

MSU Extension Publication Archive

Archive copy of publication, do not use for current recommendations. Up-to-date information about many topics can be obtained from your local Extension office.

Manual Basico Para Aplicadores de Pesticidas Comerciales y Privados Entrenamiento para Certificacion y para Tecnicos Registrados - Spanish Language Version
Michigan State University Extension Service
Joy Neumann Landis, Robin R. Rosenbaum, Julie A. Stachecki
August 1992
105 pages

The PDF file was provided courtesy of the Michigan State University Library

Scroll down to view the publication.

Manual Básico Para Aplicadores de Pesticidas Comerciales y Privados

***Entrenamiento para
Certificación y para
Técnicos Registrados***

*Compilado y editado por Joy Neumann Landis, Asociada del Programa de Educación sobre Pesticidas
Robin R. Rosenbaum, Asociada del Programa de Control de Plagas
Julie A. Stachecki, Asociada del Programa de Educación sobre Pesticidas*

*Asistencia técnica por Larry G. Olsen, Coordinador del Programa de Educación Sobre Pesticidas MSU
Keith E. Creagh, División de Control de Plagas y Pesticidas, Departamento de Agricultura de Michigan
y Dale R. Mutch, Agente de Control Integrado de Plagas (IPM) en Cultivos de Campo
Traducido por Malaquías Flores y Tasha Buttler*

Prefacio

Este manual proporciona información básica sobre el control de plagas para aplicadores comerciales y privados y para técnicos registrados. Lea la introducción para una explicación de la diferencia entre aplicadores comerciales y privados y técnicos registrados.

Reconocimientos

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a las siguientes personas por su contribución o revisión al manuscrito original antes de su publicación: Gerard Adams, MSU Department of Botany and Plant Pathology; George W. Bird and Howard Russell, MSU Department of Entomology; Lyman Baker; Michael Kamrin, MSU Department of Natural Sciences; James Kells, MSU Department of Crop and Soil Sciences; Roger Mech, Michigan Department of Natural Resources; James Nugent, Northwest District Fruit IPM Agent; Carl Stephens, Missaukee County CES; Dennis Stein, Tuscola County CES; Robert Wilkinson, Department of Agricultural Engineering.

El manual de la Pennsylvania State University, "Pesticide Education Manual: a guide to safe use and handling", editado por Cynthia L. Brown y Winand K. Hock, ha sido una valiosa fuente de información para la elaboración de este manual. También agradecemos a James MaClure y Rae Chambers (Penn State) y Marlene Cameron (Michigan State University) por las ilustraciones, Peter Carrington por el diseño de la portada y a la University of Wisconsin por el glosario de términos.

INDICE DE MATERIAS

Introducción

Capítulo 1: Plagas: Prevención y Tratamiento

Control Integrado de Plagas	7
Técnicas Usadas en el Control de Plagas	9
Ejercicios de Repaso	11

Capítulo 2: Identificación de la Plaga

Malezas	12
Plagas de Insectos	13
Enfermedades de las Plantas	17
Caracoles y Babosas	20
Plagas de Vertebrados	20
Ejercicios de Repaso	21

Capítulo 3: Pesticidas

Clasificaciones	22
Formulaciones	24
Fumigantes	27
Aditivos	28
Compatibilidad de los Pesticidas	28
Inquietudes Especiales Asociadas con el Uso de Pesticidas	29
Ejercicios de Repaso	31

Capítulo 4: Los Pesticidas y el Medio Ambiente

El Destino Final de los Pesticidas	32
Contaminación de Aguas Subterráneas	34
Efectos sobre Organismos que no son el Objetivo	36
Ejercicios de Repaso	38

Capítulo 5: Los Pesticidas y la Salud Humana

Exposición: Cómo Entran en el Cuerpo los Pesticidas	39
Toxicidad y Efectos Potenciales de los Pesticidas sobre la Salud Humana	40
Primeros Auxilios en Caso de Envenenamiento Causado por Pesticidas	42
Seguridad: Protéjase de los pesticidas	44
Lavado de la Ropa Contaminada con Pesticidas	46
Ejercicios de Repaso	47

Capítulo 6: Manejo, Almacenaje y Eliminación de los Pesticidas

Mezcle y Cargue Pesticidas con Seguridad	49
Almacene Pesticidas en un Sitio Seguro	50
Cómo Deshacerse Adecuadamente de los Pesticidas	52
Transporte Seguro de Pesticidas	54
Seguridad en caso de Incendios causados por Pesticidas	54
Ejercicios de Repaso	56

Capítulo 7: La Etiqueta de los Pesticidas

Partes de la Etiqueta	57
Muestra de una Etiqueta	61
Ejercicios de Repaso	62

Capítulo 8: Equipo para Aplicar Pesticidas

Métodos de Aplicación	63
Equipo de Aplicación	64
Componentes Básicos de las Aspersoras	65
Operación y Mantenimiento	67
Evite el Arrastre o Desplazamiento	67
Ejercicios de Repaso	69
Apéndice A: Equipo y Procedimientos de Calibración para Aplicadores Privados	70
Ejercicios de Repaso para el Apéndice A	75

Capítulo 9: Leyes y Reglamentos Sobre Pesticidas

Leyes Federales	76
Leyes de Michigan	78
Ejercicios de Repaso	82

Respuestas a los Ejercicios de Repaso	84
--	-----------

Glosario	88
-----------------------	-----------

Teléfonos para Emergencias Relacionadas con Pesticidas	97
---	-----------

INTRODUCCION

¿Por qué deben estar certificados o registrados los aplicadores de pesticidas?

Los pesticidas protegen nuestros alimentos y cultivos no alimenticios, a nosotros, nuestras casas, mascotas y ganado. Nuevos dispositivos de alta sensibilidad han detectado que algunos de estos pesticidas están llegando a las aguas subterráneas, que permanecen en los cultivos como residuos y en otras partes del medio ambiente. Para proteger mejor el medio ambiente y la salud humana asegurando el uso adecuado y seguro en la aplicación de pesticidas, el Departamento de Agricultura de Michigan (MDA) proporciona el programa para la certificación y registro de aplicadores de pesticidas. Estar certificado o registrado da al aplicador el conocimiento necesario para la compra y el uso adecuado de pesticidas. Las siguientes secciones explican quién debe estar certificado o registrado y las diferencias entre aplicadores comerciales y privados. Para información adicional lea el capítulo de leyes y regulaciones de este manual.

Certificación para Aplicadores Comerciales

Para certificarse como aplicador comercial en Michigan, se requiere que usted complete con buenos resultados un mínimo de dos exámenes escritos: uno sobre los estándares generales especificados en las regulaciones federales y otro(s) sobre los requisitos específicos de la categoría o subcategoría. Cualquier persona que aplique pesticidas por vía aérea o por fumigación necesita completar, con buen resultado, un examen adicional para ese método de aplicación.

Las preguntas de los exámenes están basadas en información que se proporciona en los manuales de entrenamiento, desarrollados por el Servicio Cooperativo de Extensión de la Universidad Estatal de Michigan. Cada manual es de autoaprendizaje y contiene una guía de estudio con preguntas de autoayuda al final de cada capítulo. Este manual (E-2195-SP) sólo trata los estándares generales requeridos para todos los aplicadores comerciales. **Los estándares específicos requeridos para una categoría o subcategoría y los requisitos adicionales para aplicaciones aéreas o fumigación se encuentran en otros manuales separados por categorías.** Revise los manuales de categorías que usted recibió para asegurar de que usted tiene los materiales de estudio necesarios para cada categoría o subcategoría en la que usted quiere estar certificado.

Certificación para Aplicadores Privados

La Ley del Control de Pesticidas de Michigan de 1976 requiere que los aplicadores privados se certifiquen para comprar, usar o supervisar el uso de pesticidas clasificados de uso restringido. Un **aplicador privado** se define legalmente como una persona que aplica o supervisa la aplicación de pesticidas durante la producción de un producto agrícola: (1) en su propiedad o en las propiedades alquiladas por él o por la persona contratante o (2) en la propiedad de otra persona si se aplica sin otra compensación que la de intercambio de servicios personales entre productores de productos agrícolas. Por **producto agrícola** se entiende una planta o parte de ella, o un animal o producto animal, producido principalmente para la venta, consumo, propagación o cualquier otro uso para humanos o animales.

Un productor de productos agrícolas que no quiera ser certificado tiene las siguientes opciones:

- usar solamente pesticidas de uso general en vez de usar pesticidas de uso restringido;
- contratar un aplicador certificado para aplicar los pesticidas de uso restringido;
- intercambiar servicios con otro productor que esté certificado como aplicador privado. Tenga en cuenta que usted debe intercambiar servicios en vez de pagar a esta persona por hacerle las aplicaciones.

Sólo una persona por granja necesita estar certificada a condición de que este aplicador certificado supervise la aplicación del pesticida. El aplicador certificado no tiene que estar presente físicamente a menos que las instrucciones en la etiqueta del pesticida requiera la presencia física de un aplicador certificado. El aplicador certificado es responsable de las acciones de un aplicador no certificado bajo su supervisión, y debe dar instrucciones de cómo usar el pesticida restringido y cómo ponerse en contacto con el aplicador certificado si es necesario.

Para ser certificado como aplicador privado usted debe pasar un examen demostrando su conocimiento sobre el uso seguro y efectivo de los pesticidas restringidos. Este manual es una guía de estudio para prepararle para el examen. Cualquier persona que no sepa leer o no pueda pasar un examen escrito puede solicitar una entrevista para demostrar que sí es competente en el uso seguro de pesticidas. A cualquier persona que aplique pesticidas por fumigación o vía aérea se le requiere que complete con éxito un examen adicional para ese método de aplicación.

Recertificación para Aplicadores Certificados Comerciales y Privados

Al igual que para la licencia de manejo de Michigan, se requiere que usted renueve su certificación cada tres años. Usted puede renovar su certificación por una de dos maneras. Primera, usted puede solicitar del Departamento de Agricultura de Michigan (MDA) tomar otro examen (examen de recertificación) que demuestre un aumento de nivel en el conocimiento del uso adecuado de pesticidas. Los manuales de estudio están disponibles en la Universidad Estatal de Michigan (MSU). Segunda, usted puede asistir a seminarios o talleres aprobados y acumular un número específico de créditos en el período de tres años. Para información específica sobre la renovación de certificación, póngase en contacto con el MDA.

Técnicos Registrados

En 1991, las regulaciones del estado hacen efectivo el establecimiento de un programa para técnicos registrados. Cualquier persona que aplique un pesticida (general o de uso restringido) durante su empleo en la propiedad de otra persona debe ser un técnico registrado o un aplicador certificado. Los empleadores más comunes de estos aplicadores incluyen campos de golf, escuelas, mantenimiento de jardines, negocios dedicados a la aplicación comercial con licencia y derecho de paso de las empresas de servicio público. Muchas compañías que contratan empleados por temporada pueden preferir que estos empleados sean registrados en vez de certificados. El cumplir con el programa de técnicos registrados es opcional para aplicadores privados. Sin embargo, un aplicador privado debe estar certificado o registrado para recibir protección por responsabilidad civil si se le acusa de daños a personas o propiedades.

Para ser un técnico registrado, el aplicador debe pasar el examen de aplicador de pesticidas comerciales con buen resultado y recibir entrenamiento en la categoría específica sobre el uso seguro y efectivo de los pesticidas. Este entrenamiento sólo puede ser dado por un entrenador que haya participado en el curso reconocido por el MDA. Para recibir un formulario de solicitud para técnico registrado, llame al MDA en Lansing, al teléfono (517) 373-1087.

La categoría de técnico registrado es válida por tres años tal como lo es para aplicadores certificados o privados. Al finalizar el período de los tres años de técnico registrado, éstos pueden renovar sus credenciales de técnico registrado tomando un examen o acumulando cierto número

de créditos. Los créditos para renovar la categoría de técnico registrado se obtienen asistiendo durante los tres años a seminarios y conferencias aprobadas. El técnico registrado también puede satisfacer los requisitos para convertirse en un aplicador comercial de pesticidas certificado.

Sugerencias para el Estudio de este Manual

Este manual está diseñado para ayudar a los futuros aplicadores comerciales y privados a satisfacer los requisitos para la certificación bajo las normas federales. Usted puede estar ya familiarizado con parte del material presentado en este manual a través de su experiencia previa con pesticidas. Este manual tiene nueve capítulos. Al final de cada capítulo se incluye una serie de ejercicios de autoayuda. Estos ejercicios le ayudarán a estudiar y no son necesariamente iguales a las preguntas que habrá en los exámenes de certificación. Si usted tiene problemas durante el uso de este manual, por favor consulte con el agente de extensión agrícola de su condado o a un representante del MDA para obtener ayuda.

He aquí algunas sugerencias para el uso de este manual:

1. Busque un lugar y tiempo para estudiar donde no sea molestado.
2. Lea el manual completo una vez para comprender el alcance y el modo en que el material está presentado. *Al final de este manual hay un glosario que define el significado de algunos de los términos usados en los capítulos.*
3. Entonces estudie un capítulo del manual a la vez. Considere el subrayar los puntos importantes en el manual o tome notas mientras estudia el capítulo.
4. Conteste por escrito los ejercicios de autoayuda del final de cada capítulo. Estos ejercicios tienen el propósito de ayudarle en el estudio y a evaluar su conocimiento del tema. Estos son una parte importante en su estudio.
5. Vuelva a leer el manual completamente otra vez cuando haya acabado de estudiar todas las secciones del manual. Repase con cuidado cada una de las secciones que usted piense que no comprendió bien.

Este manual tiene el propósito de ayudarle a usar los pesticidas con efectividad y seguridad cuando éstos sean necesarios. Esperamos que usted revise de vez en cuando el manual para conservar el contenido fresco en su memoria.

¡¡ Use los pesticidas con seguridad, efectividad y solamente cuando sea necesario !!

PLAGAS: PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO

A través de la historia, las personas han combatido enfermedades, insectos y malas hierbas (maleza). En la historia hay muchos ejemplos de cómo las plagas han afectado grandemente a los humanos e incluso han alterado la historia. Un ejemplo clásico fue el hambre de la papa en Irlanda en el siglo XIX que influyó directamente en la población de los Estados Unidos. Una enfermedad provocada por hongos llamada tizón tardío (Late Blight) destruyó casi por completo la cosecha de papas que era el alimento básico de los irlandeses. Las papas que no se perdieron en el campo se pudrieron en los almacenes durante el invierno. Como resultado, miles de irlandeses murieron, y más de un millón emigraron a los Estados Unidos. El tizón tardío sigue siendo un problema serio para el cultivo de la papa, pero hoy las técnicas de control de plagas por medio de cultivos resistentes, prácticas sanitarias adecuadas y el uso de pesticidas químicos han ayudado a limitar este problema.

Las plagas son plantas, animales o virus que son dañinas para los humanos. Las principales clases de plagas, desde el punto de vista de su control, son hierbas, insectos, enfermedades, nemátodos y vertebrados que serán descritos con detalle en el Capítulo 2.

En este Capítulo se explica el control integrado de plagas y las técnicas que deben considerarse. El objetivo principal de un programa de control de plagas es reducir el daño a un nivel aceptable. En la mayoría de los casos, nuestro objetivo no debe ser la erradicación total de la plaga. La erradicación es generalmente un objetivo poco realista y nuestros esfuerzos pueden, al final, crear más problemas que los que resuelven (por ejemplo, resistencia de la plaga, brotes de plagas secundarias, resurgimiento o contaminación ambiental).

Control Integrado de Plagas

Para entender mejor el complejo sistema biológico en el que se usan los pesticidas y para controlar las plagas de manera efectiva por medio de varios sistemas de control, se desarrolló un sistema conocido como Control Integrado de Plagas (Integrated Pest Management, o IPM). El IPM consiste en el uso de todas las tá-

cticas o estrategias disponibles para controlar las plagas de modo que se pueda conseguir de una manera económica, un rendimiento y calidad aceptables con el menor daño al medio ambiente. Está demostrado que el uso exclusivo de pesticidas daña el medio ambiente. Las plagas han desarrollado resistencia a los agentes químicos y los usuarios han gastado más dinero del necesario en controlar las plagas. El IPM proporciona a los usuarios un amplio programa de control de plagas que evita el depender de una sola técnica y de sus posibles deficiencias. Muchos programas IPM llevados a cabo con éxito, han reducido el uso de energía y de pesticidas ahorrando dinero y causando menos daño al medio ambiente.



La identificación de la plaga, sus ciclos de vida, densidad de la plaga y la relación de la plaga con las fases de desarrollo de las plantas y animales es información esencial para un programa IPM. Una identificación adecuada es necesaria para determinar la estrategia apropiada para controlar la plaga. El conocimiento de los ciclos de vida de la plaga, animales y plantas puede ayudar a determinar el momento de la aplicación en la fase más susceptible del ciclo de la plaga sin dañar a la planta o animal. El IPM incluye el seguimiento del proceso biológico de la plaga "reconocimiento" (scouting), muestreo y recolección de muestras y seguimiento del proceso ambiental (meteorología). Por último, la densidad de la plaga ayuda a determinar los aspectos económicos de la técnica de control propuesta.

Usando un programa IPM se puede limitar la dependencia de pesticidas que pueden destruir organismos benéficos. Los organismos benéficos ayudan a controlar o reducir la población de la plaga. Por ejemplo, las abejas polinizan los árboles frutales, las mariquitas se alimentan de áfidos y las avispas parasitan a muchos insectos.

Los sistemas IPM varían en cada situación. Esta variabilidad depende de cambios en las plagas, técnicas de control disponibles (naturales y aplicadas), la meteorología y las circunstancias económicas. Considere los siguientes cinco pasos cuando desarrolle cualquier programa IPM.

1. Detección

Es extremadamente importante detectar la infestación de la plaga antes de que ésta se convierta en un problema. El no hacerlo resulta a menudo en un encarecimiento del tratamiento, medidas de control menos eficaces, y en serios daños al cultivo o al terreno.

La detección adecuada requiere revisiones frecuentes y cuidadosas de los campos u otros lugares, un conocimiento de las plagas y predadores comunes, habilidad para reconocer problemas potenciales y un profundo conocimiento de las características de desarrollo del cultivo u otras plantas. Usted debe poder distinguir las plantas "anormales" y las plantas dañadas por plagas.

2. Identificación

Un organismo no debería ser clasificado o tratado como una plaga hasta no estar seguro de que es una plaga. Una especie puede ser una plaga en algunas situaciones y no en otras.

Entre más conocimiento tenga acerca de la plaga y de los factores que influyen en su comportamiento, lo más fácil y exitoso será el control de plagas. Cuando identifica una plaga, usted obtiene importante información biológica que influye en la toma de decisiones para su control. Usted puede determinar si es necesario el control o no, y en caso afirmativo, qué elementos del programa de control deberían aplicarse. Es esencial conocer el ciclo biológico de la plaga. Por ejemplo, para el control de insectos, un insecticida debe aplicarse para que coincida con la presencia de una determinada fase del ciclo biológico susceptible al insecticida. En algunos casos la fase del ciclo susceptible es solamente la del adulto o la de larva. En la mayoría de los casos los insecticidas no afectan a los huevos. Las condiciones climatológicas pueden ser tomadas en cuenta para determinar cuánto tiempo tardará el insecto en desarrollarse. Algunos modelos de computadora, tal como el Blitecast para el "tizón tardío" (Late Blight) de la papa usa información climatológica para predecir la necesidad de pesticidas.

3. Importancia Económica

El uso de pesticidas para controlar una plaga determinada debe ser considerado sólo cuando se crea que puede haber una pérdida económica.

En pequeñas cantidades, las plagas no causarán daños apreciables a la calidad o rendimiento final de animales o plantas. En cantidades mayores, las plagas pueden causar ligeras pérdidas en el rendimiento o la calidad, pero no lo suficiente como para compensar el costo de un tratamiento. En cantidades aún mayores las plagas pueden causar daños significativos, y su control se hace entonces esencial. Por lo tanto, los factores económicos deben ser la primera consideración en el control de plagas. Dos factores que afectan el proceso de la toma de decisiones económicas son:

1. **Nivel de Pérdida Económica:** Es el nivel de densidad de la plaga en el que el costo para controlar la plaga es igual a las pérdidas que causa.
2. **Umbral Económico o de Acción:** El nivel o densidad de la población de una plaga donde las medidas de control (acción) son necesarias para evitar que la plaga alcance el nivel de pérdida económica.

Sólo debe considerarse una estrategia de control si hay peligro de daño económico y que la densidad de población de la plaga está al nivel del umbral económico o por encima de él.

Las diferentes especies de cada una de las clases de plagas (malezas, insectos, enfermedades, vertebrados) difieren en tamaño, capacidad reproductiva y tasa de crecimiento. Por lo tanto, el nivel de pérdida económica es diferente para cada especie de plaga y puede variar en las distintas épocas del año.

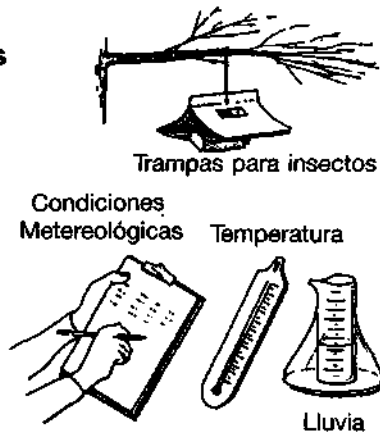
El nivel de pérdida económica y el umbral económico o de acción deben ser modificados de acuerdo a la variedad del cultivo o tipo de animal a proteger, características climáticas, valor estimado del cultivo o animal, impacto ecológico y costo del tratamiento. Por ejemplo, el umbral económico o de acción para el barrenador europeo del maíz (European Corn Borer) es diferente para la producción de semilla certificada de maíz que para maíz forrajero. De la misma manera, el umbral será diferente para manzanas destinadas a la fabricación de jugo que para las manzanas destinadas a la venta en el mercado. En el caso de plantas ornamentales (de adorno), debe considerarse el nivel de tolerancia del propietario y la capacidad de las especies para recuperarse del daño. El umbral para plagas de insectos en un invernadero puede ser cero.

Recuerde, cuando vaya a tomar una decisión en cuanto al control de plagas, debe considerar el precio del cultivo o animal, el costo de la aplicación y el efecto en el medio ambiente.

4. Selección del Método

Una vez que se ha identificado el problema de plaga, se ha comprendido su biología y hábitos y se ha establecido el impacto económico, entonces puede seleccionarse el método o combinación adecuada de métodos para controlar la plaga de forma efectiva, práctica, económica y que no dañe el medio ambiente. Para realizar una selección adecuada, es necesario estar totalmente familiarizado con todos los métodos disponibles y también es necesario evaluar completamente los beneficios y riesgos de cada método. Una vez elegido un método, considere su toxicidad y la posibilidad de usar otro menos tóxico de manera efectiva.

Las Técnicas de control de plagas Incluyen ...



5. Evaluación

Es extremadamente importante evaluar los resultados de su programa de control de plagas. Esto puede hacerse de varias maneras tales como observando el nivel de población o infección de la plaga antes y después del tratamiento, evaluación comparativa de daños, etc. Los sistemas de reconocimiento y captura son usados a menudo para seguimiento de los insectos y su actividad. Por lo general, para evaluar adecuadamente un tratamiento es necesario dejar áreas sin tratar para usarlas como base de comparación. En algunas situaciones es imposible dejar áreas sin tratar. Anote los resultados de su evaluación para futura referencia.

Técnicas usadas en el control de plagas

Para controlar las plagas se usan técnicas naturales y artificiales o aplicadas. La identificación adecuada, el conocimiento del ciclo de vida de la plaga, la densidad de la plaga y su relación con la etapa del ciclo de desarrollo de las plantas

o animales permiten a los aplicadores escoger el método adecuado o cualquier combinación para controlar la plaga de la forma más económica.

Controles Naturales

Los controles naturales son medidas que detienen o destruyen plagas a menudo sin depender de los humanos para su continuación o éxito. De hecho, los humanos no pueden influir demasiado en estas medidas. Los controles naturales incluyen:

- Factores climáticos tales como el viento, temperatura, el sol y la lluvia;
- Características topográficas como ríos, lagos y colinas;
- Predadores naturales, parásitos y patógenos. Los humanos pueden proteger y promover este tipo particular de control natural.



Controles aplicados o artificiales

Los controles artificiales o aplicados están bajo el control de los humanos. Su uso es necesario cuando los controles naturales no han conseguido contener las plagas. Entre los controles artificiales empleamos métodos de control biológico, control de cultivo, control legal, controles físicos y mecánicos, uso de variedades resistentes, control sanitario y control químico.

Los controles biológicos introducen, promueven y aumentan artificialmente plantas y animales que son parásitos o predadores de la plaga. Los controles biológicos son los más comúnmente usados para controlar insectos, ácaros y algunas malas hierbas. Como ejemplos tenemos las abejas que parasitan el gorgojo de la alfalfa; las mariquitas para suprimir insectos de las cortezas; la mosca de la semilla (Seed Fly) que ayuda a combatir el "Tansy Ragwort"; y el *Bacillus Thuringiensis* (Bt), una bacteria, para controlar varias plagas de insectos en hortalizas y plantas ornamentales.

Los controles (manejo) de cultivos son prácticas de control rutinarias que evitan el desarrollo de plagas. Estos incluyen rotación de cultivos,

labrar la tierra, variar el tiempo de la siembra, destruir los residuos de la cosecha y la poda, aclareo de frutos y fertilizar las plantas. Estas prácticas tienden a interrumpir la asociación normal de la plaga y del huésped, haciendo las condiciones menos favorables para la supervivencia, crecimiento o reproducción de la plaga. Estos métodos dan al especialista en control de plagas muchos medios para trabajar, una ventaja importante, ya que muchas de estas prácticas son usadas normalmente en la producción de cultivos o animales.

Ejemplos de control de cultivos incluyen el cambiar la forma de riego y ventilación para evitar el crecimiento de musgos y algas en los invernaderos; el regar y fertilizar frecuentemente los abedules para ayudarles a resistir el ataque del barrenador "Bronze Birch Borer"; la siembra tardía del trigo de invierno para evitar la mosca "Hessian"; el segado temprano de la alfalfa para eliminar la necesidad de fumigar contra el gorgojo de la alfalfa; el cultivo de la soya en surcos más juntos para aumentar la sombra entre las hileras de plantas y reducir la interferencia de las malas hierbas; la rotación de soya con maíz para evitar las larvas del "gusano de la raíz" (Rootworm) del maíz; y el uso del azadón rotatorio en el suelo seco y agrietado para matar las malezas antes de que emerjan.

El control legal limita el desarrollo de la población de plagas restringiendo las actividades humanas. Esto se lleva a cabo por medio de una serie de leyes y regulaciones federales, estatales y locales. Las cuarentenas, inspecciones, embargos, destrucción obligatoria de plantas o animales son medidas de control legal. Como ejemplos tenemos la destrucción obligatoria de huertas de cerezos abandonados, el tratamiento o inspección obligatorios de los árboles de navidad que son enviados fuera de Michigan para controlar y prevenir la difusión de la procesionaria del pino y el escarabajo de la hoja de cereal (cereal leaf-beetle), y la inspección de productos agrícolas en los puertos de entrada a los Estados Unidos para prevenir la introducción de nuevas plagas.

Los controles mecánicos y físicos previenen la expansión o reducen la infestación de la plaga. Los controles mecánicos y físicos incluyen el uso de trampas, barreras, luz, sonido, calor, frío, radiación nuclear y electrocución. Estos métodos tienen un potencial muy limitado para la producción de cultivos; sin embargo, redes y cercas se usan para evitar que los pájaros y mamíferos como el venado, destruyan los cultivos. Otros ejemplos incluyen mallas contra los mosquitos (mosquiteros); barreras a prueba de roedores;

barreras para evitar termitas; trampas para ratones (ratoneras); matamoscas; papeles amarillos pegajosos usados para atrapar insectos en los invernaderos y la siega de la maleza de los bordes del camino para evitar que crezcan muy altas.

Las variedades resistentes son plantas y animales criados para que resistan las plagas. Estas variedades poseen defensas genéticas tales como protectores fisiológicos o características físicas que reducen su susceptibilidad a las plagas. La selección de variedades resistentes hace que el ambiente sea menos favorable para las plagas y más fácil de mantenerlas por debajo de niveles dañinos. Frecuentemente los problemas de las plagas pueden evitarse o minimizarse simplemente usando variedades resistentes. Algunos ejemplos incluyen variedades de frijol soya resistente a la "Phitophthora" que produce pudrición de la raíz; coles de bruselas resistentes al áfido de la col; y variedades de manzanas resistentes al tizón de fuego (Fireblight) o roña de la manzana.

Los controles sanitarios son medidas de limpieza para eliminar y prevenir el asentamiento de crías y alimento para las plagas. Algunos controles sanitarios son: deshacerse del alimento, agua, escombros y basura, o los refugios para las plagas, o hacer el lugar inaccesible. De hecho, para algunas plagas, un control efectivo no puede lograrse sin un buen control sanitario. Ejemplos de saneamiento son eliminar el alimento, basura o suciedad para evitar las cucarachas, ratas y moscas; remover y entresacar los montones de papas de desecho para prevenir el tizón tardío; y una limpieza a fondo de los silos de almacenaje, antes de llenarlos de granos. Principalmente hay varias buenas prácticas sanitarias que pueden disuadir a los agentes patógenos:

- **Reserva de semillas libres de patógenos:** La producción y reserva de semilla libre de patógenos es importante para reducir la diseminación de enfermedades. A menudo las semillas se siembran en zonas áridas, donde la cantidad de agua es controlada por un sistema de riego, eliminando así infecciones por enfermedades que requieren niveles altos de agua y humedad.

- **Propagación libre de patógenos:** Los patógenos de las enfermedades de las plantas son frecuentemente transportados en o sobre materiales de propagación vegetativa. La producción de material vegetativo libre de patógenos es especialmente importante en los cultivos de ciertas plantas agrícolas y ornamentales de alto valor. Estas plantas deben de cultivarse en invernaderos libres de agentes patógenos o en sitios aislados de áreas

donde se cultivan estas plantas. Cuando planifique el cultivo aislado, debe considerar la distancia de difusión del agente patógeno, cómo se propaga y la distancia entre los posibles sitios de cultivo.

- **Terrenos de siembra:** En algunas plantas, algunos patógenos que causan enfermedades a éstas pueden ser controlados o reducidos eliminando otras plantas cercanas (malezas alrededor del campo y bordes de las huertas, canales, etc...) los cuales albergan los organismos que causan las mismas enfermedades.

- **Eliminar las plantas infectadas:** Las enfermedades a menudo pueden ser controladas eliminando sistemáticamente las plantas infectadas o partes de la planta, antes de que la enfermedad se propague a plantas sanas.

Los controles químicos usan productos químicos naturales o sintéticos llamados **pesticidas** los cuales matan, repelen, atraen, esterilizan o a veces interfieren en el comportamiento normal de las plagas. En la actualidad es limitado el uso de esterilizantes, repelentes y atrayentes. Ejemplos de control químico incluyen el pentaclorofenol para proteger los postes de teléfonos de las plagas que atacan la madera; cloro en el agua de beber para controlar las bacterias; bolas de naftalina para repeler la polilla de la ropa; feromonas sexuales de la procesionaria del pino para reducir el apareamiento; herbicidas para eliminar malezas; insecticidas para controlar insectos y fungicidas para controlar enfermedades causadas por hongos.

Ejercicios de repaso - Introducción y capítulo 1

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. ¿Por qué tiene usted que estar certificado?
 - a. para protegerse usted y el medio ambiente.
 - b. es la ley.
 - c. para poder comprar pesticidas de uso restringido.
 - d. para demostrar que tiene un conocimiento básico del uso seguro.
 - e. por todo lo anterior

2. Cualquier persona que aplique pesticidas de uso general o restringido durante su trabajo como empleado en las propiedades de otra persona, debe ser técnico registrado o aplicador certificado. (Verdadero o falso)

3. Todos los insectos son plagas. (Verdadero o falso)

4. ¿Qué es un Control Integrado de Plagas (IPM)?

5. Organismos _____, tales como las avispas y las mariquitas ayudan a controlar o reducir la población de plagas.

6. Enumere cinco pasos a considerar en la planificación e implementación de un plan de Control Integrado de Plagas efectivo.

- 1)
- 2)

- 3)
- 4)
- 5)

7. ¿Qué se necesita para realizar una detección de plagas adecuada?

8. Cuando la plaga alcanza el _____, es necesario aplicar procedimientos de control de plagas para evitar que la plaga alcance poblaciones económicamente dañinas, o el _____.

9. Como métodos de control de plagas, ¿qué diferencias hay entre "controles naturales" y "controles aplicados"?

10. Enumere cuatro métodos de control aplicado de plagas y dé un ejemplo de cada uno.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

11. Dé un ejemplo de control sanitario que no fomente a los agentes patógenos.

CAPITULO 2

IDENTIFICACION DE LA PLAGA

El identificar correctamente las plagas es extremadamente importante porque diferentes especies de plagas responden a diferentes tipos de control. El no identificar correctamente la plaga puede resultar en la pérdida de tiempo, dinero, productos químicos y esfuerzo. Cada especie de planta y animal puede ser identificada por su nombre científico. Aunque la mayoría de las plantas y animales también tienen nombres comunes, el sistema de nombre científico es universal, asignando un nombre a un organismo para ser utilizado independientemente de donde se encuentre. Este sistema de denominación clasifica a los animales basándose en sus similitudes: animales con características comunes se clasifican primero en grupos grandes, subdivididos después en grupos más pequeños, y finalmente se les da un nombre.

En este capítulo usted aprenderá a identificar plagas comunes de siete grupos principales: malezas; insectos; ácaros, arañas y garrapatas; enfermedades de las plantas; nemátodos; caracoles y babosas; y vertebrados. Estudiaremos los tipos de daños causados por las plagas, y los muchos métodos que hay disponibles para controlarlas.

Malezas (malas hierbas)

Una maleza puede ser cualquier planta que crece donde no se le desea. Por ejemplo, el diente de león (dandelion) es una maleza si está en un césped de pasto azul de Kentucky (Kentucky bluegrass). El agropirón del oeste (quackgrass) es una maleza si está en un campo de maíz. Las malezas causan pérdidas reduciendo el rendimiento y calidad del cultivo, disminuyendo la eficacia del cultivo y albergando insectos y enfermedades. También pueden destruir la belleza del césped, plantas ornamentales y obstruir el derecho de paso. Los herbicidas representan el 70% del total de los pesticidas usados en los Estados Unidos.

Como con todas las plagas, la clase de maleza debe de ser identificada correctamente para tener éxito en su control. Muchas veces se acostumbra a usar los "nombres comunes" para distinguir las malezas pero esto puede provocar confusión porque una especie puede tener varios

"nombres comunes", o varias especies pueden tener el mismo "nombre común". Solamente los nombres comunes establecidos deberían ser utilizados. Estos nombres comunes están incluidos en la etiqueta del herbicida.

Para identificar una maleza, examine todas las partes de la planta incluyendo la raíz, tallo, hojas, flores, y semillas. Observe las siguientes características:

- Busque estructuras reproductoras subterráneas tales como rizomas, estolones o tubérculos.
- Considere la forma del tallo: redondo, plano, cuadrado o triangular.
- Considere el tamaño de la hoja, forma, colocación en el tallo, y la pilosidad.
- Considere el tamaño, forma, y color de la flor.
- Examine las cápsulas de las semillas y las semillas.
- Huela la planta por si tuviera un olor característico.
- Considere la ubicación donde la planta está creciendo (tipo de suelo, drenaje, etc.).
- Considere la madurez de la planta en relación a la estación para determinar el ciclo de vida de la maleza.

Varias publicaciones de referencia están disponibles para ayudar a identificar las malezas. Una excelente referencia es "Malezas de los Estados Centrales del Norte", NCR- 281. Este boletín está disponible en su oficina de Extensión del condado. Además, la Clínica de Diagnóstico de Plantas en la Universidad del Estado de Michigan (MSU) puede ayudarle a identificar las especies de maleza.

Biología de la Maleza

Las malezas pueden ser divididas en tres categorías de acuerdo con su ciclo de vida. Conocer el ciclo de vida de una maleza ayuda a seleccionar la estrategia de control más adecuada.

1. **Anuales.** Estas plantas viven un año o menos. Germinan de semilla, desarrollan follaje, florecen, forman semilla, y mueren. *Las anuales de invierno* tales como el "chickweed" y "penny-

gress" germinan en el otoño, pasan el invierno como plantas sin flor, después florecen, echan semilla y mueren en la primavera o a principios del verano. *Las Anuales de verano* tales como el quelite (pigweed), bledo morado (lambsquarters), (large crabgrass) y otras germinan en la primavera y completan su ciclo de vida en el verano u otoño.

2. **Bienales.** Estas plantas tienen un ciclo de vida de dos años. Generalmente crecen de semillas que germinan en la primavera. Durante el primer año de crecimiento, desarrollan una raíz fuerte y una roseta (un racimo compacto de hojas). Las plantas pasan el invierno como una roseta y, en el segundo verano maduran, producen semilla y mueren. Ejemplos: cinta de la reina Ana (Queen Anne's Lace), cardo de toro (Bull thistle).

3. **Perennes.** Estas plantas viven durante tres años o más y pueden vivir indefinidamente. Las malezas perennes pueden reproducirse por semilla o por reproducción vegetativa. Las partes visibles sobre la tierra de estas plantas pueden morir cada invierno, pero desarrollan nuevos brotes cada primavera. Ejemplos: hiedra venenosa y cardo canadiense.

Una característica que hace a las malezas perennes difíciles de controlar es su capacidad de reproducirse por medios vegetativos a través de estructuras de la planta tales como rizomas, estolones, bulbos, tubérculos, y raíces progresivas.

Los rizomas están clasificados botánicamente como tallos subterráneos. Crecen horizontales a la superficie del suelo y pueden distinguirse por la presencia de nudos. Estos nudos son capaces de generar nuevos retoños. Ejemplos: agropirón repens (quackgrass), pasto johnson (johnsongrass).

Los Estolones son tallos horizontales que crecen por encima de la tierra o trepadores. Ejemplos: hiedra rastrera (ground ivy), pasto bermuda (bermudagrass).

Los bulbos son brotes subterráneos modificados capaces de almacenar alimento y producir nuevos retoños. Ejemplos: ajo silvestre, cebolla silvestre.

Los tubérculos son secciones gruesas del rizoma. Ejemplos: "yellow nutsedge", alcachofa de Jerusalén (Jerusalem artichoke.)

Las raíces trepadoras o extendidas pueden producir nuevos retoños en algunas especies. Ejemplos: cardo canadiense (Canada thistle), cardo de puerco (perennial sowthistle), correhuela de campo (field bindweed).



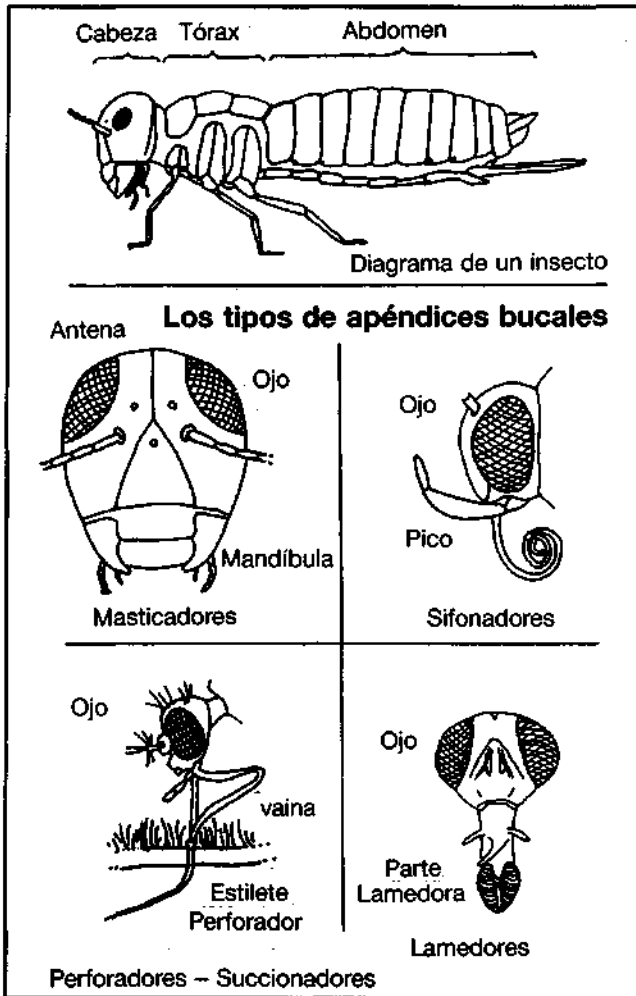
Plagas de Insectos

Todos los insectos y animales similares tales como ácaros y garrapatas, pertenecen a un gran grupo (Filum) denominado artrópodos. Los miembros de este grupo se llaman artrópodos y tienen cuerpos segmentados; apéndices segmentados, algunos de los cuales están adaptados para alimentarse; y poseen un exoesqueleto exterior duro. En base de características comunes, los artrópodos están divididos en grupos más pequeños llamados clases. Las clases comunes de artrópodos son Insectos, Arácnidos, Crustáceos, Quilópodos, y Diplópodos. La mayoría de las plagas de artrópodos son insectos o arácnidos (los ácaros y garrapatas pertenecen a la clase de los arácnidos).

Los insectos presentan caracteres externos distintivos únicos y sufren procesos de desarrollo distintos a los de otros organismos en el reino animal. La comprensión de estas características le ayudará a identificar los insectos y planificar programas para su control.

Características físicas

Las características externas de un insecto adulto que lo diferencia de otros animales es un cuerpo que tiene tres partes, cabeza, tórax y abdomen y tres pares de patas articuladas.



1) Cabeza. La cabeza tiene un par de antenas, ojos, y apéndices bucales. Las antenas contienen muchos receptores sensoriales para oler, detectar el viento, y la temperatura. Los cuatro tipos generales de bocas son: masticadoras, chupadoras-succionadoras, lamedoras, y sifonadoras. Las **bocas masticadoras** tienen mandíbulas dentadas que muerden y desgarran el alimento. Las cucarachas, saltamontes, hormigas y escarabajos tienen bocas masticadoras.

Las **bocas chupadoras-succionadoras** tienen un tubo largo y delgado que penetra la planta o tejido animal para succionar los fluidos o la sangre. Los chinches, áfidos, mosquitos, y los piojos tienen este tipo de boca. Las **bocas lamedoras** tiene una estructura tubular a modo de lengua con una punta de esponja para chupar líquidos. Este tipo de boca se encuentra en las moscas. Las **bocas sifonadoras** están formadas por

un tubo largo para succionar néctar. Las mariposas y palomillas tienen este tipo de boca.

2) Tórax. El tórax tiene tres segmentos con un par de patas articuladas. Si el insecto tiene un par de alas, estas se encontrarán en el segundo segmento. Si tiene dos pares de alas, se encontrarán en el segundo y tercer segmento, y se llaman alas anteriores y posteriores. Las alas anteriores son distintas en los diferentes grupos de insectos. Los escarabajos tienen alas anteriores queratinosas. Los saltamontes tienen las alas anteriores coriáceas (como cuero). Las alas anteriores de las chinches son medio membranosas, mientras que las alas anteriores de las palomillas y mariposas son membranosas pero cubiertas con escamas. La mayoría de las alas posteriores que tienen los insectos son membranosas.

3) Abdomen. El abdomen puede tener hasta 11 segmentos, aunque comúnmente tiene ocho o menos segmentos visibles.

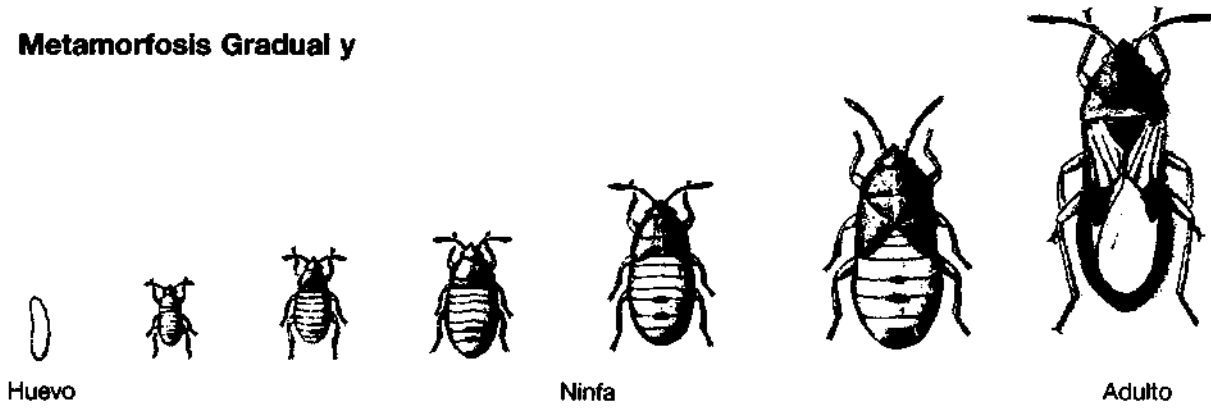
Desarrollo y Metamorfosis

La serie de fases de huevo a adulto se llama el **ciclo de vida** del insecto. El ciclo de vida varía según las especies, pero el conocimiento del ciclo de vida es absolutamente necesario para aplicar correctamente los procedimientos de control de la plaga. En la mayoría de los insectos la reproducción es sexual, es decir que el huevo de la hembra sólo se desarrolla después de la unión con el esperma del macho. Las hembras de muchas especies de insectos ponen huevos. Algunos insectos tienen modos especiales de reproducción tal como aquellos que se desarrollan de un huevo no fertilizado. La cantidad de huevos producidos por las hembras varían de un huevo a miles en algunos insectos sociales.

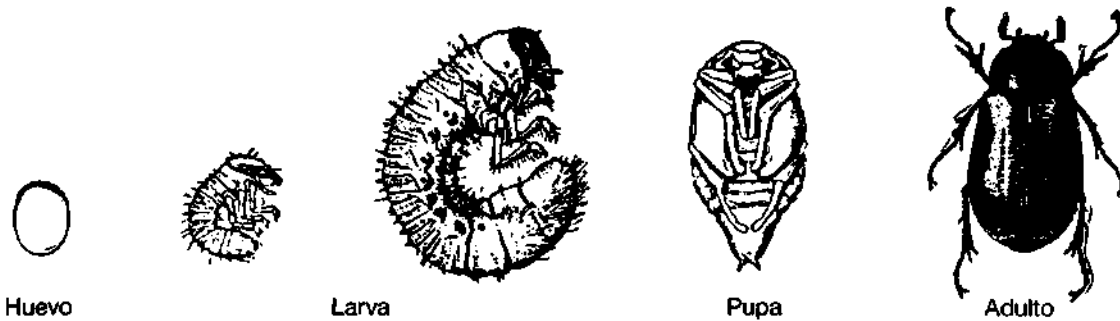
Un insecto recién nacido difiere de los padres en tamaño y frecuentemente en forma. El cambio que tiene lugar antes de que el insecto joven adquiera la forma adulta se llama **metamorfosis**. El grado de cambio varía ampliamente en diferentes insectos. En algunos, es ligero y gradual; en otros, es repentino y completo. La metamorfosis del insecto se clasifica según estos cambios:

- **No-metamorfosis.** Las proporciones del cuerpo y órganos internos de estos insectos primitivos permanecen similares después de cada muda (ecdysis). Ejemplos: Callebola (springtails) y Thysanura (silverfish).
- **Metamorfosis gradual.** Los cambios son ligeros y graduales. La cría o ninfa se asemeja a los adultos y se alimenta en el mismo habitat y el desarrollo de las alas es externo. Ejemplo: el saltamontes.

Metamorfosis Gradual y



Metamorfosis completa



• **Metamorfosis completa.** Los insectos no tienen el mismo aspecto durante toda su vida, sino que pasan por diferentes fases, muchas veces tan distintas que se hace difícil identificarlos. Las fases más importantes son: 1)huevo, 2)larva, 3)capullo, pupa, ninfa o crisálida (fase inactiva, de reposo) y 4)fase adulta. Este tipo de metamorfosis incluye a la mayoría de los insectos tales como el barrenador europeo del maíz (European corn borer) y las pulgas.

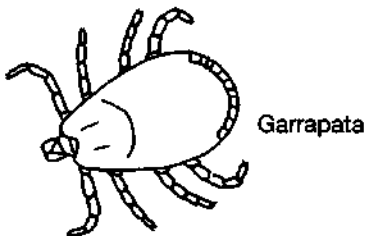
Daños causados por Plagas de Insectos y Animales Similares

Los insectos, garrapatas, y ácaros dañan plantas, animales, y estructuras de diferentes maneras. El daño frecuentemente da la clave de la identidad de la plaga, así como la suerte del huésped. Por ejemplo, la defoliación por insectos en la primavera es generalmente más perju-

dicial para una planta que la defoliación al final del verano ya que la planta se está preparando para desprender sus hojas de cualquier manera. La clasificación de las plagas según los diferentes tipos de daño se describe en la siguiente sección.

Plagas de Insectos de las Plantas

Defoliadores. Los insectos que se alimentan de plantas se llaman herbívoros. Uno de los tipos más obvios de daño hecho por herbívoros es la defoliación provocada al comer el tejido de la hoja. El grupo de defoliadores más importante económicamente es el de las orugas de la orden de los lepidópteros (mariposas y palomillas). Ejemplos de este grupo incluyen la procesionaria del pino o gusano picarón (gypsy moth) que se alimenta de árboles y el gusano de la col que se alimenta de las hojas de la col. Defoliadores de otro orden incluyen la conchuela de Colorado de la papa y el escarabajo mexicano del frijol.



Garrapata

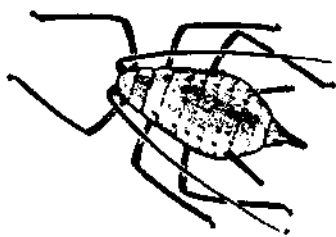


Escarabajo

Plagas internas. Las plagas internas son larvas que se alimentan y desarrollan (incluso hasta la fase de capullo) dentro del fruto, grano, u otras partes de la planta. Algunos ejemplos son el gorgojo de las vainas (boll weevil), el minador de la hoja del abedul (birch leaf miner), y el gusano de la manzana. Los insectos de alimentación interna causan frecuentemente pérdidas que no son fácilmente detectables hasta que el daño está muy extendido.

Perforadores del tallo o tronco. Muchas larvas de insectos penetran en los tallos o troncos. Esto destruye los tejidos, debilitando el tallo e impidiendo la circulación adecuada del agua y nutrientes dentro de la planta. Las plantas debilitadas pueden ser arrastradas por el viento o marchitarse. Algunos ejemplos de insectos que provocan este tipo de daño son la plaga del barrenador europeo del maíz (European corn borer), barrenador de la enredadera de calabaza (squash vine borer), y barrenador del sanguihuelo (dogwood borer.)

Plagas succionadoras de plantas. Muchos artrópodos tiene bocas adaptadas para succionar el jugo de las plantas. Algunos ejemplos son bichos de las plantas, bichos de la calabaza, áfidos, saltamontes de hojas, mosca blanca y escama. Los síntomas de daños causados a la planta por las plagas succionadoras son el retorcimiento y la atrofia de las hojas y los tallos causada por la falta de agua en el tejido y el marchitado en algunas áreas causada por las toxinas inyectadas a la planta por la plaga durante su alimentación.



Afido

Además del daño producido por la plaga durante su alimentación, un importante efecto económico de las plagas succionadoras es que son portadoras de agentes patógenos (organismos causantes de enfermedades) que transmiten a la planta. Los áfidos también excretan un líquido dulce (honeydew) que gotea hacia las partes más bajas de la planta. Este material adhesivo es un excelente medio ambiente para un hongo que produce un moho polvoriento negro que puede ser dañino para la planta si el insecto no es detenido.

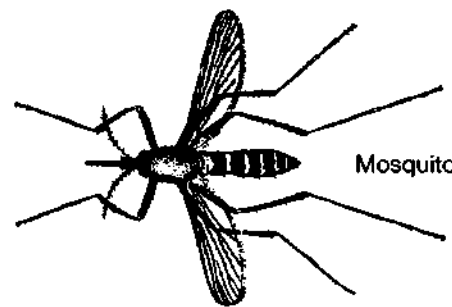
Cortadores. Como el nombre sugiere, los gusanos cortadores cortan las plantas al ras del suelo. Los gusanos cortadores son difíciles de ver y controlar porque se alimentan por la noche y permanecen bajo tierra durante el día.

Alimentadores subterráneos. Numerosos insectos causan daño alimentándose de las raíces de la planta. Estos insectos generalmente son difíciles de identificar porque no pueden verse sin arrancar de raíz las plantas. Los comedores de la raíz puede provocar manchas de césped muerto, tallos torcidos en el maíz, o plantas que tienen mal color y vigor reducido. Algunos ejemplos son la gallina ciega (white grubs), gusano de la raíz del maíz, (corn rootworms) gorgojos de la enredadera negros (black vine weevils) y muchas larvas de mosca.

Plagas de Insectos en los Animales

Los insectos, las garrapatas, y los ácaros que atacan a los humanos y animales tienen bocas similares a las de los que se alimentan de plantas, pero usan la sangre y tejido de los vertebrados en vez del tejido de las plantas.

Los mosquitos, piojos, y las garrapatas son plagas chupadoras de sangre. Los gusanos del ganado, el moscardón buey de las vacas, y la larva de tábano en los caballos, son insectos de alimentación interna. Las moscas de la cara (face flies), mosca común (houseflies), y los mosquitos, molestan y causan incomodidad. Algunas plagas son portadoras de organismos causantes de enfermedades; las plagas introducen bacterias, virus u otros parásitos en los animales al alimentarse. Los mosquitos son portadores de encefalitis, y las garrapatas son portadoras de la "Rocky Mountain spotted fever" y de la enfermedad de Lyme.

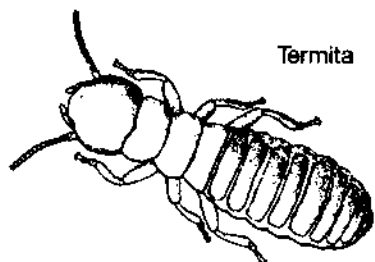


Mosquito

Plagas de Insectos de Estructuras

Muchos insectos atacan y destruyen estructuras de madera. El más significativo de este grupo es la termita subterránea. Este insecto puede digerir la celulosa (un importante componente de la madera) con la ayuda de un micro-

organismo que vive en su intestino. Las mandíbulas de la termita son muy fuertes y pueden destruir rápidamente la madera.



Muchas otras plagas estructurales tales como los escarabajos de postes de cables eléctricos y la carcoma de casas viejas son comedores internos. El daño lo causan las larvas de estas plagas. La hormiga carpintero es un insecto social que daña las estructuras a través de su alimentación y la introducción de organismos que causan descomposición.

Enfermedades de las Plantas

Las enfermedades de las plantas pueden reducir la cantidad y calidad de alimentos, fibras, y productos ornamentales desde el momento de la siembra hasta la cosecha, venta y uso. Más de un siglo después de que el tizón tardío (late blight) provocara la hambruna de la papa en Irlanda, las enfermedades de las plantas continúan influyendo en los costos de producción, y finalmente en los costos de las plantas y sus productos para el consumidor.

En la década de los 70, el tizón sureño de la hoja de maíz se extendió por los campos de maíz en los estados de la franja maicera de una manera alarmante. La producción de maíz se redujo significativamente, con más de mil millones de dólares en pérdidas por el maíz destruido en un sólo año.

El control de las enfermedades de las plantas es un problema complejo. El curar las enfermedades de las plantas es casi imposible, así que las medidas de control se dirigen a prevenir que la enfermedad se produzca o a limitar su efecto. El control se consigue conociendo los organismos que causan la enfermedad, las condiciones para el cultivo y las tácticas de control disponibles. En el caso de algunas enfermedades de las plantas, el nivel de enfermedad aceptable está determinado por las preferencias del consumidor.

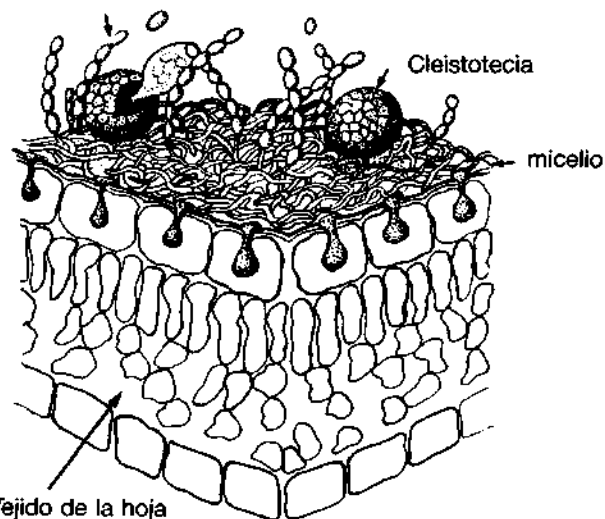
Agentes Patógenos

Ciertos hongos, bacterias, virus y nemátodos provocan enfermedades en las plantas. A éstos se les llama **patógenos** y se pueden propagar de plantas enfermas a plantas sanas. Una planta invadida por un agente patógeno se llama **huésped**. Las hojas moteadas, marchitas, canchales del tallo, y pudriciones son ejemplos de síntomas que pueden aparecer en un huésped como resultado de una enfermedad.

Los hongos

Los hongos son los patógenos de plantas más comunes. Los hongos carecen de clorofila y, por lo tanto, no pueden fabricar su propio alimento a través de la fotosíntesis. Las enfermedades causadas por hongos provocan una variedad de síntomas. Cualquier parte de la planta, raíces, tallos, hojas, flores, frutos, o semillas pueden ser infectados. Los hongos también atacan los productos cosechados tales como granos, bulbos, y la madera, mientras éstos son transportados o almacenados. Los hongos (esporas o micelios) pueden ser transportados de las plantas enfermas a las sanas por el viento, la lluvia o agua de irrigación, suelo, maquinaria, los humanos, y los animales. Algunos hongos pueden penetrar en los tejidos sanos directamente. En otros casos penetran a través de heridas. Por ejemplo, los hongos que causan la enfermedad del olmo holandés pueden penetrar en el árbol a través de una herida creada por escarabajos de la corteza del olmo europeo.

Esporas infecciosas

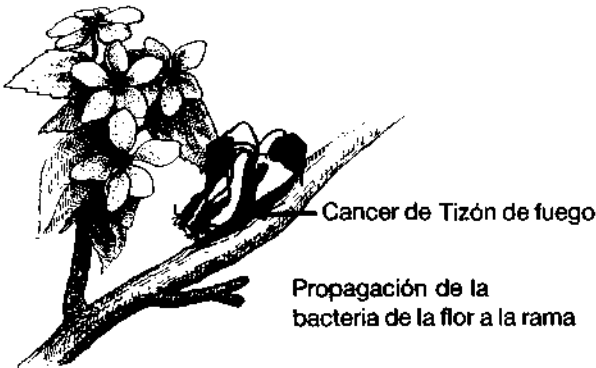


Corte transversal de una hoja con mildiu polvoriento

Las bacterias

Las bacterias son organismos microscópicos que aumentan rápidamente en número, especialmente en un clima húmedo y cálido. Las enfermedades bacterianas tal como el tizón de fuego (fire blight) de la pera y la manzana, y el cancro de los cítricos pueden provocar daños significativos. Las bacterias son más importantes en la descomposición postcosecha y deterioro de frutos y vegetales frescos durante el transporte, o en el mercado, o en casa en el refrigerador. Las bacterias penetran a través de grietas naturales y heridas en la planta. La bacteria que causa el tizón de fuego puede propagarse a través de las herramientas de podar. Las enfermedades foliares causadas por bacterias se propagan a menudo por lluvia empujada por el viento o por salpicaduras de la lluvia. Los insectos también introducen ciertas bacterias en las heridas que producen al alimentarse.

Bacteria: Tizón de fuego "Fire blight"

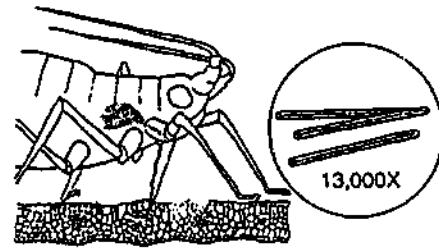


Los virus

Los virus son más pequeños que las bacterias y se reproducen solamente cuando están asociados con tejidos vivos. Los virus provocan una variedad de enfermedades y síntomas (comúnmente mosaicos o atrofas) que muy frecuentemente causan bajos rendimientos y productos de mala calidad en vez de matar a la planta huésped. Prácticamente todas las plantas pueden ser infectadas por un virus o más. Los virus entran en las plantas sanas sólo a través de heridas o durante la polinización. Los insectos masticadores y chupadores pueden transportar savia cargada de virus de una planta a otra. Algunos virus son propagados por nemátodos y hongos. Los virus pueden también ser transportados en esquejes, tubérculos, y otras partes (por ej., patrón de injerto, retoños y brotes) de una planta infectada por virus.

Un grupo muy pequeño de enfermedades de las plantas que anteriormente se pensaba eran

causadas por virus son ahora atribuidas a infecciones por organismos de tipo micoplasma. Estos organismos extremadamente pequeños no pueden verse en un microscopio ordinario. Estos provocan amarillamiento en muchas plantas. Su enfermedad más común es el áster amarillo, una enfermedad presente en casi todos los sitios donde se cultivan ásteres en exteriores.



Afido transmitiendo partículas de virus

Nemátodos

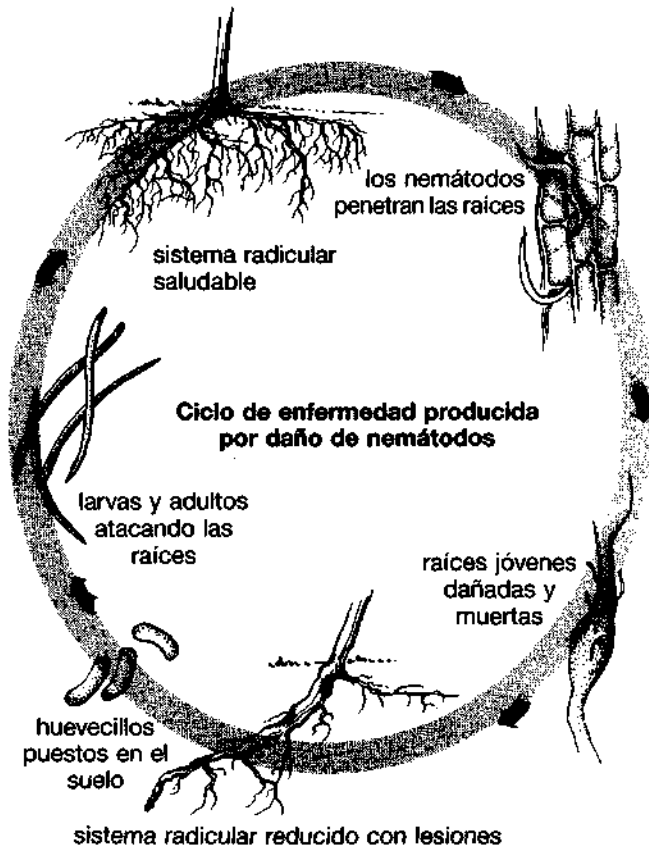
Los nemátodos son animales microscópicos, no segmentados, parecidos a las lombrices. Los más comunes son los nemátodos que se alimentan de las raíces, destruyendo los sistemas radicales de las plantas, lo cual reduce la absorción de agua y minerales. Los síntomas de la mayoría de las enfermedades de nemátodos son el marchitamiento, atrofia en el crecimiento y carencia de vigor de la planta. El diagnóstico de una enfermedad provocada por nemátodos es frecuentemente difícil y requiere tanto análisis de la raíz como del suelo para detectar el nemátodo. No todos los nemátodos se alimentan de raíces. El nemátodo foliar del crisantemo se alimenta del follaje y produce el desarrollo de triángulos de tejido marrón y seco en las hojas al final de la estación. Una especie de nemátodo que infecta granos de cereal se reproduce y convierte lo que fue una semilla en una masa de nemátodos resistentes a la intemperie capaces de permanecer en estado latente durante 20 años o más.

El Ciclo de Enfermedades

Las enfermedades de las plantas son provocadas por muchos patógenos singulares, y pueden ser influenciadas por las variedades cultivadas, las prácticas de cultivo y el clima. Una manera de ver las enfermedades de las plantas que integra algunos de estos factores se llama el ciclo de la enfermedad. Una vez que se comprende el ciclo de la enfermedad de la planta, el cómo y el por qué del control de la enfermedad se hace más claro.

El ciclo de enfermedad es circular, sin principio ni fin. Es necesario el inóculo de un agente patógeno en la primera fase del ciclo. El inóculo

es cualquier parte del agente patógeno capaz de provocar infección. Cuando las condiciones de humedad y temperatura son favorables para el desarrollo del agente patógeno, la infección se produce en el momento en que el patógeno entra en el huésped. Usted no puede ver cómo una planta es infectada; la actividad es microscópica.



La infección es seguida por la colonización, un período durante el cual el agente patógeno crece dentro del huésped. Los síntomas de la enfermedad generalmente se desarrollan durante este período o el siguiente. Una vez que el agente patógeno se establece en el huésped, empieza la reproducción. Por ejemplo, los hongos producen esporas y los nemátodos producen huevos. La reproducción genera cantidades enormes de inóculo. El inóculo puede reinfectar al huésped; ser diseminado por el viento, la lluvia, o herramientas a otras plantas huésped; o en algunos casos permanecer en el suelo para infectar a otra planta en una fecha posterior. Los organismos causantes de enfermedades varían en la proporción de reproducción, así como en el momento en que pueden infectar a un huésped. Para algunos agentes patógenos el inóculo se produce solamente una vez durante la estación por un período muy corto. Otros, pueden producir inóculo muchas veces durante la estación.

Algunas señas visuales son evidencia de la presencia de una enfermedad. Por ejemplo, una señal de mildiu polvoriento en las lilas o en el césped (turfgrass) es el micelio blanco como pelusa que cubre las hojas infectadas.

Algunas señas están dentro de la planta. Un ejemplo es el maíz dulce afectado por una enfermedad llamada marchitez de Stewart (Stewart's Wilt). Cuando se corta el tallo de una planta de maíz enferma, frecuentemente queda un hilo viscoso adhesivo pegado a la hoja del cuchillo. El hilo viscoso pegajoso es el patógeno bacteriano que es la seña de la enfermedad. A veces el huésped enfermo no presenta ninguna seña.

Las características de un ciclo de enfermedad dependen del ciclo de vida del patógeno. Comprender el ciclo de vida y los factores que afectan el desarrollo, reproducción, diseminación, y la capacidad de supervivencia de un agente patógeno es frecuentemente esencial para un control efectivo de las enfermedades. Por ejemplo, períodos largos de tiempo frío y húmedo al principio de la primavera aumentan las infecciones por el hongo de la costra de la manzana (apple scab fungus) en las hojas nuevas de los manzanos. Este hecho del ciclo de vida del agente patógeno significa que los fungicidas son particularmente importantes cuando se dan esas condiciones.

Diagnóstico de la Enfermedad

El éxito de un programa de control de enfermedades comienza con un diagnóstico correcto. Las plantas enfermas se reconocen por los síntomas y las señas de enfermedad del agente patógeno, y comparando plantas sospechosas de estar enfermas con plantas sanas. Las enfermedades abióticas son aquellas provocadas por agentes no vivientes tal como el hielo, lesión mecánica, o aplicaciones inadecuadas de fertilizantes o pesticidas. Las enfermedades causadas por agentes abióticos y las causadas por agentes patógenos presentan frecuentemente síntomas parecidos. En muchos casos, la única manera de identificar la enfermedad es encontrar las señas del agente que la causa. Ciertas plantas pueden estar afectadas por varios problemas al mismo tiempo (insectos, enfermedades, y agentes abióticos). Además, la parte de la planta que muestra los síntomas puede ser o no el sitio principal del problema. Los síntomas de la enfermedad generalmente son fáciles de ver, pero las preguntas importantes son frecuentemente si la enfermedad puede provocar pérdidas y si justifica el uso de un pesticida.

Si es necesario, solicite asistencia de su oficina de extensión y otras fuentes conocedoras para el

diagnóstico de enfermedades. La identificación positiva a través de análisis clínico es necesaria para diagnosticar muchas enfermedades.

En el presente, las medidas de control de enfermedades de plantas son principalmente preventivas. Una vez que una planta o producto de planta está infectado y aparecen los síntomas, pocos métodos de control son efectivos (incluyendo los pesticidas).

Caracoles y babosas

Los caracoles y las babosas son miembros de un grupo grande de animales llamados moluscos. Los caracoles tienen un caparazón duro; las babosas no tienen caparazón. Ambos se alimentan del follaje de la planta. Son plagas del césped, plantas de jardín, invernaderos, y cultivos. Las babosas se alimentan por la noche y se ocultan durante el día bajo residuos de plantas. Las babosas comen gran cantidad de hojas, haciendo agujeros grandes e irregulares en las hojas y generalmente dejan un rastro de moquillo por los lugares donde han pasado. Para confirmar que el daño es producido por babosas, ponga un platillo con cerveza rancia durante toda la noche. Las babosas son atraídas por el olor y se ahogan en el líquido. En los invernaderos, la colocación de las estanterías alejadas del suelo y la eliminación de lugares para esconderse ayudan a reducir la población de babosas.

Plagas de Vertebrados

Una de las consideraciones principales en el control de plagas de vertebrados es el determinar la necesidad o no de un programa de control de plagas. Las personas pueden tener actitudes distintas hacia las plagas de vertebrados; algunos están dispuestos a aceptar los daños producidos por animales que serían considerados intolerables por otros. Sin embargo, el control estaría justificado si las plagas de la fauna silvestre pusieran en peligro la salud y seguridad humana o destruyeran cosechas o instalaciones agrícolas. Debido a que el control de los vertebrados difiere significativamente de los de las malezas, insectos, y enfermedades, las opciones de control para vertebrados son descritas a continuación.

Ambiental. Los daños producidos por vertebrados pueden frecuentemente ser resueltos por medio de métodos ambientales. Estos incluyen cambiar de lugar las cosechas susceptibles de ser dañadas por las especies depredadoras, tal como el traslado de una cosecha del borde del bosque donde se alimentan los venados. Las prácticas

de control adecuadas para granos almacenados y pienso pueden reducir la atracción de pájaros y mamíferos a estas áreas.

Mecánico. Los controles mecánicos son alternativas a los productos químicos tóxicos. Algunos ejemplos de este tipo de control son la colocación de cercas de alambre alrededor de árboles y arbustos para evitar el mordisqueo de los roedores; la colocación de trampas mecánicas para capturar las especies dañinas; cubrir los frutos maduros con redes para protegerlos de los pájaros.

Los productos químicos. Los productos químicos repelentes pueden hacer que los cultivos tratados o los productos almacenados sean inaceptables o cambiar el olor o gusto y así ser rechazados como alimento de la plaga. La plaga se verá forzada a buscar una nueva fuente de alimento en otro lugar diferente. Los productos químicos tóxicos pueden reducir a veces el número de las especies dañinas. Por ejemplo, los rodenticidas reducen las poblaciones de ratones en los huertos.

Muy pocos pesticidas están registrados para usarse en programas de control de plagas de vertebrados, y es poco probable que el número aumente significativamente en un futuro cercano. Aquellos que están registrados deben tener etiquetas con los nombres de las especies a las que están destinados, los detalles de aplicación y las precauciones a tener en cuenta.

Idealmente, un pesticida debería afectar solamente a la especie a la que está destinado y no a otras especies o al medio ambiente. Mientras que ciertos pesticidas para vertebrados actualmente en uso son más tóxicos para unas especies que para otras, muy pocas sustancias son tóxicas solamente para la especie a la que se destinan.

El uso cuidadoso de productos químicos reduce el riesgo para las especies a las que no están destinados. Los factores a considerar son:

- El cebo (carnada) en el cual un tóxico es utilizado;
- La época del año;
- El método de aplicación química;
- El área de aplicación.

Es posible utilizar un pesticida de amplio espectro (que afecte selectivamente a varias especies); sin embargo, el conocimiento del producto químico y la especie de vertebrado a la que está destinado, es crítico. El programa tiene que estar además supervisado cuidadosamente. Las palomas pueden ser controladas durante los meses de invierno en las partes norteñas del país

cuando los pájaros más beneficiosos han migrado al sur. El cebo para palomas situado en las azoteas es menos probable que sea encontrado por otras especies de pájaros. Los tóxicos para palomas pueden ser utilizados en trozos de cebo más grandes que no puedan ser comidos por la mayoría de otros pájaros. Estas precauciones hacen posible utilizar un producto químico para propósitos selectivos que es generalmente tóxico para muchas especies.

Estas precauciones especiales aumentan los costos de la mano de obra; sin embargo, a menos que y hasta que se desarrollen materiales selectivos, los existentes deben ser usados cuidadosamente para proteger de muerte accidental a especies que no son el objetivo. Si la sociedad con-

tinúa permitiendo el uso de los materiales tóxicos existentes, tiene que estar dispuesta a aceptar los costos añadidos por mejores métodos de control de plagas que protejan el medio ambiente y las especies beneficiosas.

Los inhibidores reproductivos (control de la natalidad) que controlan la población de vertebrados dan resultados prometedores en algunas especies. La investigación continúa y puede desarrollar un control de la natalidad para plagas como una manera aceptable de combatir los problemas de éstas. Ciertos problemas en el campo del uso de inhibidores reproductivos deben de ser superados antes de que el método pueda ser utilizado ampliamente.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 2

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. Los tallos subterráneos con nudos capaces de generar nuevos retoños se llaman:
 - a. bulbos
 - b. perennes
 - c. rizomas
 - d. nemátodos
2. Haga una lista de algunas de las características a observar en las plantas cuando se trata de identificar una maleza.
3. Nombre las tres categorías de maleza agrupadas por ciclos de vida.
 - 1.
 - 2.
 - 3.
4. El cuerpo de un insecto adulto tiene tres partes: cabeza, tórax, y abdomen. (Verdadero o falso)
5. Describa la no-metamorfosis, metamorfosis gradual, y la metamorfosis completa.
6. ¿Por qué es importante para un aplicador conocer el ciclo de vida de un insecto?
7. Un áfido es un ejemplo de:
 - a. defoliador
 - b. comedor subterráneo
 - c. plaga de estructuras
 - d. plaga chupadora de plantas
 - e. barrenador del tallo
8. Una termita es un ejemplo de:
 - a. defoliador
 - b. plaga de estructuras
 - c. plaga chupadora de plantas
 - d. barrenador del tallo
9. Los hongos son los patógenos más comunes que atacan a las plantas. (Verdadero o falso)
10. ¿Cómo se propagan las enfermedades bacterianas?
11. Los virus se pueden propagar por:
 - a. insectos
 - b. hongos
 - c. nemátodos
 - d. todas las anteriores
12. Los _____ son microscópicos, no segmentados, parecidos a las lombrices.
 - a. nemátodos
 - b. rizomas
 - c. esporas
 - d. barrenadores
 - e. tórax
13. Entender el ciclo de enfermedad ayudará a un aplicador a planificar las estrategias de control de una enfermedad. (Verdadero o falso)
14. El control de la enfermedad de plantas no debería intentarse hasta que las plantas estén infectadas y aparezcan los síntomas. (Verdadero o falso).
15. ¿Cómo puede usted distinguir un caracol de una babosa?
16. Un animal que es considerado como una plaga por una persona puede ser considerado beneficioso por otra. (Verdadero o falso)
17. Los controles ambientales son ineficaces para el control de la fauna silvestre vertebrada. (Verdadero o falso)
18. Enumere algunos controles ambientales, mecánicos, y químicos para el control de la fauna silvestre vertebrada.

CAPITULO 3

PESTICIDAS

Los **pesticidas** son sustancias o mezclas de sustancias destinadas a evitar, destruir, repeler, o mitigar plagas, o destinadas para ser usadas como reguladores de plantas, defoliantes, o desecantes. Los pesticidas tienen pros y contras. Por ejemplo, contribuyen significativamente a la productividad agrícola y a la mejora de la salud pública por medio del control de las plagas portadoras de enfermedades, pero pueden afectar adversamente a las personas, a organismos que no son el objetivo tales como peces y fauna silvestre y el medio ambiente.

Un **pesticida** puede definirse más específicamente como cualquier producto químico que se usa para controlar directamente poblaciones de plagas o para evitar o reducir los daños de las plagas. Aunque la terminación "cida" se deriva de la palabra latina *cida*, que significa "matar", no todos los pesticidas realmente matan el organismo que es el objetivo. Por ejemplo, algunos fungicidas pueden inhibir simplemente el crecimiento de un hongo sin matarlo; los atrayentes y repelentes atraen o alejan a una plaga de un sitio particular.

La Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (FIFRA) ha ampliado la definición legal de un pesticida para incluir compuestos destinados a ser utilizados como reguladores de crecimiento de las plantas, defoliantes, o desecantes, aún cuando no sean utilizados normalmente como agentes de control de plagas, ni son generalmente efectivos como tales.

En este capítulo usted aprenderá cómo se clasifican los pesticidas, los tipos de formulaciones, complicaciones de compatibilidad y algunas preocupaciones especiales relacionadas con el uso de pesticidas. Este conocimiento le ayudará a utilizar los pesticidas de manera segura y efectiva.

Clasificaciones

Los pesticidas se clasifican utilizando varios métodos diferentes. Cada método sirve a propósitos específicos. Los cuatro métodos más comunes de clasificar pesticidas están basados en (1) el grupo de plagas controladas por el pesticida,

(2) cómo opera el pesticida, (3) la naturaleza química del pesticida, y (4) la formulación del pesticida. Estos cuatro métodos se discuten a continuación.

Método 1: Tipos de plagas controladas

Este sistema de clasificación es como sigue:

Clasificación del Pesticida	Plagas controladas
Insecticida	Insectos y animales similares
Acaricida	Acaros, chinches y arañas
Acaricida	Acaros
Nematicidas	Nemátodos
Fungicida	Hongos
Bactericida	Bacterias
Herbicida	Maleza
Rodenticida	Roedores
Avicida	Aves (Pájaros)
Piscicida	Peces
Molusquicida	Babosas y caracoles
Ovicida	Huevos
Predacida	Vertebrados
Otros Pesticidas	Función
Reguladores de crecimiento de las plantas	Modifican los procesos normales de crecimiento de las plantas
Defoliantes	Eliminan el crecimiento no deseado de las plantas
Desecantes	Eliminan el follaje de la planta antes de la cosecha
Repelentes	Alejan a la plaga
Atrayentes	Atraen a la plaga
Microbianos	Causan enfermedades en la plaga

Método 2: Cómo funcionan los pesticidas

Estos términos comunes clasifican a los pesticidas basados en cómo funcionan:

Protectores - Pesticidas aplicados a plantas, animales, estructuras y productos para prevenir el establecimiento de la plaga.

Esterilizantes - Pesticidas que controlan las plagas haciéndolas incapaces de reproducción normal.

De Amplio Espectro - Pesticidas que controlan dos o más plagas de un cultivo determinado. A veces están etiquetados como productos *químicos multiuso*. Por ejemplo, un producto capaz de controlar la roña, el mildiu y los ácaros en la manzana es de amplio espectro. Esta categoría de pesticidas es en cierto modo más general que las otras ya que un pesticida de amplio espectro puede tener acción protectora, erradicadora o sistémica.

Por Contacto - Son pesticidas que matan simplemente al ponerse en contacto con la plaga.

Sistémicos - Pesticidas que son absorbidos por una parte de la planta o animal e internamente distribuidos a otras partes de la planta o animal. Por ejemplo, un herbicida sistémico es absorbido por las raíces o las hojas y es distribuido a toda la planta.

Fumigantes - Pesticidas que matan emitiendo vapores o gases tóxicos.

Muchos pesticidas orgánico sintéticos funcionan de una o varias de las maneras citadas anteriormente. Lea la etiqueta del pesticida para averiguar cómo funciona el pesticida que usted está utilizando.

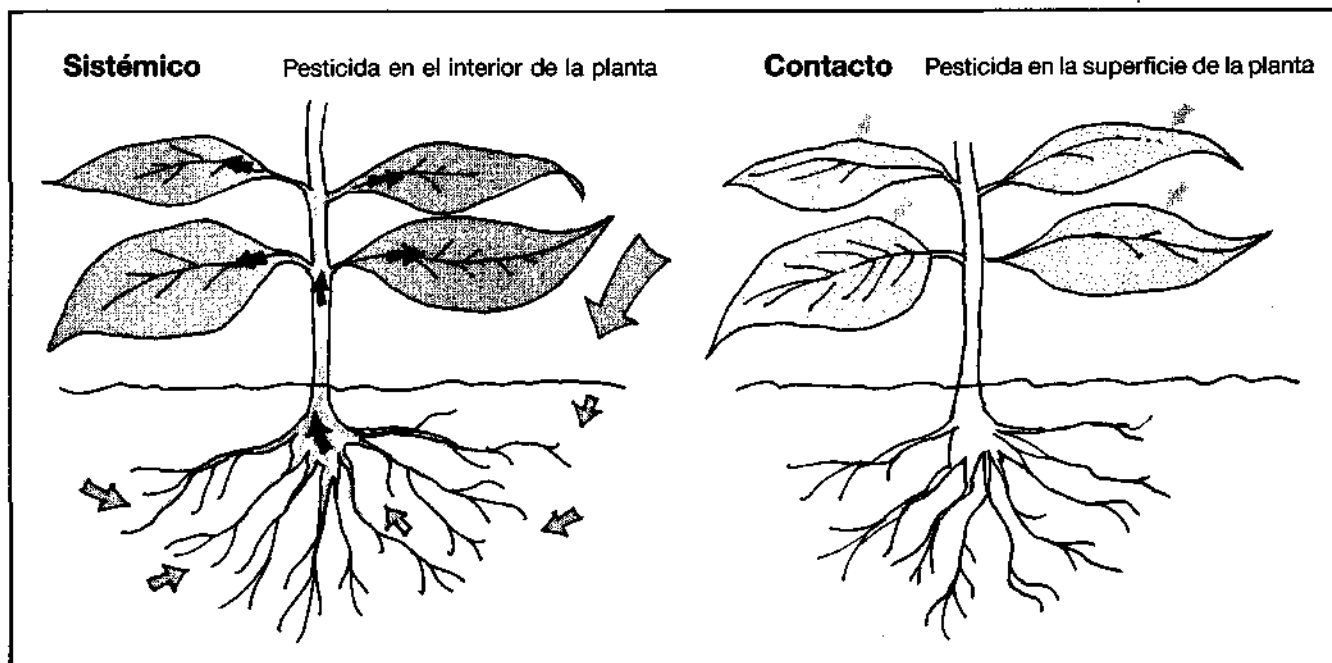
Método 3: Química del Pesticida

Los pesticidas pueden dividirse en dos grupos químicos: compuestos inorgánicos y orgánicos.

Los pesticidas inorgánicos son de origen mineral y por lo tanto no contienen carbono. Gene-

ralmente contienen ya sea arsénico, cobre, boro, mercurio, azufre, estaño o zinc. Como ejemplos tenemos el polvo de azufre, la mezcla de Burdeos y el verde París. El uso de pesticidas inorgánicos está hoy muy extendido, principalmente para controlar enfermedades de las plantas. No son, sin embargo, muy específicos en su actividad y pueden ser tóxicos para un amplio espectro de organismos, una característica que frecuentemente no es muy deseable. Son generalmente menos efectivos que muchos de los compuestos orgánicos. Algunos ofrecen la ventaja de una toxicidad aguda relativamente baja para los humanos, aunque algunos compuestos que contienen plomo, mercurio y arsénico han causado preocupaciones relacionadas con la salud y el medio ambiente y su uso ha sido en algunos casos totalmente prohibido o enormemente limitado.

Los pesticidas orgánicos contienen carbono. También contienen hidrógeno y frecuentemente oxígeno, nitrógeno, fósforo, azufre u otros elementos. La mayoría de los pesticidas en uso en la actualidad son compuestos orgánicos. Un número pequeño de pesticidas orgánicos son derivados o directamente extraídos de plantas (**botánicos**, por ejemplo, rotenona, nicotina, piretroides y estriquina.) Sin embargo, la mayoría son compuestos sintéticos o fabricados por el hombre. Son estos compuestos principalmente los responsables de la rápida expansión de los pesticidas desde 1940. A menudo son extremadamente efectivos y fáciles de utilizar, han sido relativamente baratos, y algunos son bastante específicos en su actividad. Han sido, sin embargo, el foco principal de preocupaciones respecto a la salud y al medio ambiente debido a su uso y abuso en algunos casos.



Los **pesticidas orgánicos sintéticos** (por ejemplo, compuestos fabricados por el hombre que contienen carbono) incluyen los hidrocarburos clorados, los organofosfatos, carbamatos, piretroides sintéticos, fenoxi-herbicidas y otros compuestos químicos.

Un grupo distinto de agentes de control de plagas son los llamados **pesticidas microbiales**. Estos son simplemente bacterias, virus y hongos, que provocan enfermedades en determinadas plagas. Aunque se pueden dar naturalmente en algunas áreas, a veces son introducidos intencionalmente por el hombre en cantidades suficientes para conseguir un nivel relativamente alto de control.

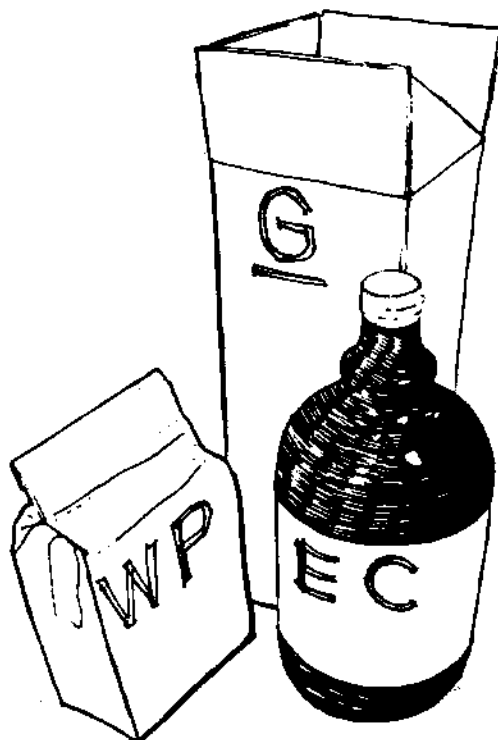
Hay algunas dudas en cuanto a si deberían considerarse legítimamente como pesticidas, aunque sus métodos de aplicación son generalmente similares a los que se utilizan con otros pesticidas tradicionales. Su actividad tiende a ser altamente específica y a menudo prácticamente inofensiva para las especies que no son el objetivo. Sin embargo, solamente hay unos pocos pesticidas microbiales registrados para uso en la actualidad y su éxito ha sido limitado. Quizás el ejemplo más conocido es la bacteria *Bacilo thuringiensis* (Bt), que ha sido utilizada efectivamente contra algunas especies de orugas (gusanos).

Método 4: Formulaciones de Pesticidas

El componente de un pesticida que controla la plaga a tratar se llama **ingrediente activo** (a.i.). Antes de que un pesticida sea puesto a la venta, los ingredientes activos son mezclados con **ingredientes inertes** (no pesticidas) líquidos o sólidos. Aunque los ingredientes inertes no matan la plaga, pueden ser capaces de afectar adversamente al medio ambiente y a la salud humana. Las mezclas de ingredientes activos e inertes son llamadas **formulaciones de pesticidas**. Las formulaciones hacen que un ingrediente activo sea más conveniente en su manipulación; más fácil, más seguro y más exacto en la aplicación; y en algunos casos más atractivos para la plaga. La variedad de formulaciones se describe en la siguiente sección.

Formulaciones

Es importante escoger la formulación que sea más adecuada para un trabajo en particular basado en su efectividad, costo, utilidad práctica, y seguridad relativa para usted, su vecino, y el medio ambiente. A continuación se describen algunas de las consideraciones que son importantes al elegir una formulación:



- Algunas formulaciones requieren agitación continua en el tanque de aspersión y otras no.
- Los polvos y granulados no requieren agua para la aplicación, pero es frecuentemente difícil de calibrar con precisión el equipo y lograr una distribución uniforme.
- El riesgo potencial para el aplicador, el potencial de arrastre o desplazamiento del pesticida, y la contaminación ambiental varía sustancialmente entre las distintas formulaciones.
- Las formulaciones que se venden como líquidos son más fáciles de medir en el campo que los sólidos.
- Las formulaciones sólidas son generalmente menos afectadas por temperaturas extremadamente bajas durante el almacenamiento, que las formulaciones líquidas.
- Algunos cultivos pueden ser tratados con cualquier formulación de un pesticida particular; otros requieren una formulación específica.
- El precio por libra del ingrediente activo varía según las diferentes formulaciones.

Formulaciones líquidas

Concentrados emulsionables (EC O E): Una emulsión es un líquido dispersado en otro líquido, generalmente en forma de gotas muy pequeñas. Un concentrado emulsionable (EC),

es una formulación líquida de un pesticida que puede ser mezclado con otro líquido para formar una emulsión. Los EC contienen generalmente de dos a seis libras por galón de ingrediente activo. Los EC se mezclan generalmente con agua, pero algunas formulaciones de EC están preparadas para mezclarse con aceite u otros productos derivados del petróleo. Muchos ingredientes activos de los pesticidas no son solubles en agua, pero son solubles en algunos aceites u otros solventes. En el EC, el ingrediente activo está disuelto en un aceite o solvente, añadiendo agentes emulsionantes y otros aditivos a la formulación para que el EC pueda mezclarse con el agua formando una emulsión "lechosa". Esta emulsión entonces puede ser asperjada (rociada) de una manera conveniente. Normalmente se requiere muy poca agitación en el tanque de aspersión cuando se usa un EC.

Cuando los EC se combinan con otros productos, particularmente fertilizantes líquidos, puede haber problemas de compatibilidad. En este caso puede ser necesaria la agitación o la adición de agentes de mezclado especiales o de agentes de compatibilidad para evitar la separación.

Algunos cultivos son sensibles a los solventes y aditivos utilizados en EC y puede producirse fitotoxicidad (daño de la planta). Esta es a veces la razón por la que algunas formulaciones de EC de un ingrediente activo no están registradas para usarse en determinados cultivos, mientras que formulaciones de polvos humectables y polvos solubles del mismo ingrediente activo sí se pueden utilizar.

Debido a sus altas concentraciones y forma líquida, los concentrados emulsionables (EC) pueden presentar riesgos para el aplicador. Se filtran rápidamente a través de las ropas de poliéster y algodón y se absorben rápidamente a través de la piel. Tienen que ser manejados con mucha cautela. Pueden utilizarse con muchos tipos de equipos de aplicación, incluyendo aspersoras hidráulicas, aspersoras terrestres de bajo volumen, pulverizadoras, y aspersoras aéreas de bajo volumen.

Líquidos de alta concentración, concentrados para asperjar: Estas formulaciones pueden considerarse como formulaciones especiales de EC. Generalmente contienen una concentración alta del ingrediente activo, frecuentemente ocho o más libras por galón. La mayoría están diseñados para ser mezclados con agua y aceite. Contienen productos químicos que permiten que la formulación humedezca, distribuya y adhiera bien. Los concentrados de volumen ultra bajo (ULV) están diseñados para ser utilizados

directamente sin más dilución y pueden contener solamente el pesticida mismo.

Líquidos de baja concentración: Estas formulaciones contienen cantidades bajas del ingrediente activo y son generalmente soluciones preparadas para ser utilizadas tal como se compran, sin necesidad de más dilución. Este tipo de formulación es utilizada más frecuentemente para controlar las plagas domésticas, proteger contra la polilla, o como un pulverizador para ganado o un pulverizador para graneros.

Líquidos Miscibles (F o L): Algunos ingredientes activos pueden ser fabricados solamente como un material sólido, o en el mejor de los casos, semisólido. Generalmente tienen solubilidad relativamente baja en agua u otros solventes orgánicos. Estos pesticidas son frecuentemente formulados como líquidos miscibles. El ingrediente activo se muele muy finamente y después se suspende en un líquido junto con productos químicos y aditivos especiales para ayudar a la suspensión. Esta formulación se mezcla con agua o fertilizante líquido para formar suspensiones que requieren agitación moderada en el tanque de aspersión. Los líquidos miscibles muy raras veces obstruyen las boquillas de las aspersoras y generalmente se manipulan tan bien como las formulaciones de EC. Existen menos problemas de fitotoxicidad con los líquidos miscibles que con los EC.

Soluciones (S): Algunos ingredientes activos son completamente solubles en agua o solventes orgánicos y en su estado original son líquidos. El pesticida está formulado en un solvente apropiado o agua, y existe como una solución verdadera o en un estado molecular. Las soluciones, si se prepararan adecuadamente para usos especiales, no dejan residuos desagradables y no obstruyen el equipo de aspersión. Algunas formulaciones de este tipo pueden dañar las plantas, en cuyo caso, deben utilizarse otras formulaciones.

Concentrados solubles en agua (WS): El ingrediente activo de los concentrados solubles en agua es soluble en agua y está formulado ya sea con agua o con un solvente tal como el alcohol que se mezcla rápidamente con agua. Cuando las formulaciones se añaden al agua en el tanque de aspersión, forman una solución verdadera y no requieren más agitación después de ser mezcladas. Los concentrados solubles en agua tienen frecuentemente soluciones de sal o de aminas tales como el paraquat o el 2,4-D amina.

Aerosoles: El ingrediente activo de los aerosoles es una formulación líquida en un recipiente a presión. Puede haber uno o más pesti-

cidas en la misma formulación. El propulsor expulsa la formulación a través de un pequeño orificio. El porcentaje de ingrediente activo es generalmente muy bajo en los aerosoles. Su mayor ventaja es la comodidad en el uso. Los aerosoles son utilizados principalmente en el jardín y el hogar, ocasionalmente en invernaderos y graneros, y muy rara vez en la agricultura comercial. Además de los aerosoles a presión, hay aerosoles térmicos y mecánicos que son utilizados en situaciones especiales.

Pesticidas Microencapsulados: Este es un método relativamente nuevo de formular pesticidas. El ingrediente activo está contenido en cápsulas extremadamente pequeñas fabricadas con sustancias sintéticas inertes; las cápsulas son después suspendidas en un líquido. Las aplicaciones se hacen con aspersoras convencionales después de diluir la formulación con agua. El pesticida es liberado gradualmente durante un período de tiempo. El principio es similar al utilizado en los medicamentos de acción prolongada para los resfriados. Los materiales encapsulados pueden ser manipulados con seguridad y facilidad relativa y son efectivos durante un tiempo más largo que otras formulaciones del mismo ingrediente activo. Pueden, sin embargo, ser un peligro significativo para las abejas ya que las cápsulas pueden ser llevadas a la colmena con el polen.

Formulaciones Sólidas

Los polvos (D): Una formulación en polvo contiene generalmente de 1 a 10 por ciento del ingrediente activo mezclado con un material inerte tales como un talco, arcilla, cáscaras de nuez pulverizadas o ceniza volcánica. Todos los ingredientes son molidos finamente hasta un tamaño de partícula bastante uniforme. Los aditivos (comentados en la sección de "aditivos" en este capítulo) son añadidos frecuentemente de modo que la formulación se pueda almacenar bien y manipular adecuadamente.

Algunos ingredientes activos están preparados como polvos porque son más seguros para los cultivos en esta forma que si fueran EC. Los polvos se utilizan siempre secos y *nunca deben ser mezclados con agua*. Las pequeñísimas partículas de los polvos pueden ser desplazadas (arrastradas) durante la aplicación a otras áreas que no necesitan ser tratadas. Aplíquelos siempre cuidadosamente y nunca los aplique bajo condiciones de mucho viento. A menudo es difícil lograr una cobertura precisa y adecuada con formulaciones en polvo cuando se aplican al follaje de las plantas. Es mejor aplicarlos al follaje húmedo, ya que

los polvos de las superficies tratadas pueden ser fácilmente lavados por la lluvia o arrastrados por el viento.

Las formulaciones en polvo están disponibles para usarse en semillas, plantas y animales. Para control de animales vertebrados, los polvos pueden ser aplicados en pequeños tramos o en las madrigueras de modo que los animales tengan contacto con ellos. Los animales se mueren al tragar el pesticida cuando se limpian sus patas y su piel.

Los polvos pueden presentar un riesgo significativo para el aplicador debido a la posibilidad de inhalación de las partículas de polvo aún cuando la concentración del ingrediente activo sea baja. Durante la aplicación debe usarse un equipo adecuado de protección personal.

Granulados (G): Las formulaciones granuladas son formulaciones secas, generalmente producidas aplicando una formulación líquida del ingrediente activo a partículas de arcilla u otros materiales porosos tales como los olotes del maíz o la cáscara de la nuez. El portador del gránulo se prepara por adelantado a un tamaño estándar y entonces se le añade la formulación. El ingrediente activo líquido es absorbido en los gránulos, o cubren la parte exterior de los gránulos, o ambas cosas a la vez. Se pueden añadir otros materiales para que la formulación se manipule bien. El porcentaje de ingrediente activo en una formulación granular varía de 2 al 40 por ciento, pero lo normal es que contenga entre el 5 y el 20 por ciento. Las formulaciones granuladas son más seguras en la aplicación que EC o polvos. Una calibración precisa de esparcidores granulados y una distribución uniforme, sin embargo, es frecuentemente difícil.

Las formulaciones granuladas son frecuentemente más utilizadas en tratamientos de suelo. Pueden ser aplicadas ya sea directamente al suelo o sobre las plantas. No se pegan al follaje de las plantas, pero pueden ser retenidas en el verticilo de algunas plantas.

Polvos Humectables (WP o W): Estas son formulaciones de pesticida pulverizadas y secas que tienen apariencia de polvos. Pero, a diferencia de los polvos, estos contienen agentes humectantes y dispersantes. Los polvos humectables están generalmente mucho más concentrados que los polvos, conteniendo del 15 al 95 por ciento de ingrediente activo. Están hechos para mezclarse con agua, y cuando se mezclan, forman una suspensión. Se necesita una buena agitación en el tanque de aspersión para mantener la formulación en suspensión, ya que no

forma una solución verdadera. Algunos pesticidas pueden prepararse como polvos humectables, pero no como EC, debido a la naturaleza del ingrediente activo. Las formulaciones de polvos humectables bien preparadas se rocían bien y no obstruyen las boquillas. La mayoría de las formulaciones de polvos humectables son menos propensas a dañar las plantas que las formulaciones de EC. Los polvos humectables y los EC son las formulaciones más ampliamente utilizadas.

Los polvos humectables son fáciles de almacenar, transportar y manipular pero son potencialmente peligrosos para el aplicador, particularmente al mezclar, cuando el polvo concentrado puede ser inhalado. Generalmente no son absorbidos a través de la piel tan rápidamente como los concentrados emulsionables.

Polvos Solubles (SP): Los polvos solubles, como los polvos humectables, son formulaciones secas. Pero, cuando los polvos solubles se añaden al agua, se disuelven y forman soluciones verdaderas. A veces se requiere agitación en el tanque de aspersión para facilitar la disolución, después de esto no es necesaria ninguna agitación. No hay muchas formulaciones de SP disponibles.

Gránulos dispersables en agua (WDG): Los gránulos dispersables en agua también llamados "fluidos secos" son polvos finamente divididos que son formulados en gránulos concentrados sin polvo. Esta formulación es relativamente nueva y está aumentando en popularidad. Los gránulos dispersables en agua forman una suspensión en el agua o fertilizante líquido y requieren un poco de agitación para mantener una mezcla uniforme. La ventaja principal de esta formulación es que, aunque es vendido en forma seca, no es un polvo y puede manipularse con una gran facilidad y seguridad. Los gránulos dispersables en agua no están destinados a la aplicación directa con un aplicador de gránulos. A diferencia de los gránulos diseñados para la aplicación en la forma seca, estas formulaciones contienen un porcentaje alto del ingrediente activo, frecuentemente entre el 75 y el 90%.

Cebos o Carnada

Una formulación de cebo o carnada es un ingrediente activo mezclado con una sustancia comestible o algún otro atrayente. La plaga se muere por el consumo de una dosis letal del veneno en el cebo, ya sea en una sola alimentación o durante un período de tiempo. Los cebos son útiles para controlar ratones, ratas, y otros roedores. También son utilizados con hormigas, moscas, y otros insectos. Pueden tratarse con

cebos áreas totales o lugares determinados; sin embargo, la colocación del cebo en lugares donde es probable que sea consumido, es de una importancia obvia. Los cebos pueden utilizarse en el interior de edificios y en exteriores. El porcentaje de ingrediente activo en formulaciones de cebo es bastante bajo, generalmente por debajo del cinco por ciento.

Siendo que con este método de aplicación se limita la cantidad de pesticida introducida en el medio ambiente, la contaminación ambiental puede ser minimizada. Es importante señalar que **los cebos pueden ser atractivos para organismos que no son el objetivo**. Si un cebo no es adecuadamente selectivo, tienen que tomarse precauciones extras para evitar que organismos que no son el objetivo alcancen el cebo, ya sea por medio de la colocación o uso de telas metálicas, cajas, u otros tipos de barreras físicas.

Fumigantes

Los fumigantes son pesticidas o mezclas de pesticidas que producen vapores de gases que son tóxicos cuando se absorben o se inhalan. Los fumigantes no son un tipo de formulación. La naturaleza volátil de los fumigantes es una propiedad de los productos químicos mismos y no es el resultado de un proceso de formulación. Los fumigantes son formulados y vendidos como gases, geles, líquidos volátiles, concentrados emulsionables o gránulos. Todos los fumigantes se volatilizan cuando se aplican.

Los fumigantes del suelo se usan para el control de nemátodos, hongos del suelo, malezas, e insectos del suelo. Los fumigantes son también importantes para controlar las plagas del grano almacenado.

Gases líquidos a presión: Algunos ingredientes activos son gases en su forma natural. Los gases licuados a presión son todos fumigantes. Cuando se envasan en un recipiente a presión algunos permanecen en estado gaseoso, pero muchos de ellos se hacen líquidos. Este tipo de formulación está almacenada a presión (alta o baja, dependiendo del producto). Cuando se aplica, generalmente es inyectado directamente en el suelo, liberado bajo toldos, o en recipientes tales como los silos de almacenamiento de grano. Algunos tipos de nematicidas, insecticidas, y rodenticidas son disponibles en este tipo de formulación. Los aplicadores tienen que estar certificados en fumigación normal antes de poder aplicar fumigantes. ¡Estos materiales tienen que utilizarse con extremo cuidado!

Otros fumigantes no están almacenados a presión sin embargo son altamente volátiles y poco a poco se convierten en gases después de la aplicación. Cuando se aplican al suelo, son inyectados generalmente con una rastra de cinceles a una profundidad de seis a ocho pulgadas. Cuando se aplican al grano almacenado, se rocían normalmente sobre la superficie del grano después de que el depósito se ha llenado.

Los vapores de los fumigantes son altamente tóxicos y no deben ser inhalados. La mayoría de los fumigantes pueden también causar quemaduras en la piel. Si cualquier fumigante en forma líquida entra en contacto con los ojos o la piel, tiene que lavarse inmediatamente. La ropa contaminada debe cambiarse de inmediato. Cuando se aplican fumigantes, deben emplearse las técnicas adecuadas y usar el equipo y ropa de protección recomendados.

Aditivos

Un auxiliar o aditivo es un producto químico que se añade al pesticida principalmente para aumentar su efectividad, aunque algunos tienen como propósito reducir la fitotoxicidad o el desplazamiento (arrastre). La mayoría de las formulaciones de pesticidas contienen un porcentaje pequeño de aditivos. **A menudo se añaden agentes humectantes y emulsionantes** para que el pesticida se mezcle bien con el agua o para cubrir las superficies tratadas más efectivamente. **Los dispersantes** permiten a los pesticidas esparcirse uniformemente sobre las superficies tratadas. **Los adhesivos** aumentan la adherencia del producto químico a la superficie tratada, aumentando así su persistencia, especialmente en condiciones de clima adversas. **Los penetrantes** ayudan a la absorción de los pesticidas sistémicos por la planta. Los aditivos se usan más a menudo en productos diseñados para aplicaciones foliares.

A menudo las formulaciones se fabrican ya con todos los aditivos necesarios en cantidades apropiadas para todos o la mayoría de los usos. Sin embargo, puede a veces ser aconsejable que el aplicador añada aditivos específicos previamente a la aplicación. Los agentes humectantes, dispersantes y adhesivos son probablemente los aditivos más frecuentemente añadidos por el aplicador. Estos materiales son frecuentemente llamados **surfactantes**. Los surfactantes son agentes activos superficiales que maximizan la interacción de un pesticida con la superficie tratada. **Agentes de compatibilidad** se añaden cada vez con más frecuencia para permitir la mezcla efectiva de dos

o más pesticidas o de un pesticida con un fertilizante. **Los agentes de control de arrastre o desplazamiento**, tales como los espesantes, anti-emulsionantes y agentes antiespumantes, se han estado utilizando más ampliamente debido a que el desplazamiento o arrastre continúa siendo un problema en aumento.

Los aditivos sólo deben añadirse si así se recomienda en la etiqueta del producto, de otra manera usted está corriendo un riesgo. Algunas etiquetas prohíben explícitamente el uso de aditivos. Siempre debe tener en cuenta que aunque usted puede incrementar la efectividad de un pesticida determinado, también puede incrementar el potencial de dejar residuos excesivos en la cosecha, fitotoxicidad, y quizás daños a organismos que no son el objetivo y al medio ambiente.

Compatibilidad de los Pesticidas

En algunas situaciones, los aplicadores pueden intentar controlar más de una plaga con una sola aplicación combinando pesticidas en el tanque de aspersión. Esta práctica puede crear problemas. A veces estos problemas son graves y más costosos que si los productos químicos hubieran sido aplicados individualmente. No hay duda que mezclar productos químicos requiere un amplio conocimiento de las formulaciones de los pesticidas, su tiempo de aplicación y técnicas de aplicación adecuadas.

Lo importante es determinar la compatibilidad de los productos que se desean mezclar. Dicho de una manera sencilla, debemos preocuparnos de saber si los productos pueden usarse mezclados sin reducir su seguridad y efectividad. Antes de mezclar cualquier pesticida, compruebe las etiquetas, las hojas de información del producto, y póngase en contacto con los representantes de la compañía o personal del Servicio Cooperativo de Extensión para obtener información sobre la compatibilidad de los productos en cuestión.

Antes de intentar mezclar productos diferentes, el aplicador debe tener en cuenta cinco grandes áreas de incompatibilidad.

Incompatibilidad Física

La incompatibilidad física ocurre cuando dos o más pesticidas se mezclan y el resultado es una mezcla que no se puede rociar, con espuma excesiva, con grumos, o con sedimentos viscosos en la parte inferior del tanque de aspersión. El agua dura y el agua fría pueden también causar incompatibilidades físicas. En algunos casos éstas pueden verse en el tanque de aspersión

antes de que la mezcla sea rociada. Los problemas asociados con la incompatibilidad física pueden ser frecuentemente comprobados mezclando y agitando una pequeña cantidad de los productos a mezclarse en las mismas proporciones en un envase cerrado, tal como un frasco de un cuarto.

Incompatibilidad Química

Este tipo de incompatibilidad sucede cuando los pesticidas se mezclan y la efectividad de unos o todos los compuestos se reduce o se anula. Esto ocurre frecuentemente cuando se añaden a la mezcla materiales con un pH alto (como la cal). La incompatibilidad química no es evidente en el tanque de aspersión, pero se manifiesta en una reducción o falta de control.

Incompatibilidad Fitotóxica

La incompatibilidad fitotóxica ocurre cuando las mezclas de productos dañan a las plantas rociadas con la mezcla. Esto puede ocurrir aún cuando cada uno de los pesticidas no dañan a la planta si se rocían por separado. Al igual que con la incompatibilidad química, lea toda la información de los pesticidas, para conocer las advertencias acerca de este tipo de incompatibilidad. En caso de duda, rocíe una cantidad pequeña en algunas plantas y observe el efecto, asegurándose de dejar pasar el tiempo suficiente para que el daño se desarrolle y sea visible.

Incompatibilidad de Colocación

Aún cuando la mezcla de dos o más productos químicos para controlar diferentes plagas puede ahorrar tiempo en la aplicación, el operador de la aspersora tiene que asegurarse que los productos químicos sean colocados en un lugar donde sean efectivos. Un buen ejemplo de este tipo de incompatibilidad sería la mezcla de un fungicida de césped con un insecticida para controlar las larvas del césped. El fungicida necesita depositarse sobre las hojas del césped, pero el insecticida necesita empapar el suelo donde la larva entra en contacto con el producto químico.

Es esencial que usted entienda los problemas asociados con la colocación de los pesticidas o el resultado puede ser productos químicos desperdiciados y tratamientos ineficaces.

Incompatibilidad de Oportunidad de Aplicación

El pesticida tiene que ser aplicado cuando la plaga está en una etapa vulnerable de su desarrollo. En muchos insectos, enfermedades o ma-

lezas, éste puede ser un período de tiempo relativamente corto. Cuando se utilizan dos o más productos químicos para controlar diferentes plagas, es de máxima importancia que la mezcla sea aplicada en el tiempo oportuno de los ciclos de vida para ser efectiva.

Los herbicidas que se usan para controlar malezas del césped son más efectivos cuando se aplican en la primavera cuando los brotes son tiernos y muy sensibles al tratamiento. Añadir un insecticida para controlar las palomillas del césped, que aparecen en julio o agosto, al herbicida que se aplica en la primavera, sería una adición inútil.

Este ha sido un breve resumen de los problemas de la compatibilidad de los pesticidas. Recuerde, usted nunca debe suponer que los pesticidas pueden mezclarse entre ellos o con un fertilizante, a menos que la combinación esté indicada específicamente en la etiqueta del producto. Si en la etiqueta no hay recomendaciones para el uso, los productos de la mezcla deben de ser aplicados en la cantidad adecuada que no exceda la recomendada en las instrucciones de la etiqueta, para el uso de cualquier producto aplicado solo, para el mismo propósito; y la mezcla sólo puede aplicarse si no está prohibida en una o más de las etiquetas de los productos a mezclar.

Inquietudes Especiales Asociadas con el Uso de los Pesticidas

El uso descuidado de los pesticidas puede crear resistencia en las plagas y dañar a especies que no son el objetivo. Las siguientes secciones explican las precauciones que deben tomar los aplicadores para evitar estos problemas.

Resistencia de la Plaga

La resistencia combinada y múltiple a algunos pesticidas (especialmente insecticidas) se está convirtiendo en algo común. La resistencia combinada es cuando una plaga desarrolla resistencia a dos o más compuestos que generalmente están relacionados químicamente y tienen un modo de acción similar. (Modo de acción se refiere a la manera en que un producto químico ejerce su efecto tóxico.) La resistencia múltiple ocurre cuando una plaga puede tolerar pesticidas de diferentes clases de compuestos con diferentes modos de acción. Las soluciones posibles a un problema de resistencia pueden incluir el uso de pesticidas nuevos o modificados, cambiar la pauta de uso del pesticida, o aplicar tácticas ecológicas.

Pesticidas Nuevos o Modificados. Compuestos solos o mezclas de compuestos que tienen más de un modo de acción son generalmente más difíciles para que la plaga desarrolle resistencia que con los compuestos que tienen sólo un modo de acción sobre la plaga. La aplicación de productos sinérgicos con los pesticidas puede reducir el desarrollo de la resistencia interfiriendo con las enzimas detoxificantes de la plaga que le permiten sobrevivir al tratamiento del pesticida. Nuevos compuestos con diferentes modos de acción también reducen la probabilidad de desarrollo de resistencia. Estos incluyen compuestos que son muy selectivos en cuanto a las plagas a las que matan, y compuestos que modifican el apareamiento o el comportamiento alimenticio de la plaga.

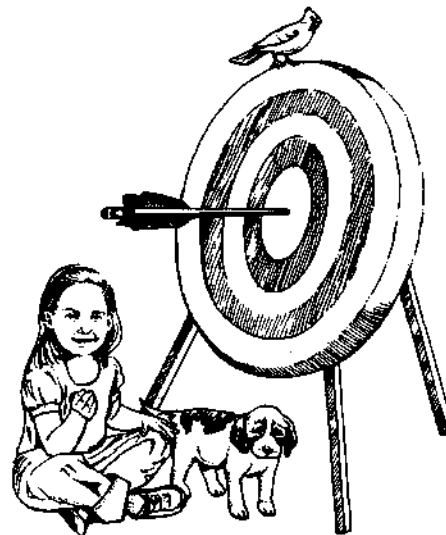
Pautas en el Uso de Pesticidas. Cuando las dosis de pesticidas se reducen, mueren menos cantidad de plagas, de modo que la motivación para desarrollar resistencia disminuye. La rotación de compuestos con diferentes modos de acción puede limitar la resistencia. El tiempo y colocación de los pesticidas también afecta a la resistencia. La aplicación de pesticidas sobre áreas limitadas reducen la proporción de la población de la plaga expuesta. Esta táctica limita el desarrollo de una población resistente manteniendo una mayor proporción de genes sensibles en la población. También, tratando generaciones alternadas de plaga, disminuye la selección por resistencia.

Tácticas Ecológicas. Los factores biológicos y de comportamiento que afectan las características de reproducción y movilidad de las plagas están relacionados con la resistencia a los pesticidas. Por ejemplo, a mayor cantidad de generaciones por año y descendencia por generación, existen mayores oportunidades de que aparezca una resistencia al pesticida en una población de plaga. Igualmente, los factores de comportamiento tales como la movilidad y migración del insecto, influyen en las estrategias de control. La frecuencia de genes resistentes en una población se diluye cuando individuos sensibles al pesticida se trasladan a otra área y se cruzan con poblaciones resistentes. Esto tiende a retardar el ritmo de desarrollo de resistencia en la población de la plaga. El control de la resistencia es una parte del control integrado de plagas. La resistencia tiene que

ser detectada cuando está en un nivel muy bajo, utilizando entonces todas las técnicas disponibles para alargar la vida útil de nuestros insecticidas actuales.

Riesgo para Organismos que no Son el Objetivo.

Otro problema asociado con el uso de pesticidas es el daño potencial para organismos que no son el objetivo. La mayor parte de los envenenamientos por pesticidas en humanos y animales son provocados por insecticidas. Se debe tener mucho cuidado en la selección y uso de insecticidas para minimizar el daño a los manipuladores de pesticidas y otros que puedan tener contacto con los residuos de pesticidas. Tenga también cuidado en proteger las abejas, pájaros, peces y otros, como la fauna silvestre y las plantas que no son el objetivo.



Use los pesticidas con cuidado para proteger los organismos que no son el objetivo

La información de los pesticidas y sus usos está disponible en la etiqueta y poniéndose en contacto con su oficina de Extensión Cooperativa del condado, el representante del servicio técnico del fabricante, o las agencias reguladoras del Estado. Estas fuentes le proporcionarán la mejor información disponible sobre pesticidas, sus efectos adversos potenciales, y cómo integrar un programa de control total de plagas.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 3

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

- Un pesticida es un producto químico que:
 - Controla solamente insectos y vertebrados.
 - Controla directamente las poblaciones de plagas.
 - Evita o reduce el daño de las plagas.
 - Sólo puede aplicar un aplicador certificado.
 - b y c.
- Cite los cuatro métodos de clasificación de pesticidas y dé un ejemplo de cada uno.
 -
 -
 -
 -
- Un insecticida es un pesticida usado para controlar _____.
Un fungicida es un pesticida usado para controlar _____.
Un herbicida es un pesticida usado para controlar _____.
- Los protectores son pesticidas aplicados para controlar plagas haciéndolas incapaces de reproducción normal. (Verdadero o falso)
- Un pesticida que controla más de una plaga se llama:
 - Sistémico.
 - De amplio espectro.
 - Multi-uso.
 - a y c.
 - b y c
- ¿Cuál es la diferencia entre un pesticida de contacto y un pesticida sistémico?
- Los pesticidas que contienen carbono se llaman:
 - Pesticidas orgánicos
 - Pesticidas inorgánicos
 - Pesticidas sintéticos
 - No existen.
 - Pesticidas carbónicos
- El componente del pesticida que controla la plaga que es el objetivo se llama ingrediente activo. (Verdadero o falso)
- Un concentrado emulsionable (EC), es una formulación de un pesticida que puede ser mezclada con otra para formar una emulsión.
 - Seca formulación seca
 - Líquido formulación seca
 - Líquido líquido
 - Sólida líquida
 - Ninguna
- ¿Qué es una formulación de líquidos miscibles?
- ¿Cómo se utilizan las formulaciones granulares más comúnmente?
- ¿Por qué se consideran peligrosos los fumigantes?
- ¿Cuáles son las ventajas de los gránulos dispersables en agua?
- Los dispersantes y adhesivos son ejemplos de _____.
- ¿Qué significa el término incompatibilidad cuando nos referimos a mezclas de pesticidas?
- Cite cinco tipos de incompatibilidad y dé una breve definición de cada una de ellas.
- ¿Dónde puede encontrar información con respecto a la compatibilidad de mezclas de pesticidas?
- Cite algunas de las tácticas para evitar la resistencia de plagas a un pesticida.

LOS PESTICIDAS Y EL MEDIO AMBIENTE

A medida que nuestra población continúa creciendo, también lo hacen nuestras necesidades de agua y aire limpios, y de un medio ambiente que no sea una amenaza para nuestra salud y seguridad. Hemos ido aumentando nuestra preocupación acerca del estado de nuestro medio ambiente. Nos preocupa el que los recursos de la tierra no sólo se están agotando, sino que también se están contaminando y haciéndose inadecuados para el uso humano. Como resultado, muchas de las actividades que aceptábamos sin cuestionarlas, están ahora siendo examinadas para determinar su daño potencial al medio ambiente. Los pesticidas son sólo un grupo de los productos químicos a los que se acusa de abuso contra el medio ambiente.

Este capítulo examina el destino final de los pesticidas después de ser aplicados. Usted aprenderá acerca de las aguas subterráneas y cómo pueden ser contaminadas. Estudiaremos los efectos de los pesticidas en organismos que no son el objetivo y en el medio ambiente. Para nuestros propósitos, **medio ambiente** significa todos nuestros entornos físicos, químicos y biológicos, tales como el clima, la tierra, el agua, el aire, y todas las especies de plantas, animales y microorganismos.

El Destino de los Pesticidas

Tan pronto como un pesticida entra en contacto con el medio ambiente, éste se ve afectado por varios procesos. Algunos de estos procesos son beneficiosos e intensifican el control de las plagas. Por ejemplo, la filtración de un herbicida de absorción radicular, a la zona radicular de la maleza, puede intensificar su control. La descomposición del pesticida puede eliminar del medio ambiente los residuos del pesticida que no son esenciales. Sin embargo, estos procesos también pueden ser perjudiciales. Las aguas de la superficie pueden arrastrar el pesticida lejos de la plaga que es el objetivo. Como resultado, el producto químico es malgastado, el control se reduce y aumentan las posibilidades de daño a las plantas que no son nuestro objetivo, daños a la salud humana y contaminación a la tierra y a las aguas de los alrededores.

En esta sección examinaremos el destino final de los pesticidas y los diferentes procesos que afectan a su estabilidad y persistencia después de una aplicación, desecho o derrame.

Adsorción

Adsorción es la adhesión de los productos químicos a las partículas de tierra. (Este término se confunde a veces con "absorción." Lea la siguiente sección.) La cantidad y persistencia en la adsorción del pesticida varía según las propiedades del mismo, contenido de humedad en el suelo, acidez del terreno y textura del mismo. Los terrenos de alto contenido de materia orgánica o arcillosa son los más adsorptivos; los terrenos pedregosos, arenosos y con poca materia orgánica o arcilla, tienen mucho menos adsorción.

Un pesticida adsorbido en el suelo es menos probable que se volatilize, filtre o sea degradado por microorganismos. Cuando los pesticidas son adsorbidos muy fuertemente por las partículas de tierra, son menos disponibles para ser absorbidos por las plantas. Por esta razón algunos pesticidas usados en terrenos de alta adsorción a menudo necesitan dosificaciones más altas o aplicaciones más frecuentes para compensar el pesticida que se queda ligado a las partículas del suelo.

Absorción

La absorción es el proceso por el cual las plantas y los microorganismos toman los productos químicos. Es otro proceso por el cual se pueden transferir pesticidas al medio ambiente. Una vez absorbidos, la mayoría de los pesticidas son degradados dentro de las plantas. Estos residuos quedan dentro de la planta o son liberados al medio ambiente cuando el tejido de la planta se descompone.

Volatilización

La volatilización se produce cuando un sólido o un líquido se convierten en gas. La volatilización de los pesticidas aumenta con el aumento de la temperatura, y el movimiento del aire, las altas temperaturas en las superficies tratadas (suelo, plantas, etc.), la baja humedad relativa, y

cuando las gotitas de los rociadores son pequeñas. Los pesticidas también se volatilizan más fácilmente en terrenos de textura gruesa o en terrenos de textura media a fina con niveles de humedad altos.

Un pesticida en estado gaseoso es transportado por el viento a otros lugares desde el lugar tratado; el movimiento de los vapores del pesticida en el aire se llama **arrastre de vapor** (vapor drift). A diferencia de los arrastres de rociados y polvos que a veces se pueden ver durante las aplicaciones, los arrastres de vapores son invisibles.

Evite aplicar pesticidas volátiles cuando las condiciones sean favorables a la volatilización. El valor de la presión de vapor de un pesticida puede ayudar a indicar la volatilidad de un material. Cuanto más alta es la presión de vapor, más volátil es el pesticida. La volatilización puede reducirse usando formulaciones de baja volatilidad o incorporando el pesticida.

Arrastre

El arrastre es el proceso que mueve los pesticidas en el agua. El arrastre se produce cuando el agua corre sobre una superficie inclinada llevándose los pesticidas, mezclados con el agua o ligados al suelo erosionado. La cantidad de pesticida arrastrado depende del grado de inclinación del área, de la erosión y textura del suelo, su contenido en humedad, la cantidad y duración del riego o lluvia, y las propiedades del pesticida. Por ejemplo, una aplicación de pesticida hecha en un terreno muy arcilloso y saturado con agua es altamente susceptible al arrastre. La vegetación existente y los residuos de plantas reducen el arrastre debido a su facilidad para conservar el suelo y la humedad.

La pérdida de pesticida por arrastre es mucho mayor cuando después de aplicar el pesticida llueve torrencialmente. Si se esperan lluvias torrenciales, retrase la aplicación del pesticida. Se ha comprobado que sistemas de cero labranza o labranza mínima reducen el arrastre de pesticidas, lo mismo que la aplicación de métodos de incorporación. Además, los aditivos que estimulan la retención del pesticida en las superficies tratadas, pueden reducir el contenido de pesticida en el agua de arrastre. Finalmente, la nivelación de las superficies, los canales de drenaje y los diques, y el uso de vegetación en los márgenes pueden ayudar a reducir la cantidad de agua así como a controlar el movimiento de las aguas de arrastre.

Lixiviación

La lixiviación es otro de los procesos por los cuales el agua arrastra pesticidas. En contraste

con el arrastre, que se produce cuando el agua corre en la superficie del terreno, la lixiviación se produce cuando el agua se filtra a través del terreno. Varios factores influyen en la lixiviación de pesticidas. Entre ellos está la solubilidad del pesticida en agua. Un pesticida que está disuelto es transportado rápidamente por el agua a medida que ésta se filtra por el suelo. La estructura y textura del suelo influyen en la permeabilidad (la rapidez con la que el agua se filtra a través de la tierra) así como la cantidad y persistencia de la adsorción del pesticida a las partículas de tierra. La adsorción es probablemente el factor más importante de los que influyen en la lixiviación de pesticidas. Si un pesticida está fuertemente adsorbido a partículas de tierra, es menos probable que sea lixiviado, independientemente de su solubilidad, a menos que las partículas de tierra sean arrastradas por el flujo de agua.

La contaminación de aguas subterráneas constituye el mayor problema producido por la lixiviación de pesticidas de los campos tratados, lugares de mezcla y lavado, basureros y plantas de fabricación. Consulte la siguiente sección en este capítulo para más información sobre cómo prevenir la contaminación.

Acarreo de la cosecha

El acarreo de la cosecha es otro proceso de movimiento de los pesticidas. Cuando los cultivos tratados se cosechan, o los animales se trasladan de área para la matanza, los residuos de pesticidas se trasladan con ellos, y son transportados a un nuevo lugar. Después de la cosecha, muchos productos agrícolas se lavan o procesan, lo que puede eliminar o degradar la mayoría de los residuos que quedan.

La Degradación Microbiana

La degradación microbiana se produce cuando los microorganismos tales como hongos y bacterias, emplean el pesticida como fuente de alimento. La degradación microbiana puede ser rápida y completa en un terreno en el que las condiciones favorezcan el crecimiento microbiano. Estas condiciones incluyen: temperaturas altas, niveles de pH favorables, suficiente humedad del suelo, aeración (oxigenación), y fertilidad. La cantidad de adsorción también influye en la degradación microbiana. Los pesticidas adsorbidos se degradan más lentamente debido a que son menos disponibles al ataque por algunos microorganismos.

Degradación Química

La degradación química es la descomposición de un pesticida por un proceso en el que no par-

ticipan organismos vivos. La adsorción de los pesticidas en el suelo, los niveles de pH, la temperatura y la humedad del suelo, influyen en el nivel y el tipo de reacciones químicas que ocurren. Muchos pesticidas, especialmente los insecticidas organofosforados, son susceptibles a la degradación por hidrólisis en suelos de alto pH (alcalinos), o en mezclas para rociado. La adición de un regulador (buffer) a la mezcla para rociado puede ayudar a retardar las reacciones de hidrólisis.

Fotodegradación

La fotodegradación es la descomposición de pesticidas por la acción de la luz solar. La estabilidad de los pesticidas aplicados al follaje, a la superficie del suelo, o a las estructuras, varía considerablemente cuando están expuestos a la luz natural. Al igual que en otros procesos de degradación, la fotodegradación reduce la cantidad de producto químico presente, lo cual consecuentemente reduce el nivel de control de plagas. La incorporación de tierra por métodos mecánicos durante o después de la aplicación, o por irrigación o lluvia después de la aplicación, puede reducir la exposición del pesticida a la luz solar.

Contaminación de Aguas Subterráneas

Las aguas subterráneas son aquellas que están bajo la superficie de la tierra ocupando la zona saturada, es decir, el área donde todos los poros de las rocas o suelo están llenos de agua. Se almacena en formaciones geológicas capaces de retener agua conocidas como **acuíferos**. Las aguas subterráneas se mueven a través de los acuíferos

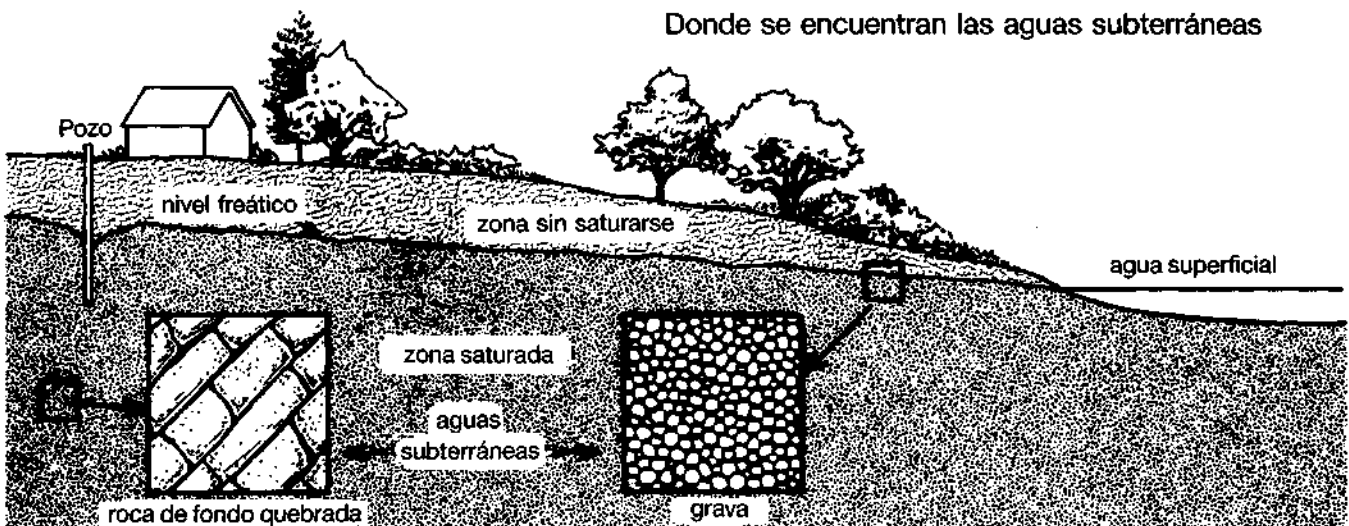
y puede obtenerse bien sea de puntos de descarga naturales como manantiales o arroyos, o perforando un pozo que da al acuífero.

El nivel superior de una zona saturada del terreno se llama **nivel freático**. La profundidad del nivel freático bajo la superficie del terreno fluctúa a lo largo del año, dependiendo de la cantidad de agua extraída del terreno y del agua añadida por renovación. **La renovación** es el agua que se filtra a través del suelo procedente de lluvias, nieve derretida o riego.

Las aguas superficiales son masas visibles de agua tales como los lagos, los ríos y los océanos. Tanto las aguas superficiales como las subterráneas pueden ser contaminadas por **fuentes de contaminación no identificadas**. Este tipo de contaminación es generalmente el resultado del desplazamiento de tierras, precipitaciones, lluvia ácida o filtrado, en vez de por la descarga en un lugar específico y determinado (como una tubería). La contaminación de fuentes no identificadas se produce cuando la proporción a la que los materiales contaminantes entran en las masas de agua o las aguas subterráneas excede los niveles normales. La contaminación por descarga en un punto determinado (como el vertido de una tubería de una fábrica) se llama **contaminación de fuente identificada**.

El potencial de contaminación de aguas subterráneas debido a prácticas agrícolas inadecuadas es una preocupación importante. La manipulación inadecuada y almacenamiento del estiércol del ganado, y la aplicación adecuada de los abonos y fertilizantes, pueden dejar en las aguas subterráneas niveles inaceptables de nitratos. Los residuos de pesticidas en particular, están

Donde se encuentran las aguas subterráneas



captando una atención considerable a nivel nacional. La evidencia demuestra que en determinadas áreas la contribución relativa de la agricultura a la contaminación de las aguas subterráneas puede ser importante.

Pesticidas en Aguas Subterráneas

Al principio de este capítulo discutimos el destino de los pesticidas y las numerosas transferencias y los procesos de degradación que se producen en el medio ambiente. Esos procesos ayudan a determinar si los pesticidas alcanzan las aguas subterráneas o son degradados antes de llegar a ellas. Las características geológicas tales como la profundidad del manto freático y la presencia de agujeros de drenaje son también críticas. Si la capa freática está cerca de la superficie del suelo, existen menos oportunidades de que se produzcan adsorción y reacciones de degradación.

En la superficie del suelo y a unas pulgadas de la superficie, los pesticidas pueden ser volatilizados, adsorbidos por las partículas de tierra, absorbidos por las plantas, o pueden ser descompuestos por la luz solar, los microorganismos de la tierra, y las reacciones químicas. La extensión de lixiviación de un pesticida está afectada tanto por las propiedades del terreno como las del pesticida. Las condiciones atmosféricas y las prácticas de control también afectan la lixiviación del pesticida a través de la tierra. Demasiada agua de lluvia o de irrigación pueden lixiviar los pesticidas más allá del área tratada. Un pesticida que no se volatiliza, no es absorbido por las plantas, ligado a la tierra, o descompuesto, puede filtrarse a través de la tierra hasta alcanzar las aguas subterráneas.

Después de que el pesticida llega a las aguas subterráneas, puede continuar descomponiéndose, pero mucho más lentamente porque tiene muy poca luz, calor, y oxígeno. El movimiento de las aguas subterráneas es a menudo lento, y difícil de predecir. Las sustancias que se penetran a las aguas subterráneas en un lugar determinado, pueden aparecer años después en otro lugar diferente. Esto quiere decir que su contaminación puede llegar a ser eventualmente contaminación para otros: si usted contamina su pozo, probablemente está contaminando los pozos de su vecino y también los de muchos otros. Una gran dificultad cuando se trata de contaminantes de aguas subterráneas es que el origen de la contaminación no se puede identificar tan fácilmente. El problema se produce bajo tierra, fuera del alcance de la vista.

Evitar que los Pesticidas Lleguen a las Aguas Subterráneas

Es muy difícil purificar o limpiar las aguas subterráneas que han sido contaminadas. El tratamiento es complicado, lleva tiempo, es caro, y a menudo no es factible. La mejor solución a la contaminación de las aguas subterráneas es prevenir el problema antes de que se produzca. Las siguientes prácticas en la aplicación de pesticidas pueden reducir el potencial de contaminación de las aguas superficiales y las subterráneas.

Use Programas de Control Integrado de Plagas — Se puede minimizar el uso de pesticidas combinando el uso de productos químicos con otras prácticas de control de plagas.

• **Tenga en Cuenta la Geología de su Área** — Cuando planifique el uso de pesticidas, tenga en cuenta la profundidad de la capa freática, la permeabilidad de los estratos geológicos entre la superficie del terreno y las aguas subterráneas. Los agujeros de drenaje son especialmente problemáticos porque permiten que las aguas superficiales alcancen rápidamente las aguas subterráneas.

• **Tenga en Cuenta las Características del Suelo** — La susceptibilidad de su terreno a la lixiviación debe ser determinada. La textura de la tierra y el contenido de materia orgánica, tienen mucha influencia en el movimiento de los productos químicos hacia las aguas subterráneas. La lixiviación de un terreno puede determinar si un insecticida en particular puede ser usado o no en el área considerada.

• **Seleccione los Pesticidas Cuidadosamente** — Recuerde, aquellos pesticidas que tienen alta solubilidad, relativamente estables, y que no se adsorben fácilmente al terreno, suelen ser los que tienen más probabilidades de lixiviación. escoja pesticidas con el menor potencial de lixiviación hacia las aguas subterráneas. Lea cuidadosamente las etiquetas y consulte a un especialista de la oficina de extensión cooperativa, o a su suministrador de productos químicos si es necesario.

• **Siga las Instrucciones de la Etiqueta** — La etiqueta tiene información imprescindible sobre la dosis adecuada, tiempo y colocación del pesticida que hay en el recipiente.

• **Calibre Adecuadamente** — El equipo debe ser calibrado cuidadosamente y a menudo. Durante el procedimiento de calibración examine el equipo para detectar la presencia de fugas y defectos de funcionamiento.

• **Mida con Exactitud** — Los concentrados necesitan ser medidos cuidadosamente antes de

echarse en el tanque de aspersión. No "añada un poquito más" para asegurarse de que el pesticida funcione mejor. Tales prácticas sólo aumentan la posibilidad de daños al cultivo o animales tratados, al costo de control de plaga y a la posibilidad de contaminar las aguas subterráneas.

- **Evite el Sifonado de Retorno** — El extremo de la manguera de suministro debe permanecer por encima del nivel de agua en el tanque de aspersión durante todo el tiempo para prevenir el sifonado de retorno del producto químico hacia el suministro de agua. Esta práctica reduce también la probabilidad de que la manguera se contamine con pesticidas. Cuando diluya cualquier producto agroquímico, use un dispositivo anti/retorno (válvula de retención) al sifonar agua directamente desde un pozo, de una llave de agua pública, estanque o riachuelo. Para más información sobre dispositivos anti/retorno refiérase al boletín de extensión agrícolá E-2349.

- **Tenga en Cuenta las Condiciones Atmosféricas y el Riego** — Si usted cree que va a haber lluvias intensas o prolongadas, retrase la aplicación de pesticidas. La cantidad de irrigación debe controlarse para minimizar el potencial de lixiviación y arrastre del pesticida.

- **Evite los Derrames — Limpieza de Derrames.** Cuando éstos se producen, conténgalos y límpielos rápidamente. Los productos químicos derramados cerca de pozos y agujeros de drenaje pueden filtrarse directa y rápidamente a las aguas subterráneas. Vea el capítulo sobre almacenaje y eliminación de pesticidas.

- **Cambie la Ubicación de las Áreas de Mezclado** — Mezcle y cargue los pesticidas sobre una superficie impermeable si es posible. No los mezcle cerca de pozos, cisternas, manantiales y otros suministros de agua. Si el mezclado se hace en el campo, cambie regularmente la ubicación del área de mezclado.

- **Elimine los Residuos Adecuadamente** — Todos los residuos de pesticidas deben eliminarse de acuerdo con las leyes locales, estatales y federales. Instrucciones para el enjuague triple o enjuague a presión se incluyen en el capítulo sobre almacenaje y eliminación de pesticidas. Eche el agua del enjuague en el tanque de la aspersora para usar en el tratamiento del lugar o el cultivo. Nunca vierta pesticidas sobrantes o el agua del enjuague en alcantarillas, arroyos u otros lugares que contaminen el agua.

- **Almacene los Pesticidas Lejos de Suministros de Agua** — Las instalaciones de almacenaje de pesticidas deben ser situadas lejos de pozos, cisternas, manantiales, y otras fuentes de agua.

Los acuíferos de Michigan proporcionan actualmente un vasto suministro de agua limpia para la agricultura, hogares e industria. Estos solamente pueden proporcionar aguas subterráneas de alta calidad para las necesidades del futuro si se protegen ahora. Asegúrese de comprender cómo sus actividades, incluyendo el uso de pesticidas, pueden afectarles.

Efectos Sobre Organismos Que No Son El Objetivo

La aplicación de pesticidas de forma descuidada, puede dañar los organismos que no son el objetivo, que son beneficiosos para la agricultura y nuestro medio ambiente. Es crucial que protejamos estas especies.



Abejas y Otros Polinizadores

Las abejas y otros insectos polinizadores son esenciales para la producción exitosa de muchos cultivos tales como árboles frutales de hoja caduca, frutos menores, la mayoría de los cultivos para semilla y algunas hortalizas. Muchos pesticidas, particularmente los insecticidas, son altamente tóxicos para las abejas domésticas y silvestres. Entérese de cómo se produce el envenenamiento de las abejas y cómo se puede prevenir. Las siguientes precauciones reducen la posibilidad de envenenamiento de las abejas.

- No aplique pesticidas que sean tóxicos para las abejas durante la floración. Ni siquiera los árboles de sombra y las malezas deben ser rociados durante la floración. Siegue los cultivos de cobertura y malezas para eliminar las flores antes de rociar.

- Seleccione pesticidas que sean lo menos dañinos para las abejas y escoja las formulaciones más seguras. Los polvos son más peligrosos para las abejas que los rociados. Los polvos humectables son generalmente más peligrosos para las abejas que los concentrados emulsionables o formulaciones solubles en agua. Las formulaciones de insecticidas granulados son generalmente las menos peligrosas para las abejas. El riesgo para las abejas aumenta, sin embargo, cuando los insecticidas

son microencapsulados. Las diminutas cápsulas pueden ser transportadas a la colmena de la misma manera que los granos de polen.

- Reduzca el desplazamiento o arrastre del pesticida durante la aplicación. Las aplicaciones aéreas son generalmente más peligrosas para las abejas que las aplicaciones terrestres.
- Programe cuidadosamente el momento de la aplicación del pesticida. Las aplicaciones al atardecer son menos peligrosas que las de la madrugada; ambas son más seguras que las aplicaciones al mediodía.
- No haga aplicaciones cerca de colmenas. Puede ser necesario mover las abejas o cubrir las antes de usar insecticidas cerca de las colmenas.

Otros Insectos y Microorganismos Benéficos

La mejor manera de evitar daños a los insectos y microorganismos benéficos, es minimizar el uso de pesticidas. Deben usarse pesticidas selectivos siempre que sea posible, aplicándolos solamente cuando sea necesario como parte de un programa de control de plagas total.

Peces y Otra Fauna Silvestre

Los pesticidas pueden ser peligrosos para todo tipo de vertebrados. Los efectos directos del envenenamiento agudo son los más reconocibles. La muerte de peces es a menudo el resultado directo de la contaminación del agua con un pesticida. Los pesticidas pueden alcanzar el agua debido a la dispersión indeseada, arrastre superficial, erosión del suelo, lixiviación, y, en algunos

casos, el vertido deliberado o descuidado del pesticida en el agua. La muerte de peces es causada en la mayoría de los casos por la contaminación por insecticida de pequeños estanques o riachuelos con bajo volumen de agua o poco movimiento.



La muerte de pájaros por pesticidas puede producirse de diferentes maneras. Los pájaros pueden ingerir los tóxicos en gránulos, cebos o semillas tratadas; pueden estar expuestos directamente a los rociados; pueden comer de un cultivo tratado beber o usar agua contaminada; pueden alimentarse de presas contaminadas con pesticida.

Se puede evitar el daño al medio ambiente cuando los pesticidas se usan con cuidado, prudencia y de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta del producto.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 4

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. Enumere cuatro procesos que afectan a los pesticidas cuando entran en contacto con el medio ambiente:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

2. La adsorción de un pesticida es mayor en suelos pedregosos y arenosos. (Verdadero o falso)

3. El movimiento de un pesticida llevado por el aire desde el área de aplicación, se produce solamente durante la aplicación y es claramente visible cuando este sucede. (Verdadero o falso)

4. La estimación de la presión de vapor de un pesticida puede indicar su volatilidad. Cuanto más alta es la presión de vapor _____ volátil es el pesticida.

5. _____ se produce cuando el agua corre por la superficie del terreno.
_____ se produce cuando el agua se filtra a través del suelo.

6. Las aguas subterráneas se almacenan en _____.

7. La contaminación de las aguas subterráneas es más probable que se produzca cuando:

- a. Los pesticidas son aplicados en un día soleado.
- b. La capa freática está cerca a la superficie del suelo.
- c. El suelo es de tipo arcilloso.
- d. a y c.
- e. Ninguna de las anteriores.

8. ¿Cuál es la diferencia entre contaminación de fuente identificada y contaminación de fuente no identificada?

9. ¿Cuál es la mejor solución a la contaminación de aguas subterráneas?

10. Enumere 10 prácticas o más que reduzcan el potencial de contaminación de las aguas de la superficie y subterráneas.

11. ¿Qué precauciones debe usted tomar para reducir la probabilidad de envenenamiento de abejas por pesticidas?

12. La muerte más común de peces es debido a la contaminación de aguas en estanques pequeños o riachuelos con bajo volumen de agua o poco movimiento con _____.

- a. Herbicidas
- b. Fungicidas
- c. Insecticidas
- d. Rodenticidas
- e. Avicidas

13. Enumere algunas maneras en las que los pájaros que no son el objetivo pueden ser envenenados por pesticidas.

CAPITULO 5

LOS PESTICIDAS Y LA SALUD HUMANA

Salvo en algunos casos, para que los pesticidas sean eficaces tienen que ser tóxicos para los organismos vivos. Estos están diseñados para que sean tóxicos a aquellos organismos que consideramos plagas. No obstante, en muchos aspectos los seres vivos no son tan distintos, ya que, como tales, comparten una serie de características básicas. De tal manera que una sustancia que es tóxica para una especie puede ser un poco nociva para otra, incluyendo a los humanos. Los pesticidas son venenosos para las plagas, pero también pueden ser venenosos para nosotros.

Este capítulo explica cómo entran en el cuerpo los pesticidas, cómo protegerse de la contaminación, y cómo administrar primeros auxilios a víctimas de intoxicación. Una explicación de los términos que utilizaremos ayudará a hacer más clara esta información. Las palabras toxicidad y riesgo se suelen emplear arbitrariamente a la hora de describir los efectos tóxicos de un pesticida. Sin embargo, no son equivalentes. **Toxicidad** es una medida de la capacidad del pesticida para causar daño. Es una propiedad intrínseca del producto químico y de su concentración. **El riesgo**, por otra parte, es una medida del potencial de daño. Este refleja ambos, tanto la toxicidad del pesticida y la posibilidad de que ocurra una exposición considerable en una situación en particular. Los aplicadores de pesticidas deben preocuparse de los riesgos asociados con la exposición al químico, y no solamente con la toxicidad del producto químico.

La mejor manera de evitar o minimizar los riesgos al usar pesticidas es saber qué es lo que se está utilizando, y cómo utilizarlo. Esto significa que usted debe leer la etiqueta atentamente y seguir las instrucciones con esmero. La actitud de aquel que aplica los pesticidas es de suma importancia, ya que, si los aplicadores equivocadamente creen saber de antemano cómo se utiliza y aplica un pesticida, o bien ignoran qué precauciones se deben tomar, aumenta la probabilidad de que se produzcan accidentes. Si se toman las medidas de precaución adecuadas, y se tiene presente en todo momento la seguridad y el buen sentido común, el uso de pesticidas debería causar pocos accidentes.

Exposición: Cómo Entran en el Cuerpo los Pesticidas

Para causar daño (incluyendo la muerte del intoxicado), el pesticida debe primero entrar en el cuerpo y luego alcanzar un punto susceptible. Existen tres vías de contaminación: la piel (dérmica), los pulmones (inhalación), y la boca (oral).

Exposición Dérmica

La piel es una importante vía de contaminación. Absorción dérmica puede suceder por causa de una salpicadura, un derrame, o vapores al mezclar, al cargar, aplicar, o desechar pesticidas. También puede suceder por exposición a residuos vegetales, o al limpiar o reparar equipo contaminado.

Una persona se puede envenenar aún si sólo una pequeña cantidad de producto químico se deja en la piel y es absorbida. El grado de absorción varía según las partes del cuerpo. Los datos estadísticos de la Tabla, se obtuvieron de un estudio llevado a cabo con sujetos voluntarios y demuestran que es muy importante protegerse el cuero cabelludo, el canal auditivo, y la frente. Un sombrero de ala ancha es suficiente para proteger estas tres áreas.

Tabla 1

Anatomía	Porcentaje de Absorción*
Cuero Cabelludo	32.1
Canal Auditivo	46.5
Frente	36.3
Antebrazo	8.6
Palma de la Mano	11.8
Abdomen	18.4
Escroto	100.0
Planta de los Pies	13.5

*En este estudio fue empleado Paratión.

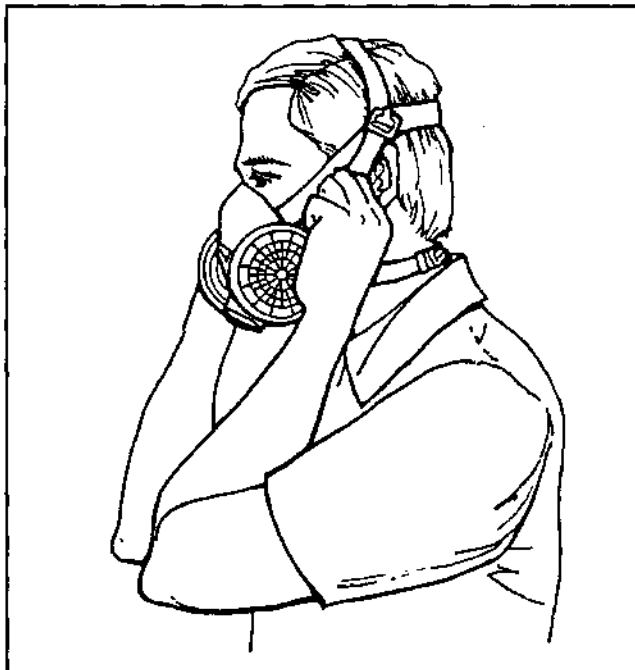
Como puede observar, la zona escrotal y la cabeza suelen ser las más absorbentes, aunque cortes, raspones, y sarpullidos aumentan la absorción en otras partes del cuerpo. La absorción de los pesticidas varía según la formulación. En general, los polvos humectables, los polvos y los pesticidas granulares no se absorben con tanta

facilidad como las formulaciones a base de aceite, tales como los concentrados emulsionables.

En condiciones propicias, y con ciertos pesticidas, la absorción a través de los ojos puede ser significativa y especialmente peligrosa. Los ojos son muy sensibles a muchos pesticidas y, a pesar de su tamaño, son capaces de absorber grandes cantidades de producto químico. Una exposición grave de los ojos puede resultar como consecuencia de una salpicadura o derramamiento, vapor, o al restregarse los ojos con manos o ropa contaminada. Para evitar este tipo de contacto, sírvase llevar protección ocular (gafas), sobre todo si así lo indica la etiqueta.

Exposición por Inhalación

La protección de los pulmones es de especial importancia, ya que los polvos, gases, vapores, o el rocío de un pulverizador pueden inhalarse durante la mezcla, carga, o aplicación, o cuando el pesticida se aplica en un área cerrada. Una vez que se han inhalado, los pesticidas entran en la sangre rápida y completamente. Si la cantidad inhalada es suficiente, los pesticidas pueden causar serios daños a la nariz, a la garganta, y al tejido pulmonar. La etiqueta indicará si se requiere una careta o una máscara antigás cuando use determinados pesticidas.



Las mascarillas filtrantes protegen contra la exposición por inhalación.

Exposición Oral

La exposición oral suele ocurrir cuando el pesticida se ha transferido de su envase original a una botella o recipiente para alimentos que no ha sido debidamente etiquetado. Por desgracia, las víctimas más comunes de este tipo de envenenamiento son los niños. En los Estados Unidos, los niños menores de 10 años son las víctimas de por lo menos la mitad de las muertes accidentales a causa de pesticidas. Mantenga los pesticidas en su recipiente original.

La exposición oral también puede ocurrir cuando el líquido concentrado salpica a la boca mientras se mezcla o limpia el equipo. La boca jamás se debe utilizar para destapar una manguera de la aspersora o para iniciar el sifonaje de un pesticida. Los productos químicos también se pueden ingerir al comer, tomar o fumar, o simplemente al chuparse los labios. Dado que muchos pesticidas tienen un alto grado de absorción por el tracto intestinal, le recomendamos que se lave las manos y la cara cuidadosa y meticulosamente antes de comer, beber o fumar. Del mismo modo, absténgase de comer o fumar cuando manipule los pesticidas.

Toxicidad y Efectos Potenciales de los Pesticidas Sobre la Salud Humana

La toxicidad de un pesticida se determina sometiendo a animales de laboratorio (generalmente ratas, ratones, conejos y perros) a diferentes dosis del ingrediente activo y a cada una de sus formulaciones. A través de estos estudios se determina la toxicidad aguda y crónica y sus efectos, se asignan palabras de advertencia y se determinan los procedimientos de manipulación adecuados para reducir el riesgo.

Toxicidad Aguda y Efectos Agudos

La toxicidad aguda es la capacidad de un pesticida para causar daños en una sola exposición. Este es el tipo más común de envenenamiento por pesticidas.

La toxicidad aguda se determina a través de por lo menos tres métodos:

- 1) La toxicidad dérmica se determina exponiendo la piel al producto químico;
- 2) La toxicidad por inhalación se determina haciendo que los animales de laboratorio respiren vapores del producto químico;
- 3) La toxicidad oral se determina haciendo ingerir el producto químico a los animales de laboratorio.

Los efectos dañinos que se producen por una sola exposición por cualquier vía de entrada se denominan como **efectos agudos**. Además, el efecto del producto químico como irritante de ojos y piel se examina bajo condiciones controladas en el laboratorio.

La toxicidad aguda se expresa normalmente como LD50 (dosis letal 50) y LC50 (Concentración letal 50). Esta es la cantidad o concentración de tóxico requerido para matar al 50 por ciento de la población de animales de laboratorio bajo un conjunto de condiciones estándar. Los valores LD50 de los pesticidas se expresan en miligramos de pesticida por kilogramo de peso corporal del animal de laboratorio (mg/kg), o en partes por millón (ppm). Los valores de LC50 de los pesticidas se expresan en miligramos de pesticida por volumen de aire o agua (ppm). Para poner estas unidades en perspectiva, un ppm puede compararse con 1 pulgada en 16 millas, o 1 minuto en 2 años.

Los valores de LD50 y LC50 se usan para comparar la toxicidad de los diferentes ingredientes activos así como la de las diferentes formulaciones del mismo ingrediente activo. Entre más bajo es el valor de LD50 de un pesticida, se necesita menor cantidad para matar al 50 por ciento de la población, y por tanto es mayor la toxicidad aguda del producto químico. Los pesticidas con valores altos de LD50 son considerados los que presentan menor toxicidad aguda para los humanos cuando se usan de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta del producto.

Las toxicidades agudas son la base para seleccionar las palabras de advertencia (categorías de toxicidad) que se usan en la etiqueta del producto.

Palabras de Advertencia

Las palabras de advertencia indican la toxicidad de un pesticida. Aquellos pesticidas que sean clasificados como "altamente tóxicos" sobre la base de su toxicidad aguda oral, dérmica o por inhalación, deben tener dos palabras de advertencia **PELIGRO** y **VENENO** (en letras rojas), y una calavera con dos huesos cruzados, claramente visibles en la etiqueta del recipiente. La palabra **PELIGRO** también debe aparecer en las etiquetas de los productos químicos altamente tóxicos. Los valores agudos orales LD50 para pesticidas en este grupo van de trazas a 50 mg/kg. Cantidades tan pequeñas como unas pocas gotas de tales productos tomadas oralmente pueden matar a una persona de 150 libras (68 kg).

Algunos pesticidas llevan la palabra de advertencia **PELIGRO** sin el símbolo de la calavera con

huesos cruzados. Esto sucede cuando la posibilidad de irritación de los ojos y la piel son más graves que las indicadas por la toxicidad aguda (LD50) del producto.

Los pesticidas considerados como "moderadamente tóxicos" deben de tener las palabras de advertencia **AVISO** y **WARNING** visiblemente escritas en la etiqueta del producto. Los valores agudos orales LD50 varían entre 50 y 500 mg/kg. De una cucharadita a una onza de este material puede matar a una persona de 150 libras (68 kg).

Los productos pesticidas clasificados como "ligeramente" tóxicos o relativamente no tóxicos, deben tener la palabra de advertencia **PRECAUCION** en la etiqueta del pesticida. Los valores agudos orales LD50 son mayores de 500 mg/kg.

Toxicidad Crónica y Efectos Crónicos

La toxicidad crónica es la capacidad de un pesticida para causar daño por la exposición repetida y prolongada a pequeñas cantidades. Hay numerosos pesticidas que causan este tipo de efecto. La toxicidad crónica es muy peligrosa porque los aplicadores de pesticidas no se dan cuenta de que algo va mal hasta que es demasiado tarde. Los aplicadores deben recordar que la ausencia de cualquier efecto tóxico inmediato no es necesariamente lo mismo que el uso adecuado del pesticida.

La toxicidad crónica de un pesticida se determina sometiendo a los animales de laboratorio a exposiciones prolongadas de un ingrediente activo. Los efectos dañinos que se producen debido a pequeñas dosis repetidas durante un período de tiempo se denominan **efectos crónicos**. Algunos de los efectos crónicos que se sospecha son consecuencia de la exposición a algunos pesticidas incluyen defectos de nacimiento (teratogénesis); toxicidad para el feto (efectos fetotóxicos); producción de tumores (oncogénesis), tanto benignos (no cancerosos) como malignos (cancerosos o carcinógenos); cambios genéticos (mutagénesis); alteraciones en la sangre (efectos hemotóxicos); desórdenes nerviosos (efectos neurotóxicos); y efectos reproductivos. Se requiere que los pesticidas incluyan las advertencias de toxicidad crónica en las etiquetas del producto si pueden producir estos efectos. La toxicidad crónica de un pesticida es más difícil de determinar por análisis de laboratorio que la toxicidad aguda.

Debido a la variedad de efectos que los pesticidas pueden causar y el tiempo que puede tardar en aparecer los efectos, es prudente reducir, tanto como sea posible, la exposición a todos los

pesticidas. Cuando los efectos se producen, generalmente hay tratamientos disponibles, pero la prevención es mucho más preferible al tratamiento, especialmente debido a que algunos efectos son irreversibles.

Primeros Auxilios en caso de Envenenamiento Causado por Pesticidas

La mayoría de los envenenamientos con pesticidas se producen por el mal uso, almacenamiento inadecuado o por ignorancia. Por ley, todo lo que usted necesita saber para aplicar pesticidas con seguridad está en la etiqueta del pesticida. Por lo tanto, la regla más importante a seguir cuando se usan pesticidas es: **¡Lea y siga las instrucciones y precauciones de la etiqueta!** Lea la etiqueta antes de comprar el producto, abrir el recipiente, mezclar o aplicar la solución, y antes de desechar el producto sobrante no usado o los recipientes vacíos.

Síntomas y Señales de Envenenamiento Causado por Pesticidas

Herbicidas y Fungicidas. Los herbicidas y fungicidas están diseñados como "venenos de plantas". La exposición humana a niveles tóxicos da como resultado una variedad de síntomas e indicaciones generales de envenenamiento. Estos varían con los pesticidas y fungicidas, la cantidad absorbida, y la condición general de salud del individuo. Algunos de los síntomas y señales más comunes son:

- **Cuando una sustancia se toca:** irritación de la piel (sequedad y agrietado), decoloración de la piel (enrojecimiento o amarillamiento) o comezón.
- **Cuando la sustancia es inhalada:** ardor en la nariz, garganta y pulmones, acompañada de tos, ronquera y congestión de las vías respiratorias superiores.
- **Cuando la sustancia es ingerida:** irritación de boca y garganta, dolor de pecho, náusea (dolor de estómago), diarrea, espasmos musculares, sudores, dolor de cabeza y debilidad.

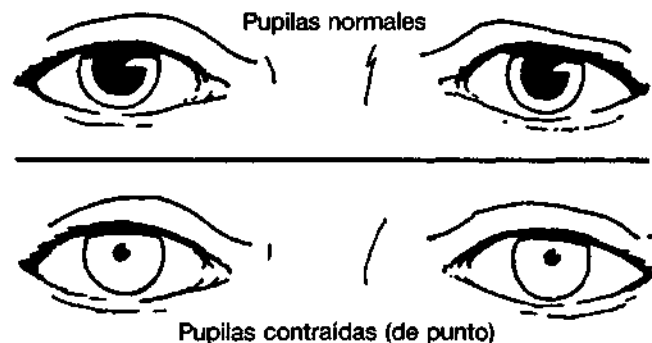
Algunos de los síntomas se presentan inmediatamente después de la exposición, mientras que otros se retrasan horas e incluso días.

Insecticidas. Los síntomas difieren con los distintos insecticidas, pero todos dependen tanto de la cantidad como del tiempo de exposición. Los insecticidas que causan más preocupación son los organofosforados y carbamatos, los cuales inhiben la **colinesterasa**, un producto químico crítico para el funcionamiento normal del

sistema nervioso. Los síntomas pueden empezar inmediatamente después de la exposición a inhibidores directos de la colinesterasa tales como mevinphos o Furadán. Sin embargo, los síntomas pueden retardarse varias horas después de una exposición equivalente a inhibidores retardados de la colinesterasa tales como Paratión, Gusatión o Phorate (Thimet). La aparición de síntomas pasadas 12 horas después de la exposición, excluye generalmente los envenenamientos por insecticidas organofosforados o carbamatos, a menos que sea envenenamiento crónico por exposiciones pequeñas y repetidas.

Los síntomas más comúnmente descritos, que a menudo aparecen progresivamente, y que dependen, en parte, de si el producto químico fue tocado, inhalado o ingerido, son:

- Dolor de cabeza
- Trastornos visuales.
- Visión borrosa.
- Anormalidades en la pupila (principalmente pupilas contraídas, pero en raras ocasiones, pupilas dilatadas), y
- Secreciones abundantes tales como sudor, salivación, lagrimeo y secrecciones respiratorias.



Los envenenamientos más graves producen náuseas y vómitos, edema pulmonar (los espacios de aire en los pulmones se llenan de fluido), cambios en el ritmo cardíaco, debilidad muscular, parálisis respiratoria, confusión mental, convulsiones o coma y muerte.

Prueba de Colinesterasa

Las pruebas de colinesterasa se usan solamente para los insecticidas inhibidores de la colinesterasa: organofosforados y carbamatos. Para diagnosticar la exposición y envenenamiento de la mayoría de los herbicidas, fungicidas e insecticidas no inhibidores de la colinesterasa, se usan los análisis de orina y sangre además de los síntomas.

Si usted trabaja con insecticidas organofosforados o carbamatos durante un período de tiempo prolongado (agricultores, aplicadores de pesticidas, fabricantes de pesticidas, formuladores), debe establecer con su médico un programa regular de análisis de colinesterasa. Para un agricultor, el programa puede consistir en un análisis (inicial) de colinesterasa para determinar el "nivel normal o base". Este análisis debe hacerse "fuera de temporada" (enero o febrero). Después, cuando se usen los insecticidas durante el verano, se llevan a cabo análisis similares y los resultados se comparan con el nivel normal. Por medio de este procedimiento de análisis usted puede enterarse de cualquier cambio en sus niveles de colinesterasa cuando usted está expuesto a pesticidas. Cuando los niveles de colinesterasa sean bajos, su médico puede aconsejarle que limite o posiblemente cese su exposición a estos pesticidas hasta que los niveles de colinesterasa vuelvan a la normalidad.

Para más información, consulte a su médico o al departamento de salud del estado.

Instrucciones de Primeros Auxilios

Cuando se manipulan pesticidas es siempre mejor trabajar con otra persona. El disponer que siempre haya alguien con usted puede a veces ser inconveniente, y puede parecer una precaución innecesaria — hasta que sucede algo.

Si usted está con alguien que ha sido expuesto a un pesticida, comience usted mismo inmediatamente el tratamiento de primeros auxilios o asista a la víctima de cualquier forma que pueda. Tenga siempre cuidado de no contaminarse usted mismo. Si hay alguna causa que necesite tratamiento médico, bien llame a un médico o lleve a la víctima directamente a un médico. **Lleve consigo la etiqueta del pesticida o el recipiente etiquetado.**

El tratamiento de primeros auxilios varía de acuerdo con el tipo de exposición. Usted debe familiarizarse completamente con todos los procedimientos adecuados. Debe aprenderlos con anterioridad; probablemente no tenga tiempo ni oportunidad de estudiarlos cuando la necesidad se presente.

Exposición Dérmica

- Quitar la ropa, si ésta ha sido contaminada.
- Empapar la piel con agua.
- Lavar completamente incluyendo el pelo si es necesario; los detergentes y limpiadores comerciales son mejores que el jabón.

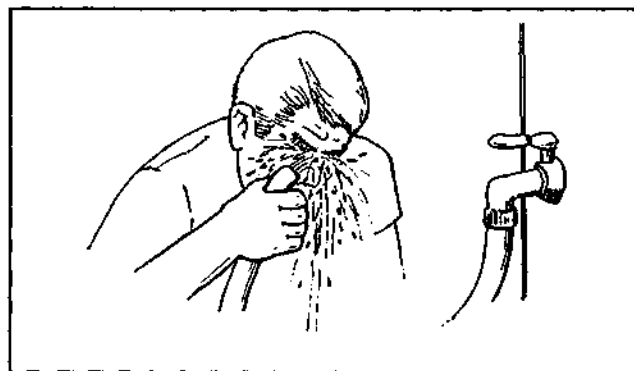
- Enjuagar completamente usando una cantidad abundante de jabón y agua.
- Lavar otra vez y enjuagar.
- Secar y envolver a la persona con una manta.
- Si se han producido quemaduras químicas, cubrir la zona con una tela suave y limpia. Evite el uso de ungentos, grasas, polvos y otros medicamentos.

Exposición por Inhalación

- Salga al aire fresco inmediatamente.
- Si está con alguien que se ha envenenado, lleve a la víctima inmediatamente al aire fresco.
- No trate de rescatar a nadie que se haya envenenado en un área cerrada, si usted no tiene el equipo de respiración adecuado.
- Afloje toda la ropa que esté apretada.
- Si la respiración se ha detenido o es irregular, aplique la respiración de boca a boca.
- La víctima debe permanecer tan quieta como sea posible.
- Prevenir el enfriamiento (envolver en mantas, pero no sobrecalentar).
- Si usted está con una víctima que tiene convulsiones, vigile su respiración y protéjala para que no se caiga ni se golpee en la cabeza. Mantenga la barbilla hacia arriba para permitir el paso del aire. No poner nada en la boca.
- No dar alcohol a la víctima en ninguna forma.

Exposición de los Ojos

- Mantenga los párpados abiertos y lave los ojos con un chorro suave y limpio de agua corriente. Use gran cantidad de agua. **Hágalo inmediatamente; incluso un retraso de unos pocos segundos, aumenta enormemente la posibilidad de lesión.** Continúe lavándose durante 15 minutos o más.
- No use medicamentos en el agua de lavado. Use agua solamente.



Use agua limpia por lo menos por 15 minutos para lavar suavemente los pesticidas de los ojos.

Exposición Oral

- Si un pesticida le ha entrado en la boca, pero no lo ha tragado, enjuáguese la boca con grandes cantidades de agua.
- Si se ha tragado el pesticida, lo más importante es decidir si se induce o no el vómito; la decisión debe tomarse rápida y correctamente. Cuando existan instrucciones específicas, siga siempre las indicaciones de la etiqueta. Aparte de esto, nunca induzca el vómito si:

(1) La víctima está inconsciente o tiene convulsiones.

(2) El pesticida es **corrosivo**. Una sustancia corrosiva es cualquier material, tal como un ácido fuerte o un álcali (base), que causa destrucción química en el tejido vivo. Los síntomas de envenenamiento incluyen fuertes dolores y sensación de quemazón en la boca o garganta.

Al intentar inducir el vómito, es importante emplear procedimientos seguros y efectivos. El vómito debe ser inducido en un **adulto** con dos cucharadas soperas (1 onza) de Jarabe de Ipecacuana (Syrup of Ipecac) (éste puede obtenerse en farmacias, sin receta) y dos vasos de agua. Para inducir el vómito en un **niño** dé una cucharada soperas (media onza) de Jarabe de Ipecacuana y un vaso de agua.

Si no hay Jarabe de Ipecacuana disponible, el vómito se induce bebiendo dos vasos de agua y tocando la campanilla o la parte posterior de la garganta con los dedos. **No debe usarse agua salada para inducir el vómito.**

- Las víctimas deben estar tendidas boca abajo o arrodilladas hacia adelante mientras dura la basca o el vómito, para evitar que el vómito entre en los pulmones y pueda causar más daño.
- Recoja un poco de vómito para llevarlo al médico, éste puede necesitarlo para realizar análisis químicos.
- **No pierda mucho tiempo intentando inducir el vómito; vaya a un hospital lo antes posible.**

Si la etiqueta especifica antídotos, esta información está dirigida para ser usada por un médico. Los antídotos no deben administrarse si no es bajo la dirección de un médico u otro personal médico. Si se toman inadecuadamente, los antídotos pueden ser más dañinos que el pesticida mismo.

El nombre, dirección y número de teléfono del médico, clínica o servicio de urgencia del hospital responsable de proporcionar el tratamiento

adecuado en el caso de un envenenamiento por pesticidas, debe estar expuesto visiblemente en todos los lugares de trabajo.

Seguridad: Protéjase de los Pesticidas

El mayor peligro para los aplicadores de pesticidas se produce durante la aplicación, mezcla y transporte de los concentrados de pesticidas. Aunque la aplicación de materiales diluidos es normalmente menos peligrosa, el riesgo aumenta cuando hay una dispersión (arrastre) importante, o cuando no se siguen los procedimientos de seguridad y aplicación. El peligro de exposición también existe cuando se limpian derrames de pesticidas, cuando se reparan los equipos y cuando se entra prematuramente en áreas tratadas.

El equipo de protección personal es ropa y dispositivos que se usan para proteger el cuerpo del contacto con los pesticidas o residuos de pesticidas. El equipo de protección personal incluye artículos tales como los cubretodo o trajes protectores, calzado, guantes, delantales, mascarillas, gafas, y sombrero. Recuerde que:

$$\text{RIESGO} = \text{Toxicidad} \times \text{Exposición}$$

Para reducir el riesgo, escoja pesticidas con baja toxicidad y reduzca la exposición usando equipo de protección personal. La etiqueta del pesticida indica lo mínimo de equipo de protección personal que debe de usar al manejar el pesticida. Algunas veces la etiqueta indica diferentes requisitos para actividades diferentes.

Discutiremos brevemente los diferentes tipos de ropa y equipo de protección personal, y analizaremos algunos criterios importantes para su selección y uso.

Ropa

Las ropa protectora por lo menos deben incluir una camisa de manga larga y pantalones largos que estén limpios y hechos de tejido tupido o material repelente al agua. Las camisetas (T-shirts) y los pantalones cortos no proporcionan protección adecuada cuando se aplican pesticidas. Los pantalones de mezclilla proporcionan mejor protección. En las siguientes secciones se describen prendas específicas de protección. Para más información vea el boletín de Extensión E-2150, "Cómo Escoger Ropa Protectora al Utilizar Pesticidas" ("Choosing Clothing for Pesticide Safety.")



Cada vez que los guantes entran en contacto con pesticidas, éstos pierden la habilidad para protegerlo la próxima vez que se los ponga. Los guantes deben de ser desechables. Remplázelos a menudo. Asegúrese de que los guantes están aprobados para usarse con productos químicos, por ejemplo, los guantes de goma no deben usarse con ciertos productos fumigantes. Algunos productos de goma reaccionan con ciertos solventes y se vuelven pegajosos al disolverse la goma. Si esto ocurre, deseché los guantes y use guantes aprobados para usarse con el pesticida específico. Para la mayoría de los trabajos, las mangas de las camisas deben estar por fuera de los guantes para evitar que los pesticidas se cueen por las mangas al interior de los guantes. Pero, si usted debe trabajar con manos y brazos por encima de la cabeza, ponga los guantes por encima de las mangas y doble hacia arriba los puños de los guantes para recoger el material que pueda escurrirse hacia los brazos. Lave los guantes, para eliminar los productos químicos, con agua y jabón antes de quitárselos. Esto evita la contaminación de sus manos cuando usted se quite los guantes.

Cubretodo, Delantales e Impermeables

Los cubretodo, ya sean desechables o reusables, varían en su comodidad, durabilidad, y el grado de protección que proporcionan. Los cubretodo deben estar hechos de un material fuerte tal como el algodón, el poliéster, una mezcla de algodón y material sintético, mezclilla o un material no tejido. Debe tener puesto un delantal a prueba de líquidos o un impermeable cuando se viertan y mezclen concentrados y cuando se usen pesticidas de alta toxicidad ya que los cubretodo generalmente no proporcionan protección adecuada contra los derrames y salpicaduras de estos productos químicos. Se debe poner un impermeable siempre que haya posibilidad de que las nieblas o rociados mojen la ropa de trabajo o los cubretodo. Los delantales a prueba de líquidos y los impermeables deben estar hechos de goma o materiales sintéticos resistentes a los solventes en las formulaciones de pesticidas. El delantal debe cubrir el cuerpo desde el pecho hasta las botas.

Guantes

Cuando se manipulen o apliquen pesticidas, deben de usarse guantes sin forro y a prueba de productos químicos. Los guantes deben de ser suficientemente largos para cubrir la muñeca y no deben de tener elásticos de tela. Revise los guantes con cuidado para asegurarse de que no tienen agujeros — llénelos con agua y apriete.

Gorros o Sombreros

Cuando se manipulan pesticidas, debe llevarse algo para cubrir la cabeza. Debe ser a prueba de líquidos y tener un ala ancha para proteger la cara, orejas y cuello. Los gorros o sombreros deben ser, bien sea desechables o fáciles de lavar con agua y jabón; no deben contener ningún material absorbente tal como piel, paja o tela. **Las gorras de béisbol no proporcionan protección adecuada.**

Zapatos y Botas

Las botas deben de ser de goma y no deben tener forro. A causa de su absorbencia, las botas de piel, lona o tela, nunca deben ser usadas cuando se manipulan pesticidas. Las perneras de los pantalones deben llevarse por fuera de las botas para evitar que el pesticida se cuele dentro de las botas.

Gafas Protectoras y Caretas

Cuando haya la más mínima posibilidad de que se introduzca pesticida en los ojos, se deben llevar gafas de protección ajustadas y anti-empañantes, o una careta que cubra toda la cara. Esto es especialmente importante cuando se vierten o mezclan concentrados o se manipulan polvos o rociados tóxicos. Los que usan lentes de

contacto, deben consultar al médico u oculista antes de usar pesticidas.

Las gafas protectoras proveen un escudo seguro alrededor del área de los ojos, protegiéndolos de los pesticidas que pueden venir por muchas direcciones. Use gafas protectoras con ventilación indirecta cuando esté expuesto a salpicaduras peligrosas. Las caretas faciales que llegan hasta el cuello proveen mejor protección que las caretas rectas que sólo cubren la cara. Las gafas protectoras y caretas deben mantenerse limpias en todo momento. Lávelas con agua y jabón, y esterilízelas sumergiendo el equipo durante dos minutos en una mezcla de dos cucharadas soperas de blanqueador con cloro en un galón de agua. Enjuague completamente con una tela limpia y deje secar al aire. Ponga especial atención en las correas de las gafas de protección. A menudo están hechas de material absorbente que requiere una reposición frecuente.

Mascarillas

Para muchos productos químicos, el sistema respiratorio es la vía de entrada más directa y rápida al sistema circulatorio. Desde los capilares sanguíneos de los pulmones, las sustancias tóxicas son rápidamente transportadas a todo el cuerpo.

Los dispositivos de protección respiratoria difieren en diseño, uso y capacidad protectora. Para seleccionar un sistema de protección respiratoria, tenga en cuenta primero el grado de riesgo asociado con la respiración de la sustancia tóxica, y después, comprenda el uso específico y las limitaciones de los equipos disponibles. Escoja una mascarilla que esté diseñada para el uso requerido, y siga siempre las instrucciones del fabricante sobre el uso y mantenimiento de la mascarilla para los diferentes productos o grupos de productos químicos. Escoja solamente un equipo aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), y la Administración de Salud y Seguridad de Minas (MSHA). Los números de aprobación de la NIOSH empiezan con las letras TC.

Se puede comprobar el ajuste de la mascarilla poniéndola sobre la cara, colocando las manos sobre los cartuchos, inhalando y manteniendo el aliento. El respirador debe de caerse y permanecer caído sobre la cara. Compruebe también la información del fabricante de cartuchos, para determinar cuándo caducarán los cartuchos. Tenga en cuenta de que las barbas evitan que el respirador haga un cierre hermético sobre la cara y por tanto hacen que el respirador resulte inútil.

Después de cada uso de la mascarilla, quite todos los filtros mecánicos y químicos. Lave y desinfecte la mascarilla sin filtros usando el mismo procedimiento recomendado para las gafas protectoras. Guarde la mascarilla, cartuchos, botes y filtros mecánicos en un lugar limpio y seco, preferiblemente en una bolsa de plástico herméticamente cerrada. **No guarde la mascarilla junto a pesticidas u otros productos químicos para la agricultura.**

Lavado de la Ropa Contaminada con Pesticidas

Toda la ropa y el equipo de protección debe de lavarse al final de cada día. La ropa contaminada con pesticidas debe guardarse y lavarse separadamente de las del resto de la familia. Recuerde usar guantes durante la manipulación y lavado y asegúrese de comprobar la etiqueta por si hubiera instrucciones especiales.

NOTA: La ropa que esté saturada con pesticida debe desecharse.

Algunos residuos se pueden limpiar echándole agua con una manguera a la ropa contaminada o poniéndolas a remojar en un recipiente adecuado. El lavado con agua caliente elimina más pesticida que el lavado a temperaturas más bajas. Entre más caliente, mejor; el agua fría puede ahorrar energía pero es relativamente poco efectiva para eliminar los pesticidas de la ropa.

Los detergentes para lavar ropa, ya sea a base de fosfatos, carbonatos, o detergentes líquidos para uso intensivo, son efectivos para eliminar la mayoría de los pesticidas de los tejidos. Sin embargo, los detergentes líquidos para uso intensivo tienen en general más capacidad para eliminar los aceites, y por tanto son más efectivos que otros detergentes para eliminar concentrados emulsionables. La facilidad para eliminar pesticidas por lavado, no depende de su toxicidad, sino de la formulación del pesticida. Un blanqueador o el amoníaco (hidróxido de amonio) pueden ayudar a eliminar o descomponer algunos pesticidas. **Los blanqueadores y el amoníaco nunca deben mezclarse, porque reaccionan produciendo cloro, un gas, que puede ser fatal para los que lo inhalen.**

El lavado debe hacerse con el máximo nivel de agua. Después del lavado, es importante enjuagar la lavadora con un ciclo "sin carga" (con la lavadora vacía), usando agua caliente y el mismo detergente. Se recomienda que la ropa se seque al aire por dos razones. Primero, elimina la

posibilidad de que residuos de muchos pesticidas se acumulen en la secadora. Segundo, los residuos de muchos pesticidas se descomponen cuando se exponen a la luz solar.

Lávese las manos y los brazos después de lavar la ropa. Mantenga la ropa de protección separada del área de almacenaje de pesticidas. Para más información sobre el lavado, vea el Boletín de Extensión E-2149, "10 Consejos para el Lavado de Ropa Manchada con Pesticidas".

Cuidado Personal Después de una Aplicación

Después de limpiar el equipo de aplicación y la ropa de protección, la limpieza personal es lo siguiente. Sobre todo, lávese las manos y la cara muy bien con agua caliente y jabón antes de comer, beber o fumar. Dúchese y cámbiese de ropa tan pronto como le sea posible. Asegúrese de frotar su cuero cabelludo, cuello, detrás de la orejas y bajo las uñas.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 5

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. ¿Cuál es la diferencia entre toxicidad y riesgo?
2. El cuero cabelludo, canal auditivo y la frente, son especialmente vulnerables a la exposición dérmica de pesticidas. (Verdadero o falso). ¿Qué puede ponerse usted para proteger estas áreas?
3. Los residuos de pesticidas se absorben a través de la piel relativamente a la misma velocidad que por diferentes partes del cuerpo. (Verdadero o falso)
4. Los _____ son las víctimas más comunes a la exposición oral.
5. Dé un ejemplo de exposición por inhalación y de exposición oral.
6. La toxicidad resultante de exposiciones pequeñas y repetidas a un pesticida sobre un período de tiempo se llama _____. La toxicidad resultante de una sola exposición es _____.
7. ¿Qué LD50 es representativo de un pesticida altamente tóxico?
 - a. 640 mg/kg
 - b. 5,800 mg/kg
 - c. 12,840 mg/kg
 - d. 380 mg/kg
 - e. 46 mg/kg
8. La palabra de advertencia en una etiqueta de pesticida indica su:
 - a. Efectividad.
 - b. Toxicidad
 - c. Compatibilidad.
 - d. Formulación
 - e. Capacidad para causar tumores
9. ¿Qué palabra(s) de advertencia indican que el producto es el menos tóxico para el aplicador?
 - a. PELIGRO (DANGER)
 - b. PRECAUCION (CAUTION)
 - c. AVISO (WARNING)
 - d. PELIGRO-VENENO (DANGER-POISON)
 - e. Calavera con huesos cruzados
10. ¿Dónde puede el aplicador (a) encontrar todo lo que necesita saber para aplicar un pesticida con seguridad?
11. Los insecticidas que causan más preocupación son los _____ y los _____ que inhiben la colinesterasa.
12. La _____ es un producto químico crítico para el funcionamiento normal del sistema nervioso, que puede ser inhibido por algunos insecticidas.
13. ¿Quién debe someterse a pruebas regulares de colinesterasa?
14. ¿Qué documento relacionado con el pesticida debe llevar consigo cuando lleve al médico una víctima de envenenamiento por pesticidas?

15. Enumere las medidas de primeros auxilios que debe tomar cuando alguien ha sido expuesto dérmicamente a pesticidas.

16. Nunca induzca el vómito a una víctima de envenenamiento por pesticidas si:

- a. La víctima es un niño
- b. La víctima está inconsciente o tiene convulsiones
- c. El pesticida involucrado es corrosivo.
- d. Todo lo anterior
- e. b y c solamente

17. Enumere las medidas de primeros auxilios que usted debe tomar cuando alguien ha inhalado un pesticida.

18. Para reducir el riesgo humano de envenenamiento por pesticida, el aplicador debe escoger los pesticidas que tengan la más baja _____ y reducir la _____.

19. Las camisetas (T-shirts), pantalones cortos y gorras de béisbol proporcionan protección adecuada cuando se aplican pesticidas. (Verdadero o falso).

20. Los guantes y las botas que se usen cuando se manipulan la mayoría de los pesticidas deben estar hechos de:

- a. Lona
- b. Piel
- c. Goma forrada
- d. Goma sin forrar
- e. Nada de lo anterior.

21. ¿Qué tan a menudo debe de lavarse la ropa protectora?

22. La ropa contaminada con pesticidas debe ser lavada separadamente de la del resto de la familia, con agua caliente y detergente para lavadora. (Verdadero o falso).

23. En el espacio que se provee, escriba el nombre y número de teléfono del Centro de Control de Envenenamiento más próximo. Y recuerde, ¡¡Péguelo cerca del teléfono!!

MANEJO, ALMACENAJE Y ELIMINACION DE PESTICIDAS

Siempre que manipulamos pesticidas hay peligro de exposición. El mayor riesgo para el aplicador está en la manipulación y aplicación de materiales altamente tóxicos y en la mezcla y carga de concentrados de pesticidas. Por lo tanto, el aplicador debe emplear medidas de seguridad, así como también estar familiarizado con lo que hay que hacer en caso de un derrame o fuego. Estudie las precauciones de seguridad descritas en este capítulo y aplíquelas cuando manipule, aplique, transporte y almacene pesticidas. Se dará cuenta de que la mayoría de las precauciones son de sentido común.

Mezcle y Cargue Pesticidas con Seguridad

La mezcla y carga de concentrados son algunas de las operaciones más peligrosas relacionadas con los pesticidas. He aquí algunas guías de seguridad para los procedimientos de mezclado y carga.

- Revise la etiqueta antes de abrir el recipiente para familiarizarse con las instrucciones pertinentes de mezclado y uso.
- Lleve siempre ropa y equipo de protección adecuados. Póngaselos antes de manipular o abrir un recipiente de pesticidas. Recuerde que debe llevar una mascarilla o un medio de protección ocular adecuado si existe la menor posibilidad de inhalación o exposición ocular al pesticida. Nunca coma, beba o fume mientras manipula pesticidas.
- Elija cuidadosamente el área de mezclado y carga de los pesticidas. Debe estar al exterior, lejos de otras personas, del ganado y de animales domésticos. No se deben mezclar pesticidas en áreas donde los derrames o rebases puedan alcanzar suministros de agua. Las áreas de manipulación están a veces cerca de estanques o arroyos. Si éste es el caso, el área debe prepararse con una pendiente que vaya en sentido contrario al agua. Si usted debe trabajar en interiores o por la noche, asegúrese de que haya ventilación e iluminación adecuadas. Tenga dis-

ponible y a mano agua limpia y jabón. Si se producen derrames, puede utilizarse cal hidratada (Hydrated lime) y blanqueador para neutralizar y limpiar las superficies. También pueden ser útiles la arcilla, material absorbente utilizado para cama de gatos, carbón activado y otros materiales similares, para absorber derrames o fugas. Si es posible, no trabaje solo.

- No rasgue los recipientes de papel para abrirlos: use un cuchillo afilado o tijeras.
- Cuando vierta desde un recipiente, mantenga el recipiente al nivel de los ojos o por debajo, y evite las salpicaduras o derrames en la cara o en la ropa de protección.
- No use la boca para sifonar el pesticida desde un recipiente.
- Colóquese siempre contra el viento, o de forma que el viento no sople el pesticida hacia su cuerpo.
- Si se produce un accidente, préstele atención inmediatamente. Quítese cualquier ropa contaminada y lávese a fondo con agua y jabón. Los derrames en el piso o suelo deben ser atendidos también.
- Mida con precisión; siga las instrucciones de la etiqueta y mezcle sólo la cantidad que vaya a usar inmediatamente. Los dispositivos de medida más recientes, tales como los de punta de vertedera son de gran ayuda para manipular pequeñas cantidades de concentrados. Todos los dispositivos de medida (cucharas, tazas, balanzas) deben guardarse en el área de almacenaje de pesticidas y etiquetarse para evitar que se usen para otros fines. Las tazas de medir deben enjuagarse, y el agua del enjuague debe añadirse al tanque de la aspersora.
- A los recipientes de pesticidas se les debe dar un enjuague triple o a presión tan pronto como se hayan vaciado, para que los residuos no se sequen y resulte más difíciles de removerlos más tarde. Vierta el agua del enjuague en el tanque de la aspersora para evitar problemas de desecho y de malgastar el producto. Vuelva a poner las tapas a los recipientes y cierre las bolsas.

- El equipo debe estar en buen estado de trabajo y calibrados antes del llenado y uso. El tanque de la aspersora debe estar también limpio. Los aceites, grasas y residuos químicos pueden causar problemas de compatibilidad. El sistema de agitación debe estar en marcha y el tanque de la aspersora medio lleno de agua antes de empezar a añadir cualquier pesticida. Para su propia seguridad, cuando esté llenando un tanque, mantenga siempre su cabeza de tal forma que pueda ver cuando el pesticida se acerca al borde del tanque, sin embargo, no coloque su cabeza donde pueda ser alcanzada accidentalmente por una salpicadura. Cuando llene el tanque, evite tanto como sea posible las salpicaduras y derrames. Si van a mezclarse dos o más pesticidas, deben ser compatibles y mezclarse en el orden adecuado: los polvos humectables a menudo se mezclan mejor si se hace primero una pasta ligera.

- Cuando añada el agua restante a la mezcla de rociado, la tubería o manguera de agua debe permanecer por encima del nivel de la mezcla, sin entrar nunca en contacto con ella. Esto evita la contaminación de la manguera y la posibilidad de sifonado de retorno del pesticida al suministro de agua. Tenga presente que las características del agua influyen en la efectividad de algunos pesticidas. Las aguas de rociado alcalinas, por ejemplo, provocan la descomposición química de muchos organofosforados y carbamatos. El pH de agua recomendado para mezclar la mayoría de los pesticidas está entre 5.0 y 7.0. Pueden añadirse agentes absorbentes o acidificantes para ajustar el pH del agua.

Nunca descuide un tanque de aspersora mientras se está llenando.

Recipientes de Volumen a Granel (Mini-Bulk Containers)

Los recipientes de volumen a granel varían en cantidades de 40 a 600 galones y pueden proveer ventajas en la seguridad de los envases y en la aplicación. La mayoría de ellos están adaptados a sistemas cerrados que permiten al aplicador unir el recipiente de volumen a granel al tanque de la aspersora sin tener que exponerse al pesticida. Generalmente una bomba y una unidad de propulsión libera el producto mientras que un instrumento contador permite medir con precisión la cantidad de producto que sale del recipiente de volumen a granel al tanque de la aspersora. Los recipientes de volumen a granel se regresan para llenarse otra vez o para obtener el depósito que se dejó por ellos. Este proceso elimina la necesidad de que el aplicador tenga que darle el enjuague triple o lavado a presión a

los pequeños recipientes y reduce el volumen de plástico que va a parar en los basureros municipales.

Almacene los Pesticidas en un Sitio Seguro

El almacenaje adecuado de los pesticidas ayuda a prolongar la fecha de caducidad del pesticida, a la vez que protege la salud de las personas, animales y el medio ambiente. Para el almacenaje seguro de pesticidas son esenciales determinadas condiciones. Consulte la etiqueta del pesticida para información específica sobre almacenaje. En las siguientes secciones se presentarán otras guías de almacenaje.

Área de Almacenaje

Todos los pesticidas deben estar fuera del alcance de los niños, animales domésticos, ganado, y de gente irresponsable. Los pesticidas deben almacenarse en un lugar seguro y cerrado con llave, tal como un edificio separado o un cuarto de almacenaje. Dentro de la casa se aplican las mismas reglas — ciérrelos con llave.

El área de almacenaje debe situarse en un lugar donde sea poco probable que se produzca daños al agua. Las características del suelo y superficie de la tierra deben tenerse en cuenta al construir un lugar de almacenaje para prevenir la contaminación de las aguas superficiales o subterráneas debido a drenaje, arrastre o lixiviación. En algunas situaciones pueden ser necesarios diques. Para el almacenaje de pesticidas en exteriores, debe levantarse una cerca para evitar la entrada sin autorización y reducir la posibilidad de robo y vandalismo. Además:

- Coloque carteles de aviso bien visibles en las paredes, puertas y ventanas, para indicar a cualquiera que intente entrar en el lugar que allí se almacenan pesticidas.

Ponga también carteles de "No Fumar".

- Almacene los pesticidas en un área alejada de la comida, forraje (pienso), agua potable, suministros veterinarios, semillas, y equipo de protección. Esto previene la contaminación por vapores, polvos o derrames, y reduce la posibilidad de exposición accidental a humanos y animales.

- Ventile el área de almacenaje y manténgala al resguardo de temperaturas extremas. Las temperaturas muy altas o muy bajas pueden causar el deterioro del pesticida. Los extractores que descargan al exterior reducen la temperatura y la concentración de humo o polvo. Una construcción

a prueba de fuego con un suelo de cemento impermeable es lo mejor.

- Mantenga los pesticidas frescos, secos, y alejados de la luz solar directa.
- Mantenga abundante cantidad de agua y jabón disponibles en el área de almacenaje o un lugar cercano. También debe tener disponible un extinguidor aprobado para fuegos de productos químicos, equipo de primeros auxilios, y los números telefónicos de emergencia.

Las semillas para cultivo tratadas con un pesticida presentan un peligro potencial si no se almacenan debidamente. Estas semillas están generalmente tratadas con un tinte de color brillante que sirve como advertencia de que las semillas han sido tratadas con pesticidas. Desgraciadamente, los colores brillantes pueden ser atractivos para los niños. Las semillas tratadas no deben ser usadas nunca para alimentación de animales o mezcladas con semillas sin tratar. Deben ser manipuladas con el mismo cuidado que los pesticidas mismos, y almacenadas en un lugar bajo llave, lejos de forrajes, suministros veterinarios, pesticidas, otros productos químicos agrícolas, maquinaria agrícola, animales domésticos y niños.

Almacene los herbicidas volátiles en un lugar separado para evitar contaminación entre pesticidas, fertilizantes y semillas.

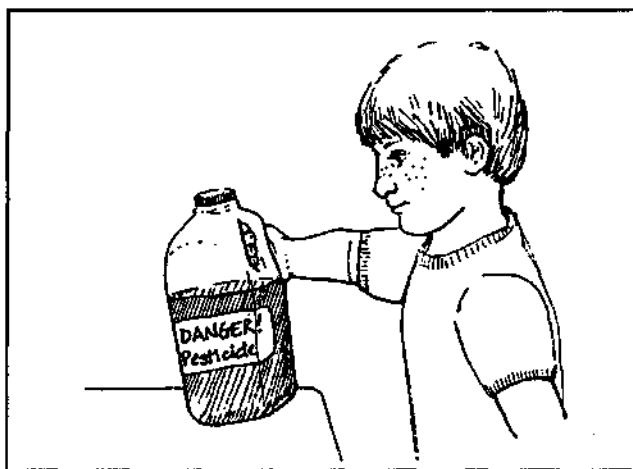
Recipiente de Pesticidas

Almacene los pesticidas en sus recipientes originales en vez de usar botellas de refrescos, botes de fruta u otro tipo de recipientes que no son de pesticidas. Pueden producirse envenenamientos graves debido a que los niños pequeños, así como la mayoría de los adultos, asocian el aspecto y forma del recipiente con su contenido.

Mantenga la etiqueta original pegada al recipiente. Para mantener la etiqueta legible, protéjala con cinta adhesiva transparente o laca. Recuerde que la etiqueta es el factor de seguridad más importante en el uso de pesticidas; no deje que la etiqueta se estropee o destruya.

Nunca preste un pesticida en un recipiente sin marcar o etiquetar. Las personas que usan pesticidas no deben fiarse de las instrucciones verbales.

Cierre bien los recipientes cuando no los use. Las formulaciones en polvo tienden a aglomerarse y endurecerse cuando están sometidas a una humedad elevada. Las bolsas abiertas de polvos humectables y solubles, polvos y gránulos, pueden guardarse en bolsas de plástico que se puedan cerrar herméticamente o en otros recipientes



Los pesticidas nunca deben ser almacenados en recipientes de comida o bebida. Pueden ser ingeridos accidentalmente.

adecuados. Esto reduce la absorción de humedad por el material, y evita los derrames si se rompe la bolsa.

Almacene las formulaciones líquidas y recipientes pequeños de formulaciones secas en estantes metálicos. Los estantes metálicos no absorben los pesticidas derramados y son más fáciles de limpiar que otras superficies.

Almacene los pesticidas en sus recipientes originales, en un ambiente fresco, en las estanterías inferiores. Demasiado calor puede hacer que el recipiente se rompa o explote. Los recipientes no deben colocarse al borde de los estantes donde se pueda tropezar con ellos o tirarlos. Coloque los envases metálicos y no metálicos más grandes sobre tarimas.

Revise regularmente los recipientes para detectar fugas, roturas, oxidación y corrosión. Si se produce una fuga o rotura, coloque el recipiente dentro de otro, o transfiera el contenido a otro recipiente vacío que contuviera originalmente el mismo material y que tenga la misma etiqueta pegada.

Caducidad de Pesticidas en Almacenaje (Shelf Life)

Mantenga un inventario de todos los pesticidas que tiene almacenados, y marque cada recipiente con la fecha de compra. Si un producto tiene el tiempo de caducidad escrito en la etiqueta, usted puede saber cuánto tiempo permanecerá ese pesticida en condiciones de uso. Si tiene dudas acerca del tiempo de caducidad de un pesticida, llame al distribuidor o fabricante. El deterioro del pesticida puede hacerse evidente durante el mezclado: grumos excesivos, mala

suspensión, estratificación o sedimentación o coloración anormal. Sin embargo, algunas veces el deterioro del pesticida por envejecimiento o malas condiciones de almacenaje se hace evidente solamente después de la aplicación. Esto puede resultar en un mal control de plagas o daños en la cosecha tratada o al suelo.

Para minimizar los problemas de almacenaje, compre solamente la cantidad que usted prevea que va a necesitar para la temporada; ya que las recomendaciones pueden cambiar para la próxima temporada. Mantenga un registro de las cantidades utilizadas anteriormente para poder estimar bien las necesidades de la siguiente temporada.

Requisitos de Notificación

El Título III de las Enmiendas al Superfondo Federal y Ley de Reautorización (Superfund Amendments and Reauthorization Act) (SARA), es también conocido como Ley de Planificación de Emergencia y Derecho a Saber de la Comunidad (Emergency Planning and Community Right-to-Know Act.) Esta Ley requiere, entre otras cosas, la notificación sobre los inventarios de ciertos pesticidas si la cantidad almacenada es mayor que la "cantidad umbral de planificación" (Vea el Capítulo 9, Reglamentos de Pesticidas). Es buena práctica notificar al departamento de bomberos local si usted almacena productos químicos (incluyendo los fertilizantes). En general los incendios químicos no pueden ser extinguidos por medios ordinarios, y el humo del incendio puede ser extremadamente peligroso para los bomberos. El departamento de bomberos debe estar adecuadamente preparado para la eventualidad de un incendio químico. Para más información sobre estos requisitos vea el Boletín de Extensión de la Universidad del Estado de Michigan o póngase en contacto con la MDNR Title III Office, teléfono (517) 373-8481.

Cómo Deshacerse Adecuadamente de los Pesticidas

Es responsabilidad del usuario de pesticidas el asegurarse de que los residuos de pesticidas, tales como los productos químicos no usados y los recipientes vacíos, sean desechados adecuadamente. En años recientes ha habido la preocupación creciente de que el deshacerse inadecuadamente de residuos de pesticidas puede crear riesgos serios tanto para los humanos como para el ambiente. Los recipientes de pesticidas vacíos son un peligro para los niños y los animales. Los pesticidas desechados inadecuadamente pueden producir contaminación de las aguas subterráneas y daños a las plantas.

Tiene sentido, desde un punto de vista económico, tratar a los desechos de pesticidas adecuadamente y con seguridad. Planifique cuidadosamente y observe las siguientes pautas.

- Evite los problemas de desecho asociados con exceso de pesticidas comprando solamente la cantidad que necesite para una temporada.
- Siempre lea la etiqueta del producto para instrucciones de cómo deshacerse del recipiente o excedente del mismo.
- Las ropa y equipo de protección que haya que desechar, y la tierra contaminada u otros materiales usados para limpiar derrames, deben ser considerados como desechos de pesticidas y manipulados como tales.
- Las leyes federales y estatales regulan cómo deshacerse de los recipientes y otros residuos de pesticidas. Cualquiera que requiera asistencia en cómo deshacerse de pesticidas, debe ponerse en contacto con la División de Control de Desechos del Departamento de Recursos Naturales de Michigan (Michigan Department of Natural Resources (MDNR) al teléfono (517) 373-2730.

Limpieza y Eliminación de Recipientes

El enjuague triple o enjuague a alta presión (enjuague a presión) permite considerar como desechos no peligrosos al vidrio, el metal, el plástico e incluso a algunos recipientes de cartón. También ahorra dinero ya que el enjuague permite recuperar los pesticidas que quedan en las paredes y en el fondo del recipiente de manera que se puede incorporar a la mezcla de la aspersora y así no se desperdicia. Enjuague los recipientes en cuanto los vacíe para evitar que el pesticida se seque y sea más difícil de remover más tarde.

Para llevar a cabo el enjuague triple use ropa protectora y siga estos pasos:

1. Deje escurrir el concentrado que queda en el recipiente durante 30 segundos.
2. Llene aproximadamente el 10 por ciento del volumen del recipiente con agua, ponga la tapa, y agite el recipiente de manera que toda la superficie interior se enjuague.
3. Vierta el agua del enjuague en el tanque de rociado, dejándolo escurrir durante 30 segundos por lo menos.
4. Repita el procedimiento dos veces más.

El enjuague a presión es una manera efectiva de convertir los recipientes de pesticidas en desechos no peligrosos. El enjuague a presión requiere el

uso de una boquilla especial que dirige al recipiente un chorro de agua a alta presión. Consulte con su proveedor de productos químicos agrícolas respecto a la disponibilidad de estas boquillas. Estudios indican que el enjuague a presión puede ser un 300 por ciento más efectivo que el enjuague triple y puede tomar menos tiempo.

Para enjuagar a presión los recipientes de pesticidas use ropa protectora, especialmente guantes y gafas o careta y siga los siguientes pasos:

1. Deje escurrir el concentrado que queda en el recipiente durante 30 segundos.
2. Ponga la boquilla de alta presión por la parte de abajo del recipiente de pesticida mientras que éste está sobre el tanque de la aspersora.
3. Enjuague a presión el recipiente por 30 segundos permitiendo que el agua del enjuague escurra hacia el tanque de la aspersora.
4. Dé un enjuague triple a la tapa del recipiente con menos agua permitiendo que el agua del enjuague caiga dentro del tanque de la aspersora.

A los recipientes que se les ha dado un enjuague triple o un enjuague a presión y que se guardan para desechar más tarde, deben marcarse para indicar que se ha realizado el enjuague triple o a presión y la fecha en que se hizo. Los recipientes de pesticidas que no van a ser reciclados en una instalación de reciclado o por el suministrador, deben inutilizarse rompiéndolos, perforándolos



o aplastándolos. **Nunca vuelva a utilizar los recipientes de pesticidas.** Todos los recipientes deben guardarse en un área bajo llave hasta que se desechen, y deben mantenerse lejos de todo contacto posible con niños y animales.

Es permitido desechar los envases enjuagados tres veces o a presión en un basurero, pero es buena práctica consultar con las autoridades locales de desechos industriales antes de deshacerse de los recipientes de pesticidas allí.

Los envases enjuagados tres veces o a presión deben de reciclarse siempre que sea posible. Para información acerca de instalaciones de reciclado consulte a la División de Control de Desechos del Departamento de Recursos Naturales de Michigan (Michigan Department of Natural Resources (MDNR) al teléfono (517) 373-2730.

Mezclas de Rociado y el Agua del Enjuague

Calcule cuidadosamente la cantidad que necesita, de tal manera que sólo mezcle la cantidad de pesticida necesaria para una aplicación determinada. Si usted prepara demasiada mezcla, es mejor aplicar el material en la forma recomendada a otra cosecha o lugar listado en la etiqueta.

Si es posible, use el agua del enjuague de su tanque de la aspersora para futuras mezclas. Tenga mucho cuidado con el uso del agua del enjuague contaminada con herbicida sobre plantas sensibles. También debe ser precavido con cultivos para alimento o forraje para evitar los residuos. Nunca deseche el agua del enjuague contaminada con pesticida de una manera que pueda contaminar fuentes de agua públicas o privadas, o instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

Los granjeros que necesiten desechar la mezcla de rociado sobrante o el agua del enjuague contaminada deben hacerlo solamente de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta y con el consentimiento del dueño del terreno. Además, el lugar de desecho no debe tener acuíferos poco profundos ni conducir a fuentes de aguas superficiales.

Concentrados de Pesticidas

El medio más seguro de desechar los concentrados de pesticidas es desechar el producto de acuerdo con su etiqueta. Si esto no es posible, devuélvalo al suministrador o fabricante u ofrézcaselo a otro aplicador calificado. Si no hay ninguna otra opción para deshacerse de los pesticidas, entonces consulte con la División de Control de Desperdicios del (MDNR) al teléfono (517) 373-2730. Algunos pesticidas pueden desecharse a través del servicio municipal de basura; otros

pueden requerir procedimientos más estrictos y costosos.

Antes de desechar residuos de pesticidas, los aplicadores comerciales deben tener presente las guías en vigor para residuos peligrosos establecidas en la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos "Resource Conservation and Recovery Act" (RCRA), así como los estatutos estatales (Ley 64) de residuos peligrosos. Los residuos de pesticidas clasificados como peligrosos requieren procedimientos especiales de desecho y el llevar un registro. La División de Administración de Desperdicios del MDNR (teléfono (517) 373-2730), puede proporcionar más información sobre la RCRA y sus responsabilidades específicas en relación con los desechos según la ley.

¡Siga las instrucciones de la etiqueta para el desechado; solicite ayuda si tiene problemas para desechar los desperdicios de pesticidas!

Transporte Seguro de Pesticidas

Una vez que el pesticida está en su poder, usted es responsable de la seguridad de su transporte. Accidentes pueden ocurrir aún cuando se transportan materiales a corta distancia. Haga todo lo posible para prevenir problemas de transporte, pero esté preparado en caso de que se produzca una emergencia.

Vehículos de Transporte

La forma más segura de transportar pesticidas es en la parte trasera de un camión. Los camiones de plataforma abierta deben tener redillas a los lados y en la parte trasera. Las plataformas de acero son preferibles ya que son más fáciles de descontaminar si se producen derrames.

Los pesticidas nunca deben llevarse en el interior de un vehículo de pasajeros. Pueden desprender vapores peligrosos; los derrames pueden causar lesiones y ser imposibles de limpiar de los asientos. Si los pesticidas se transportan en coches familiares o camionetas (station wagon), deben llevarse las ventanillas abiertas y no debe permitirse que nadie se siente cerca de los pesticidas. Nunca lleve los pesticidas junto con los fertilizantes, semillas, alimentos o forraje; el riesgo de contaminación es altísimo si se produce un derrame. Los herbicidas en particular, deben ser separados de los fertilizantes y otros pesticidas.

Recipientes de Pesticidas

Inspeccione los recipientes antes de cargarlos para asegurarse de que las tapas estén hermética-

mente cerradas y que tienen etiquetas legibles. Manipule los recipientes con cuidado cuando los cargue para evitar rasgaduras o perforaciones. Asegúrese de que el exterior del recipiente no esté contaminado con pesticida.

Sujete bien los recipientes para asegurarse contra derrames o fugas que pueden producirse si los recipientes ruedan o se deslizan. El embalaje o empaquetado de transporte proporcionan protección adicional. Todos los recipientes deben protegerse de la humedad que pueda saturar los envases de papel y de cartón, y oxidar el metal. Limpie el vehículo cuidadosamente después de descargarlo.

Proteja los pesticidas de temperaturas extremas durante el transporte. En tiempo de calor, por ejemplo, la temperatura del interior de la cajuela del coche es siempre considerablemente más alta que la temperatura exterior.

Nunca deje su vehículo desatendido cuando transporte pesticidas en una cajuela sin cerrar con llave o en un camión de caja abierta. Usted es responsable legalmente si niños curiosos o adultos negligentes se envenenan accidentalmente con pesticidas que descuidó y dejó al descubierto en su vehículo. Siempre que sea posible, transporte los pesticidas en un compartimiento cerrado con llave.

Nunca coma, beba o fume cuando manipule pesticidas, aún si los recipientes están intactos y herméticamente cerrados; lávese bien las manos cuando usted termine.

Seguridad en Caso de Incendios Causados por Pesticidas

Los pesticidas difieren apreciablemente en su inflamabilidad y peligro de almacenaje. Los que requieren precauciones extraordinarias llevan una etiqueta que dice "No usar o almacenar cerca del calor o llama abierta". Los pesticidas que contienen aceites o solventes a base de petróleo son los que más probablemente tendrán estas advertencias, aunque algunas formulaciones secas presentan también un peligro de fuego o explosión.

Para reducir el peligro de incendio:

- Sitúe las áreas de almacenaje lo más lejos posible de donde vivan personas y animales.
- Mantenga las áreas de almacenaje bajo llave en todo momento.
- Cuelgue carteles que indiquen que hay materiales combustibles almacenados en las instalaciones.

- Almacene los materiales combustibles lejos de líneas de vapor y otros sistemas de calefacción.
- No almacene recipientes de vidrio a la luz del sol, donde pueden concentrar el calor de los rayos solares y explotar o incendiarse.
- Instale sistemas de detección de incendios en áreas de almacenaje grandes.
- Mantenga un extinguidor de incendios aprobado para fuegos químicos en todas las áreas de almacenaje.
- Notifique al departamento de bomberos la ubicación y contenido del área de almacenaje. Esto puede salvar sus propias vidas y las de otros si ocurre un incendio.

En Caso de un Incendio Causado por Pesticidas:

- Evacúe a todas las personas del área a una distancia segura a contra-viento del humo y vapores.
- Llame a los bomberos e infórmeles la naturaleza

de los pesticidas involucrados. Los suministradores de los productos químicos tienen disponibles las "Hojas con Datos de Seguridad de Materiales" (MSDS) que proporcionan información técnica y de emergencia.

- Los bomberos deben traer y vestir la ropa y el equipo protector adecuado (especialmente equipo de respiración). Considere que todo el equipo de protección que se usa durante el incendio está contaminado y es peligroso hasta que se lave.
- Esté consciente del potencial de explosión de los recipientes de pesticida que se sobrecalienten. Los recipientes cercanos deben trasladarse o mantenerse fríos.
- El objetivo principal es contener el fuego y prevenir la contaminación en las áreas circundantes. Use solamente la cantidad de agua absolutamente necesaria. Deben evitarse los chorros fuertes con manguera, y deben construirse los diques necesarios para evitar el flujo de agua contaminada a los lagos, estanques, arroyos, pozos o alcantarillas.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 6

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. Una forma segura de abrir una bolsa que contiene pesticidas es rasgándola. (Verdadero o falso).
2. El pH recomendado del agua para mezclar la mayoría de los pesticidas está entre _____ y _____.
3. Enumere algunas de las características deseables del área de almacenaje de pesticidas.
4. Los pesticidas deben almacenarse:
 - a. En cualquier recipiente a mano.
 - b. Solamente en sus recipientes originales.
 - c. En recipientes demasiado pesados para que los manipulen los niños.
 - d. En cualquier recipiente siempre que esté etiquetado con el nombre del contenido.
 - e. Ninguna de a anteriores.
5. Las formulaciones líquidas y recipientes pequeños de formulaciones sólidas, deben almacenarse en estantes de metal ya que el metal no absorbe los derrames de pesticidas y es más fácil de limpiar que otras superficies. (Verdadero o falso).
6. Las semillas tratadas con pesticidas deben de tratarse con el mismo cuidado que los pesticidas mismos, y deben almacenarse en una instalación de almacenaje bajo llave. (Verdadero o falso).
7. Enumere algunas de las señales que muestran que un pesticida se ha deteriorado.
8. ¿Por qué debe mantener un inventario de pesticidas y anotar la fecha de compra en los recipientes?
9. Los fuegos causados por productos químicos pueden generalmente ser extinguidos por medios ordinarios y por lo tanto no es necesario que informe a los bomberos locales que usted almacena productos químicos agrícolas. (Verdadero o falso).
10. ¿Cuál es la mejor manera de desechar un pesticida registrado?.
11. ¿Cómo se realiza el enjuague triple de un recipiente?
12. ¿Con quién debe usted ponerse en contacto para solicitar ayuda si tiene problemas con desechos?
13. Si se produce un incidente de envenenamiento de pesticida que usted transporta, usted no será legalmente responsable. (Verdadero o falso)
14. ¿Cuál es la manera más segura de transportar pesticidas?
15. Usted es legalmente responsable si un niño curioso o un adulto se envenena accidentalmente con pesticidas dejados sin atención y al descubierto en su vehículo. (Verdadero o falso)
16. ¿Qué tipo de pesticidas es más probable que se inflame y que tenga el siguiente aviso en su etiqueta: "No se use ni almacene cerca del calor o llama abierta"?
17. Enumere tres precauciones que puede tomar para prevenir el peligro de incendio.
18. ¿Qué es lo primero que usted debe hacer en caso de un fuego causado por pesticidas?

LA ETIQUETA DE LOS PESTICIDAS

Una de las herramientas más importantes para el uso seguro y efectivo de los pesticidas es la etiqueta del producto. Los fabricantes de pesticidas están obligados por ley a incluir cierta información en la etiqueta, información que si no se sigue puede dar lugar a accidentes con pesticidas y acciones legales contra el transgresor. Las etiquetas son documentos legales que proporcionan instrucciones sobre cómo mezclar, aplicar, almacenar y desechar los pesticidas. En este capítulo aprenderá cómo leer y hacer uso de la información contenida en las etiquetas de los pesticidas.

Partes de la Etiqueta

Algunas etiquetas son muy fáciles de entender; otras son complicadas. Es responsabilidad del usuario leer y entender la etiqueta antes de comprar, usar, almacenar o desechar un pesticida. Para ayudarlo a entender mejor las etiquetas, estudiaremos cada uno de sus componentes en esta sección. Los números que preceden a la descripción corresponden a las partes numeradas de la etiqueta de muestra que se encuentra al final de este capítulo.

1. Nombre Comercial, Nombre de Marca o Nombre del Producto

Todos los fabricantes tienen nombres comerciales para sus productos. La mayoría de las compañías registran cada nombre comercial como marca comercial y no permiten que ninguna otra compañía use esos nombres sin su permiso. Cada fabricante usa nombres comerciales diferentes, aunque los productos contengan el mismo ingrediente activo. El nombre de marca o comercial se exhibe claramente en la parte frontal de la etiqueta y es el que se utiliza en los anuncios publicitarios y es usado por los vendedores.

El nombre de marca indica a menudo el tipo de formulación y el porcentaje del ingrediente activo. Por ejemplo, Sevin 50WP es un nombre de marca; Sevin es una marca registrada y la formulación es un polvo humectable (wetttable powder) que contiene 50% de ingrediente activo.

2. Declaración de Ingredientes

Todas las etiquetas de pesticidas deben enumerar todos los ingredientes activos que hay en el recipiente y sus porcentajes. Generalmente, no se especifican los ingredientes inertes, pero la etiqueta debe indicar cuál es el porcentaje del contenido total. La relación de ingredientes debe listar los nombres químicos oficiales y los nombres comunes de los ingredientes activos. Por ejemplo:

Sevin 50WP Ingredientes activos:
Carbaryl (1-naphthyl N-methyl carbamato) . 50%
Ingredientes inertes 50%

El **nombre químico** es el nombre complejo que identifica los componentes químicos y la estructura del pesticida. Este nombre debe estar incluido en la relación de ingredientes de la etiqueta. Por ejemplo, el nombre químico de Sevin es 1-naphthyl N-methyl carbamato.

Debido a que los nombres químicos son generalmente complejos, a muchos se les da un **nombre común**. En la relación de ingredientes de la etiqueta del pesticida, sólo pueden usarse los nombres comunes aceptados oficialmente por la EPA. Por lo general, en la lista de ingredientes activos se usa el nombre común oficial, seguido del nombre químico. El nombre común para el Sevin es carbaryl. Si usted compra el pesticida de acuerdo a su nombre común o nombre químico, estará seguro de comprar el ingrediente activo correcto, independientemente del nombre de marca o la formulación.

3. Declaración de Clasificación de Uso

Todos los pesticidas son clasificados por la EPA ya sea como de uso restringido o como de uso general no clasificado. Todos los pesticidas clasificados como de uso restringido deben llevar esta indicación en un lugar visible de la parte frontal superior de la etiqueta del pesticida:

PESTICIDA DE USO RESTRINGIDO
(RESTRICTED USE PESTICIDE)

Solamente pueden venderse a/y ser usados por aplicadores certificados o personas bajo su supervisión directa, y sólo para los usos especificados en la certificación del aplicador certificado.

4. Tipo de Pesticida

El tipo de pesticida se muestra generalmente en la parte frontal de la etiqueta del pesticida. Esta breve declaración indica en términos generales qué es lo que controla el producto. Ejemplos:

- **Insecticida** para el control de ciertos insectos en árboles frutales, nogales, y plantas ornamentales.
- **Herbicida** para el control de arbustos y malezas.
- **Fungicida** para el control de patógenos de animales y plantas.

5. Contenido Neto

En la parte frontal de la etiqueta se indica cuánto producto hay en el recipiente. Esta se expresa en libras u onzas para las formulaciones secas o en galones, cuartos o pintas para los líquidos. Las formulaciones líquidas también pueden expresar las libras del ingrediente activo por galón de producto.

6. Nombre y Dirección del Fabricante

La ley requiere que el fabricante o formulador del producto ponga el nombre y dirección de la compañía en la etiqueta. Esto le indica quién hizo o vendió el producto.

7. Número de Registro

Todas las etiquetas de pesticidas deben contener el número de registro de la EPA (ejemplo, EPA Reg. No. 999-000). Esto indica que el pesticida ha sido registrado y su etiqueta aprobada por la EPA. En caso de necesidades locales especiales, pueden aprobarse pesticidas para usarse en un estado específico. Estos registros

están designados con numeraciones especiales, por ejemplo, EPA SLN No. MI-860009. En este caso, SLN indica "Necesidad Local Especial" (Special Local Need), y MI quiere decir que el producto está registrado para su uso en el estado de Michigan.

8. Número del Establecimiento

También debe aparecer en la etiqueta del pesticida, el número del establecimiento dado por la EPA (por ejemplo, EPA Est: No. 000). Este número identifica la instalación en la que se fabricó el producto para el caso en que surja un problema o que se descubra que el producto ha sido adulterado en cualquier manera.

9. Palabras de Advertencia y Símbolos

Todas las etiquetas de pesticidas deben incluir una palabra de advertencia. Este importante término da al usuario una indicación de la toxicidad relativa del producto para humanos y animales. La toxicidad es un factor que usted debe tener en cuenta cuando elija un pesticida.

La palabra de advertencia debe aparecer en letras grandes en la parte frontal de la etiqueta del pesticida seguido de la advertencia "Manténgase Fuera del Alcance de los Niños".

En las etiquetas de pesticidas se pueden encontrar las siguientes palabras de advertencia:

- **PELIGRO-VENENO (DANGER-POISON), CALAVERA Y HUESOS CRUZADOS** - Estas palabras y símbolo deben aparecer (en letras rojas) en las etiquetas de todos los productos que sean altamente tóxicos por cualquier vía de entrada en el cuerpo. También debe aparecer en la etiqueta la palabra en español PELIGRO.

<p>TOXICIDAD</p>	<p>ALTA ¡Puede causar la muerte! Vaya al médico inmediatamente.</p>	<p>MODERADA Posibilidad de enfermedad seria. Vaya al médico si los síntomas persisten.</p>	<p>BAJA O LIGERA Puede causar enfermedad. Vaya al médico si los síntomas persisten.</p>
<p>INDICACION DE LA ETIQUETA</p>	<p>PELIGRO/VENENO</p> 	<p>ADVERTENCIA O AVISO</p>	<p>PRECAUCION</p>

Las palabras PELIGRO/VENENO, ADVERTENCIA (AVISO) O PRECAUCION indican el nivel de toxicidad.

- **PELIGRO (DANGER)** - Los productos con esta palabra pueden causar daños graves en los ojos o irritación de la piel.

- **ADVERTENCIA, AVISO (WARNING)** - Esta palabra indica que el producto es moderadamente tóxico por vía oral, dérmica o por inhalación, o que causa irritación moderada en los ojos o la piel. También debe aparecer en la etiqueta la palabra en español AVISO.

- **PRECAUCION (CAUTION)** - Esta palabra indica que el producto es levemente tóxico por vía oral, dérmica o por inhalación, o que causa irritaciones leves en los ojos o la piel.

Las palabras de advertencia están descritas con más detalles en el Capítulo 5 "Los Pesticidas y la Salud Humana".

10. Indicaciones Preventivas

Todas las etiquetas de pesticidas deben contener indicaciones adicionales para ayudar a los aplicadores a decidir qué precauciones deben tomar para protegerse a sí mismos, a sus empleados y a otras personas (o animales) que pudieran resultar expuestos. Algunas de estas indicaciones están descritas bajo el encabezado, "**Riesgo para los Humanos y Animales Domésticos**". Pueden estar compuestas de varias secciones.

Indicaciones de las Vías de Entrada - Las indicaciones que están a continuación de las palabras de advertencia, bien en la parte frontal o en los laterales de la etiqueta del pesticida, indican qué vía o vías de entrada (boca, piel, pulmones) presentan un riesgo especial y necesitan protección. Muchos pesticidas son peligrosos por más de una vía, por lo tanto, estudie estas indicaciones con cuidado. La palabra de advertencia "**PELIGRO**" (DANGER) seguida de "**Puede ser fatal si se ingiere o inhala**" (May be fatal if swallowed or inhaled), le dará una indicación diferente que "**PELIGRO**" (DANGER), seguida de "**Corrosivo – causa lesión ocular y quemaduras graves en la piel.**" (Corrosive – Causes eye damage and severe skin burns.)

Indicaciones de Acciones Específicas - Estas indicaciones están normalmente en seguida de la indicación de las vías de entrada. Las indicaciones de acciones específicas ayudan a prevenir el envenenamiento por pesticidas mediante la recomendación de precauciones necesarias y el uso de ropa y equipo de protección. Estas indicaciones están relacionadas directamente con la toxicidad del pesticida (palabra de advertencia) y las vías de entrada.

Indicaciones de Ropa y Equipo de Protección - Las etiquetas de los pesticidas varían en la indi-

cación del tipo de ropa y equipo de protección. Muchas etiquetas no llevan ninguna indicación al respecto. La mejor manera de determinar el tipo correcto de ropa y equipo protector es tener en cuenta la palabra de advertencia, la indicación de las vías de entrada y la indicación de acción específica de la etiqueta.

11. Indicaciones de Tratamiento Práctico

Esta sección contiene los tratamientos de primeros auxilios recomendados en caso de envenenamiento.

Todas las etiquetas de **PELIGRO (DANGER)**, y algunas de las de **ADVERTENCIA (WARNING)** y **PRECAUCION (CAUTION)** contienen una nota para los médicos describiendo el procedimiento médico apropiado para emergencias por envenenamiento y puede identificar un antídoto. **La etiqueta debe estar siempre disponible en caso de emergencia. En caso de envenenamiento por un pesticida, lleve consigo la etiqueta al hospital.**

12. Riesgos para el Medio Ambiente

Los pesticidas pueden ser perjudiciales para el medio ambiente. Algunos productos son clasificados como de uso restringido debido a que éstos son un riesgo para el medio ambiente. Observe si la etiqueta contiene alguna advertencia especial relacionada con los riesgos para el medio ambiente.

Indicaciones de Toxicidad Especial - Si un pesticida determinado es especialmente peligroso para la fauna silvestre, se indicará en la etiqueta. Por ejemplo: "Este producto es altamente tóxico para las abejas", o "Este producto es tóxico para los peces".

Estas indicaciones alertan a los usuarios de pesticidas acerca de los riesgos especiales a consecuencia del uso del producto. Ayuda a los aplicadores a escoger el producto más seguro para un trabajo determinado y les recuerda que deben tomar precauciones adicionales.

Indicaciones Generales sobre el Medio Ambiente - Algunas de estas indicaciones aparecen prácticamente en todas las etiquetas de pesticidas. Son recordatorios para tomar ciertas precauciones de sentido común para evitar contaminar el medio ambiente. La ausencia de este tipo de indicaciones no quiere decir que usted no deba tomar las precauciones adecuadas. Algunas veces después de estas indicaciones le sigue la frase "**Indicaciones de toxicidad especial**" ("Specific toxicity statement"), y proporcionan los pasos prácticos para evitar daños a la fauna silvestre. Algunos ejemplos de indicaciones generales sobre el medio

ambiente incluyen: "No aplicar si hay posibilidad de escurrimiento", y "No aplicar cuando las condiciones atmosféricas favorezcan el arrastre".

Riesgos Físicos o Químicos

Esta sección de la etiqueta describe cualquier riesgo de fuego, explosión o peligro químico que pueda causar el producto. Por ejemplo: "Inflamable - No use, vierta, derrame o almacene cerca del calor o de llama abierta. No cortar ni soldar el recipiente".

Las **Indicaciones de riesgo** (riesgo para humanos y animales domésticos, para el medio ambiente y riesgos físicos y químicos) no están localizadas en el mismo lugar en todas las etiquetas de pesticidas. En algunas etiquetas están agrupadas bajo los encabezados mencionados antes. En otras etiquetas pueden estar enlistadas en la parte de enfrente debajo de la palabra de advertencia. Aún otras etiquetas pueden enumerar los riesgos en forma de párrafos en cualquier parte de la etiqueta bajo encabezados tales como "Nota" o "Importante". Antes de usar los pesticidas, debe revisar la etiqueta, localizar estas indicaciones y asegurar un buen conocimiento y seguridad al manejarlos.

13. Indicaciones de Reingreso

Algunas etiquetas de pesticidas contienen una advertencia sobre el intervalo de reingreso. Esta indicación nos dice cuánto tiempo debe pasar para que las personas puedan volver a entrar en un área tratada sin llevar ropa y equipo de protección adecuados. Los intervalos de reingreso son establecidos por la EPA y por algunos estados. Los intervalos de reingreso establecidos por los estados no siempre están incluidos en la etiqueta; es su responsabilidad determinar si se ha establecido un intervalo o no. Póngase en contacto con la agencia reguladora de su estado (MDA) para determinar si el estado ha establecido intervalos de reingreso para el pesticida que usted tiene intención de usar. Es ilegal ignorar o hacer caso omiso de los intervalos de reingreso.

Las indicaciones de reingreso pueden estar impresas en un recuadro bajo el encabezamiento "**Reingreso**" (Reentry), o pueden estar en otra sección con un título como "**Importante**" o "**Nota**" o "**Información General**".

Si no aparece la indicación de intervalo de reingreso en la etiqueta, o no ha sido establecido ninguno por su estado, entonces los trabajadores sin protección deben esperar hasta que el producto se haya secado, o hasta que los polvos se asienten, antes de reingresar al área sin equipo de protección. Este es el intervalo legal mínimo de reingreso.



¡Lea la Etiqueta!

Instrucciones de Uso

Estas instrucciones son la mejor manera de aprender cómo aplicar el producto. Estas instrucciones le indicarán:

- El cultivo, animal o lugar que el producto intenta proteger.
- El equipo apropiado que debe usarse y las instrucciones de mezclado.
- Cuánto debe usarse (dosis) y cuán a menudo se debe aplicar.
- Compatibilidad con otros productos de uso frecuente.
- Fitotoxicidad y otros posibles daños.
- Dónde y cuándo debe aplicarse el material.

Las etiquetas de los pesticidas agrícolas a menudo enumeran el número mínimo de días que deben pasar entre la última aplicación del pesticida y la cosecha, o la matanza o el pastoreo del ganado. Estos **intervalos de pre-cosecha** (días antes de la cosecha) o **intervalos pre-matanza** están establecidos por la EPA para dar tiempo a que el pesticida se descomponga en o sobre el cultivo o en la carne del ganado.

La observación de estos intervalos evita el envenenamiento de animales de pastoreo y previene niveles de residuos mayores que los tolerados en los alimentos, forraje o productos animales.

Un descuido al seguir las instrucciones de la etiqueta del pesticida puede resultar en accidentes graves causados por pesticidas y constituye una violación legal sujeta a procesamiento legal o criminal. Recuerde que la etiqueta es un documento legal. El usuario es legalmente responsable de los daños personales, daño a los cultivos o contaminación, provocada por el uso indebido de un pesticida.

③

RESTRICTED USE PESTICIDE

For retail sale to and use only by Certified Applicators, or persons under their direct supervision, and only for those uses covered by the Certified Applicator's certification.

CHEMCO

Reg. U.S. Pat. & TM Off.

①

NO PEST INSECTICIDE ④

②	ACTIVE INGREDIENT:	BY WEIGHT
	deltathion (1,2 phospho-(5)-4 chloromethane).....	50%
	INERT INGREDIENTS	50%
	TOTAL	100%

⑦ EPA Reg. No. 999-000

⑧ EPA Est. No. 000

⑩ **HAZARDS TO HUMANS AND DOMESTIC ANIMALS**

Wear long-sleeved clothing, full length trousers, eye protection, and protective gloves when handling. Wash hands and face before eating or using tobacco. Bathe at the end of work day, washing entire body and hair with soap and water. Change clothing daily. Wash contaminated clothing thoroughly before reusing.

⑪ **STATEMENT OF PRACTICAL TREATMENT**

If Swallowed: Do not induce vomiting. Contains aromatic petroleum solvent. Call a physician or poison control center immediately. **If In Eyes:** Flush with plenty of water for at least 15 minutes. Get medical attention. **If On Skin:** Wash with plenty of soap and water. Get medical attention if irritation persists. **If Inhaled:** Remove to fresh air immediately. Get medical attention.

NOTE TO PHYSICIANS: "No Pest" is a cholinesterase inhibitor. Treat symptomatically. If exposed, plasma and red blood cell cholinesterase tests may indicate significance of exposure (baseline data are useful). Atropine, only by injection, is the preferable antidote. Oximes, such as 2-PAM/protopam, may be therapeutic if used early; however, use only in conjunction with atropine. In case of severe acute poisoning, use antidote immediately after establishing an open airway and respiration.

⑫ **ENVIRONMENTAL HAZARDS**

This pesticide is toxic to birds and extremely toxic to fish. Do not apply directly to water. Do not contaminate water by cleaning of equipment or disposal of waste. This product is highly toxic to bees exposed to direct treatment or residues on blooming crops or weeds. Avoid use when bees are actively foraging.

"No Pest" is a pesticide which can move (seep or travel) through soil and can contaminate groundwater which may be used as drinking water. "No Pest" has been found in groundwater as a result of agricultural use. Users are advised not to apply "No Pest" where the water table (groundwater) is close to the surface and where the soils are very permeable (i.e., well drained soils such as loamy sands). Your local agricultural agencies can provide further information on the type of soil in your area and the location of groundwater.

⑬ **REENTRY STATEMENTS**

Do not apply this product in such a manner as to directly or through

drift expose workers or other persons. The area being treated must be vacated by unprotected persons.

Do not enter treated areas without protective clothing until sprays have dried.

Written or oral warnings must be given to workers who are expected to be in a treated area or in an area about to be treated with this product. When oral warnings are given, warnings shall be given in a language customarily understood by workers. Oral warnings must be given if there is reason to believe that written warnings cannot be understood by workers. Written warnings must include the following information: "WARNING! Area treated with "No Pest" insecticide on (date of application). Do not enter without appropriate protective clothing until sprays have dried. If accidental exposure occurs, follow the instructions below." (Written warnings must include the STATEMENT OF PRACTICAL TREATMENT given at the beginning of this label).

STORAGE AND DISPOSAL

PROHIBITIONS: Do not contaminate water, food or feed by storage or disposal. Open dumping is prohibited. Do not reuse empty container.

STORAGE: Store in original container only. Keep container closed when not in use. Store "No Pest" in a well ventilated clean dry area out of reach of children and animals. Do not store in areas where temperature averages 115°F (46°C) or greater. Do not store in or around the home or home garden. Do not store near food or feed. In case of spill or leak on floor or paved surfaces, soak up with sand, earth or synthetic absorbent. Remove to chemical waste area.

PESTICIDE DISPOSAL: Pesticide wastes are toxic. Improper disposal of excess pesticide, spray mixture or rinsate is a violation of federal law. If these wastes cannot be disposed of by use according to label instructions, contact your State Pesticide or Environmental Control Agency or the Hazardous Waste Representative at the nearest EPA Regional Office for guidance.

CONTAINER DISPOSAL: **Metal Containers:** Triple rinse (or equivalent). Then offer for recycling or reconditioning or puncture and dispose of in a sanitary landfill, or by other procedures approved by state and local authorities. **Plastic Containers:** Triple rinse (or equivalent). Then offer for recycling or reconditioning, or puncture and dispose of in a sanitary landfill, or incineration, or, if allowed by state and local authorities, by open burning. If burned, stay out of smoke. **Glass Containers:** Triple rinse (or equivalent). Then dispose of in a sanitary landfill or by other approved state and local procedures.

KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN

⑨

**DANGER POISON****PELIGRO**⑥ **CHEMCO CHEMICAL COMPANY, East Lansing, MI 48823**⑤ **Net Contents - 1 gallon**

Nuevo Reglamento

Por ley, todas las etiquetas de pesticidas deben contener información sobre cómo debe el aplicador de cumplir con las regulaciones si el pesticida está incluido bajo la estipulación de una regulación particular:

Ley SARA Título III (SARA Title III Law)

Ley de Especies en Peligro de Extinción (Endangered Species Act)

Normas de Protección del Trabajador (Worker Protection Standards)

Para información específica sobre cualquiera de estas regulaciones, vea el capítulo 9, "Leyes y Regulaciones de Pesticidas"

Información Adicional sobre Pesticidas - MSDS

Además de las etiquetas de los pesticidas, información sobre un pesticida en particular está impresa en la Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (Material Safety Data Sheet). Estas formas contienen información sobre el pesticida tales como los problemas médicos que pueden agravar, si son carcinogénicos o no, y cuáles son sus vías principales de entrada. Las MSDS pueden obtenerse de los distribuidores de productos químicos, y están fechadas para que usted pueda comprobar que la información está al día.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 7

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. Las etiquetas son documentos legales. (Verdadero o falso)
2. Independientemente de otras palabras de advertencia que puedan tener, todas las etiquetas de pesticidas deben contener las palabras, "Manténgase Lejos del Alcance de los Niños." (Verdadero o falso)
3. La calavera y los huesos cruzados deben aparecer en todas las etiquetas de pesticidas. (Verdadero o falso)
4. ¿Qué palabra(s) de advertencia de la etiqueta de un pesticida indicaría que el producto es altamente tóxico para los humanos?
 - a. "ADVERTENCIA" (WARNING)
 - b. "PRECAUCION" (CAUTION)
 - c. "Mantenga Lejos del Alcance de los Niños" (Keep out of the Reach of Children)
 - d. "PELIGRO-VENENO" (DANGER-POISON)
 - e. "VENENO" (POISON)
5. Las etiquetas deben desprenderse de los recipientes de pesticidas y guardarse en un cuaderno para que permanezcan limpias y legibles (Verdadero o falso).
6. Un ingrediente activo determinado tiene solamente un nombre químico técnico y un nombre químico común aceptado, pero puede estar en productos con varios nombres de marca o comerciales diferentes (Verdadero o falso)
7. ¿Qué son las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (Material Safety Data Sheets) y dónde pueden obtenerse?

Para responder a las preguntas 8 a 14, refiérase al segmento de la etiqueta de muestra "No Pest" de la página anterior.

8. ¿Debe usar una mascarilla o gafas de seguridad cuando se manipule "No Pest"? (Sí o No)
9. Si una persona que está llenando un tanque de aspersora, traga accidentalmente varios tragos de concentrado de "No Pest", ¿debe administrarse inmediatamente jarabe de Ipecacuana para inducir el vómito? (Sí o No)
10. Independientemente del material del recipiente (vidrio, metal o plástico), todos los recipientes vacíos de "No Pest" deben de:
 - a. Quemarse.
 - b. Perforarse
 - c. Volverse a usar.
 - d. Hacerles triple enjuague
 - e. Guardarlos
11. Los recipientes de "No Pest" pueden guardarse en la casa siempre que el área de almacenaje esté cerrada con llave. (Verdadero o falso)
12. El uso de este producto, ¿presenta algún riesgo para la fauna silvestre u otros animales que no son el objetivo? (Sí o no.) Enumere tres grupos de animales de preocupación particular: _____, _____, y _____.
13. ¿Debe aplicarse "No Pest" a un suelo permeable con una capa freática cercana a la superficie? (Sí o No)
14. No se debe permitir la entrada de ninguna persona en un área aún húmeda del tratamiento con "No Pest" a menos que se le proporcione _____.
15. Si se van a poner carteles de advertencia en un área tratada con "No Pest", sólo se requiere escribir el nombre del pesticida en el anuncio. (Verdadero o falso)

EQUIPO PARA APLICAR PESTICIDAS

Ahora que usted ha identificado la plaga, seleccionado el pesticida adecuado, transportado y almacenado de forma segura el producto químico, ya está preparado para poner a trabajar el producto químico para usted. En este capítulo se estudiará cómo seleccionar el equipo adecuado y cómo aplicar el insecticida de manera precisa. Aplicar los pesticidas de forma adecuada ahorra dinero y protege el medio ambiente.

Los pesticidas pueden aplicarse como asperpciones, polvos, gránulos, gases (vapores), nieblas, cebos, por frotamiento o por inmersión. Entre la gran variedad de equipos disponibles debe elegirse el que mejor se adapte al pesticida así como al tamaño y tipo de trabajo. Para hacer aplicaciones efectivas, seguras y eficientes, el equipo debe ser cuidadosamente elegido, operado, calibrado y mantenido.

La elección del equipo de aplicación adecuado, su operación y mantenimiento, son tan importantes para el control efectivo de la plaga como la selección del insecticida. Una inversión tan importante como ésta requiere que la elección se base en una completa familiaridad con todas las alternativas, incluyendo los avances más recientes en tecnología de aplicación. Muchos de los problemas que hoy día son causa de preocupación (ejemplos: arrastre, cobertura no uniforme, el que un pesticida no cubra el organismo que es el objetivo de una manera efectiva, el control selectivo) son, al menos resueltos parcialmente, con las nuevas técnicas y equipos de aplicación. Cuando usted elija un equipo de aplicación, asegúrese de que está bien adaptado a su propósito, tiene máxima eficiencia, y que aplica los pesticidas de una forma correcta en relación con el medio ambiente.

Métodos de Aplicación

Antes de estudiar los tipos de equipo de aplicación específicos, necesitamos revisar brevemente las diferentes maneras de aplicar pesticidas. El método en particular de aplicación depende de la naturaleza y hábitos de la plaga que es el objetivo, la planta a tratar, el pesticida, el equipo de aplicación disponible, y el costo relativo y a la eficacia de los métodos alternos. El método de

aplicación se determina por uno o más de estos factores, aunque normalmente se puede escoger entre dos o más métodos. Tenga siempre presente que su objetivo principal es poner el pesticida en contacto con los organismos que son el objetivo de una manera efectiva .

Los métodos más comunes para aplicar pesticidas son:

1. **Aplicación al voleo** - aplican uniformemente el pesticida cubriendo un área completamente. Se lleva a cabo normalmente antes o después de que brote la cosecha.

2. **Aplicación en banda** - deposita el pesticida en o al lado de la hilera del cultivo en vez de cubrir toda el área (vea aplicación al voleo).

3. **Aplicaciones de aspersión dirigida** - se dirigen hacia la plaga para reducir el contacto con la planta huésped.

4. **Aplicaciones en surco** - depositan el insecticida o fungicida en una línea estrecha en el suelo, directamente sobre las semillas, al momento de la siembra. Lea siempre la etiqueta para estar seguro de que es permisible la aplicación en surco ya que algunos insecticidas son tóxicos para las semillas.

5. **Aplicaciones divididas(split-boot)** - depositan una mezcla de un insecticida líquido y un fertilizante iniciador líquido en el suelo al lado de la semilla al momento de la siembra. La mezcla debe aplicarse al menos a una pulgada de cualquier lado de la semilla y a la misma profundidad.

6. **Tratamiento en manchas** - aplican el pesticida a áreas pequeñas y discretas.

7. **Inyección** - aplica un pesticida bajo la superficie del suelo o agua, o dentro de la planta. Este es un método de aplicación común para fumigantes y termiticidas.

8. **Tratamientos de grietas y fisuras** - se aplica el pesticida solamente dentro de las aberturas que existen en las uniones de expansión entre los elementos de construcción y entre el equipo y el suelo. El aplicar una banda de insecticida sobre el área de las grietas y fisuras es una forma de aplicación inadecuada.

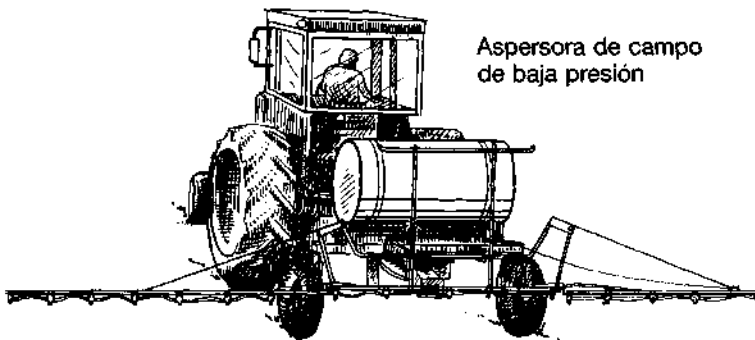
Equipo de Aplicación

Se usa una amplia variedad de equipos en un intento de situar el pesticida sobre el objetivo de manera uniforme, y ofrecer seguridad a las plantas que no son el objetivo, animales y personas. A continuación se describe el equipo más común.

Tipos de Aspersoras

1. **Aspersoras de Mochila** - Las aspersoras de mochila son para aplicar pesticidas en estructuras tales como invernaderos, y pueden usarse para trabajos pequeños como el tratamiento en manchas. Puede usted usarlos en áreas estrechas donde no puedan usarse unidades motorizadas.

2. **Aspersoras de Baja Presión** - Estas aspersoras están diseñadas para lanzar volúmenes bajos a moderados a una presión de 15 a 50 psi. La mayoría se usa para tratar cultivos y forraje, pastos, cercados de setos y estructuras. También pueden usarse para aplicar mezclas de pesticida-fertilizante y pueden montarse en tractores, remolques, camionetas y aviones.

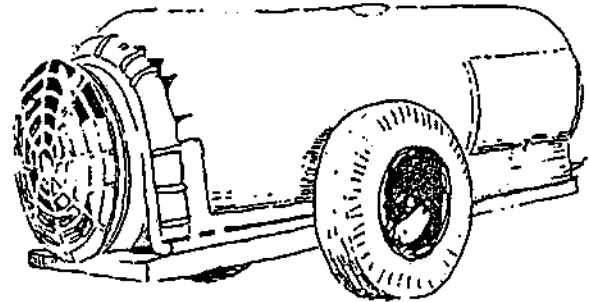


Aspersora de campo de baja presión

3. **Aspersoras de Alta Presión (o Hidráulicas)** - Este tipo de aspersora lanza grandes volúmenes a alta presión, hasta 1,000 psi, y se usan a menudo para fumigar frutales, hortalizas, árboles, plantas de ornato y ganado. Cuando se equipan con reguladores de presión adecuados, las aspersoras de alta presión pueden usarse a bajas presiones. Las aplicaciones se hacen generalmente en dosis altas (generalmente 50 galones por acre o más). Tienen buena cobertura de aspersión y penetración pero pueden producir desplazamiento de la solución debido a la alta presión.

4. **Aspersoras de Aire a Presión.** Estas unidades usan una corriente de aire impulsado por un ventilador de alta velocidad para dividir el líquido a la salida de la boquilla en gotas finas que son llevadas por la corriente de aire hacia el objetivo. El aire se dirige a uno o ambos lados de la aspersora a medida que avanza. Estas aspersoras se usan para aplicar pesticidas a plantas de ornato, frutales y hortalizas, y para aplicaciones

de insecticida. La mayoría de las aspersoras de aire a presión se pueden adaptar para aplicar volúmenes bajos o altos. Debido a que la velocidad del aire sobrepasa las 100 mph, el desplazamiento de la solución es una preocupación importante y es difícil limitar la aspersión a un área específica.



Aspersora de aire a presión

5. **Aspersoras de cortina de aire.** Esta es una tecnología nueva para frutas y verduras que usa boquillas de aplicación controlada (Controlled Droplet Applicator, o CDA) montadas en un aguilón. Usa volúmenes bajos de pesticida aplicados en una cortina de aire sobre el área que es el objetivo.

6. **Aspersoras de Volumen Ultra-Bajo.** Estas aspersoras lanzan los pesticidas sin diluir usando un equipo aéreo, aspersoras terrestres o unidades portátiles para aplicaciones en interiores. Debido a que no se añade agua, hay peligro de aplicación excesiva.

Aplicadores de Cuerda de Mecha

Este tipo de aplicadores usa un tubo horizontal largo lleno con un herbicida líquido sistémico o de contacto. Al exterior del tubo se adhieren unas mechas o una tira de tejido y, a medida que la unidad se desplaza por el campo, el herbicida es aplicado solamente a las malezas que entran en contacto con ellas. Poco o ningún pesticida es desperdiciado.

Aplicadores Granulares y Pulverizadores

1. **Aplicadores Granulares.** Estos incluyen: (a) unidades manuales de mochila y de disco rotatorio para aplicaciones al voleo, (b) equipos montados para aplicar bandas sobre los surcos en cultivos de surco y verduras, y (c) máquinas montadas o tiradas por tractor para aplicación al voleo. Los aplicadores granulares minimizan el desplazamiento del pesticida y eliminan el mezclado de productos químicos, pero tienen el problema de un costo elevado y uso limitado.

2. **Pulverizadores.** Incluyen los manuales, los de perilla de goma, de fuelle o un ventilador accionado por una manivela. Los pulverizadores motorizados usan un ventilador para impulsar el polvo hacia el objetivo. Estos varían desde los de tipo mochila a los montados o tirados por tractor. Su capacidad en el área tratada por hora se compara favorablemente con la de las aspersoras. El arrastre o desplazamiento es un problema importante cuando se usan polvos en el exterior.

Aplicadores de Fumigantes

Hay tres tipos de aplicadores de fumigantes.

1. **Humos.** Este método simple de aplicar pesticidas se usa en invernaderos y salas cerradas. A los recipientes se les prende fuego y el pesticida es llevado en el humo. Coloque señales de peligro en todas las puertas cuando esté fumigando.

2. **Baja Presión.** Los fumigadores de baja presión son unidades usadas por gravedad o por bomba.

3. **Alta Presión.** En la mayoría de las unidades de alta presión la presión es generada por el fumigante o por un gas comprimido que impulsa el fumigante en el suelo o en el espacio que se está fumigando.

Generadores de Aerosoles y Nebulizadores

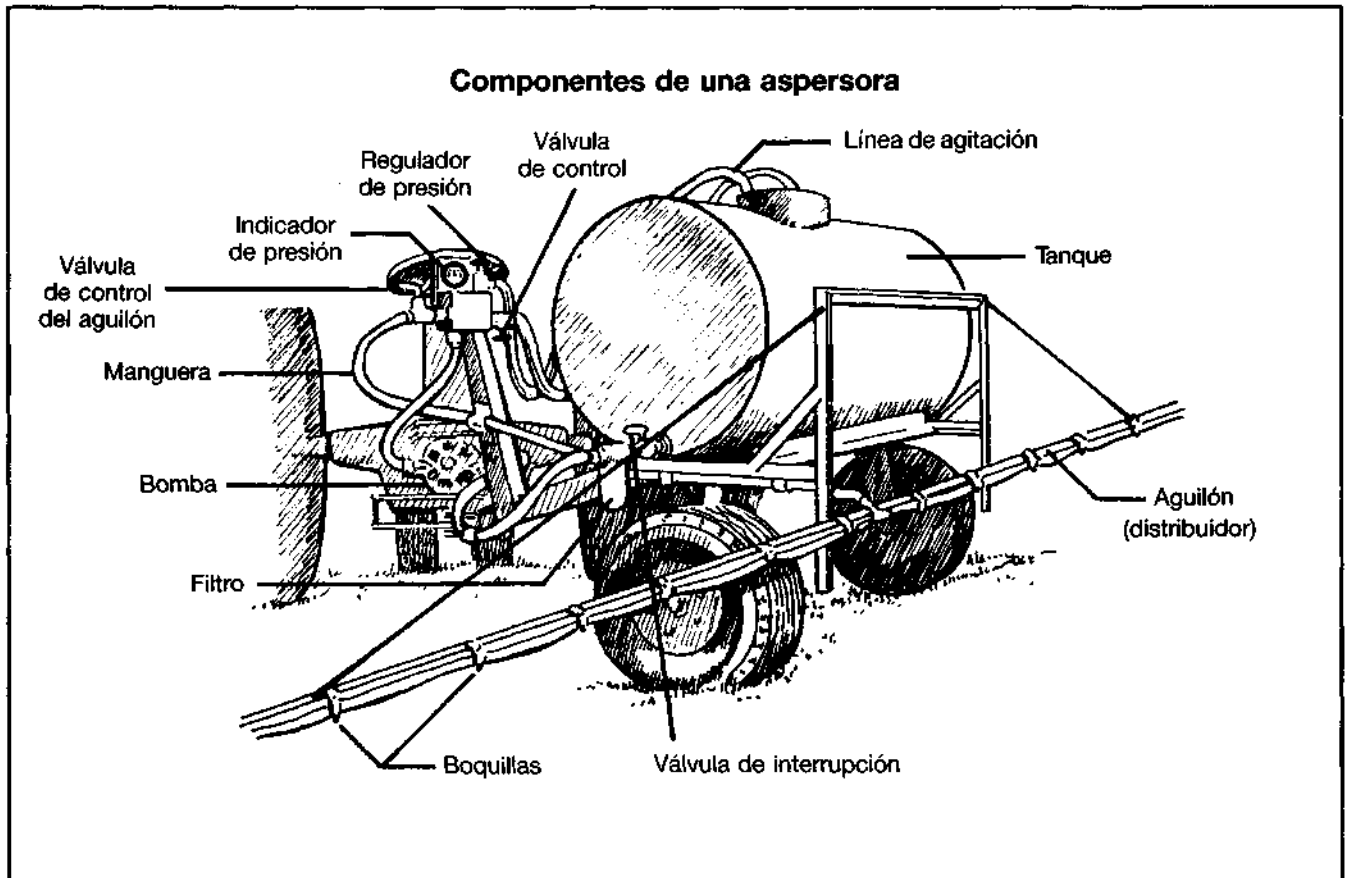
Los generadores de aerosoles funcionan usando boquillas atomizadoras, discos rotativos o boquillas pequeñas a alta presión. Las nieblas se generan normalmente con generadores térmicos usando superficies calientes. Las máquinas montadas en camionetas o remolques son para usarse en exteriores. La mayoría de las unidades manuales o automáticas montadas permanentemente son para usarse en interiores.

El uso y cuidados de un generador de aerosoles es similar al de una aspersora. Asegúrese de que los pesticidas están registrados para usarse en generadores de aerosoles y nebulizadores.

Componentes Básicos de las Aspersoras

Al igual que un sistema hidráulico, la aspersora tiene cuatro componentes básicos:

1. Tanque - para contener el fluido
2. Bomba - para impulsar el fluido
3. Válvulas - para dosificar el fluido
4. Salida - un cilindro para un sistema hidráulico, una boquilla para la aspersora



Además de los cuatro componentes básicos de la aspersora, los siguientes dispositivos la hacen más eficiente. Estudiaremos solamente algunos de los componentes más comunes.

Tanques

Los tanques deben tener aberturas grandes para facilitar el llenado y la limpieza. Deben permitir el filtrado durante la operación de llenado y tener agitación mecánica o hidráulica. Los tanques cuadrados y los que tienen fondos planos dificultan la agitación y la limpieza. Los tanques deben de estar fabricados de materiales resistentes a la corrosión tales como acero inoxidable o plástico reforzado con fibra de vidrio. Si están hechos de acero dulce deben tener una película o recubrimiento protector de plástico. Los tanques deben tener un drenaje en la parte más baja y los orificios de salida deben de estar calibrados de acuerdo con la capacidad de la bomba. Si usted usa doble tanque, asegúrese de que las tuberías permiten la agitación adecuada y los caudales de salida adecuados en ambos tanques. Los tanques deben tener un indicador de nivel que sea visible desde la posición del operador.

Vacíe el tanque, la bomba, las líneas y las boquillas después del uso de cada día y después de cada uso de pesticida diferente. Si se cambia a otro pesticida y hay que evitar la contaminación, lave con detergente y agua dos o tres veces y después enjuague con agua. Los herbicidas fenoxi tales como el 2,4-D son difíciles de eliminar. Después de usarlos, siga los procedimientos de limpieza especiales indicados en la etiqueta del pesticida. Mantenga el tanque limpio por dentro y por fuera. Ajuste o repare todos los empaques y accesorios del tanque que tengan fugas. Asegúrese de que los indicadores de nivel se pueden leer.

Bombas

La bomba es el corazón del sistema de aspersión y debe proporcionar el caudal adecuado a la presión necesaria. Las bombas deben ser resistentes a la corrosión y a la abrasión. Las bombas más comunes para aplicaciones agrícolas son las centrífugas, de rodillo y de pistón.

Válvulas de Control

La válvula de control es un dispositivo de cierre positivo de acción rápida. Las válvulas deben tener un diámetro interno suficientemente grande como para no restringir el flujo, y deben ser de fácil acceso. La acción de cierre debe ser rápida y positiva, y debe ser capaz de cortar el flujo total o el flujo a cualquier sección del sistema de la as-

persora. Puede haber una válvula de control central y también válvulas individuales para cada boquilla en el aguilón. La válvula de escape es ajustable y controla la presión de la línea y regresa el exceso de la solución al tanque de la aspersora.

Boquillas

Las boquillas son la parte más crítica de la aspersora. La boquilla controla la cantidad y forma de distribución. Específicamente, la cantidad y forma de distribución depende de:

- el diseño y tipo de la boquilla
- la presión a la que funciona
- el tamaño del orificio
- el ángulo de descarga, y
- su distancia al objetivo.

Hay siete tipos básicos de boquillas, y todos los demás son variaciones de estos siete:

1. **Chorro continuo** - Usado en pistolas de mano para rociar (asperjar) un objetivo distante. También se usa en una boquilla especial para aplicar pesticidas en una banda estrecha o inyectarlos en el suelo. La boquilla de chorro continuo, combinada con un disco, se usa en aspersoras de aire a presión.

2. **Agitador plano** - Hay tres tipos de boquillas de agitador plano:



- La *boquilla de agitador plano normal* produce un rociado en forma ovalada y estrecha con menos cantidad de pesticida en los bordes. Se usa para rociado al voleo. Esta forma de boquilla está diseñada para ser usada en un aguilón y debe de sobreponerse un 30-50 por ciento para una cobertura uniforme.

- La *boquilla de agitador plano uniforme* produce un chorro uniforme en toda su anchura. Se usa para aplicación en bandas y para tratar paredes y otras superficies.

- La *boquilla de inundación* produce un chorro plano de ángulo ancho y funciona a presiones más bajas que las otras boquillas de agitador plano. Su chorro es bastante uniforme en toda su anchura. Se usa en rociado al voleo.

3. **Cono Hueco** - Hay dos tipos de boquillas de cono hueco: la de núcleo y disco, y la de cámara de remolino. El chorro de cono hueco es circular con bordes estrechos y poco o nada de rociado en el centro. Se usa para rociar follaje y produce un tamaño de gota muy fino.

4. **Cono continuo** - Boquillas de este tipo producen un chorro circular. El rociado está bien distribuido en toda su anchura, produciendo gotas de tamaño más grande que el cono hueco.

5. **Atomizadores** - La boquilla produce una niebla fina. Se usa en interiores en la industria de invernaderos, fumigación y construcciones para el ganado.

6. **Al voleo** - La boquilla produce un chorro ancho en forma de abanico plano. Se usa en aspersoras sin aguilón y para extender la anchura efectiva de la banda cuando se coloca en el extremo del aguilón.

7. **Rotativa** - También llamada aplicador de gota controlada (Controlled Droplet Applicator) (CDA), forma gotas de tamaño uniforme. El líquido entra en el centro de una copa giratoria y, como una bomba centrífuga, impulsa el líquido por las ranuras del interior de la copa. Cuando las gotas son suficientemente pesadas, se desprenden del borde de la copa giratoria. Variando la velocidad de la copa se producen gotas de diferentes tamaños. Una velocidad alta produce gotas pequeñas, y una velocidad baja produce gotas grandes.

Operación y mantenimiento

Lea y siga siempre el manual de operación de su equipo de aspersión. Inspeccione las líneas, válvulas, empaques y el tanque después de llenarlo con agua y durante la calibración para detectar fugas.

Esté alerta por si se obstruyen las boquillas o hay cambios en la forma de rociado de las boquillas. Si las boquillas se obstruyen o si se produce cualquier otro problema en el campo, tenga cuidado de no contaminarse al corregir el problema. Use ropa de protección cuando haga reparaciones.

Almacene las aspersoras adecuadamente después de usarlas. Limpie bien todos los componentes. Drene la bomba y tape los orificios o llene la bomba con un aceite ligero o anticongelante. Siga las recomendaciones del fabricante para el almacenaje de la bomba.

Los detalles de las **técnicas de calibración** para aplicadores comerciales están incluidas en los manuales para la categoría de aplicadores comerciales de pesticidas, disponibles en el Servicio Cooperativo de Extensión de la Universidad del Estado de Michigan. Si necesita más información, póngase en contacto con la Oficina de Educación sobre Pesticidas al teléfono (517) 355-0117. Los aplicadores privados deben estudiar el Apéndice A - Procedimientos de Calibración - al final de este capítulo.

Evite el Arrastre o Desplazamiento

El desplazamiento indeseado de pesticidas ha sido identificado por la industria química y la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) como una de las causas principales de preocupación que tiene la agricultura. Cuando se produce un desplazamiento significativo, puede dañar plantas delicadas, ocasionar riesgos para la salud, contaminar la tierra y el agua en áreas adyacentes y causar fricciones considerables entre vecinos. Aunque es imposible eliminar el desplazamiento completamente, puede reducirse a niveles aceptables.

El **arrastre o desplazamiento** puede definirse simplemente como el movimiento de pesticidas a través del aire hacia zonas que no son el objetivo, y puede producirse ya sea en partículas sólidas o líquidas, o como vapores.

Cómo se Produce el Arrastre (desplazamiento)

Arrastre de partículas - Al momento de la aplicación, pequeñas gotas de agua pueden ser llevadas por movimientos del aire desde el lugar de aplicación a otras áreas. La distancia a la que una partícula de pesticida puede ser arrastrada, se determina por uno o más factores: a) la velocidad de un viento cruzado existente; b) la distancia de la boquilla al suelo; y c) el tamaño de la partícula. Normalmente, sólo son afectadas por el arrastre

de partículas las áreas que están justamente al lado del lugar de aplicación.

Arrastre de vapores - El arrastre de vapor es el alejamiento de un pesticida del área que es el objetivo en forma de vapor y esto sucede a consecuencia de la tendencia de los productos químicos a volatilizarse. Donde se produce arrastre de vapor, se puede afectar áreas sensibles de hasta una milla o más del lugar de aplicación.

Aplicaciones Aéreas y el Arrastre

Las aplicaciones aéreas son particularmente susceptibles al arrastre ya que los materiales se lanzan desde mayores alturas y se forma un porcentaje mayor de gotas pequeñas que con los equipos terrestres. Los factores que influyen el arrastre incluyen el tamaño de la partícula, gravedad específica, la altura de la descarga, movimientos del aire, las condiciones meteorológicas, y las fuerzas aerodinámicas creadas por el avión.

Aspersión de Gotas-Aceitosas y Arrastre

La aspersión de gotas de aceite tienden a ser arrastradas más lejos que las gotas de rociado acuoso porque son generalmente más ligeras y más pequeñas y por esto permanecen más tiempo suspendidas en el aire. Usando las mismas boquillas hidráulicas y la misma presión de rociado, se producen gotas más pequeñas con los aceites que con el agua. Además, la velocidad de evaporación de los rociados a base de agua es mayor que la de los rociados a base de aceite para una gota de igual tamaño, a menos que se le añadan materiales de anti-evaporación a la formulación.

Impacto de las Condiciones Atmosféricas

Las condiciones atmosféricas afectan directamente la dirección, cantidad y distancia del arrastre. Evite realizar aplicaciones cuando el viento sopla hacia plantas susceptibles o áreas sensibles o cuando la velocidad del viento está por encima de los límites indicados en la etiqueta del producto. Usted puede tener que suspender el trabajo hasta que cambien las condiciones. Consulte el pronóstico del tiempo siempre que sea posible. Un peligro es que pueden producirse cambios impredecibles en los movimientos del aire y arrastrar el pesticida en una dirección inesperada.

Durante las horas de la madrugada y al final de la tarde, la diferencia de temperatura a nivel del suelo y a cierta distancia del suelo es considerablemente menor que al mediodía. A medida

que la tierra se calienta, la temperatura del aire cercano al suelo se vuelve considerablemente más alta que la del aire que está más arriba. Este aire más cálido asciende y puede originar en el aire corrientes de convección y térmicas que levantan pequeñas partículas; estas partículas suspendidas pueden ser transportadas a cierta distancia antes de asentarse. Por esta razón, y debido a que también la velocidad del viento es frecuentemente menor, es a menudo mejor aplicar los pesticidas ya sea en la madrugada o por la tarde.

Control del Arrastre o Desplazamiento

Las siguientes medidas ayudan a prevenir o disminuir el arrastre:

- Use la presión más baja posible.
- Sitúe el aguilón a la altura mínima necesaria para tener buena cobertura.
- Deje una franja sin tratar alrededor del campo.
- Sitúe el ángulo de las boquillas ligeramente hacia adelante dirigidos al suelo en la dirección del recorrido.
- Siempre que sea práctico, use un tipo de boquilla que produzca las gotas más grandes a una determinada dosis y presión.
- Use boquillas con el orificio lo más grande posible para la dosis y presión requeridas.
- Use formulaciones no volátiles o de baja volatilidad siempre que sea posible.
- Rocíe cuando la velocidad del viento es baja.
- No haga aspersiones aéreas cuando haya una inversión de la temperatura (cuando la temperatura del suelo es de dos a cinco grados más baja que el aire que está encima.)
- Rocíe cuando no haya vegetación susceptible o ésta esté madura.
- Use un agente de control de arrastre.

Agentes de Control del Arrastre

Actualmente hay varios agentes de control del arrastre que ayudan a disminuir el potencial de arrastre. Estos que se describen a continuación.

Espumas. Ahora hay disponibles varios aditivos espumantes, y sistemas de boquillas de inducción de aire, para aplicar productos químicos con aspersores de espuma de baja expansión. Las partículas grandes de espuma producidas por estos sistemas tienden a limitar el arrastre. Debe tenerse precaución, sin embargo, ya que pueden producirse algunas pequeñas partículas, y las partículas de espuma son mucho más ligeras que las gotas de líquido.

Emulsiones Invertidas. Una emulsión invertida es una mezcla en la que gotas de agua están dispersadas en aceite. Normalmente son más espesas y por lo tanto menos susceptibles al arrastre. Generalmente se requiere equipo especial para mezclar y aplicar emulsiones invertidas.

Espesantes. Son aditivos tales como la celulosa, geles y polímeros expandibles que se usan para producir gotas grandes de un tamaño de hasta 5,000 micras.

Cualquiera de estos agentes puede ser usado en sistemas de aspersión terrestre o aérea. Es importante tener en cuenta que ninguno de los agentes de control del arrastre elimina totalmente la producción de gotas pequeñas. A pesar de que son sólo uno o dos por ciento del volumen de rociado total, estas gotas tienen el potencial de causar efectos adversos significativos.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 8

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. Cite tres métodos comunes de aplicación y explique cada uno.

- 1)
- 2)
- 3)

2. Cite tres tipos de aspersoras de pesticidas y describa cada una.

- 1)
- 2)
- 3)

3. ¿Para qué tipo de equipo de aplicación llena usted un tubo horizontal largo con un insecticida sistémico líquido?

4. Las boquillas _____ se llaman también aplicadores de gotas controladas (Controlled Droplet Applicators, o CDA).

5. El _____ es una de las principales causas de preocupación cuando se usan aplicadores de polvo en el exterior.

6. Cite tres tipos de aplicadores de fumigantes.

- 1)
- 2)
- 3)

7. Las nieblas son producidas generalmente por generadores _____ usando superficies calientes.

8. ¿Cuáles son los cuatro componentes básicos de las aspersoras y su propósito?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

9. La _____ es el corazón del sistema de aspersión y debe suministrar el caudal adecuado a la presión necesaria.

10. Las _____ son la parte más crítica de la aspersora. Ellas controlan la dosificación y la forma de distribución.

11. Cite tres cosas que afectan a la dosificación en la boquilla y la forma de distribución.

- 1)
- 2)
- 3)

12. Cite cuatro tipos básicos de boquillas y describa cada uno.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

13. ¿Qué es lo que debe usted leer para operar correctamente su equipo de aspersión?

14. Defina el arrastre (desplazamiento.)

15. El arrastre (o desplazamiento) puede producirse como _____ sólidas o líquidas o como _____.

16. Las gotas de _____ tienden a ser arrastradas más lejos que las de _____ debido a que son en general más ligeras y más pequeñas y por esto permanecen suspendidas en el aire durante más tiempo.

17. Las condiciones atmosféricas afectan directamente la _____, _____, y _____ del arrastre.

18. ¿Cuándo es el mejor momento para aplicar pesticidas y por qué?

19. Cite seis medidas de control del arrastre.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____
- 6) _____

20. Cite tres agentes de control del arrastre y describa cada uno.

- 1)
- 2)
- 3)

APENDICE A

EQUIPO Y PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACION PARA APLICADORES PRIVADOS

La calibración del equipo para aplicar pesticidas es un procedimiento importante para asegurar que se aplica la cantidad adecuada de insecticida a un área específica. La calibración es esencialmente la misma para cualquier tipo de equipo y para cualquier formulación de pesticida.

Las ventajas de un equipo bien calibrado son:

1. **Control efectivo** - Si se aplica muy poco insecticida, la plaga no se controlará adecuadamente;

2. **Ahorro de dinero** - Si se aplica mucho pesticida se malgasta dinero en cantidades innecesarias de pesticida;

3. **Se reduce el riesgo de fitotoxicidad** - Se puede causar daños al cultivo si se aplica demasiado pesticida durante este año o por aplicaciones excesivas de años anteriores;

4. **Disminución de residuos de pesticida** - Si se aplica demasiado pesticida, la cantidad de pesticida que queda en la parte de la cosecha que se vende puede exceder los límites estatales y federales;

5. **Evita responsabilidades legales** - Sencillamente, es contra la ley aplicar pesticidas en cantidades mayores a las que se especifican en la etiqueta;

6. **Seguridad** - Personas, animales y fauna silvestre, se pueden exponer a niveles altos de pesticidas, cuando entran al área tratada, si se usa demasiado pesticida;

Todo el equipo de aplicar pesticidas debe calibrarse antes de usarse cada primavera. Esto es especialmente importante para un equipo nuevo que no ha sido usado previamente. Los fabricantes de equipos proporcionan instrucciones y material de referencia, que indican la velocidad del tractor, presión de la bomba, tipo de boquilla y otros ajustes (settings) que proporcionarán la dosis deseada. Estos se pueden usar en las pruebas de calibración iniciales. Para equipo más antiguo, los ajustes de (settings) velocidad del tractor y tipo de boquillas usadas en la estación anterior, pueden ser usados inicialmente en las pruebas de calibración. **No suponga que el equipo va a funcionar exactamente igual que el año an-**

terior. Pueden esperarse cambios en la dosificación debido al desgaste y deterioro normal del equipo y a otros factores.

Independientemente del equipo de aplicación de pesticidas usado, las pruebas de calibración sólo sirven para dar aproximadamente la porción de descarga del equipo. La porción de descarga de pesticidas, así como también de fertilizantes y otros productos químicos agrícolas, debe de probarse y ajustarse continuamente durante la operación en el campo.

Cambios repentinos en la porción de descarga indican problemas en el equipo tales como falla de la bomba, obstrucciones en las líneas o mecanismos de alimentación, o fugas en las mangueras.

El equipo de aplicación puede ajustarse con precisión cuando se tratan áreas grandes. Por ejemplo, imagínese un campo de 80 acres en el que se va a plantar maíz y ha sido recientemente tratado con un herbicida. La proporción de aplicación deseada es 1 cuarto de producto formulado por acre. La aspersora se ha fijado para descargar 5 galones de mezcla (agua + pesticida) por acre. El agricultor calculó que 20 galones del herbicida mezclados con 380 galones de agua es la cantidad exacta de material que se necesita para dar la proporción de descarga deseada de un cuarto de producto formulado por acre.

Sin embargo, después de terminar de asperjar (rociar) el campo, el agricultor se dio cuenta de que quedaban 20 galones de producto en el tanque. Sólo se aplicó el 95% de la cantidad deseada del herbicida. El agricultor pudo reducir ligeramente la velocidad del tractor, o subir un poco la presión de la bomba para ajustar la aspersora. Estos ajustes pueden hacerse durante la aplicación, ya que la mayoría de los agricultores saben cuántos surcos hay en un acre en los diferentes campos en los que trabajan y la mayoría de las aspersoras indican la cantidad de mezcla que queda en el tanque. Este método de ajuste de una aspersora puede usarse fácilmente para otros tipos de equipo de aplicación.

Determinando la Cantidad de Producto Necesario

Determinar la cantidad de pesticida formulado necesaria para tratar un campo, es muy importante para calibrar el equipo de aplicación de pesticidas. Comprando la cantidad exacta de pesticida necesario para tratar todos los acres cultivados, y usando todo el pesticida en las cantidades/proporciones recomendadas o programadas, usted puede evitar cualquier problema asociado con el almacenaje o la eliminación de los pesticidas sobrantes.

La fórmula para calcular el número de libras de una formulación sólida, o de galones en una formulación líquida, cuando la dosis recomendada se expresa en cantidad de producto formulado por acre, es la siguiente:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{libras o} & & \text{acres} & & \text{proporción o} & & \text{factor de} \\ \text{galones} & = & \text{a} & \times & \text{dosis} & \div & \text{conversión} \\ \text{necesarios} & & \text{tratar} & & \text{recomendada} & & \text{(F)} \end{array}$$

El factor de conversión (F) se usa para convertir las unidades recomendadas a galones o libras. Los valores de F son los siguientes:

F=1, Cuando las recomendaciones se dan en libras o galones.

F=4, Cuando las recomendaciones se dan en cuartos por acre.

F=8, Cuando las recomendaciones se dan en pintas por acre.

F=16, Cuando las recomendaciones se dan en onzas por acre.

F=128, Cuando las recomendaciones se dan en onzas fluidas por acre.

Por ejemplo, el número de libras de producto formulado necesarias para tratar 80 acres a una dosis recomendada de 12 onzas sólidas de producto formulado por acre es 60 libras ($80 \times 12 \div 16$).

Algunas veces, las dosis recomendadas se dan como la cantidad de pesticida formulado aplicado por 1000 pies de surco. Las dosis pueden convertirse a galones o libras por acre con la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{libras o} & & \text{acres} & & \text{dosis} & & \text{anchura} & & \text{factor de} \\ \text{galones} & = & \text{a} & \times & \text{recomendada} & \div & \text{de surco} & \times & \text{conversión} \\ \text{necesarios} & & \text{tratar} & & \text{por 1000 pies} & & \text{(pulgadas)} & & \text{(F)} \\ & & & & \text{de surco} & & & & \end{array}$$

El factor de conversión (F) se usa para convertir las unidades recomendadas a galones o libras por acre. Los valores de F son los siguientes:

F=4.084, Cuando las recomendaciones se

dan en onzas fluidas por 1000 pies de surco.

F=32.67, Cuando las recomendaciones se dan en onzas sólidas por 1000 pies de surco.

Por ejemplo, el número de galones de pesticida formulado necesarias para tratar 40 acres, con surcos de 36 pulgadas, a la dosis recomendada de 2 onzas fluidas de producto formulado por 1000 pies de surco, es aproximadamente 9 galones ($40 \times 2 \div 36 \times 4.084$).

Frecuentemente el pesticida se aplica en bandas estrechas, ubicadas directamente sobre el surco, en vez de asperjar al voleo o totalmente. La ventaja de la aplicación por bandas es que el pesticida se echa sólo en el sitio deseado, y no se malgasta entre los surcos. Esto puede dar un ahorro considerable. La cantidad de pesticida necesaria para una aplicación por bandas comparada con el rociado al voleo se da por la siguiente fórmula:

$$\begin{array}{ccccccc} \text{Cantidad} & & \text{Cantidad} & & \text{anchura} & & \text{Distancia} \\ \text{necesaria} & = & \text{necesaria} & \times & \text{de la} & \div & \text{entre} \\ \text{para} & & \text{para} & & \text{de la} & & \text{surcos} \\ \text{aplicación} & & \text{aplicación} & & \text{banda} & & \\ \text{por bandas} & & \text{al voleo} & & & & \end{array}$$

Usando el ejemplo anterior, la cantidad de pesticida formulado que se necesita para tratar el mismo número de acres en aplicación por bandas, con bandas de 18 pulgadas, es 4.5 galones ($9 \times 18 \div 36$), o solamente la mitad de la cantidad al voleo.

La calibración de los ajustes (settings) de una aspersora para aplicar el pesticida en bandas estrechas es la misma que para una aspersora al voleo. La única diferencia es la cantidad de pesticida que se añade al tanque de la aspersora.

Procedimientos de Calibración

En las siguientes secciones se explica cómo calibrar aspersoras de aguilón y de aire comprimido, y aplicadores granulares.

Calibración de Aspersoras de Aguilón

Los pasos para calibrar una aspersora de aguilón son:

1. Revise que todas las boquillas estén hechas por el mismo fabricante y tengan el mismo número de pieza.
2. Limpie minuciosamente todos los filtros y boquillas.
3. Llene el tanque de la aspersora con agua y revise la uniformidad de la forma de rociado de

todas las boquillas. Revise el volumen descargado por cada boquilla colocando recipientes iguales bajo cada boquilla. Todos los recipientes se deben llenar a la misma velocidad. Reemplace las boquillas que no tienen formas uniformes o no descarguen a la misma velocidad.

4. Seleccione una velocidad de operación del tractor (generalmente de 3 a 5 millas por hora). Registre la lectura del tacómetro y la velocidad usada.

5. Seleccione una presión de operación de la bomba. Ajuste la presión a los psi deseados con la bomba o bombas funcionando a velocidad normal y con agua fluyendo por las boquillas.

6. Mida y registre el ancho de la banda de cobertura de la aspersora.

7. Mida y marque una franja de terreno que sea de por lo menos 200 pies o más.

8. Usando un cronómetro, mida el tiempo que tarda la aspersora en cubrir y recorrer la franja. Asegúrese de que la aspersora se mueva a la velocidad seleccionada en el paso 4 cuando cruce la marca del principio de la franja. No empiece la aspersión parado desde la marca inicial de la franja.

9. Con la aspersora estacionada y operando a la presión de bomba seleccionada, recoja el agua de varias boquillas durante el número de segundos igual al determinado en el paso 8.

10. Vierta toda el agua recogida en el paso 9 en un recipiente de calibración o jarra para medir y mida la cantidad recogida. Determine el promedio vertido por cada boquilla dividiendo la cantidad total recogida, por el número de boquillas de la que el agua fue recogida en el paso 9.

11. Determine la cantidad total de agua (asperjada o rociada) por todas las boquillas multiplicando la cantidad promedio de una boquilla calculado en el paso 10 por el número total de boquillas en el aguilón de la aspersora. Este valor es una estimación de la cantidad total de lo dispensado durante la prueba.

12. Convierta la cantidad determinada en el paso 11 a galones por acre usando la siguiente ecuación:

$$\begin{array}{cccccc} \text{galones} & & \text{cantidad} & & \text{longitud} & & \text{anchura} & & \text{factor de} \\ \text{por} & = & \text{total de} & + & \text{de la} & \div & \text{de la} & \times & \text{conversión} \\ \text{acre} & & \text{agua} & & \text{franja} & & \text{franja} & & \text{(F)} \\ & & \text{rociada} & & \text{(pies)} & & \text{(pies)} & & \end{array}$$

El factor de conversión (F) se usa para convertir la cantidad medida en la prueba a galones por acre. Los valores del factor de conversión usados para esta ecuación son los siguientes:

F = 340.3, Cuando la cantidad determinada en el paso 10 es en onzas fluidas;

F = 5,445, Cuando la cantidad determinada en el paso 10 es en pintas;

F = 10,890, Cuando la cantidad determinada en el paso 10 es en cuartos;

F = 43,560, Cuando la cantidad determinada en el paso 10 es en galones;

Por ejemplo, se aplicaron 35.5 pintas de agua durante una prueba de calibración que cubrió una franja de 800 pies de largo y 20 pies de ancho. El número de galones de agua o rociado por acre, se calcula como sigue:

$$35.5 \div 800 \div 20 \times 5,445 = 12.08 \text{ galones}$$

Si la cantidad estimada de mezcla dispensada es muy poca, ésta puede aumentarse mediante uno o una combinación de los siguientes pasos.

1. Aumente la presión de la bomba;
2. Disminuya la velocidad del tractor;
3. Reemplace las boquillas con otras que tengan un orificio más grande.

Si la cantidad estimada de mezcla dispensada es demasiada, puede disminuirse mediante uno o una combinación de los siguientes pasos.

1. Disminuya la presión de la bomba;
2. Aumente la velocidad del tractor;
3. Reemplace las boquillas con otras que tengan un orificio más pequeño.

Asegúrese de hacer otra prueba de calibración si se hace cualquiera de estos ajustes. Una vez que la aspersora está dispensando una cantidad satisfactoria de mezcla, calcule el número de acres que pueden ser tratadas con el contenido de un tanque con la siguiente ecuación:

$$\begin{array}{ccccc} \text{Acres} & & \text{capacidad} & & \text{dosis de} \\ \text{tratados} & = & \text{del tanque} & \div & \text{aplicación} \\ \text{por tanque} & & \text{(galones)} & & \text{(galones/acre)} \end{array}$$

Usando el valor de 12.08 galones por acre determinado en el ejemplo anterior y un tanque de aspersora de 400 galones, el número de acres que pueden tratarse con el contenido de un tanque es de 33.11 acres (400/12.08). Para determinar la cantidad de pesticida que se debe añadir al tanque para asperjar (rociar) 33.11 acres, multiplique el número de acres tratados con el contenido de un tanque por la dosis de pesticida recomendada. Si la dosis recomendada del pesticida es de 1 cuarto por acre en el ejemplo anterior, deben añadirse al tanque 33.11 cuartos o aproximadamente 8.25 galones, de pesticida formulado.

Calibración de Aspersoras de Aire Comprimido

La calibración de aspersoras de aire comprimido es muy similar a la de las aspersoras de aguilón; la diferencia principal está en cómo se mide la cantidad de líquido dispensado. Debido a que es muy difícil recoger el producto dispensado por una aspersora de aire comprimido, la cantidad rociada sobre un área determinada puede medirse de la siguiente manera:

1. Llene la aspersora completamente con agua o hasta alguna marca en el interior del tanque. Ponga una marca en el suelo al lado de las ruedas de la aspersora de forma que éste pueda volverse a ubicar exactamente en el mismo sitio.

2. Mida y marque una franja de terreno para la prueba de calibración, y mida el ancho de la banda cubierta por la aspersora de aire comprimido. Esta franja de prueba debe ser al menos de un acre.

3. Rocíe la franja de prueba.

4. Vuelva a ubicar la aspersora al lugar donde se llenó y mida la cantidad de agua necesaria para rellenar la aspersora hasta la marca establecida en el paso 1.

5. Convierta la cantidad determinada en el paso 4 a galones por acre usando la siguiente ecuación:

$$\begin{array}{r} \text{galones} \\ \text{por} \\ \text{acre} \end{array} = \begin{array}{r} \text{cantidad} \\ \text{total de} \\ \text{agua} \\ \text{rociada} \end{array} \div \begin{array}{r} \text{longitud} \\ \text{de la} \\ \text{franja} \end{array} \div \begin{array}{r} \text{anchura} \\ \text{de la} \\ \text{banda} \end{array} \times \begin{array}{r} \text{factor de} \\ \text{conversión} \\ \text{(F)} \end{array}$$

El factor de conversión se usa para convertir la cantidad medida en la prueba a galones por acre. Los valores para el factor de conversión usados en esta ecuación son los siguientes:

F = 340.3, Cuando la cantidad determinada en el paso 4 es en onzas fluidas;

F = 5,445, Cuando la cantidad determinada en el paso 4 es en pintas.

F = 10,890, Cuando la cantidad determinada en el paso 4 es en cuartos.

F = 43,560, Cuando la cantidad determinada en el paso 4 es en galones.

Por ejemplo, se aplicaron 50 galones de agua en una prueba de calibración que cubrió una franja de 800 pies de largo y 30 pies de ancho. Los galones dispensados por acre son 90.75. $(50 \div 800 \div 30 \times 43,560)$.

6. Calcule el número de acres que pueden ser tratados con el contenido de un tanque con la siguiente ecuación:

$$\begin{array}{r} \text{Acres} \\ \text{tratados} \\ \text{por tanque} \end{array} = \begin{array}{r} \text{capacidad} \\ \text{del tanque} \\ \text{(galones)} \end{array} \div \begin{array}{r} \text{dosis de} \\ \text{aplicación} \\ \text{(galones/acre)} \end{array}$$

Usando el valor de 90.75 galones por acre determinado en el ejemplo anterior, y un tanque de aspersora de 400 galones, el número de acres que pueden tratarse con el contenido de un tanque es de 4.41 acres $(400/90.75)$

7. Determine la cantidad de pesticida que se debe añadir al tanque multiplicando el número de acres tratados con el contenido de un tanque, por la dosis de pesticida recomendada. Si la dosis recomendada del pesticida es de 1 cuarto por acre en el ejemplo anterior, deben añadirse al tanque 4.4 cuartos, o 1 galón más 12 onzas fluidas, de pesticida formulado.

Calibración de aplicadores granulares

La calibración de aplicadores granulares es diferente de la de las aspersoras. Debido a que el material es aplicado tal como es, sin mezclarlo con agua u otros portadores, y a que el tamaño del gránulo es diferente dependiendo de las diferentes formulaciones y fabricantes, el material que se use en la prueba de calibración debe ser exactamente el mismo material que vaya a ser aplicado. Debe tener mucho cuidado en el manejo de estos materiales durante la prueba de calibración.

Para aplicaciones granulares al voleo, siga los pasos descritos a continuación.

1. Mida el ancho de la banda cubierta por el aplicador al voleo.

2. Mida y marque una franja de prueba. Ya que en la prueba de calibración se va a usar el pesticida real, la franja debe estar ubicada en un campo que vaya a ser tratado con el mismo pesticida. Si el campo va a tener áreas sin cultivar, se recomienda que se usen estas áreas para la prueba.

3. Desconecte el mecanismo distribuidor (si se usa uno) y ubique en su lugar una bandeja, una bolsa de plástico u otro recipiente que no se rompa o se derrame.

4. Ponga en funcionamiento el aplicador con los ajustes necesarios y velocidad deseada con el mismo pesticida que se va a aplicar. Asegúrese de pasar sólo por la franja de prueba y de que recoge todo el material que sale de la unidad.

5. Pese el material recogido en una buena balanza de precisión.

6. Convierta la cantidad pesada a libras por acre usando la siguiente ecuación:

$$\text{libras por acre} = \frac{\text{cantidad total de material aplicado}}{\frac{\text{longitud de la franja}}{\text{anchura de la banda}}} \times \text{factor de conversión (F)}$$

El factor de conversión se usa para convertir la cantidad medida en la prueba a libras por acre. Los valores para el factor de conversión usados en esta ecuación son los siguientes:

F=2,723, Cuando la cantidad determinada en el paso 4 es en onzas sólidas.

F=43,560, Cuando la cantidad determinada en el paso 5 es en libras.

Por ejemplo, el número de libras aplicadas por acre en una prueba de calibración en la que se recogieron 7 onzas de pesticida granular en una franja de 500 pies de longitud con una anchura de banda de 20 pies, es 1.90 libras por acre ($7 \div 500 \div 20 \times 2,723$).

Para aplicaciones granulares de banda o surco, siga los pasos descritos a continuación.

1. Mida y marque una franja de prueba de 1,000 pies.

2. Desconecte todos los tubos de vertido y recoja los gránulos en bolsas o recipientes mientras se opera el equipo por la franja de prueba.

3. Pese el material recogido en una buena balanza de precisión. Si la longitud de la franja de prueba no fue de 1,000 pies, calcule la cantidad de pesticida que hubiera sido aplicado a 1,000 pies usando la siguiente ecuación:

$$\text{onzas por 1000 pies} = \frac{\text{cantidad medida aplicada en la prueba}}{\frac{\text{longitud de la franja}}{\text{anchura de la banda}}} \times \text{factor de conversión (F)}$$

Los valores del factor de conversión (F) a usar son:

F=16,000, Cuando la cantidad se mide en libras.

F=1,000, Cuando la cantidad se mide en onzas sólidas.

Por ejemplo, si se recogen 8 onzas durante una prueba en una franja de 500 pies, el número de onzas que se aplicarían a 1,000 pies sería de 16 onzas ($8 \div 500 \times 1,000$).

4. Si la dosis recomendada se da como una cantidad por acre, convierta la dosis recomendada por acre a onzas por 1,000 pies usando la siguiente ecuación:

$$\text{onzas por 1000 pies de surco} = \frac{\text{dosis recomendada de producto formulado/acre}}{\frac{\text{anchura del surco}}{\text{anchura de la banda}}} \times \text{factor de conversión (F)}$$

El factor de conversión (F) se usa para convertir las unidades por acre recomendadas, a onzas por 1,000 pies de largo del surco. Los valores del factor de conversión (F) a usar son:

F=0.03061, Cuando las recomendaciones se dan en libras por acre.

F=0.001913, Cuando las recomendaciones se dan en onzas por acre.

Por ejemplo, cuando la dosis recomendada es de 2 libras de producto formulado por acre, el número de onzas de pesticida formulado que se necesitan para tratar 1,000 pies de surco, en un campo con surcos de 36 pulgadas de ancho, es de 2.20 onzas ($2 \times 36 \times 0.03061$).

5. Compare la dosis recomendada calculada en el paso 4 con la dosis calculada en el paso 3 de la prueba. Cambie los ajustes (settings) si los valores son diferentes. Repita la prueba hasta que los valores recomendados y los valores de la prueba sean iguales.

Ejercicios de Repaso - Apéndice A

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. ¿Cuál es la diferencia entre la calibración de una aspersora para asperjar (rociar) al voleo y una para asperjar en bandas estrechas?

2. Enumere seis ventajas de calibrar adecuadamente su equipo de aplicación de pesticidas.

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

3. Una vez que la aspersora ha sido calibrada, no es necesario comprobar la cantidad aplicada en el campo. (Verdadero o falso)

4. ¿Cuántos acres por tanque lleno se pueden tratar con una aspersora que dispensa 13 galones por acre y tiene un tanque de 200 galones de capacidad?

5. Enumere tres cosas que un agricultor puede hacer para aumentar la dosis de aplicación de una aspersora.

- 1)
- 2)
- 3)

6. ¿Cuántos galones de un concentrado emulsionable de 4 libras se necesitarían para tratar 80 acres a la dosis recomendada de 1 pinta de producto formulado por acre?

7. ¿Cuántas libras de un insecticida granulado se necesitarían para tratar un campo de 40 acres, con surcos de 36 pulgadas, a la dosis recomendada de 4 onzas de producto formulado por 1,000 pies de surco?

CAPITULO 9

LEYES Y REGLAMENTOS SOBRE PESTICIDAS

El uso de pesticidas ha aumentado de aproximadamente 300 millones de libras de ingrediente activo en 1964, a aproximadamente 800 millones de libras de ingrediente activo en 1989. Nuevos aparatos de medición de alta sensibilidad están detectando pesticidas en las aguas subterráneas y otras partes de nuestro medio ambiente. Para proteger el medio ambiente y la salud humana, las leyes federales y estatales regulan el uso adecuado y seguro de los pesticidas. En este capítulo usted aprenderá acerca de las leyes estatales y federales que regulan a los aplicadores de pesticidas.

Leyes Federales

El uso de pesticidas está regulado por varias leyes federales. Estas leyes se hacen cumplir tanto por organismos federales como estatales. En las siguientes secciones se describen las exigencias de las leyes y quién las hace cumplir.

FIFRA

La ley federal básica que regula los pesticidas es la **Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas** (Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act) (FIFRA), que entró en vigor en 1947. Esta ley fue enmendada en 1972, 1978 y 1988.

La FIFRA es administrada por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) de los Estados Unidos. El Departamento de Agricultura de Michigan (MDA) tiene un acuerdo de cooperación con la EPA para hacer cumplir las disposiciones de la FIFRA en Michigan. Las disposiciones más importantes de la FIFRA se detallan a continuación:

- Todos los pesticidas deben de estar registrados en la EPA antes de que puedan ser usados o vendidos.
 - Los estados tienen autoridad para certificar aplicadores, registrar pesticidas e iniciar programas destinados a cumplir necesidades locales.
 - La EPA tiene autoridad para desarrollar reglas que establezcan estándares nacionales de seguridad en el uso, almacenaje, transporte y eliminación o desecho de pesticidas.
 - Los pesticidas deben ser clasificados ya sea como de "uso general" o como de "uso restringido". Los pesticidas de uso general son aquellos que pueden ser comprados y usados por cualquier persona. Los pesticidas de uso restringido (RUPs) son pesticidas que son suficientemente peligrosos como para limitar su venta y uso solamente a personas que han demostrado competencia en su uso (esto es, aplicadores de pesticidas certificados).
 - Los aplicadores que violan las disposiciones de la FIFRA pueden ser castigados con penas civiles o criminales:
 - Penas Civiles** - El aplicador privado que viole la FIFRA después de una amonestación escrita u otra citación por una violación anterior, está sujeto a multas de hasta \$1,000 por cada infracción. Un aplicador comercial puede estar sujeto a multas de hasta \$5,000 por cada infracción.
 - Penas Criminales** - El aplicador que viola a sabiendas la FIFRA es culpable de una infracción o delito menor. Los aplicadores comerciales están sujetos a multas de hasta \$25,000 y sufrir encarcelamiento de hasta un año. Los aplicadores privados están sujetos a multas de hasta \$1,000 y sufrir encarcelamiento de hasta 30 días.
- La FIFRA define el término "mal uso" como "el uso de cualquier pesticida sin seguir (o en contradicción con) las instrucciones de su etiqueta". Se especifica que las siguientes actividades no constituyen mal uso:
- El uso del pesticida para una plaga no especificada en la etiqueta si la aplicación se hace a la planta, animal o lugar especificados en la etiqueta.
 - La mezcla de pesticidas con fertilizantes si tal mezcla no está prohibida por la etiqueta.
 - Cualquier forma de aplicación a menos que esté expresamente prohibida por la etiqueta.
 - El uso de pesticidas a una dosis menor (pero nunca mayor) que la especificada en la etiqueta.
- Estas exenciones se aplican únicamente si el pesticida se usa de acuerdo con todas las demás indicaciones de la etiqueta. Por ejemplo, usted puede aplicar un herbicida para el control de una maleza que no esté especificada en la etiqueta so-

lamente en el caso de que en la etiqueta se especifique el uso del pesticida para la cosecha que se va a tratar y además usted siga todas las demás instrucciones de la etiqueta. No use estas exenciones a menos que usted esté seguro de los resultados, ya que los usos exentos pueden no estar cubiertos por la garantía del fabricante del pesticida.

Ley de Especies en Peligro de Extinción

La Ley de Especies en Peligro de Extinción entrará en vigor a principios de 1990. En el momento de la publicación de este manual, no estaba claro quién sería el encargado de hacer cumplir la ley. La ley dispone que las especies de plantas y animales en peligro de extinción estén protegidas de los pesticidas prohibiendo la aplicación de ciertos pesticidas dentro de los límites del hábitat de la especie en peligro. Para cada pesticida que tiene efecto sobre una especie en peligro de extinción, la ley requiere que la etiqueta incluya una lista de los estados y condados donde el producto afecta a la especie en peligro y está restringida su aplicación. Habrá mapas disponibles de los condados en los lugares de venta de pesticidas, o en su oficina local de Extensión del condado, que definan mejor los límites de los hábitats. Si necesita más información sobre las especies en peligro de extinción, llame al Servicio de Peces y Fauna Silvestre (Fish and Wildlife Service) de los E.E.U.U., Departamento del Interior, al teléfono (517) 337-6650.

SARA, Título III

El Título III de la Ley Federal de Enmiendas y Autorización del Superfondo (Federal Superfund Amendments and Reauthorization Act) de 1986 (SARA), se llama también Planificación de Emergencia y Derecho-a-Saber de las Comunidades. Esta legislación provee el medio para proteger a las personas de emergencias químicas requiriendo a las agencias locales y estatales que recojan información sobre la cantidad y ubicación de productos químicos peligrosos en sus comunidades. Los agricultores, distribuidores y las empresas que se dedican a la aplicación de pesticidas por contrato son algunos de los grupos que deben cumplir con esta ley. La ley está dividida en varias secciones:

Sección 302 (Notificación de Instalaciones de Almacenamiento) requiere que cualquiera que almacene una cantidad específica de una sustancia calificada por la EPA como "sustancia extremadamente peligrosa" (extremely hazardous substance) debe notificar a las autoridades pertinentes y proporcionar el nombre de la persona responsable de la instalación de almacenaje.

Sección 304 (Notificación de Emergencia) requiere que los aplicadores o empresas notifiquen cualquier escape (derrames, fugas, etc.) de una "sustancia extremadamente peligrosa" por encima de las cantidades que se deben reportar.

Sección 311 requiere que las empresas que vendan y almacenen grandes cantidades de pesticidas (distribuidores) tienen que proporcionar las MSDS, o una lista de los productos químicos para los que hay disponibles MSDS, a los comités pertinentes y al departamento de bomberos local.

Sección 312 requiere que los distribuidores proporcionen un reporte anual del inventario impreso en formas a una o dos columnas a los mismos grupos.

Para más información sobre el SARA Título III y la lista de la EPA de calificación de "sustancias extremadamente peligrosas", llame a la oficina de DNR SARA Título III al teléfono (517-373-8481). Hay dos boletines de extensión de la MSU que explican también el SARA Título III, y cómo cumplir con sus requisitos: el Boletín de Extensión E-2173 es para los agricultores, y el Boletín E-2174 es para distribuidores de pesticidas.

Ley Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos (Federal Food, Drug and Cosmetic Act)

La EPA establece los límites de tolerancia de residuos que la Administración de Alimentos y Drogas (FDA) se encarga de hacer cumplir bajo la Ley Federal de Alimentos, Drogas y Cosméticos. Los pesticidas que permanecen en o sobre productos agrícolas o alimentos procesados se llaman **residuos**. **Tolerancia** es la concentración de un pesticida que se considera segura para uso humano. El mismo pesticida puede tener distintas tolerancias en diferentes productos.

Los residuos en los alimentos procesados se consideran como aditivos y son regulados como tales. Si el residuo excede el nivel de tolerancia, entonces se considera que el producto está adulterado o contaminado, y puede ser incautado o condenado. La etiqueta le informará sobre cuántos días antes de la cosecha puede usted aplicar el pesticida (intervalo de pre-cosecha) — el tiempo necesario para que el pesticida se descomponga hasta quedar por debajo de los niveles legales de tolerancia. Siga la etiqueta al pie de la letra para asegurarse de que usted no está infringiendo la ley.

Regulaciones de Transporte

El transporte de pesticidas y otras sustancias peligrosas a través de límites estatales está regulado por el Departamento Federal de Transportes

(DOT). El DOT emite reglas para el transporte de estos materiales. Los estándares del DOT le explican qué pesticidas son peligrosos para las personas y pueden crear riesgos para la salud durante el transporte.

Si usted transporta pesticidas de un estado a otro, debe saber que:

- Deben estar en sus recipientes originales. Cada recipiente debe cumplir los estándares del DOT.
- El vehículo debe tener una señal de advertencia aprobada por el DOT. Los fabricantes deben poner en cada recipiente las señales de advertencia correctas.
- Los pesticidas no deben transportarse con productos alimenticios en el mismo vehículo.
- Usted debe ponerse en contacto con el DOT inmediatamente después de un accidente:
 - Si alguien muere
 - Si alguien resulta herido y tiene que ir al hospital
 - Si los daños exceden \$50,000
- Usted debe comunicar al DOT cualquier derrame producido durante el transporte.

Las leyes locales pueden requerir que usted tome precauciones adicionales.

Leyes de Michigan

Al igual que con las leyes federales, hay una Ley principal, la Ley de Control de Pesticidas de Michigan. (Michigan Pesticide Control Act), que regula los pesticidas y su uso en Michigan. Los aplicadores de pesticidas deben estar familiarizados con esta ley, así como con las otras regulaciones estatales que se enumeran a continuación.

Ley de Control de Pesticidas de Michigan

Para asegurar que los pesticidas estén registrados y sean usados adecuadamente, la Legislatura de Michigan aprobó la Ley de Control de Pesticidas en el año 1976. La Ley fue enmendada en 1988. Esta legislación da al Director del MDA la autoridad para registrar o certificar aplicadores privados y comerciales y para prescribir los estándares para certificación y registro. El MDA también registra, suspende y cancela pesticidas; investiga el uso y mal uso de pesticidas; hace cumplir los reglamentos; da licencia a distribuidores de pesticidas de uso restringido; y emite mandatos verbales y escritos.

Dos clases de aplicadores están definidos bajo esta ley: privados y comerciales. Dentro de cada clase, los aplicadores pueden ser aplicadores certificados o técnicos registrados.

1) **Aplicadores Privados.** Son personas que usan o supervisan el uso de pesticidas de uso restringido para producir productos agrícolas generales ya sea para ellos mismos o en terrenos de sus patrones, o en terrenos arrendados por ellos. La "producción de productos agrícolas en general" quiere decir producción para la venta en el comercio e incluye cultivos, ganado, plantas ornamentales, productos forestales y otros productos considerados como productos agrícolas. Bajo esta ley, las personas que usan pesticidas en los jardines de sus casas u otros productos generales no agrícolas se consideran aplicadores comerciales, no aplicadores privados.

Cuando los aplicadores privados usan un pesticida con una etiqueta que requiera *supervisión directa*, el aplicador certificado que supervise la aplicación del RUP debe estar físicamente presente durante la primera vez que un aplicador no-certificado usa un determinado RUP en un producto agrícola general o en una estructura. Esto incluye la supervisión de los siguientes procesos: calibración del equipo, mezclado, aplicación, seguridad del trabajador, y desecho de pesticidas. Después de la supervisión inicial, el aplicador certificado debe estar disponible para el aplicador, pero no tiene que estar necesariamente presente en el lugar de la aplicación. El aplicador certificado es el responsable legal de la aplicación de pesticidas hecha por la persona bajo su supervisión.

2) **Aplicadores Comerciales.** Un aplicador comercial es cualquier otra persona que aplique pesticidas y no es un aplicador privado. Hay dos subclases de aplicadores comerciales:

Subclase A Cualquier persona (incluyendo propietarios de casas) que use o supervise el uso de RUP con fines no agrícolas.

Subclase B Cualquier persona que aplique pesticidas durante su empleo en la propiedad de otro.

Los aplicadores incluidos en la subclase A deben estar certificados como aplicadores comerciales. Los incluidos en la subclase B tienen la opción de hacerse aplicadores comerciales certificados o técnicos registrados. Debido a que los pesticidas se usan en una amplia variedad de operaciones, los aplicadores comerciales están certificados o registrados en las categorías de productos especiales o lugares específicos.

Cuando los aplicadores comerciales usen pesticidas con una etiqueta que requiera *supervisión directa*, un aplicador certificado debe supervisar la aplicación de RUP estando físicamente presente en el momento de la aplicación del pesticida.

Los aplicadores comerciales que compren o apliquen pesticidas deben mantener registros que incluyan el nombre del pesticida aplicado, la cantidad usada, propósito, fecha, lugar de aplicación y el método y la dosis aplicada. Estos registros deben mantenerse durante un mínimo de tres años después de la aplicación para los pesticidas de uso restringido (RUP), y un año para pesticidas de uso general. Estos registros deben de estar disponibles a petición del MDA.

Técnicos Registrados. Las enmiendas de 1988 a la Ley de Control de Pesticidas de Michigan establecen una nueva clasificación de aplicadores que se les llama técnicos registrados. Esta clasificación incluye a personas que están autorizadas para aplicar pesticidas con propósitos comerciales o para aplicar pesticidas de uso general como asignación programada y necesaria de su trabajo mientras están empleados en la propiedad de otra persona para cualquier propósito. Los técnicos registrados sólo pueden aplicar pesticidas de uso general bajo la supervisión de un aplicador comercial y la aplicación de pesticidas restringidos (RUPs) sólo bajo supervisión *directa*. Si la etiqueta lo indica, los técnicos registrados pueden aplicar RUPs sin supervisión directa sólo después de haber aplicado el RUP bajo supervisión directa durante un cierto número de horas. El propósito de esta parte de la ley es el de establecer un estándar de conocimiento mínimo para todos los aplicadores comerciales.

Para ser un técnico registrado una persona necesita pasar un examen que examina el conocimiento de la persona en cuanto a información general sobre pesticidas, información que se encuentra en este manual. Después, la persona debe someterse a un "entrenamiento de la categoría específica." Este entrenamiento debe de estar diseñado para proveer información específica para poder entrenarlos adecuadamente para su trabajo. El entrenamiento debe de ser aprobado por el Departamento de Agricultura de Michigan (MDA) y administrado por un entrenador aprobado por el MDA.

Todos los empleados de campos de golf, hospitales, escuelas, municipalidades y empresas con licencia para aplicar pesticidas, etc., que apliquen pesticidas, deben de ser aplicadores certificados o técnicos registrados. El cumplimiento con las regulaciones de los técnicos registrados es opcional para empleados de aplicadores

privados, sin embargo, **un aplicador privado debe de estar certificado para recibir protección contra responsabilidad civil si fueran acusados en un juicio de daños ocasionados a personas o propiedades.**

Reciprocidad. Cada estado tiene sus propias regulaciones de certificación. A los acuerdos entre estados para permitir que los aplicadores certificados en un estado usen pesticidas en otro estado se les llama **reciprocidad**. Actualmente, Michigan tiene acuerdos recíprocos con Indiana, Ohio, y Wisconsin, sin embargo, si un aplicador planea usar pesticidas en otro estado, debe consultar con el MDA para ver si Michigan tiene reciprocidad con ese estado.

Licencia de Aplicación Comercial de Pesticidas para Empresarios. Cualquier empresa establecida para aplicar pesticidas mediante contrato debe obtener una **licencia de aplicación comercial de pesticidas** enviando una solicitud y la tarifa correspondiente al MDA. Tales empresas deben también emplear por lo menos a un aplicador comercial certificado antes de que se les pueda conceder la licencia. El aplicador certificado supervisa el uso de cualquier pesticida de uso general o restringido por los técnicos registrados. (Recuerde que es la empresa la que tiene la licencia, y no el aplicador). La empresa debe también proporcionar prueba de seguro tal como se requiere en la Regulación 636.

Los individuos que soliciten licencia para una empresa nueva deben tener al menos dos años de experiencia en la aplicación de pesticidas o un año de experiencia en aplicación y un título universitario de cuatro años en una disciplina relacionada con el control de plagas. Los aplicadores aéreos deben tener al menos tres años de experiencia en aplicación aérea de pesticidas con 200 horas o más de aplicación aérea agrícola bajo la supervisión de un aplicador aéreo comercial, o haber completado con éxito un programa de entrenamiento en aplicación aérea aprobado por el director del MDA. En otras palabras, un aplicador no puede obtener una **licencia nueva de aplicador comercial de pesticidas** para una empresa sin obtener antes la experiencia directa necesaria. Esto no prohíbe al aplicador de certificarse.

Licencia de Distribución de Pesticidas de Uso Restringido. Cualquier persona o empresa que desee vender o distribuir RUP debe obtener antes una Licencia de Distribución de RUPs del MDA. Para obtener una licencia, el solicitante debe pasar un examen para distribuidores y pagar una tarifa de licencia anual. El distribuidor con licencia debe mantener registros de la venta de cualquier RUP y remitir los registros cada mes al MDA. Es

ilegal vender o distribuir RUPs a cualquiera que no sea aplicador certificado.

Penas. Los que violan la Ley de Control de Pesticidas están sujetos a penas criminales importantes:

- Los aplicadores privados pueden sufrir multas de hasta \$1,000.

- Los aplicadores comerciales que violen la ley a sabiendas se les puede dar multas de hasta \$5,000. Si la violación es con intento malicioso, la multa para el aplicador puede ser de hasta \$25,000.

El MDA es el responsable de investigar el uso indebido de pesticidas y el mal funcionamiento de los pesticidas cuando se usan de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta. **Si usted tiene alguna queja relacionada con pesticidas**, notifíquelo a la oficina del MDA más cercana. El retraso en formular la queja reduce grandemente la posibilidad de una investigación satisfactoria. El MDA necesita recibir la queja dentro de los 60 días siguientes al hecho. Haga su queja tan pronto como le sea posible si usted tiene razones para sospechar de un mal funcionamiento o de algún uso indebido de pesticidas.

Ley Estatal: Regulación 636–Aplicadores de Pesticidas

En 1991 la Regulación 636 fue aprobada como parte de la enmienda a la Ley de Control de Pesticidas de 1988. Esta regulación tiene un impacto directo sobre las personas y negocios que se dedican a la aplicación de pesticidas por contrato. Los siguientes son extractos de los componentes principales de la Regulación 636 de la Ley de Control de Pesticidas de Michigan y con esto no se pretende representar la regulación en su totalidad. Lea la regulación completa para más detalles.

La Regulación 636 expandió el requisito de **mantener registros** de los pesticidas. Todos los aplicadores comerciales deben mantener un registro de todos los pesticidas utilizados por un período de tiempo no menos de los siguientes:

- **Pesticidas de Uso General.** Un año después de su aplicación.

- **Pesticidas de Uso Restringido.** Tres años después de su aplicación.

El registro deberá tener lo siguiente:

- A) El nombre y la concentración del pesticida aplicado;
- B) La cantidad de pesticida aplicado;
- C) La plaga que es el objetivo o el propósito;
- D) La fecha en que fue aplicado el pesticida;

E) La dirección o lugar en que se aplicó el pesticida;

F) Donde sea necesario, el método de aplicación.

La Regulación 636 también decretó la clasificación de **“Técnico Registrado”** como un estándar mínimo de habilidad para aplicadores de pesticidas. La información sobre Técnico Registrado se explicó anteriormente. Parte de la Regulación 636 y el programa de técnico registrado habla de **“entrenadores aprobados.”**

“Entrenadores aprobados” son aplicadores certificados que tienen dos años de experiencia en la categoría en la que pretenden entrenar y que han participado en seminarios para obtener las credenciales que los hacen elegibles para entrenar a técnicos registrados.

La Regulación 636 también provee una excepción para algunas provisiones de la Ley por **usos imprevistos**. Un individuo o negocio pueden solicitar por escrito al MDA una excepción para el requisito de técnico registrado o aplicador certificado si cumple los siguientes requisitos:

- Si usa un pesticida de uso general;

- Si la persona no está regularmente contratada en la aplicación de pesticidas; y

- Si la aplicación del pesticida es parte integral de otra operación.

Ley Estatal Propuesta: Regulación 637

La Regulación 637 de la Ley de Control de Pesticidas de Michigan impactará a los aplicadores comerciales de pesticidas y su manejo de operaciones de pesticidas en varias maneras. Las reglas de la Regulación 637 incluye, pero no está limitada a:

1) Estándares para el uso de pesticidas.

2) Registro de personas que requieran notificación antes de la aplicación de pesticidas.

3) Operaciones de mezclado y de carga.

4) Operaciones de limpieza y enjuague de equipo.

5) Manejo del excedente de pesticida y materiales que contienen pesticidas.

6) Equipo protector.

7) Manejo del desplazamiento del pesticida a otras áreas.

8) Requisito para fijar carteles y notificaciones.

9) Contratos de servicio de aplicación

10) Propaganda

11) Manejo Integrado de Plagas

12) Uso de pesticidas en o alrededor de las escuelas.

Es de vital importancia que usted obtenga una copia de la Regulación 637 para poder entender los componentes de cada regla y cómo debe cumplir su práctica de manejo de pesticidas. El MDA anticipa que la Regulación 637 entrará en vigor en 1992.

Estándares (normas) de Protección de los Trabajadores

Actualmente, tanto la EPA como el MDA han emitido propuestas de **estándares (normas) de protección de los trabajadores** para empleados agrícolas. Si no están en vigor las normas propuestas de la EPA (que reemplazan a las normas propuestas por el MDA), entonces estarán en vigor las normas del MDA. Las revisiones propuestas por el MDA cubren los siguientes temas:

- Establecimiento de períodos de reingreso
- Señales y notificaciones
- Uso de ropa de protección, dispositivos de seguridad, lavado de manos y otros métodos de protección.
- Notificación de instalaciones de tratamiento de envenenamientos.

Regulaciones de Residuos Peligrosos

La Dirección de Control de residuos del Departamento de Recursos Naturales de Michigan (Michigan Department of Natural Resources) (MDNR), administra las regulaciones federales (RCRAO) y estatales (Ley 64) de residuos peligrosos. Los aplicadores de pesticidas deben conocer estas regulaciones porque muchos de los materiales residuales que son generados por los aplicadores pueden ser peligrosos. Cuando los residuos son clasificados como peligrosos, deben seguirse procedimientos estrictos de manipulación y desecho. Preguntas acerca de los requisitos para residuos peligrosos deben dirigirse a la División de Control de Residuos del MDNR al teléfono (517) 373-2730.

Los recipientes que han contenido ciertos productos o materiales residuales generados por los aplicadores pueden ser peligrosos si no están vacíos. Los aplicadores de pesticidas deben asegurarse siempre de que los recipientes estén vacíos, y por lo tanto, que no sean peligrosos, sometiendo los recipientes a un enjuague triple o enjuague a presión (con una boquilla de alta pre-

sión) antes de desecharlos. Tales recipientes pueden ser enviados a un basurero sanitario tipo II. Recuerde que no se pueden echar líquidos sueltos en ningún basurero del estado.

La División de Control de Residuos administra también la Ley 245, Ley de la Comisión de Recursos Hidráulicos de Michigan. **Cualquier derrame o descarga** de cualquier material contaminante (pesticidas) que potencialmente pueda llegar a aguas superficiales o subterráneas, debe ser controlado. Los derrames o descargas de pesticidas deben ser notificados al Sistema de Alerta de Emergencia de Contaminación (Pollution Emergency Alerting System) (PEAS), al teléfono 1-800-292-4706.

Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de Michigan

El Departamento de Salud Pública de Michigan (MDPH) y el Departamento de Trabajo de Michigan (MDL) hacen cumplir conjuntamente la **Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de Michigan** (Michigan Occupational Safety and Health Act) (MIOSHA), ley 154, que fue enmendada en 1986 para incluir lo que es comúnmente conocido como la Ley del Derecho-a-Saber de Michigan. Esta ley incorpora el Estándar (Norma) Federal de Comunicación de Peligro dentro de la ley de Derecho-a-Saber de la MIOSHA.

La ley de Derecho-a-Saber de la MIOSHA requiere que los patrones:

- Obtengan y guarden las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) sobre todos los productos químicos peligrosos para ser revisadas por los empleados,
- Desarrollar e implementar programas escritos de entrenamiento de los empleados.
- Asegurarse de que todos los recipientes de materiales peligrosos estén debidamente etiquetados,

Si usted tiene alguna preocupación o queja relacionada con la ley de Derecho-a-Saber de la MIOSHA, notifique a la División de Seguridad Ocupacional al (517) 322-1831 o al MDL. Los pesticidas no están exentos de las disposiciones de la ley de Derecho-a-Saber de la MIOSHA.

Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Act) (OSHA)

Los departamentos de Salud Pública y de Trabajo de Michigan, también hacen cumplir la OSHA. Esta ley requiere que cualquiera con ocho empleados o más mantenga un registro y haga

informes periódicos de todas las muertes, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. Las lesiones leves que requieren solamente primeros auxilios no necesitan ser registradas. Pero debe de hacerse el registro si la lesión implica:

- Tratamiento médico.
- Pérdida del conocimiento.
- Disminución en la capacidad de trabajo o movimiento.
- Transferencia a otro puesto de trabajo.

Aplicaciones Aéreas

La aplicación de pesticidas por vía aérea requiere una licencia de piloto expedida por la Administración Federal de Aviación FAA y el pro-

grama de certificación de la MDA en el estándar aéreo. Las aplicaciones de pesticidas por vía aérea están reguladas por la FAA, MDA y por la Comisión de Aeronáutica de Michigan. Para que un aplicador aéreo pueda recertificarse asistiendo a seminarios, deben de asistir a un programa anual llamado S.A.F.E. en vuelo. Este programa tiene un componente educacional y provee a los pilotos con la oportunidad de volar en línea para evaluar su equipo en cuanto a la distribución del pesticida. Deben de traer su equipo a este programa por lo menos una vez durante los tres años del programa de recertificación para que éste sea inspeccionado y calibrado para que los pilotos puedan calificar para ser recertificados por haber asistido a seminarios. Para más información contacte al MDA al teléfono (517) 373-1087.

Ejercicios de Repaso - Capítulo 9

Escriba las contestaciones a las siguientes preguntas y compruebe sus respuestas con la solución correcta que se encuentra al final de este manual.

1. La ley federal básica que regula los pesticidas es conocida como _____.
2. Los pesticidas de uso restringido sólo pueden ser vendidos a _____.
3. Los pesticidas de uso restringido pueden ser usados por cualquier persona, en cualquier momento, siempre que sean comprados por un aplicador certificado. (Verdadero o falso)
4. Para todos los pesticidas que tengan algún efecto sobre una especie en peligro de extinción, la Ley de Especies en Peligro de Extinción requiere que la etiqueta del pesticida incluya una lista de los estados y condados donde el producto afecta a la especie en peligro y la aplicación del pesticida esté restringida. (Verdadero o falso)
5. El SARA Título III requiere que _____ que almacene una cantidad determinada de una sustancia calificada por la EPA como "sustancia extremadamente peligrosa" debe notificarlo a las autoridades pertinentes.
 - a. el aplicador comercial
 - b. el distribuidor
 - c. el agricultor
 - d. cualquiera persona
6. El pesticida que permanece en o sobre un producto agrícola bruto o alimentos procesados se llama _____. La _____ es la concentración de un pesticida que se considera segura para uso humano.
 - a. residuo, tolerancia.
 - b. tolerancia, residuo.
 - c. reciprocidad, toxicidad.
 - d. toxicidad, reciprocidad.
7. El transporte de pesticidas y otras sustancias peligrosas a través de los límites estatales está regulado por el _____.
8. ¿Quién administra el programa de certificación de aplicadores de pesticidas en Michigan?
9. Los agricultores que aplican pesticidas de uso restringido son aplicadores privados. (Verdadero o falso).
10. ¿Qué debe hacer un aplicador certificado privado para proporcionar "supervisión directa" a un aplicador no certificado? ¿Qué debe hacer un aplicador certificado comercial para proporcionar "supervisión directa" cuando sea requerido por la etiqueta del pesticida?

11. Cualquier persona (incluyendo a los dueños de casas) que use o supervise el uso de RUPs para fines no agrícolas es un:
 - a. Aplicador privado.
 - b. Aplicador comercial.
12. Los empleados de los campos de golf, hospitales y escuelas que apliquen pesticidas como parte de su trabajo asignado deben estar certificados o registrados. (Verdadero o falso).
13. Los aplicadores comerciales no están obligados a mantener registros de las aplicaciones de RUP. (Verdadero o falso).
14. ¿Qué es reciprocidad?
15. Cualquier empresa establecida para aplicar pesticidas por contrato debe obtener una licencia de aplicador comercial de pesticidas y emplear:
 - a. Tres o más personas.
 - b. Al menos un aplicador comercial certificado.
 - c. Al menos un técnico registrado.
 - d. Ninguna de las anteriores. No hay requisitos de contratación.
16. Los aplicadores comerciales y privados pueden sufrir penas criminales por conducta ilegal bajo la Ley de Control de Pesticidas de Michigan. (Verdadero o falso).
17. ¿Quién investiga las quejas sobre el uso indebido y mal funcionamiento de pesticidas?
18. El _____ administra tanto las regulaciones de residuos peligrosos federales (RCRA) como las del estado (Ley 64).
19. Los recipientes de pesticidas pueden llevarse a basureros sanitarios de tipo II solamente si se han sometido a enjuague triple o a enjuague a presión. (Verdadero o falso).
20. El SARA Título III requiere que notifique a las autoridades si usted es responsable del almacenamiento de cantidades determinadas de una sustancia calificada por el EPA como "sustancia extremadamente peligrosa". (Verdadero o falso).
21. Los agricultores no tienen que cumplir con los requisitos del SARA Título III. (Verdadero o falso).
22. ¿Cuáles son los requisitos de la ley del Derecho-a-Saber de la MIOSHA para los patrones (empleadores)?
23. La OSHA requiere que cualquiera con ocho empleados o más mantenga un registro y haga informes periódicos de todas las muertes, lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo. ¿Cuáles son las guías para definir si una lesión debe ser registrada o no para cumplir con las regulaciones de la OSHA?.

RESPUESTAS A LOS EJERCICIOS DE REPASO

Introducción y Capítulo 1 Las Plagas y su Control

1. e
2. V
3. F
4. El uso de todas las tácticas o estrategias disponibles para controlar las plagas de manera que se obtenga un rendimiento y calidad aceptables de una manera económica y con el menor impacto sobre el medio ambiente.
5. Beneficiosos
6. Detección, identificación, alcance económico, método de selección, evaluación.
7. Inspección frecuente del lugar; un conocimiento de las plagas comunes y sus predadores, y de las características de crecimiento de la planta; conocimiento de los problemas potenciales.
8. Umbral económico o de acción, nivel de pérdida económica.
9. Los seres humanos no pueden influir mucho en los controles naturales.
10. Cualquiera de los siguientes: Control biológico, control cultural, control legal, controles mecánicos o físicos, variedades resistentes, control sanitario, y control químico.
11. Semillas libres de organismos patógenos, propagación libre de organismos patógenos, lugares de plantación limpios, eliminación de plantas infectadas.

Capítulo 2 Identificación de la Plaga

1. c
2. Busque estructuras reproductoras subterráneas; estudie la forma del tallo, características de las hojas y flores, examine las semillas, huela la planta, estudie la ubicación y madurez de la planta.
3. Anuales, bianuales, perennes.
4. V
5. Vea la sección de este capítulo titulada "Desarrollo y metamorfosis."
6. El conocer el ciclo de vida del insecto ayudará

al aplicador a aplicar las tácticas correctas de control de plagas.

7. d
8. b
9. V
10. Algunas de las maneras en que las bacterias pueden propagarse son: Por los instrumentos de poda, salpicaduras de lluvia, o transportadas por los insectos que se alimentan de las plantas.
11. d
12. a
13. V
14. F
15. El caracol tiene concha
16. V
17. F
18. Vea al final de este capítulo en "Plagas de Vertebrados"

Capítulo 3 Pesticidas

1. e
2. 1) Tipos de plagas controladas, 2) Como funcionan los pesticidas, 3) Química del pesticida, 4) Formulaciones de pesticidas. Vea los ejemplos del capítulo.
3. Insectos, hongos, malezas.
4. F
5. b
6. Los pesticidas de contacto matan a las plagas cuando entran en contacto con ellas mientras que los pesticidas sistémicos son absorbidos por una parte del animal o planta y después distribuidos internamente a otras partes de la planta o animal para matar a la plaga.
7. a
8. V
9. c
10. El ingrediente activo se muele muy finamente y se suspende en un líquido junto con productos químicos, que favorecen la suspensión, y aditivos.

11. Tratamientos de suelo
12. Porque son muy volátiles y pueden ser inhalados fácilmente
13. Estos gránulos se venden en forma sólida pero no son polvos y por lo tanto pueden manipularse con mayor facilidad y seguridad.
14. Aditivos
15. Una mezcla incompatible de pesticidas es, o bien inefectiva o insegura.
16. Incompatibilidad física, química, fitotóxica, de ubicación, y temporal. Vea las definiciones en estas secciones del capítulo
17. En la etiqueta del pesticida
18. Pesticidas nuevos o alterados, variando las pautas de uso del pesticida, tácticas ecológicas

Capítulo 4 Los Pesticidas y el Medio Ambiente

1. Cualquiera de los siguientes: adsorción, absorción, volatilización, arrastre, lixiviación, eliminación de la cosecha, degradación microbiana, degradación química, fotodegradación.
2. F
3. F
4. Más
5. Arrastre, lixiviación
6. acuíferos
7. b
8. La contaminación de fuente identificada es una descarga en un punto específico. La contaminación de fuente no identificada es el arrastre, precipitación, lluvia ácida, o filtración.
9. prevención
10. Vea la sección titulada "Mantenga los pesticidas alejados de las aguas subterráneas"
11. Vea los puntos enumerados en el segundo párrafo de la sección titulada "abejas y otros polinizadores"
12. c
13. Los pájaros comen los gránulos, cebos o semillas tratadas; resultan expuestos directamente al rociado; comen del cultivo tratado o beben agua contaminada; se alimentan de presas contaminadas de pesticidas.

Capítulo 5 Pesticidas y la Salud Humana

1. La toxicidad mide la capacidad de un pesticida para causar daños. Riesgo o peligro es el potencial de causar daño
2. V. Lleve sombrero
3. F
4. Niños
5. Inhalar pesticidas durante la mezcla, carga, aplicación. Cualquier actividad donde el pesticida entre en la boca: sifonar un pesticida con la boca, comer o beber mientras se trabaja con pesticidas.
6. Crónica, aguda
7. e
8. b
9. b
10. Etiqueta del pesticida
11. Organofosfatos, carbamatos
12. colinesterasa
13. Las personas que trabajan con organofosfatos o carbamatos durante un período de tiempo largo.
14. etiqueta del pesticida
15. Quite la ropa contaminada; empape la piel con agua; lave con jabón y aclare dos veces; seque y envuelva a la persona en una manta; cubra las quemaduras químicas con un tejido suave y limpio y sin ajustar.
16. e
17. Salga al aire fresco; afloje las ropas ajustadas; efectúe la respiración boca a boca; mantenga a la víctima inmóvil; evite el enfriamiento
18. toxicidad, exposición
19. F
20. d
21. lave la ropa al final del uso de cada día
22. V

Capítulo 6 Manipulación de Pesticidas. Almacenaje y Desechado o Eliminación

1. F
2. 5.0 y 7.0
3. Vea la sección titulada "Área de almacenaje"

4. b
5. V
6. V
7. Durante el mezclado, usted puede observar aglomeración excesiva, mala suspensión, estratificación o decantación, o coloración anormal.
8. La fecha le ayudará a determinar si el pesticida es demasiado viejo para ser efectivo
9. F
10. Aplique el pesticida en la forma recomendada a otro cultivo o lugar especificado en la etiqueta.
11. Vea la sección titulada "Limpieza y eliminación de recipientes"
12. La División de Control de Residuos del Departamento de Recursos Naturales de Michigan
13. F
14. En la parte trasera de un camión
15. V
16. Los pesticidas que contienen aceites u otros disolventes de petróleo
17. Cualquiera de los puntos enumerados bajo la sección "Seguridad en Caso de Incendios Causados por Pesticidas"
18. Evacúe a todas las personas del área.

Capítulo 7 La etiqueta del Pesticida

1. V
2. V
3. F
4. d
5. F
6. V
7. Información de salud y seguridad sobre un pesticida determinado. Están disponibles en los distribuidores de productos químicos
8. Sí
9. No
10. d
11. F
12. Sí, pájaros, peces y abejas
13. No
14. Ropa de protección
15. F

Capítulo 8 Equipo de Aplicación de Pesticidas

1. Cualquiera de los listados bajo la sección "Métodos de Aplicación"
2. Cualquiera de los seis enumerados bajo la sección "tipos de aspersoras"
3. Aplicador de mecha
4. Rotativas
5. Arrastre o desplazamiento
6. Humo, baja presión, alta presión
7. Térmicos
8. Tanque para contener el fluido; bomba para mover el fluido; válvulas para dosificar el fluido; salida — Un cilindro para hidráulicos o boquilla para rociadores — para dosificación del fluido
9. bomba
10. boquillas
11. Cualquiera de los siguientes: tipo o diseño de boquilla; presión de trabajo, tamaño de la abertura; ángulo de descarga; y distancia al objetivo
12. Cualquiera de los siguientes: Chorro continuo, abanico plano, cono hueco, cono sólido, atomizador, al voleo, rotativa.
13. Manual del operador
14. El movimiento de pesticidas en el aire hacia áreas no objetivo.
15. Partículas, vapores
16. Aceite, agua
17. Dirección, cantidad, distancia
18. De madrugada y al final de la tarde porque hay normalmente menos viento y la diferencia de temperatura entre la tierra y el aire es menor.
19. Vea los puntos enumerados en la sección titulada "Control de Arrastre o Desplazamiento"
20. Espumas, emulsiones invertidas, espesantes

Apéndice A

1. No hay diferencia
2. Vea los seis puntos al principio del apéndice
3. F
4. 13.3
5. Aumente la presión de la bomba; disminuya la velocidad del tractor; cambie las boquillas por otras que tengan orificio más grande

6. 10 galones
7. 145 libras

Capítulo 9

Leyes y Regulaciones de Pesticidas

1. FIFRA
2. Aplicadores de pesticidas certificados
3. F
4. V
5. d
6. a
7. Departamento Federal de Transporte
8. Departamento de Agricultura de Michigan
9. V
10. Un aplicador privado certificado debe de estar presente la primera vez que un aplicador no certificado utiliza un RUP. Esto incluye la supervisión: de la calibración del equipo, mezclado, aplicación, seguridad del operador y desecho de pesticidas. Después de la primera supervisión, el aplicador certificado debe de estar disponible al aplicador, pero no tiene que estar necesariamente en el lugar. Para aplicadores comerciales, un aplicador comercial certificado debe de estar presente durante la aplicación.

11. b
12. V
13. F
14. Los convenios entre estados para permitir que aplicadores certificados de un estado utilicen pesticidas en otro estado.
15. b
16. V
17. Departamento de Agricultura de Michigan
18. Departamento de Recursos Naturales de Michigan
19. V
20. V
21. F
22. Tener a disposición de los empleados las MSDS de todos los productos químicos peligrosos; desarrollar e implementar un programa de entrenamiento para empleados; asegurarse de que todos los recipientes de materiales peligrosos están etiquetados adecuadamente.
23. Si la lesión implica: tratamiento médico; pérdida de conocimiento; disminución en la capacidad de trabajo o movimiento; transferencia a otro puesto de trabajo.

GLOSARIO

Abiótico: No relacionado con organismos vivos.

Absorción: La entrada de un producto químico en plantas, animales o minerales. Compárese con adsorción.

Activador: Un producto químico que se añade a un pesticida para aumentar su actividad.

Acuoso: Término usado para indicar la presencia de agua en una solución.

Adherencia: Adhesión a una superficie.

Adherente: Material que se añade al pesticida para aumentar su adherencia.

Aditivo: Ver adyuvante.

Adsorción: El ligado de un producto químico a la superficie de partículas de mineral o de tierra. Compárese con absorción.

Adyuvante: Un producto que se añade a una formulación de un pesticida para aumentar su efectividad o seguridad.

Agalla: Un engrosamiento pronunciado o escrescencia en una planta.

Agentes humectantes: Productos químicos que hacen que los líquidos entren en contacto más completo con las superficies.

Agitación: El proceso de agitar, revolver o mezclar en un tanque de rociado.

Alelopatía: La producción de inhibidores de crecimiento por una planta que retrasan el crecimiento de otra.

Alimento (cadena de): Grupo de plantas, animales o microorganismos ligados entre sí como fuentes y consumidores de alimento.

Amplio Espectro (Pesticida de): Pesticida que es efectivo contra una amplia variedad de especies; se aplica generalmente a insecticidas y fungicidas.

Antagonismo: La pérdida de actividad de un producto químico cuando se expone a otro producto químico.

Anti-sifonado (dispositivo): Un accesorio en las mangueras de suministro diseñado para evitar el flujo invertido hacia el punto de suministro de agua.

Antibiótico: Compuestos químicos producidos por microorganismos que son tóxicos para otros microorganismos.

Antídoto: Un tratamiento práctico para el enve-

namiento, incluyendo los primeros auxilios.

Antitranspirante: Producto químico que reduce la pérdida de agua (transpiración) recubriendo las hojas de la planta.

Anuales: Plantas que viven menos de 12 meses.

Anuales de invierno: Plantas que germinan de semilla en el otoño, pasan el invierno como plantas de bajo crecimiento, florecen y producen semillas en la primavera y luego mueren.

Anuales de verano: Plantas que germinan de semilla en la primavera, florecen y producen semillas durante el verano, y mueren en el verano u otoño.

Aplicación al Voleo: Aplicación uniforme de un pesticida a un campo completo o área.

Aplicación en Banda: Distribución de un pesticida en una banda estrecha sobre o a lo largo de los surcos de los cultivos.

Aplicación en serie: Aplicación de un pesticida a un lugar inmediatamente o poco después de la aplicación de otro.

Aplicación distanciada (split-boot): Ubicación de la mezcla de un insecticida y un líquido fertilizante iniciador en la tierra, a los lados de la semilla en el momento de la siembra; la mezcla debe aplicarse al menos a una pulgada a cada lado de la semilla y a la misma profundidad que ésta.

Aplicación sobre el suelo: Aplicación de un pesticida directamente al suelo, en vez de al cultivo o a la maleza.

Arrastre (drift): (1) El movimiento de los pesticidas por el aire hacia áreas que no son el objetivo ya sea como partículas sólidas o líquidas o como vapores. (2) (Definición legal). El arrastre o movimiento de pesticidas por corrientes de aire o difusión en propiedades más allá de los límites del área a ser tratada con pesticida, excepto por exceso de rociado.

Avicida: Producto químico usado para controlar los pájaros.

Banda o faja: La anchura del área cubierta por un rociador en una sola pasada a través del lugar de tratamiento.

Bianuales: Plantas que viven durante dos años.

Biología: Ciencia que trata de la estructura, función, desarrollo, evolución y ecología de los

organismos vivos.

Biótico: Relativo a los organismos vivos.

Biotipo: Generalmente referido a la subdivisión de una raza.

Bipyriyliums: Un grupo de pesticidas orgánicos sintéticos que incluye el herbicida "paraquat".

Boquillas colgantes (aplicación por): Aplicación de rociado dirigido usando extensiones colgantes.

Brote: La primera aparición de una planta sobre la superficie del suelo.

Brote secundario de plaga: Brote de la plaga que se produce cuando una especie que previamente causó pequeños daños, comienza repentinamente a causar daños significativos debido a la destrucción de sus enemigos naturales por la aplicación directa de pesticidas contra otra plaga (primaria).

Calibración: Medida de la dosis de un equipo de aplicación.

Carbamato: Pesticida orgánico sintético que contiene carbono, hidrógeno, nitrógeno y azufre.

Carcinógeno: Sustancia que tiene la capacidad de causar cáncer.

Célula: La unidad estructural básica de todos los organismos vivos. Un organismo puede estar compuesto de una sola célula (ej. las bacterias), o muchas células trabajando juntas (todos los organismos "superiores", incluyendo el hombre).

Cepa, casta: Subgrupo de una especie con un ancestro común y características fisiológicas distintivas.

Clorofila: Sustancia verde de las plantas que les permite capturar la energía solar por medio de un proceso conocido como fotosíntesis.

Colinesterasa: Encima que se encuentra en los animales y ayuda a controlar la actividad de los impulsos nerviosos.

Compatibilidad (agentes de): Productos químicos que promueven el mezclado efectivo de dos o más productos pesticidas.

Concentración: La cantidad de ingrediente activo en un determinado volumen o peso de formulación.

Concentrado (de pesticida): Formulación de un pesticida tal como es vendida y antes de su dilución.

Concentrado emulsionable: Formulación de un pesticida obtenida mezclando el ingrediente activo y un agente emulsificante en un disolvente orgánico.

Concentrados solubles en agua (WS): Formulación líquida de un pesticida en la que el ingrediente activo es soluble en agua y se formula bien con agua u otro solvente tal como el alcohol, que es completamente miscible en agua.

Contacto (herbicida de): Herbicida que mata principalmente por contacto con el tejido de la planta en vez de por el resultado de una translocación; sólo son afectadas las partes de la planta que entran en contacto con el producto químico.

Control Biológico: Control por predadores y parásitos, bien endémicos (originales de la región) o introducidos.

Control Integrado de Plagas (Integrated Pest Management) (IPM): Planteamiento ecológico para el control de plagas, en el cual se consolidan todas las técnicas necesarias disponibles dentro de un programa unificado, de forma que las poblaciones de plagas puedan ser controladas de manera que se evite el perjuicio económico y se minimizen los efectos adversos.

Cultivo acompañante: Cultivo (generalmente anual) que germina y crece rápidamente, y se planta con un cultivo perenne para competir con las malezas y permitir el establecimiento de la perenne.

Cultivo de vivero: Ver cultivo acompañante.

Cotiledón: Hoja de la semilla.

Crecimiento de plantas (regulador del): Sustancia que aumenta, disminuye o cambia de alguna manera el crecimiento normal o la reproducción de las plantas.

Crónica (exposición): Exposición a dosis pequeñas y repetidas de un pesticida durante un período de tiempo.

Crónica (toxicidad): Medida de la capacidad de un pesticida para producir lesiones como resultado de exposiciones pequeñas y repetidas durante un período de tiempo.

Daño o perjuicio económico: La cantidad de daño o perjuicio económico que justifica el costo de aplicar medidas de control.

Defloculante (agente): Producto químico que se añade a una suspensión para evitar la sedimentación.

Defoliante: Producto químico que causa la caída prematura de las hojas de una planta.

Degradación: La descomposición de un pesticida en compuestos más simples que normalmente, pero no siempre, no son tóxicos; la degradación puede ser química, física, biológica o una combinación de las tres.

Degradación Biológica: La descomposición de un pesticida debido a la actividad de organismos vivos, especialmente bacterias y hongos.

Degradación química: La descomposición del pesticida por oxidación, reducción, hidrólisis u otros medios químicos.

Depósito: Cantidad de pesticida en una superficie tratada inmediatamente después de la aplicación.

Dérmica (toxicidad): Capacidad de un producto químico para causar daño cuando se absorbe a través de la piel.

Dérmico: Perteneciente a la piel; a través o por la piel.

Desecante: Producto químico usado para extraer humedad de una planta o parte de una planta.

Días hasta cosecha: El número mínimo de días permitido por la ley entre la aplicación final de un pesticida determinado y la fecha de recolección.

Días hasta matanza: El mínimo número de días permitido por la ley entre la aplicación final de un pesticida determinado y la fecha de matanza de un animal.

Dicotiledónea: Planta con dos cotiledones u hojas en las semillas.

Diluir: Hacer menos denso por adición de agua, otro líquido o sólido.

Diluyente: Cualquier material líquido o sólido usado para transportar o diluir un ingrediente activo.

Dispersables (F o L): Formulación de un pesticida en la que el ingrediente activo se impregna sobre un diluyente tal como la arcilla que es después molido finamente y suspendido en una pequeña cantidad de líquido; la "pasta" o "crema" resultante se añade al agua en el tanque de rociado y forma una suspensión.

Dispersante (agente): Un material que reduce la atracción entre las partículas.

Dispersante: Producto químico que aumenta el área que un volumen dado de líquido, puede cubrir sobre un sólido u otro líquido.

Dosis: Cantidad de pesticida aplicado.

Ecología: Ciencia que estudia la interrelación de los organismos vivos y su medio ambiente.

Emulsificante: Sustancia que facilita la formación y mantenimiento de una emulsión.

Emulsión inversa: Emulsión en la que el agua se dispersa en aceite en vez de dispersar aceite en

agua; las emulsiones inversas son generalmente espesas y por tanto menos susceptibles al arrastre o dispersión no deseada.

Encapsulado (pesticida): Formulación de pesticida en la que el ingrediente activo está encerrado en cápsulas extremadamente pequeñas de polímero sintético inerte. El pesticida es liberado gradualmente durante un cierto período de tiempo.

Encimas: Proteínas que aumentan la velocidad o tasa de reacciones químicas específicas.

Entomología: Ciencia que estudia los insectos.

EPA: Agencia de Protección del Medio Ambiente (Environmental Protection Agency).

Epidemia: Brote temporal y generalizado de una enfermedad.

Erosión: Movimiento de suelo y materiales asociados, principalmente por el agua o el viento.

Erradicación: Eliminación completa de una plaga de un lugar, área o región geográfica.

Especies: La unidad básica de clasificación taxonómica que designa un grupo de individuos estrechamente relacionados que son capaces de reproducirse entre ellos.

Espectro limitado (pesticida de): Pesticida que es efectivo solamente contra una o unas pocas especies. El término se aplica normalmente a insecticidas y fungicidas.

Espesantes: Agentes de control de dispersión o arrastre tales como la celulosa, geles y polímeros expandibles que provocan la formación de una mayor proporción de gotas grandes en el rociado.

Espumante (agente): Material diseñado para reducir el arrastre no deseado, que hace que la mezcla de pesticida forme una espuma densa.

Esterilidad: Incapacidad de un organismo vivo para reproducirse.

Esterilizantes del suelo: Productos químicos que previenen el crecimiento de todas las plantas, animales y microorganismos en el suelo. Dependiendo del producto químico, la esterilización del suelo puede ser temporal o relativamente duradera.

Estolón: Tallo horizontal aéreo que enraíza en los nudos que tocan la superficie del suelo y de esta forma produce nuevas plantas por reproducción vegetativa.

Estomas: Pequeños orificios en la superficie de hojas y tallos a través de los cuales entran y salen de las plantas gases (ej. oxígeno, dióxido de carbono, vapor de agua) y algunos materiales disueltos.

Etiqueta: Información impresa sobre o adjunta al recipiente del pesticida o su envoltura.

Etiquetado: La etiqueta del pesticida y toda la información adicional del producto tal como folletos y volantes proporcionados por el fabricante y hojas de información proporcionadas por el representante.

Exposición: Tener contacto con un pesticida.

Exposición aguda: La exposición a una sola dosis de pesticida.

FDA: Administración de Alimentos y Drogas (Food and Drug Administration).

Feromonas: Sustancias producidas por insectos para comunicarse con otros miembros de la misma especie.

FIFRA: Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas (Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act) : Ley federal que trata de los reglamentos de los pesticidas y de su uso.

Fisiología: Rama de la biología que trata de las funciones y actividades de los organismos vivos.

Fitotoxicidad: Daño producido en las plantas por exposición a los productos químicos.

Floema: El tejido en plantas superiores que transporta los nutrientes orgánicos fabricados en las hojas a las otras partes de la planta.

Foliar (aplicación): Aplicación de un pesticida a las partes aéreas de un cultivo o maleza.

Formulación: El producto pesticida tal como es comercializado, que consiste generalmente en una mezcla de ingredientes activos e inertes.

Fotodescomposición: Degradación de un pesticida por acción de la luz.

Fotosíntesis: Proceso por el cual las plantas verdes sintetizan carbohidratos a partir del anhídrido carbónico y agua, usando energía luminosa que capturan por medio de la clorofila.

Fumigación: Aplicación de un fumigante.

Fumigantes: Pesticidas o mezclas de pesticidas que producen vapores que son tóxicos cuando son absorbidos o inhalados.

Fungicida: Producto químico usado para controlar hongos.

Germinación: Brote de la semilla de una planta.

Gránulos (G): Formulación sólida de pesticida obtenida aplicando una formulación líquida del ingrediente activo sobre partículas de arcilla u otro material poroso. Los gránulos se aplican en forma sólida y tienen un tamaño de partícula

considerablemente mayor que los polvos.

Gránulos dispersables en agua: Formulación de un pesticida en la que polvos finamente pulverizados son formulados en forma de gránulos concentrados, exentos de polvo, que forman suspensiones acuosas.

Herbáceas (plantas): Plantas que no desarrollan tejidos leñosos.

Herbicidas: Productos químicos usados para matar o inhibir el crecimiento de las plantas.

Hidrólisis: Descomposición de un compuesto químico por reacción con el agua.

Hiperplasia: Crecimiento excesivo del tejido de las plantas debido al aumento de la división celular.

Hipertrofia: Crecimiento excesivo del tejido de las plantas.

Hipoplasia: Subdesarrollo del tejido de las plantas debido a la disminución de la división celular.

Hipotrofia: Subdesarrollo del tejido de las plantas debido a una reducción del crecimiento celular.

Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) (Material Safety Data Sheet): Hojas de información sobre toxicidad, primeros auxilios, protección personal y otros datos de seguridad. Las MSDS pueden obtenerse de los representantes o fabricantes.

Hongos: Organismos en su mayoría no diferenciados, generalmente microscópicos, que carecen de clorofila y tejidos conductivos, y que viven como saprofitos o parásitos. El cuerpo vegetativo de los hongos se compone normalmente de hifas, y se reproducen por esporas sexuales o asexuales.

Huésped: Animal o planta que es invadido por parásitos y sirve a éstos como fuente de alimento.

Hydrocarburo Clorado: Pesticida orgánico sintético que contiene cloro, carbono e hidrógeno. También se llama organoclorado.

Impermeable: Que no puede ser penetrado. Semipermeable significa que algunas sustancias pueden penetrar y otras no.

Incompatibilidad: Cuando dos o más pesticidas no pueden ser mezclados de manera efectiva sin pérdida de actividad, aumento de toxicidad o riesgo para el aplicador, o daño para los cultivos o el medio ambiente.

Incorporación al suelo: El uso de aperos de labranza para mezclar el pesticida con la tierra.

Inerte (ingredientes): Componentes de una formulación de pesticida que no tienen actividad como pesticidas.

Ingrediente activo: Un componente de un producto pesticida que tiene actividad pesticida. Normalmente los ingredientes activos se mezclan con ingredientes inertes o inactivos durante el proceso de formulación.

Inhalación (toxicidad por): Medida de la capacidad de un pesticida para causar lesiones cuando se absorbe a través de los pulmones.

Inmune: No susceptible a la enfermedad o veneno.

Inorgánicos (pesticidas): Pesticidas de origen mineral que no contienen carbono.

Insecticida: Producto químico que se usa para controlar insectos.

Inyección en el suelo: Aplicación del pesticida bajo la superficie de la tierra.

Juvenil: El estado inmaduro de un insecto nemátodo o animal.

Larvicida: Pesticida usado para matar larvas de insectos.

Latente (dormant): Estado en el cual el crecimiento se detiene temporalmente. Puede referirse a las plantas, partes de plantas, microorganismos y algunos animales.

LC50: Concentración del ingrediente activo en el aire que se espera que cause la muerte en el 50 por ciento de los animales de laboratorio tratados. Medio de expresar la toxicidad de un compuesto presente en el aire como polvo, niebla, gas o vapor. Se expresa generalmente en microgramos por litro en el caso de polvos o nieblas, y como partes por millón en el caso de gases o vapores.

Letal: Que causa o es capaz de causar la muerte.

Lixivación: Movimiento de una sustancia presente en el suelo, hacia abajo o lejos de él, como resultado del movimiento del agua.

Maleza: Una planta indeseable.

Malezas de Hoja Ancha: Plantas con hojas anchas, redondeadas o planas.

Mamíferos: Animales de sangre caliente que se alimentan de leche en su juventud. Su cuerpo está cubierto de pelo en mayor o menor medida.

Mantillo o humus: Suelo orgánico en el que la materia orgánica está bien descompuesta. Tiene un contenido en minerales más alto que la turba (peat).

Materia orgánica del suelo: Acumulación de residuos de animales y plantas parcialmente descompuestos y resintetizados.

Medio ambiente: Todo lo que nos rodea, físico, químico y biológico; tal como el clima, la tierra,

el agua, el aire, y todas las especies de animales, plantas y microorganismos.

Meristémicas (regiones): Puntas de brotes y raíces, yemas en crecimiento y otras áreas de la planta caracterizadas por división celular activa y que dan lugar a nuevos brotes.

Metamorfosis: Cambio en la forma, aspecto o tamaño de un insecto.

Mezcla del tanque: Mezcla en el tanque de rociado de dos o más productos pesticidas para aplicación simultánea.

Microorganismo: Organismo que sólo puede verse con un microscopio.

Miscibles (Líquidos): Dos o más líquidos que pueden ser mezclados y permanecen mezclados en condiciones normales.

Miticida: Producto químico usado para controlar los chinches.

Modo de acción: Manera en que un pesticida ejerce su efecto tóxico.

Molusquicida: Producto químico usado para controlar caracoles y babosas.

Monocotiledónea: Planta cuya semilla tiene un sólo cotiledon u hoja.

Mutación: Cambio, generalmente dañino, en el material genético heredado.

Mutagénico: Capaz de producir un cambio genético.

Necesidad Local Especial (SLN): Un problema de plaga existente o inminente dentro de los límites del estado, que no puede ser adecuadamente controlado por medio del uso de cualquier producto pesticida disponible registrado federalmente. La EPA puede aprobar temporalmente el uso de un pesticida para aliviar el problema.

Necrosis: Muerte localizada de tejido vivo tal como la muerte de una zona de una hoja.

Necrótico: Que presenta grados variables de áreas o puntos muertos.

Nematicida: Producto químico usado para controlar nemátodos.

Nemátodos: Gusanos cilíndricos, incoloros, pequeños y delgados, que viven como saprofitos en el suelo o en el agua o como parásitos de las plantas, animales u hongos; Los nemátodos que parasitan las plantas son tan pequeños que sólo pueden verse a través de un microscopio.

Neopreno: Goma o caucho sintético caracterizado por una elevada resistencia.

Neurotóxico: Pesticida que es dañino para el tejido nervioso.

Ninfa: Una fase intermedia de "reposo" de los insectos que sufren metamorfosis complicada.

Nitrofenoles: Pesticidas orgánicos sintéticos que contienen carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno.

Nivel de daño económico: La densidad de población a la cual una plaga causa una reducción en el valor del cultivo que es igual o mayor que el costo del control.

No-objetivo (organismos): Todas las plantas, animales y microorganismos que no son el objetivo de la aplicación de pesticidas.

No-selectivo (herbicida): Herbicida que mata o daña todas o la mayoría de las especies de plantas.

Nociva (maleza): Planta que se caracteriza por ser especialmente indeseable o problemática.

Nombre científico: Nombre en latín del género y especie de un organismo designado por taxonomistas y aceptado universalmente. Los nombres científicos se usan a menudo para evitar confusiones que pueden derivarse del uso de nombres comunes, los cuales pueden variar de un área a otra.

Nombre común: (1) Nombre estandar, de uso común, de un ingrediente activo de un pesticida establecido por las asociaciones profesionales pertinentes. (2) Nombre comúnmente usado para denominar a una especie en particular. A diferencia de los nombres científicos, puede haber varios nombres comunes para la misma especie.

Nombre de Marca: El nombre específico y registrado dado por un fabricante a un producto pesticida; también se dice nombre comercial o nombre de propiedad.

Nombre Químico: Nombre científico de un ingrediente activo que cumple con las guías aceptadas y establecidas por los químicos.

Nombre registrado: Igual a nombre de marca.

Oleosa (solución): Formulación de un pesticida líquido en la que el ingrediente activo está disuelto en aceite o en cualquier otro disolvente orgánico.

Oncógeno: Sustancia que tiene la capacidad de causar tumores; los tumores pueden ser o no cancerosos.

Oral (toxicidad): Capacidad de un pesticida para causar daño cuando se ingiere.

Oral: De la boca; a través o por la boca.

Orgánico (suelo): Suelo que contiene un alto

porcentaje (normalmente más de 20%) de materia orgánica en sus capas superiores.

Organoclorados: Lo mismo que hidrocarburos clorados.

Organofosforados: Pesticidas orgánicos sintéticos que contienen carbono, hidrógeno y fósforo; El parathion y el malathion son dos ejemplos.

Ovicida: Producto químico que destruye huevos.

Palabras y símbolos de advertencia: Indicaciones estandarizadas de los niveles relativos de toxicidad que, por ley, deben aparecer en las etiquetas de los pesticidas.

Parásito: Organismo vivo que obtiene todo o parte de su alimento de otros organismos vivos.

Pasta aguada (slurry): Suspensión densa de un pesticida, finamente dividido, en un líquido.

Patógeno: Organismo productor de enfermedades.

Patología (de las plantas): Ciencia que trata con la naturaleza o las causas de las enfermedades de las plantas.

Penetrante: Adyuvante que incrementa la absorción de los pesticidas sistémicos.

Percolación: Colado del agua hacia abajo a través del suelo.

Perennes: Plantas que viven más de dos años.

Persistencia: Medida del tiempo de permanencia de un pesticida en forma activa en el lugar de aplicación o en el medio ambiente.

pH: Medida de la acidez o alcalinidad de una solución.

Plaga objetivo: Plaga a la que se dirige un determinado pesticida u otro medio de control.

Plantas leñosas: Plantas que viven más de dos años y tienen tallos gruesos y fuertes o troncos cubiertos con una capa de corteza.

Polvo: Formulación sólida de un pesticida finamente molida en la que el ingrediente activo se combina con un excipiente inerte tales como talco, arcilla, cáscara de la nuez pulverizada o ceniza volcánica; los polvos se aplican en forma sólida.

Polvos humectables (WP o W): Formulación de un pesticida finamente dividida, relativamente insoluble, en la que el ingrediente activo está combinado con un portador inerte tales como talco o arcilla, y con un agente humectante o dispersante; los polvos humectables forman suspensiones en agua en vez de soluciones verdaderas.

Portador: Material sólido o líquido que se añade

al ingrediente activo de un pesticida o producto formulado para facilitar su aplicación en el campo.

Post-brote: Después del brote o eclosión de una maleza o cultivo determinados.

PPB: Partes por billón. Tener en cuenta que en E.U. 1 billón es igual a mil millones. En otros países 1 billón equivale a un millón de millones.

PPM: Partes por millón.

PPT: Partes por trillón. Tener en cuenta que en E.U. 1 trillón es igual a mil billones. En otros países 1 trillón equivale a un millón de billones.

Pre-emergencia: Antes del brote o eclosión de una maleza o cultivo determinadas.

Pre-siembra: Antes de plantar un cultivo.

Presiembra (incorporado en el): Mezcla del pesticida con la tierra antes de la siembra.

Preservativo (safener): Producto químico añadido a los pesticidas para evitar que dañen a las plantas.

Presión de vapor: Propiedad que hace que un producto químico se evapore. Cuanto menor es la presión de vapor, más fácilmente se evaporará.

Propagación: Reproducción por medios sexuales o asexuales.

Propiedad (nombre en): Lo mismo que nombre de marca.

Protector: Producto químico que se aplica anticipadamente a una planta o animal para prevenir infecciones o daños.

PSI: Medida de presión en Libras por Pulgada Cuadrada.

Pubescente: Que tiene hojas o ramas pilosas.

Pudrición por el pie (damping-off): La putrefacción de las plántulas en o bajo la superficie del suelo; puede producirse antes o después del brote.

Pupa: Lo mismo que ninfa.

Quimigación: Aplicación de un producto químico agrícola inyectándolo en el agua de irrigación.

Raíz principal: Raíz singular central, relativamente grande, que da lugar a raíces laterales más pequeñas. Se encuentra generalmente en las dicotiledóneas.

RCRA: Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (Resource Conservation and Recovery Act). Ley federal que regula el transporte, almacenamiento, tratamiento y eliminación de residuos peligrosos.

Reconocimiento: Revisión regular, y de una

manera prescrita, de un cultivo para determinar los niveles de población de la plaga o la extensión del daño provocado por la plaga.

Registrado (pesticida): Pesticida que ha sido aprobado por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) para ser usado tal como se indica en la etiqueta; o por el estado para solucionar una necesidad local específica.

Registro (de pesticidas): El registro de pesticidas y usuarios de pesticidas por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA); o por el estado para solucionar una necesidad local específica.

Reproducción vegetativa: Producción de plantas nuevas a partir de partes vegetativas de las plantas tales como los rizomas, estolones, tubérculos, esquejes, etc. en vez de a partir de semillas.

Residuo (tolerancia a): La cantidad máxima de pesticida que puede permanecer legalmente en o sobre un producto agrícola en bruto cuyo destino final es el consumo por personas o animales de granja.

Residuo: (1) La cantidad de pesticida que permanece en o sobre los productos agrícolas en bruto o los alimentos procesados. (2) Persistencia no deseada de un pesticida en el lugar de la aplicación.

Resistencia (a pesticidas): Capacidad de un organismo, adquirida genéticamente, para tolerar los efectos tóxicos de un pesticida.

Resistente (variedad): Una variedad de planta o animal que tiene la capacidad de sobreponerse total o parcialmente, al efecto de un pesticida o cualquier otro factor dañino.

Respiración: (1) Proceso por el cual las células usan oxígeno para transformar la energía de la moléculas de alimento en formas biológicamente útiles. (2) El acto de respirar.

Resurgencia: Un aumento exagerado del nivel de población de una plaga objetivo algún tiempo después de la aplicación del pesticida debido a la destrucción de sus enemigos naturales por el pesticida; El número de individuos de la plaga puede sobrepasar los niveles anteriores al tratamiento.

Rizoma: Tallo subterráneo horizontal de plantas perennes que producen raíces y brotes foliares en los nudos, dando así lugar al crecimiento de nuevas plantas por reproducción vegetativa.

Rociado dirigido (aplicación por): El herbicida es apuntado específicamente a las malezas que son el objetivo en un intento de minimizar el contacto con el cultivo.

Rodenticida: Producto químico usado para el control de roedores.

Rootstock: (1) Tallo subterráneo horizontal similar a los rizomas, que es capaz de producir nuevas plantas por reproducción vegetativa. (2) Raíz o trozo de raíz usado para injerto.

Roseta: Aglomeración circular formada por hojas basales de ciertas plantas de hoja ancha, particularmente bianuales.

Roya: Enfermedad causada por uno de los hongos de la roya, caracterizada generalmente por masas de esporas anaranjadas, marrones o rojas.

Saprofita: Organismo que obtiene su alimento de la materia orgánica muerta o en descomposición.

Seguridad de Reingreso (Intervalo de): El período de tiempo que debe transcurrir, después de la aplicación de un pesticida, para que las personas puedan entrar en el lugar tratado sin llevar equipo protector, sin sufrir cualquier efecto adverso debido a la exposición a residuos de pesticidas.

Selectivo (herbicida): Herbicida que es efectivo solamente contra ciertas especies y es capaz de controlar plantas indeseables sin dañar seriamente a especies apreciadas.

Semillas (protector de): Producto químico que se aplica a las semillas antes de su siembra para proteger las semillas y las plántulas contra enfermedades e insectos.

Semillas (tratamiento de): Recubrimiento de las semillas con un insecticida o insecticida antes de su siembra.

Sinergismo: Actividad combinada de dos o más pesticidas en la cual es mayor la suma de sus actividades que cuando se usan solos.

Sintético (producto químico): Producto químico fabricado por el hombre.

Síntoma: (1) Cualquier cambio detectable en un organismo que resulta de la actividad de un patógeno u otra plaga. (2) Indicación de envenenamiento por un pesticida.

Sistema vascular: El tejido conductivo de las plantas, compuesto principalmente por xilema y floema.

Sistemas de mezcla cerrados: Sistemas en los cuales los concentrados líquidos de pesticidas son transferidos de sus recipientes originales a los tanques de mezcla o rociado por medio de una serie cerrada de tuberías, mangueras, etc.; están diseñados para prevenir o reducir la exposición a los concentrados.

Sistémico (pesticida): Producto químico que es

absorbido y translocado dentro de una planta o animal.

Sitio, lugar: Cultivo, animal o área infectada por una plaga a la cual se aplica un pesticida.

Solubilidad: Máxima cantidad de pesticida que puede disolverse en un disolvente específico.

Soluble (polvo) (SP): Formulación sólida de un pesticida finamente molida que forma una solución verdadera.

Soluble: Capaz de disolverse en un líquido.

Solución: Mezcla, de una o más sustancias en otra, en la cual todos los ingredientes están completamente disueltos.

Solvente o disolvente: Líquido que puede disolver una sustancia para formar una solución.

Surco (aplicación en): dosis del insecticida o fungicida en una línea estrecha del suelo, directamente sobre las semillas, en el momento de la siembra.

Surco (espaciado de): Distancia entre surcos.

Surfactantes: Productos químicos que aumentan las propiedades de emulsionado, dispersión, distribución y humectantes de un pesticida.

Susceptible: Capaz de ser envenenado o atacado por una enfermedad; no inmune.

Suspensión: Partículas sólidas finamente divididas mezcladas en un líquido.

Taxonomía: Clasificación de organismos vivos en grupos basada en similitudes y relaciones.

Tizón (smut): Enfermedad causada por hongos de tizón, caracterizada generalmente por masas de esporas negras y en forma de polvo.

Tizón (blight): Enfermedad caracterizada por la muerte rápida de hojas, flores y tallos.

Tolerancia: (1) Abilidad de un organismo viviente para soportar condiciones adversas, tales como el ataque de plagas, condiciones climáticas extremas o pesticidas. (2) La cantidad de pesticida que puede permanecer de forma segura en o sobre un producto agrícola bruto en el momento de su venta.

Toxicidad: Medida de la capacidad de un pesticida para causar daño.

Toxicidad aguda: La medida de la capacidad de un pesticida para producir lesión como resultado de una sola exposición.

Tóxico: Producto químico venenoso.

Toxina: Sustancia venenosa producida por organismos vivos.

Translocación: El movimiento interno del alimento, agua, minerales u otros materiales (ej. pesticidas) de una parte a otra en las plantas.

Tratamiento puntual: Aplicación de un pesticida a áreas pequeñas y separadas.

Tubérculo: Una porción engrosada, carnosa y generalmente terminal, de un rizoma, que tiene "ojos" o brotes.

Turba (peat): Material no consolidado del suelo compuesto principalmente de materia orgánica no descompuesta o ligeramente descompuesta, que se ha acumulado bajo condiciones de humedad excesiva.

Umbral económico o umbral de acción: La densidad de población a la cual se deben implementar medidas de control para evitar que una población creciente de plaga alcance el nivel de daño económico.

USDA: Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norte América.

Uso restringido (pesticidas de): Pesticidas designados para uso restringido por la Agencia de Protección del Medio Ambiente (EPA) debido a que, sin restricciones regulatorias adicionales, pueden provocar efectos adversos en el ambiente, incluyendo daños al aplicador. Un pesticida de "uso restringido" sólo puede ser usado por, o bajo la

supervisión de, un aplicador certificado.

Variación: Subdivisión de una especie.

Veneno estomacal: Pesticida que debe ser ingerido por un animal para ser efectivo. No mata por contacto.

Vertebrado: Animal con una columna vertebral.

Vida (ciclos de): La progresión de fases en el desarrollo de un organismo.

Virus: Un parásito ligado, que a menudo consiste solamente de una porción de material genético, rodeado por una cubierta de proteína. Los virus son pequeñísimos y no pueden verse con un microscopio ordinario.

Volátil: Que se evapora a temperaturas normales cuando se expone al aire.

Volatilidad: El grado en que un líquido o sólido cambia a gas (vapor) a temperaturas normales cuando se expone al aire.

Volumen ultra-bajo (ULV): Aplicación de rociado de formulaciones no diluídas a una dosis igual o menor que medio galón por acre.

Xilema: Tejido en las plantas superiores que transporta el agua, sales disueltas y otros materiales (ej. pesticidas) desde las raíces a las partes aéreas de la planta.

(Por favor colóquelo en un lugar apropiado)

INFORMACION PARA EMERGENCIAS RELACIONADAS CON PESTICIDAS

Para cualquier emergencia relacionada con pesticidas, se debe contactar inmediatamente a los siguientes centros de información de urgencias para obtener ayuda.

Actualizada Marzo de 1992

ENVENENAMIENTO DE PERSONAS CON PESTICIDAS

ESTE DEL ESTADO DE MICHIGAN

***(313) 745-5711**

**Centro de Control de
Envenenamientos**

Hospital para Niños de Michigan
(Children's Hospital of Michigan)
3901 Beaubien, Detroit, MI 48201

OESTE DEL ESTADO DE MICHIGAN

***1-800-632-2727**

**Centro Regional de
Envenenamiento Blodgett**

(Blodgett Regional Poison Center)
Blodgett Memorial Medical Center
1840 Wealthy, S.E., Grand Rapids, MI 49506

PENINSULA SUPERIOR DEL ESTADO
DE MICHIGAN

Dentro del área de la ciudad de Marquette

***(906) 225-3497**

Solamente para la Península Superior

***1-800-562-9781**

**Centro de Control de Envenenamiento
U.P. (Península Superior)**

Marquette General Hospital
420 West Magnetic Street, Marquette, MI 49855

EMERGENCIAS ESPECIALES CAUSADAS POR PESTICIDAS

**Envenenamiento de
Animales**

Su Veterinario Personal:

**Fuego Causado por
Pesticidas**

Departamento de Bomberos Local:

Accidentes de Tráfico

Departamento de Policía o Sheriff
Local:

Contaminación Ambiental

Sistema de Emergencia Activo de
Contaminación Ambiental
(Pollution Emergency Alerting
System (PEAS))

y/o

Laboratorio de Diagnóstico
de Salud Animal,
Michigan State University:

(517) 355-0281

y

División del Mariscal de Bomberos,
Policía Estatal de Michigan:

(517) 322-1924

y

División de Operaciones,
Policía Estatal de Michigan

(517) 336-6605

Departamento de Recursos
Naturales de Michigan
(Michigan Department of
Natural Resources)

***1-800-292-4706**

Para información sobre desechos de pesticidas:

Departamento de Recursos Naturales de Michigan (Michigan
Department of Natural Resources)

División de Manejo de Desechos: (Waste Management Division:)

(517) 373-2730

Red Nacional de Telecomunicaciones sobre Pesticidas

Provee recomendaciones para reconocer y manejar envenenamientos con
pesticidas, toxicología, información general sobre pesticidas y asistencia
de emergencia. Patrocinada por la EPA, con base en el Centro de Servicios
de la Salud en la Universidad Tecnológica de Texas (Texas Tech University).

***1-800-858-7378**

Michigan State University
Servicio Cooperativo de Extensión
Boletín de Extensión AM-37-SP

Revisado por Larry G. Olsen, Coordinador en
Educación de Pesticidas, Michigan State University

Revisado Marzo 1992 – anula ediciones anteriores.

***Teléfono en Servicio las 24 horas**

MICHIGAN STATE UNIVERSITY EXTENSION MSU es una Institución de Acción Afirmativa y de Igualdad de Oportunidades. Los programas y materiales del Servicio Cooperativo de Extensión están disponibles para todos sin importar la raza, color, nacionalidad de origen, sexo, impedimentos, edad o religión. ■ Publicado para fomentar el trabajo de Extensión Cooperativa en la agricultura y la economía doméstica. Actas del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Gail L. Imig, directora, Servicio Cooperativo de Extensión, Universidad Estatal de Michigan, E. Lansing, MI 48824.

NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS

NOTAS

MICHIGAN STATE
UNIVERSITY
EXTENSION

MSU es una Institución de Acción Afirmativa y de Igualdad de Oportunidades. Los programas y materiales del Servicio Cooperativo de Extensión están disponibles para todos sin importar la raza, color, nacionalidad de origen, sexo, impedimentos, edad o religión.

Publicado para fomentar el trabajo de Extensión Cooperativa en la agricultura y la economía doméstica. Actas del 8 de mayo y del 30 de junio de 1914, en cooperación con el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Gail L. Imig, directora, Servicio Cooperativo de Extensión, Universidad Estatal de Michigan, E. Lansing, MI 48824.

Esta información es para propósitos educacionales solamente. Referencias a productos comerciales o marcas no supone respaldo por parte del Servicio Cooperativo de Extensión o perjuicio en contra de aquellos no mencionados. Este boletín se convierte en propiedad pública al publicarse y puede ser impreso palabra por palabra dándosele el crédito a MSU. La reimpresión no puede ser usada para respaldar o anunciar un producto comercial o compañía.

Bolletín de Extensión E-2195-SP 2M-8:92-TM-RP, Revisión Menor (3:91,9:89).
Precio: \$3.00, para la venta solamente. Ficha 27.23
(Certificación para Aplicador de Pesticidas "Pesticide Applicator Certification")