

Identificación de técnicas y maquinaria de aplicación para el control de plagas

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

A lo largo de este tema se presentarán las técnicas de aplicación en función del tipo de formulación del producto a utilizar.

Las formulaciones se suelen clasificar según su estado físico sea sólido, líquido o gaseoso.

Entre las **formulaciones sólidas** las hay que se pueden utilizar directamente, sin necesidad de añadir agua, y otras están ideadas para mezclarse, por lo general, con agua. Las más habituales son: polvo espolvoreable, polvo mojable, polvo soluble, cebos, gel alimenticio rodenticida o insecticida, tableta soluble en agua, pastillas efervescentes, gránulos dispersables en agua.

Las **formulaciones líquidas** son las más usadas, ya sean concentradas o listas para su uso. Se pueden aplicar de varias maneras, siendo la pulverización el método más común. Otras técnicas son el pincelado o brocheado, la inmersión, la inyección, la nebulización, la dilución en otros líquidos, o el pour-on (vertido directo de una disolución sobre el lomo de un animal). Entre otras encontramos: líquido soluble, concentrado emulsionable, emulsión acuosa, laca, suspensión concentrada, espuma rodenticida de contacto, espuma insecticida, producto para nebulización en frío, producto para nebulización en caliente, bote fumígeno, espiral antimosquitos, vela fumígena, ultra bajo volumen.

Entre las **formulaciones gaseosas** destacan: producto para difusor eléctrico, gas en envase a presión, dispensador de aerosol.

Para la elección de la técnica y maquinaria de aplicación se debe considerar la plaga a combatir y la instalación sobre la que se va a aplicar, al objeto de buscar una mayor eficacia y una menor contaminación del medio.

La maquinaria de aplicación de tratamientos con biocidas y productos fitosanitarios incluye desde equipos simples, como aerosoles, hasta equipos más complejos, como pulverizadores a presión (Fernández et al. 2013; Herencia Burgos, 2015).

1. Pulverización. Tipos de pulverizadores: de mochila (manuales o motorizados), bombas (autónomas o accionadas por tractor), instalaciones fijas.

La **pulverización** se basa en distribuir un producto fitosanitario, en forma líquida o sólida para disolver en agua y aplicar en forma líquida sobre el cultivo. Consiste en dividir el caldo de pulverización, mediante un proceso mecánico, en millones de gotas de acuerdo con una adecuada técnica de aplicación.

Pulverización con recubrimiento total de los órganos a proteger en la planta. Utilizada para los fitosanitarios de contacto, que deber recubrir toda la superficie de las hojas y el resto de la planta.

Pulverización mojante. Es la adecuada para fitosanitarios sistémicos, que actúan en lugares distintos de donde fueron aplicados.

La eficiencia de este método depende de factores como el lugar donde se realiza el tratamiento, el tipo de producto a aplicar, la temperatura, la humedad o el viento en el momento de la aplicación.

La pulverización es bastante adecuada para los tratamientos con herbicidas, insecticidas y fungicidas en plantas de porte bajo por la buena uniformidad de distribución que se puede obtener con su aplicación.

Pulverizadores

Si bien existen diferentes modelos de pulverizadores, los componentes básicos de estos equipos son los siguientes:

Depósitos

Pueden ser de poliéster con fibra de vidrio, polietileno o de acero inoxidable. Los depósitos deben tener una boca de llenado amplia y con filtro, un medidor de nivel visible y preciso para poder controlar la cantidad de caldo que queda en la cuba. El cierre de la boca de llenado no debe tener fugas y estará dotado de una válvula antivacío para la entrada de aire. El fondo del depósito debe ser liso para un apurado del caldo. La tapa de llenado deberá llevar una pequeña válvula que permita la salida de aire cuando se está llenando el depósito.

Independientemente de su diseño, debe tener unas formas en su conjunto que permitan su fácil lavado, la no sedimentación de posos o restos y que facilite la labor de los agitadores.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Bomba

La bomba es la encargada de succionar el líquido del depósito e impulsarlo hacia las boquillas. Las más recomendadas son las de pistón y las de membrana ya que permiten aplicar el caudal necesario a las presiones deseadas, por razones de diseño, ya que en estas bombas no pasa el caldo por el mecanismo de rodamiento de la bomba.

Existen varios tipos:

De alta presión: Proporcionan como mínimo 30 atmósferas, llevan un amortiguador hidráulico para regular el caudal impulsado. Pueden ser de pistón, o de pistón-membrana.

De media presión: Capaces de ofrecer entre 10 y 30 atm. Generalmente son de rodillos.

De baja presión: Únicamente son capaces de suministrar hasta 10 atm, siendo el ejemplo más representativo el de las bombas centrífugas.

Distribuidores y reguladores

Los reguladores deben conseguir aplicar el producto de manera uniforme sobre la superficie tratada. El distribuidor o grifería está constituido por un conjunto -de válvulas de material resistente a la corrosión- que permiten abrir y cerrar el paso del líquido hacia los distintos sectores que realizan la pulverización. La mayor parte de todos estos dispositivos pueden ser acoplados en diferentes unidades, y todos aportan a la ejecución del tratamiento una gran seguridad.

Boquillas y cabezales

Las boquillas son la parte fundamental del equipo de pulverización para obtener una buena distribución del producto. Deben estar construidas con material inatacable a los diferentes productos, para que el tamaño del orificio no aumente ni se deforme, y llevar siempre incorporado un filtro de malla fina, que detenga las partículas que pueden obstruir los orificios de salida.

Atendiendo al material de que están fabricadas existen diferentes modelos:

- Boquillas de cerámica (alúmina): ofrecen muy buena calidad
- Boquillas de acero inoxidable y plásticos: buena calidad, pero deben ser controladas.
- Boquillas de latón: son las menos seguras.
- Boquillas de turbulencia: caracterizadas por generar un chorro de pulverización cónico.
- Boquillas de ranura (de chorro plano): el orificio de salida es rectangular. Se utilizan en pulverizaciones de baja presión (menos de 10 atm).



Pulverizador de mochila

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Varilla de aplicación y émbolo o unidad de bombeo

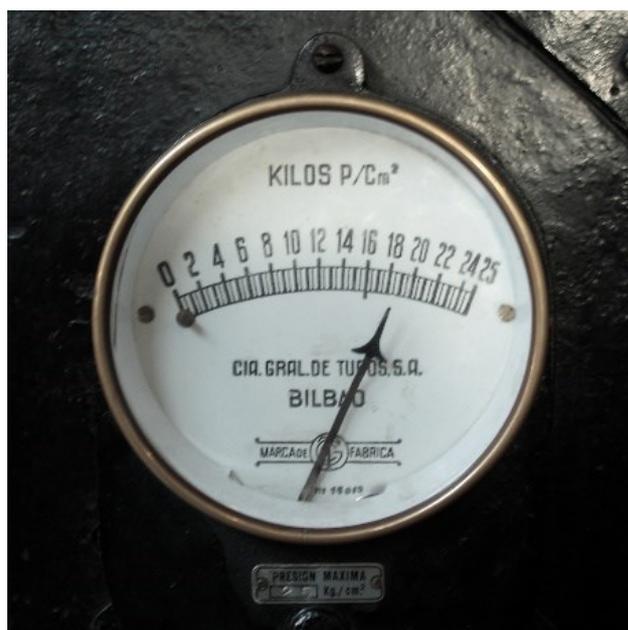
Contienen varios empaques suaves y válvulas, que garantizan el correcto funcionamiento de la pulverizadora.

Agitador

Sirve para remover el líquido del depósito con objeto de evitar la acumulación o sedimentación de los productos insolubles, manteniendo la suspensión o conservando la homogenización de la emulsión. Puede ser mecánica, mediante paletas que giran al ponerse en marcha el aparato, o hidráulico, al ser inyectado líquido a presión por el fondo del depósito.

Manómetro

Determina la presión del caldo plaguicida a la salida de la bomba.



Manómetro

A continuación, se presentan los diferentes tipos de pulverizadores.

1. Pulverizadores manuales

De presión momentánea. Existen jeringas pulverizadoras de simple y doble efecto que son aparatos de pequeña cabida, de medio a tres litros, con bomba de émbolo, empleados únicamente para uso domésticos.

Los pulverizadores de mochila (sulfatadoras) tienen una capacidad de 8 a 14 litros. Constan de una bomba de aire o de líquido accionada por una palanca que debe ser movida ininterrumpidamente por el aplicador para conseguir una presión momentánea.

De presión previa. Una vez cargado el depósito y antes de iniciar la operación, se inyecta aire manualmente mediante una palanca, hasta lograr una presión adecuada que se observa en el manómetro. Así se puede pulverizar con presiones de hasta 5 ó 10 atms. La capacidad máxima son 20 l.

2. Pulverizadores de tracción

Son aquellos que requiere, por su mayor peso y excesivo volumen, la utilización de un medio de tracción para su desplazamiento.

3. Pulverizadores autobomba:

Constan de un tanque o depósito de gran capacidad y una bomba impulsora del líquido movida por un motor de 12-15 CV de potencia, que pueden quedar fijos o arrastrados por medios mecánicos. Con ellos se consiguen presiones de hasta 60 atms.

Las mochilas pulverizadoras mecánicas, operadas manualmente son preferidas ya que permiten mantener una presión de trabajo constante gracias a una bomba manual, proporcionando una adecuada uniformidad a la aplicación. Los pulverizadores neumáticos (también llamados de compresión) no proporcionan un tratamiento uniforme porque la presión sobre el líquido disminuye a medida que éste sale.

Los pulverizadores de mochila a motor constan de un depósito con una capacidad entre 10 y 12 litros y un motor ventilador centrífugo que impulsa una fuerte corriente de aire a través de un conducto, al final del cual se encuentra colocada una boquilla a la que se conduce el líquido para pulverizarlo. Una parte del aire que fluye del ventilador se envía al tanque para agitar la mezcla de pulverización.

Los pulverizadores de mochila son usados para la aplicación de herbicidas y/o insecticidas en áreas verdes, jardines, barreras perimetrales en los edificios, huertas. También pueden ser utilizadas en la aplicación de insecticidas en interiores o para la aplicación de desinfectantes o en lugares grandes como almacenes y tiendas de autoservicio.



Lugares de aplicación de los pulverizadores

Los pulverizadores pueden ser utilizados en diferentes situaciones (Torao, 2010):

- ✓ Restauración. Motores de maquinarias (neveras, cafeteras industriales, cocinas), marcos de puertas y ventanas, desagües y tuberías de pilas, fregaderos, lavaplatos, otros cobijos estructurales como tabiques o paredes paneladas con zócalos altos de madera, corchos u otros revestimientos que creen recovecos, perímetros de cajas de electricidad y cuadros eléctrico, ranuras de paredes, techos tallados y parte posterior de cualquier mobiliarios cercano a puntos de calor.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

- ✓ Industria alimentaria. Las zonas a tratar serán aquellas que haya ausencia de alimentos, estos deberán estar fuera de la zona de aplicación y si los hubiera deberán estar cuidadosamente protegidos y aislados y nunca se pulverizará directamente sobre ellos, superficies de maquinarias y estructuras de almacenamiento, que están en continuo contacto con los productos en elaboración (cintas transportadoras, bandejas, etc.).
- ✓ Naves industriales. Pulverización a gran escala, de perímetros internos y externos, así como todas sus secciones.
- ✓ Centros Públicos o sociales. Cordones perimetrales externos e internos y zócalos, incluido accesos al interior como pasillos, ventanas o puertas con el fin de crear barrera mortífera o de repelencia.
- ✓ Viviendas particulares. Cordones perimetrales externos e internos y zócalos. En especial se pulverizarán bajos de cocina, armariadas infectadas y puntos de calor.
- ✓ Alcantarillados. Previo levantamiento de la trapa, se pulveriza en el interior de la misma, especialmente en las paredes

2. Inyección. Pistolas de inyección.

La **inyección** es la aplicación de un líquido al suelo mediante inyector. Utilizado para el control de hormigas y aplicación de amoníaco como fertilizante.

Para realizar las inyecciones se utilizan los inyector o pistolas de inyección, que se componen de un depósito, que contiene el líquido a inyectar con una bomba que lo impulsa por el interior del cilindro, el cual, termina en un punzón de hierro hueco que se clava en el suelo, y con un orificio, próximo a la punta, por el que sale el líquido.



Inyector para cucarachas.

La dosis de producto que se inyecta en cada embolada es regulable por unas ranuras que hay en la varilla del émbolo, así como por la profundidad del pedal que lleva el aparato.

3. Laqueado. Tipos de laqueadoras.

El **brocheado, pincelado y laqueado** es la técnica que más se emplea en la aplicación de **lacas insecticidas**; se aplica en áreas de paso y de refugio de insectos, siendo necesaria una buena limpieza previa en las zonas tratadas para que no se produzcan problemas de fijación de la laca.

Las lacas tradicionales normalmente consisten en disolvente orgánico en más de un 90 %, y se aplican sin diluir por lo que sus efectos se pueden notar más durante la aplicación. Hoy en día, existen lacas novedosas, ecodiseñadas que son en base agua en forma de geles y cuyo impacto medioambiental y toxicológico es por lo tanto mucho menor. Algunas de ellas, al ser en forma de gel, se aplican directamente desde el envase ofreciendo la ventaja de una mínima exposición por parte del aplicador y de no tener plazo de seguridad.

Las lacas insecticidas se aplicarán preferiblemente con laqueadora, regulando el caudal a 75/100 metros lineales por litro de producto, de esta forma se creará una película de unos 10 centímetros de ancho formando barreras homogéneas en rodapiés, ventanas, puertas, etc.

La laca se aplicará con la boquilla de la laqueadora a una distancia de unos 10 centímetros de la superficie, para evitar que las partículas de laca pasen a lugares no deseados. Se prestará especial atención en los lugares donde es más probable que aniden los insectos, como son grietas y rendijas, juntas de dilatación, bajos de tarimas, bajos de mostradores, bajos de muebles y arcones, etc. Inyectar el producto en las rendijas de las paredes, azulejos, etc. con la aguja de que dispone la laqueadora.

Recuerda

Para utilizar de forma segura las laqueadoras se deben seguir los siguientes consejos:

- ✓ Antes de la aplicación de la laca, leer detenidamente la etiqueta.
- ✓ Antes de aplicar el producto, limpiar bien las superficies.
- ✓ No pulverizar en la atmósfera.
- ✓ No mezclar con agua ni con ningún otro disolvente.
- ✓ No aplicar sobre superficies mojadas o con humedad.
- ✓ Permitir un secado de al menos 48 horas antes de mojar las superficies.
- ✓ Después del tratamiento, se ventilarán adecuadamente los locales.

4. Nebulización (frío y caliente). Nebulizadoras y termonebulizadoras.

La **nebulización** consiste en la generación de gotas muy pequeñas (15 a 25 micrones) para que queden suspendidas en el aire. Se usa, por ejemplo, en control de mosquitos. No se usa en agricultura extensiva.

Consiste en la transformación de una solución líquida en gotas muy pequeñas, formándose una niebla húmeda, de forma que el producto permanece bastante tiempo flotando en el aire, cubriendo así una mayor superficie de tratamiento y con un mayor poder de penetración. Sus principales ventajas radican en su gran capacidad para que la población de gotas alcance su objetivo, en las reducidas pérdidas de producto y en el bajo volumen de líquido fitosanitario por hectárea debido al pequeño diámetro de las gotas.

Se utiliza en aquellos lugares que exista la presencia de insectos y que por sus características funcionales no se pueda manchar absolutamente nada (boutiques, tiendas de géneros textiles, muebles o complementos, etc.)

Equipos de nebulización

Los nebulizadores son pulverizadores neumáticos que se caracterizan por producir gotas muy finas, similares a la niebla. Constan de una turbina que produce aire a gran velocidad (80-160 m/s), en cuya corriente se deposita el líquido que es micronizado al chocar con la corriente de aire que lo transporta. El tamaño de la gota está comprendido entre 20 y 150 micras, según sea la velocidad del aire, con lo que se consigue una gran penetración.



Instalación tratada con nebulizador

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Nebulización en frío

Se utilizan aparatos mecánicos o eléctricos capaces de generar gotas de un grosor entre 50 - 100 micras. Forman una niebla húmeda que, con el tiempo, se va decantando sobre las superficies tratadas. No es una aplicación dirigida, pero tiene la ventaja de penetrar por zonas a las que no se llegaría con la pulverización.

En industria alimentaria, mediante la micro-nebulización en frío de productos desinfectantes se consigue la desinfección eficaz de ambientes y, en ciertas condiciones, se consigue también la desinfección de superficies. Este tipo de desinfección complementa la desinfección de superficies por rociado o pulverización y permite acceder a lugares de difícil acceso.

Termonebulización en frío

En este caso, la gota es menor de 50 micras. Se forma una niebla densa que penetra por todos los orificios de la zona tratada. Se utilizan aparatos mecánicos y eléctricos, y es un buen método de apoyo junto a la pulverización y nebulización en frío.

Uso

Las nebulizaciones en frío se utilizan en la industria de control para aplicar plaguicidas, desinfectantes, desodorantes y germicidas en espacios cerrados de almacenes, hospitales, restaurantes, granjas residencias, también se emplean en áreas exteriores, en programas de control de mosquitos y moscas.

Los de pequeño tamaño son eléctricos y se utilizan en áreas interiores, en restaurantes y almacenes (con manguera o sin ella). Los grandes funcionan con gasolina y se montan sobre carretillas o en las cajas de las camionetas. Se utilizan en programas de nebulización, en áreas abiertas y lugares cerrados o en operaciones de control de plagas en almacenes.

Las máquinas de nebulización en frío son efectivas en el control de insectos voladores (moscas, mosquitos, zancudos, etc.), en insectos rastreros (cucarachas) que son expuestas a la neblina en frío durante la nebulización, si bien grandes infestaciones de estos últimos necesitan tratamiento de refuerzo.

5. Fumigación. Equipos de fumigación y de tratamientos que sean o generen gases.

La **fumigación** consiste en la aplicación de fitosanitarios en forma de gas, o en forma de líquido o sólido que se gasifica rápidamente a presión atmosférica y en contacto con la humedad.



Tiene la ventaja de contar con un espectro de control que incluye a insectos, hongos, malezas y nematodos y la gran desventaja de su alta toxicidad para el hombre.

Su aplicación se suele hacer en locales cerrados o bajo lonas. Es muy utilizado para la desinfección de suelos, almacenes o productos almacenados.

Los fumigantes difunden en todo el volumen que esté disponible. Tal difusión será

más o menos rápida en función de la densidad del gas y de la temperatura ambiente. La pequeñez de las moléculas gaseosas, su tamaño es de solo una diez millonésima de milímetro, permite a los fumigantes penetrar en las partes internas del grano y, de esta forma, alcanzar y matar a los insectos en todas las etapas de desarrollo (huevo, larvas y pupas).

Los fumigantes más utilizados son el fosforo de hidrógeno (PH_3) (fosfina) y el bromuro de metilo.

Equipos de fumigación

Entre estos equipos existe una gama diversa de tipos, modelos y tamaños:

Fumigadoras de motor

Las fumigadoras de motor son las más efectivas. Pueden disponer de un arnés tipo mochila, con un amplio rango de pulverización, con alcance efectivo de hasta 16 metros horizontalmente; la capacidad de su tanque químico es de 15 litros.

Otros modelos pueden alcanzar una capacidad de 25 litros, permiten hasta 6 horas de operación continua, lo cual se traduce en una capacidad de descarga de hasta 8 litros por minuto.

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Mochila para fumigar

Son de tamaño compacto y peso reducido. Es ampliamente utilizado en la agricultura cuando las plantaciones son estrechas, también se recomienda su uso para controlar plagas dentro del hogar, almacenes y fábricas.

Para un nivel de trabajo superior, algunos modelos cuentan con un cómodo sistema de dosificación y un amplio depósito químico. Permiten cambiar cómodamente la pulverización de líquido a polvo sin necesidad de uso de herramientas para el ajuste. Con sus atomizadores y pulverizadores, estas fumigadoras permiten esparcir líquidos o granulados en grandes superficies con gran eficacia.

Fumigadoras de gasolina

Una bomba de doble pistón suministra una presión constante al fumigar y además reduce ampliamente los golpes y vibraciones. Cuenta con boquillas de aspersión uniforme que generan una fina nebulización para lograr una mayor penetración en el follaje de las plantas.

Una de las características especiales de esta fumigadora es que la salida del aspersor puede ser colocado ya sea del lado izquierdo o derecho e incluso en ambos, proporcionando un alcance real y efectivo en aplicaciones de gran altura.

Debido a que su centro de gravedad es muy bajo el desgaste físico del operario resulta mínimo, además de que el respaldo trasero cuenta con amortiguadores que evitan la vibración del motor. La capacidad de su tanque es de 25 litros para aplicación de insecticidas, fungicidas, herbicidas y fertilizantes en cualquier tipo de cultivo, así como para su uso en el baño de animales o desinfección de establos.

También existen fumigadoras de mochila a gasolina, adecuado para su uso tanto en plantas altas y árboles como en plantas pequeñas y arbustos. Su diseño ergonómico permite realizar el trabajo de manera fácil y cómoda. Con un tanque de capacidad de 25 litros y un motor monocilíndrico modelo GX 25T a gasolina, de 4 tiempos que es enfriado por aire. Cuenta con manguera del pulverizador corta de acuerdo a las necesidades de trabajo.

Fumigadora manual o de compresión

En realidad, no existe una diferencia real entre una fumigadora manual o de compresión, excepto en su diseño y tamaño. No siempre se requiere de equipo con una gran capacidad de rocío líquido para fumigar mosquitos, en otras ocasiones puede bastar con el uso de una fumigadora manual. Algunas marcas como Hyundai y Bellota han diseñado modelos distintos para distintas necesidades.

Sirven para aplicar insecticidas, fertilizantes y herbicidas, cuentan con 4 boquillas y varillas intercambiables su diseño es de tipo mochila, su tanque tiene una capacidad de 16- 20 litros y su boca es grande para realizar un llenado rápido con filtro.

Son ampliamente utilizadas en trabajos de campo, domésticos y en invernaderos. El material de su tanque soporta cualquier clase de corrosión ya que están fabricadas de plástico ABS. Su óptima presión requiere de menor esfuerzo de bombeo y cuenta con una excelente pulverización.

Fumigadora doméstica

Hay modelos de poca capacidad (2-5 litros), con boquilla de latón ajustable útil para aplicar cantidades menores de insecticida en áreas específicas del hogar.



Recuerda

Los fumigantes son productos peligrosos, altamente tóxicos para el ser humano, por ello solo se permitirá llevar a cabo las fumigaciones por operarios experimentados y adecuadamente preparados. Para su manipulación y aplicación es imprescindible disponer del carné oficial del nivel Fumigador.

De entre los métodos de control de insectos conviene resaltar que la fumigación es un tratamiento curativo del producto almacenado, por lo cual destruyen todos los insectos vivos en cualquiera de las fases de desarrollo. Sin embargo, como no son persistentes, existe el riesgo de reinfestación después del tratamiento.

6. Espolvoreo y tipos de espolvoreadoras.

El **espolvoreo** es la aplicación de productos en forma de polvo, utilizando una corriente de aire que a su paso por el depósito de tratamiento arrastra parte del producto, que se deposita en la planta.

Este método garantiza una buena penetración del fitosanitario en la masa vegetal y no requiere agua. Sin embargo, aporta escasa adherencia del producto a la planta y supone un riesgo de invasión de lugares próximos en días de viento; otras desventajas son la falta de homogeneidad en la distribución o el apelmazamiento del producto con la humedad.

Los **polvos para espolvoreo** se aplican directamente sobre la superficie del edificio con una delgada capa de plaguicida que actúa sobre los insectos por contacto directo. Vienen preparados para uso directo y contienen, en general del 0,5 al 5 % de ingrediente activo en el caso de plagas de productos almacenados. La materia activa se encuentra dispersada en un vehículo inerte sólido (minerales del tipo de los silicatos: talco, arcilla, atapulgita, etc.) y si se precisa se añaden al mismo agentes de fluidez (para que fluya directamente por los aplicadores) y estabilizantes.

El tamaño de partícula es de gran importancia en esos formulados, a fin de asegurar una cobertura adecuada; cuanto menor es el tamaño de partícula, mayor es la superficie cubierta a igualdad de peso repartido sobre la superficie a tratar. Se puede usar en mezcla con el grano o para espolvorear la superficie.

En función de la técnica de aplicación, se distinguen varios tipos de polvos:

Los polvos que se aplican esparciendo con paleta directamente.

Los polvos que se aplican con talquera, el mismo recipiente sirve para aplicar.

Los polvos que se aplican con espolvoreadores: equipo de aplicación de polvo a través de una corriente de aire, producida por un ventilador, que entra en el depósito del producto, arrastrándolo y dispersándolo por la zona a tratar mediante lanza-manguera.

Máquinas de espolvoreo o espolvoreadores

Son los equipos utilizados para la distribución de productos sólidos. Su funcionamiento es muy similar al de una mochila, pudiéndose regular la salida de polvo, revoluciones del ventilador y entrada de aire en el depósito.

Los equipos pueden ser manuales o de mochila, para su uso en superficies reducidas, o mecánicos cuando se apliquen a grandes superficies.

En esencia, un espolvoreador está constituido por un depósito de hojalata, latón o plástico y un dispositivo para inyectar aire, obligando al polvo a salir por el extremo del disparador para su distribución. A continuación, se detalla cuáles son sus componentes:



EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Depósito o tolva. Con su correspondiente agitador (mecánico o neumático), que se encarga de remover el polvo del interior del depósito.

Alimentador. Destinado a hacer llegar el polvo a la cámara de aventamiento, con un regulador.

Fuelle, ventilador o turbina, que proporciona la corriente de aire necesaria para la pulverización. Está rodeado por un envolvente.

Manguera y boquilla espolvoreadora.

Palanca reguladora, para ajustar la dosificación.

Atendiendo al sistema de producción de corriente de aire, los espolvoreadores pueden ser:

1. Fuelle mecánico de simple efecto.
2. Fuelle de doble efecto.
3. De ventilador.

La forma del depósito donde se coloca el producto es generalmente cilíndrica, a excepción de los modelos pequeños, que suelen estar constituidos por un depósito troncocónico adosado a un fuelle, que se maneja con las dos manos.

Los espolvoreadores de mochila son cilíndricos, llevan un fuelle colocado en la parte superior del aparato o a un costado, que se acciona con una palanca que maneja el obrero durante el trabajo. Algunos modelos están provistos de doble fuelle, al objeto de que cuando uno absorbe el aire del exterior el otro lo impulse a través del aparato, con lo cual consigue mayor regularidad que si el fuelle es simple. El disparador de estos aparatos consiste en un tubo metálico que termina en forma de abanico o embudo.

¿Sabías qué?

Los espolvoreadores de mochila, provistos de un pequeño motor de dos tiempos, resulta útiles para aplicar productos en polvo en árboles. Para el tratamiento de grandes extensiones existen espolvoreadores con depósito de gran capacidad y en los que el aire se inyecta por medio de ventiladores accionados por motor, acoplado al tractor o coche.

7. Aplicación de gránulos. Granuladoras.

Los **gránulos** son formulados secos en los que el ingrediente activo está dentro de una cápsula que, al degradarse lentamente en el medio, lo libera progresivamente en éste.

Tienen aspecto de arenilla más o menos fina con tamaños de partícula que oscilan de 0,2 mm a 1,5 mm, predominando, en general, los tamaños intermedios. La materia inerte que sirve de soporte a dichos gránulos, es un producto ya preformado, capaz de absorber o de recubrirse con el plaguicida, si este es líquido se absorbe directamente por el gránulo, y si es sólido se absorbe a través de una solución concentrada.

En general las concentraciones de producto activo son bajas (del 1 al 10 %); el formulado no debe contener polvo, excepto las cantidades mínimas aceptadas por las tolerancias.



Aplicación de gránulos

EDITORIAL TUTOR FORMACIÓN

Los gránulos son fáciles de aplicar y no requieren ningún equipo especial: simplemente se esparcen mediante paletas lo más uniformemente posible por el terreno o zona donde habita la plaga.

Son muy empleados en tratamientos de suelos (termitas, tijeretas, hormigas...) esparciéndolo a voleo, tiene la ventaja de no formar polvo y evitar así atmósferas tóxicas al operador.

¿Sabías qué?

El tratamiento en gránulo presenta algunas ventajas:

- ✓ Sencillez y rapidez de aplicación.
- ✓ Mayor penetración en zonas difíciles.
- ✓ Economía en sitios de escasez de agua.
- ✓ Equipos sencillos y más económicos.
- ✓ Sin embargo, lleva asociado varios inconvenientes:
- ✓ Mayor gasto de materia activa por superficie tratada.
- ✓ Mayor persistencia.
- ✓ Mayor peligro para los aplicadores.
- ✓ Mayor influencia de las condiciones climáticas.

8. Aplicación por fertirrigación.

La **fertirrigación** es una técnica que permite la aplicación simultánea de agua de riego, tratamientos fitosanitarios y fertilizantes a través del sistema de riego, aprovechando los sistemas RLAF (Riegos Localizados de Alta Frecuencia).

Es un método cada vez más frecuente en las explotaciones con sistemas de riego localizado y por goteo, ya que ofrece una serie de ventajas económicas en comparación con los demás métodos convencionales.

Para reducir los problemas de obstrucción en las líneas de gotero, filtros o cualquier otra parte del sistema, se debe analizar la fuente de agua que se va a utilizar (pH, conductividad eléctrica, etc.), y evitar el empleo de fitosanitarios que puedan causar precipitados. Características del agua utilizada.



Existen dos métodos de fertirrigación:

Fertirrigación cuantitativa. Este modelo está basado en calcular las necesidades nutritivas en función de distintos parámetros: número de plantas, edad, superficie foliar, tipo de suelo, área, consumo de nutrientes, etc. Una vez calculados los requerimientos, se introducen en el sistema de riego para aportarlos.

Fertirrigación proporcional. Es un modelo más utilizado en cultivos sin suelo e hidropónico. Consiste en inyectar una cantidad determinada de fertilizantes o fitosanitarios por un volumen de agua determinado. Por ejemplo: gramos por litro ó litro por metro cúbico. Este ejemplo se refiere a concentración de fertilizantes en agua; en hidropónico suelen utilizarse unidades de concentración tales como: ppm/l, mmol/l o meq/l (partes por millón y litro, milimoles por litro o miliequivalentes por litro).



Tanques y bombas para fertirrigación

¿Sabías qué?

El uso de la fertirrigación aporta ventajas considerables:

- ✓ El agua y los nutrientes quedan perfectamente localizados en la zona de absorción de las raíces.
- ✓ Se pueden establecer diferentes planes de fertilización en consonancia con el estado fenológico del cultivo o en función de las curvas de absorción de los nutrientes.
- ✓ Posibilidad de corregir rápidamente cualquier deficiencia nutritiva del cultivo.
- ✓ Utilización de aguas de baja calidad agronómica. Este es un aspecto muy importante a considerar, ya que, con un buen manejo y los conocimientos necesarios, podemos utilizar aguas de baja calidad (Conductividad eléctrica superiores a 3 dS/m).
- ✓ Alta dependencia del cultivo al sistema de riego y por tanto mayor control sobre el cultivo. Podremos aumentar o disminuir la velocidad de crecimiento según interese. También, podremos utilizar técnicas de RDC (Riego Deficitario Controlado).
- ✓ Todas las anteriores redundan en un uso más racional del agua y los fertilizantes. Una incidencia directa sobre la capacidad productiva del cultivo. Respeto del medio ambiente y un mínimo impacto ambiental.

9. Colocación de cebos (geles, bloques, entre otros).

Los **cebos** están diseñados para que actúen a través de la ingestión y no por contacto. Se utilizan para atraer y eliminar las plagas al consumir alimentos (o también agua) previamente mezclados con el ingrediente activo.

La aplicación de cebos es más limpia, dirigida y segura que la de formulaciones para la fumigación. A diferencia de otras formulaciones, el cebo no implica el tratamiento indiscriminado de toda un área, sino el tratamiento puntual en las zonas donde crían los animales que hay que controlar.



Bloques de cebo para roedores

Gel alimenticio rodenticida

Formulación semisólida lista para su uso contra ratas y ratones. Se trata de una mezcla de cereales y otros ingredientes alimenticios en forma de pasta hidratada. Esta formulación viene servida en tubos grandes para aplicar con pistola, lo cual permite la colocación de la cantidad justa de producto.

Gel alimenticio insecticida

Formulación semilíquida lista para su uso. Existen cebos para cucarachas, hormigas y roedores. Este tipo de cebos es el de más uso debido a varias características. Se trata de productos que contienen una cierta cantidad de agua y esto los hace muy atractivos para las plagas. Por sus características tienen un poder de adherencia sobre superficies que permite aplicarlos en cualquier lugar cerca de los lugares de anidamiento de las plagas. Además, se trata de un producto de aplicación segura para los aplicadores, ya que no implica contacto con el cebo. Los cebos en gel son presentados en cartuchos que requieren el uso de pistolas dosificadoras. Esto permite la aplicación precisa del producto.

Tableta soluble en agua

Formulación de pastillas solubles en agua. Diseñada para la disolución de pastillas en un volumen de agua de forma paulatina, lo cual permite que se distribuya la materia activa en cantidad suficiente para ejercer su acción. Esta presentación está indicada para lugares donde la utilización de productos líquidos, o en polvo, es dificultosa, bien por su difícil acceso, o bien por la necesidad de la utilización de maquinaria de aplicación. Formulación muy adecuada para aplicar en recipientes de ornamentación, sótanos de edificios, pequeñas balsas, piscinas no usadas, etc. Con este tipo de formulación se preparan productos para el control de larvas de mosquitos y otros insectos voladores cuyo ciclo larvario es acuático como quironómidos o psicódidos.

Pastillas efervescentes

Gracias a su efecto efervescente se consigue una difusión uniforme de la materia activa insecticida en todo el volumen de agua a tratar. Con esta formulación se han diseñado productos específicos para el control de insectos voladores cuyo ciclo larvario se desarrolla en medio acuático como mosquitos, quironómidos o psicódidos. Estas pastillas se aplican en lugares de acumulación de agua como alcantarillas, fosas sépticas, charcas, fuentes, bidones, etc. El uso de este tipo de formulación implica pocos peligros de manejo para los aplicadores. Además, las materias activas usadas son de tipo inhibidor del desarrollo de los insectos (IGR) que tan solo son activas contra los insectos.

Gránulos dispersables en agua

En este tipo de formulación, la materia activa está contenida en un granulado. A diferencia de los polvos mojables (WP), esta formulación tiene una mayor actividad residual, ya que la materia activa se va desprendiendo de una manera gradual. Cuando se disuelven los gránulos en agua, se obtiene una suspensión fina para aplicar sobre las superficies a tratar. Al estar disuelto en agua, estas formulaciones presentan ventajas al no oler, no manchar y no dañar las superficies. Su uso tiene un menor riesgo que los descritos para los polvos mojables, aunque es necesario protegerse tanto durante la etapa de aplicación como la de preparación del caldo.

Recuerda

Lo más importante en la aplicación de cebos es elegir los lugares adecuados donde asegurarse de que los cebos serán consumidos, protegerlos dentro de cebaderos para evitar su consumo accidental o camuflarlos y cambiarlos con regularidad.

10. Resumen.

La **pulverización** se basa en distribuir un producto fitosanitario, en forma líquida o sólida para disolver en agua y aplicar en forma líquida sobre el cultivo. Consiste en dividir el caldo de pulverización, mediante un proceso mecánico, en millones de gotas de acuerdo con una adecuada técnica de aplicación.

Los pulverizadores pueden ser manuales (de presión momentánea o de presión previa), de tracción o autobomba.

La **inyección** es la aplicación de un líquido al suelo mediante inyectores. Utilizado para el control de hormigas y aplicación de amoníaco como fertilizante.

Para realizar las inyecciones se utilizan los inyectores o pistolas de inyección, que regulan la dosis de producto mediante unas ranuras que hay en la varilla del émbolo y por el pedal del aparato.

El **brocheado, pincelado y laqueado** es la técnica que más se emplea en la aplicación de **lacas insecticidas**; se aplica en áreas de paso y de refugio de insectos, siendo necesaria una buena limpieza previa en las zonas tratadas para que no se produzcan problemas de fijación de la laca.

Las lacas insecticidas se aplicarán preferiblemente con laqueadora, regulando el caudal y con la boquilla a una distancia de unos 10 centímetros de la superficie, para evitar que las partículas de laca pasen a lugares no deseados.

La **nebulización** consiste en la generación de gotas muy pequeñas (15 a 25 micrones) para que queden suspendidas en el aire. Se usa, por ejemplo, en control de mosquitos. No se usa en agricultura extensiva.

La nebulización en frío utiliza aparatos mecánicos o eléctricos capaces de generar gotas de un grosor entre 50 - 100 micras. En la termonebulización en frío la gota es menor de 50 micras.

La **fumigación** consiste en la aplicación de fitosanitarios en forma de gas, o en forma de líquido o sólido que se gasifica rápidamente a presión atmosférica y en contacto con la humedad. Existen diversos equipos: fumigadoras de motor (las más efectivas), mochila para fumigar, fumigadoras de gasolina, fumigadora manual o de compresión, fumigadora doméstica.

El **espolvoreo** es la aplicación de productos en forma de polvo, utilizando una corriente de aire que a su paso por el depósito de tratamiento arrastra parte del producto, que se deposita en la planta.

Las máquinas de espolvoreo o espolvoreadores son los equipos utilizados para la distribución de productos sólidos. Pueden ser manuales o de mochila. Atendiendo al sistema de producción de corriente de aire, los espolvoreadores pueden ser: fuelle mecánico de simple efecto; fuelle de doble efecto; de ventilador.

La **fertirrigación** es una técnica que permite la aplicación simultánea de agua de riego, tratamientos fitosanitarios y fertilizantes a través del sistema de riego, aprovechando los sistemas RLAF. **Existen dos métodos de fertirrigación: cuantitativa y proporcional.**

Los **cebos** están diseñados para que actúen a través de la ingestión y no por contacto. Se utilizan para atraer y eliminar las plagas al consumir alimentos (o también agua) previamente mezclados con el ingrediente activo.

Existen diferentes formulaciones: gel alimenticio rodenticida o insecticida, tableta soluble en agua, pastillas efervescentes, gránulos dispersables en agua.

11. Actividades.

1. Relaciona cada término (a-i) con su definición (I-XIII).

a. Inyección	I. Consiste en la generación de gotas muy pequeñas (15 a 25 micrones) para que queden suspendidas en el aire
b. Gránulos	II. Es la aplicación de productos en forma de polvo, utilizando una corriente de aire que a su paso por el depósito de tratamiento arrastra parte del producto
c. Espolvoreo	III. Consiste en la aplicación de fitosanitarios en forma de gas, o en forma de líquido o sólido que se gasifica rápidamente a presión atmosférica y en contacto con la humedad.
d. Cebos	IV. Consiste en dividir el caldo, mecánicamente, en millones de gotas.
e. Nebulización	V. Es la técnica que más se emplea en la aplicación de lacas insecticidas
f. Fumigación	VI. Es una técnica que permite la aplicación simultánea de agua de riego, tratamientos fitosanitarios y fertilizantes a través del sistema de riego, aprovechando los sistemas RLAF
g. Fertirrigación	VII. Es la aplicación de un líquido al suelo mediante inyectores
h. Pulverización	VIII. Son formulados diseñados para que actúen a través de la ingestión y no por contacto.
i. Laqueado	IX. Son formulados secos en los que el ingrediente activo está dentro de una cápsula que, al degradarse lentamente en el medio, lo libera progresivamente en éste

2. Indica los componentes de un pulverizador

3. ¿Qué técnica requiere estar en posesión de carnet oficial?

4. ¿Qué técnica utiliza gotas menores de 50 micras?

5. ¿Qué equipos constan de una turbina que produce aire a gran velocidad (80-160 m/s), en cuya corriente se deposita el líquido que es micronizado al chocar con la corriente de aire que lo transporta?