



PULVERIZACIÓN TERMONEUMÁTICA



SU UTILIZACIÓN AL AIRE LIBRE

Los tratamientos fitosanitarios realizados mediante la distribución de un producto líquido denominado caldo (materia activa con agua u otro vehículo), se pueden clasificar, de acuerdo al volumen del mismo

distribuido por hectárea, como muestra el Cuadro 1.

La pulverización termoneumática es una técnica que permite aplicaciones con dosis de caldo entre 10 y 30 L/ha, por lo que se clasifica como una

técnica de bajo (LV) a ultra-bajo volumen (ULV), según el objetivo.

La dosis de materia activa que ha de aplicarse por unidad de superficie es un dato independiente de la técnica de tratamiento, así como el requisito de recubrir uniformemente el cultivo o área a tratar. Con la técnica ULV se pretende repartir uniformemente una pequeña cantidad de caldo gracias a la formación de una gran cantidad de gotas muy finas y uniformes.

Con un pulverizador termoneumático puede conseguirse un espectro de gotas de 1 a 30 micrómetros (1 micrómetro, o μm , es la milésima parte de un milímetro), con un diámetro medio de 10 a 14 micrómetros. Para comprender

Cuadro 1.

DOSIS DE CALDO [L/ha]	TIPO DE PLANTACIÓN	
	ARBUSTOS Y FRUTALES	CULTIVOS BAJOS
>1 000	Alta	No se emplea
500-1 000	Media	No se emplea
200-500	Baja	Alta
50-200	Muy baja	Media
<50	Ultrabaja (ULV)	Baja (LV)
<5	No se emplea	Ultrabaja (ULV)

bien la importancia del papel que desempeña el tamaño de gota, conviene tener presente los siguientes conceptos:

a) Si se distribuye un litro de caldo en una hectárea, el número de gotas (N) de diámetro (d), en µm, que se depositan por cada cm² de superficie es:

$$N = 1.9 \times 10^7 / d^3$$

b) Suponiendo un reparto uniforme de las gotas, la superficie cubierta por el caldo (cm²) por cada metro cuadrado de superficie tratada (S, cm²/m²) responde a:

$$S = 1\,500 / d$$

Valores numéricos ilustrativos, referidos a la distribución de 1 litro de caldo por hectárea, se muestran en Cuadro 2.

Dado que la dosis de materia activa es independiente de la técnica de aplicación utilizada, resulta evidente que cualquier técnica de ULV exige aumentar la concentración del caldo. Este hecho puede parecer, en principio, un inconveniente, puesto que muchos productos fitosanitarios resultan fitotóxicos –perjudiciales para el cultivo a proteger– a partir de ciertas concentraciones. Sin embargo, la fitotoxicidad disminuye con el tamaño de gotas, de forma que un factor contrarresta al otro, sobre todo si se trabaja con diámetros de gota inferiores a 30 µm.

No obstante lo dicho, hay sustancias cuya fitotoxicidad no disminuye aunque se apliquen mediante gota

Cuadro 2.

DIÁMETRO DE LAS GOTAS d [µm]	NÚMERO DE GOTAS N [gotas/cm²]	SUPERFICIE CUBIERTA S [cm²/m²]
10 µm	19 000	150
20 µm	2 400	75
30 µm	700	50
40 µm	300	37,5
50 µm	150	30
100 µm	19	15
150 µm	6	10
250 µm	1	6
500 µm	0.1	3

muy pequeña, por lo que no son aptas, en ningún caso, para ser aplicadas siguiendo esta técnica. Por ello, en caso de duda, conviene consultar al fabricante del producto y realizar unas pruebas previas sobre el cultivo.

LA PULVERIZACIÓN TERMONEUMÁTICA

En sentido estricto, la pulverización termoneumática es un proceso combinado de pulverización neumática y aporte de calor para obtener, a partir de una sustancia líquida, una población de gotas de muy pequeño diámetro.

El hecho de que las gotas formadas tengan un diámetro de ‘niebla’ es lo que ha determinado que se haya impuesto el nombre de ‘termonebulización’ para la técnica y ‘termonebulizadores’ para los equipos, por lo que en este artículo se utilizarán también estas expresiones.

En la Fig. 1 se muestra, en esquema, el fundamento de la pulverización

termoneumática. El caldo (también llamado mezcla o solución de niebla) cae a través de una boquilla (orificio calibrado), sin presión, en el extremo del conducto de escape de un motor a reacción. A partir de aquí sufre, esencialmente, tres procesos:

- a) La velocidad de los gases de escape (15 a 20 m/s) transforma la vena líquida en un conjunto de gotas cuyo valor medio puede estimarse en 250 a 350 µm.
- b) La energía calorífica aportada (500-800 kcal por litro de caldo) vaporiza el líquido.
- c) Los vapores se condensan al ponerse en contacto con el aire atmosférico sólo si la humedad y la temperatura de éste lo permiten, formándose una niebla de producto. En caso contrario, permanecen en forma gaseosa.

Sea cual sea el tipo de tratamiento que se pretenda efectuar, un objetivo ineludible de esta técnica es vaporizar todo el caldo antes de que abandone el equipo. Para un determinado calor aportado, la eficacia de la vaporización es mayor cuanto menor es la cantidad de caldo y cuanto menores son el calor específico (C_e) y el calor de vaporización (C_v) de éste.

Puede decirse a este respecto que los caldos que se utilizan pueden ser básicamente de dos tipos: acuosos u oleosos. Los primeros son de más difícil vaporización por tener mayores valores tanto del calor específico como del de vaporización. La fracción no vaporizada siempre está formada por gotas mayores y más heterogé-

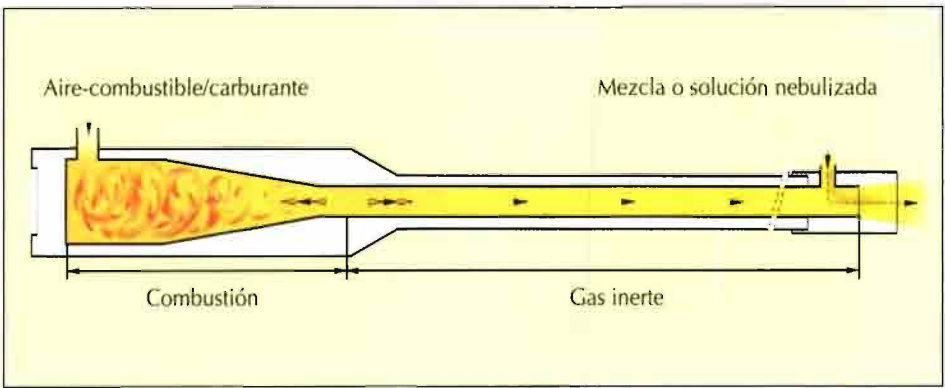


Fig. 1: Cámara de combustión y tubo resonador de un equipo nebulizador Swingfog.



Fig. 2: Termonebulizador.

as que las formadas posteriormente por condensación.

El caldo está expuesto al calor entre 0.05 y 0.1 segundos, por lo que no es de temer una degradación de la materia activa. De hecho, se realizan con éxito aplicaciones de sustancias de alta sensibilidad térmica, entre ellas algunas de origen biológico (por ejemplo: *Bacillus thuringiensis*).

La mayor parte de las gotas que se forman mediante la pulverización termoneumática están comprendidas

entre 1 y 30 μm . Las gotas más finas tienen dos características principales: por un lado, permanecen más tiempo en suspensión, siendo muy eficaces, por inhalación o contacto, contra insectos voladores; por otro, se depositan muy bien en el envés de las hojas, por lo que son muy aptas para controlar insectos que viven en dicha zona mediante insecticidas no sistémicos.

Las gotas más gruesas se depositan sobre la vegetación con mayor ra-

pidez, repartiendo muy bien el producto en el haz de las hojas, y bastante bien en el envés, de forma que resultan óptimas para todos los tratamientos fungicidas e insecticidas (excepción hecha del caso mencionado de los insectos voladores).

Se puede regular el equipo para conseguir un predominio de gotas gruesas o finas, actuando sobre los siguientes parámetros:

- **Diámetro de las boquillas dosificadoras:** Cuanto más pequeña es la sección de paso de la boquilla, menor es el caudal de caldo y mayor la fracción vaporizada, con lo que aumenta el volumen de caldo aplicado en forma de niebla.
- **Dosificación de combustible:** Cuanto mayor es el calor aportado, mayor es la fracción de caldo vaporizada. Todos los equipos modernos poseen un dosificador regulable de combustible. También hay una correspondencia entre el caudal máximo de caldo que admite un equipo y la energía térmica aportada por éste.
- **Variación de la mezcla,** pues sus características físicas (C_e y C_v fundamentalmente) influyen en la fase de vaporización.

De las tres posibilidades anteriores, la más empleada es la primera. Cuando se quieren efectuar tratamientos de precisión es necesario verificar



Fig. 3: Prueba de un termonebulizador en invernadero. (Villa del Pardo, Madrid). Tratamiento con agua como vehículo.



Fig. 4: Tarjeta hidrosensible obtenida en la prueba a que hace referencia la Fig. 3. La cobertura es muy alta, pero no es óptima pues el tratamiento se efectuó con temperatura ambiental alta.

TABLA 1.- MEZCLAS RECOMENDADAS PARA TERMONEBULIZACIÓN

PRODUCTO FITOSANITARIO		VEHÍCULO MÁS APROPIADO
DEFINICIÓN	ABREVIATURA NORMALIZADA	
Polvo mojable (forman suspensiones en el agua)	WP	• Agua • Vehículos especiales
Líquidos solubles	LS	• Agua • Vehículos especiales
Formulaciones para ultra bajo volumen	ULV	• Puro • Queroseno • Gasóleo • Aceites vegetales • Vehículos especiales
Suspensiones coloidales en medio acuoso	SCW	• Agua • Vehículos especiales
Suspensiones coloidales en medio oleoso	SCO	• Queroseno • Gasóleo • Aceites vegetales • Vehículos especiales
Concentrados emulsionables	EC	• Agua • Queroseno • Gasóleo • Aceites vegetales • Vehículos especiales
Producto para nebulización en caliente	*Hhn	• Puro

que se está consiguiendo el tamaño de gota deseado. Para ello, no existe otro camino que efectuar pruebas previas con el producto a distribuir colocando tarjetas hidrosensibles (si el caldo es acuoso) u óleosensibles (si el caldo es oleoso) en el objetivo (Fig. 4).

La técnica de la termonebulización es apta para realizar tratamientos en recintos cerrados (invernaderos, silos) y al aire libre (cultivos de cacao, café arroz y otros). Como aplicaciones especiales de la termonebulización cabe citar la inhibición de la germinación en patata, la protección contra heladas en fruticultura y viticultura, los tratamientos en champiñoneras y la desinfección de vehículos de transporte y alojamientos ganaderos.

PRODUCTOS
FITOSANITARIOS
APTOS PARA LA
TERMONEBULIZACIÓN

Los productos fitosanitarios para la aplicación en forma líquida se ofrecen en gran número de formulaciones distintas, cuya enumeración excede los objetivos de este artículo.

Existen productos formulados especialmente para ser distribuidos directamente (en forma pura) mediante termonebulizadores. Dichos productos se designan, según los códigos oficiales aprobados por la Unión Europea, con la abreviatura *Hhn (producto para nebulización en caliente). Sin embargo, la mayor parte de las formulaciones actuales requieren, para ser termonebulizadas, la preparación de un caldo mediante la adición de un vehículo que debe favorecer la consecución de gotas finas y uniformes.

VEHÍCULOS PARA LAS MEZCLAS

Los vehículos que pueden usarse para mezclarse con la materia activa son los siguientes:

- Agua
- Queroseno (a)
- Gasóleo (b)
- Aceites vegetales (c)
- Vehículos especiales óleo-acuosos para termonebulización (d). Ejemplos: VK-1, VK-2, glicerina, etilenglicol, etc.

Como regla general, se recomienda emplear vehículos oleosos (a, b, c) para formulaciones solubles o dispersables en aceite, y agua para produc-

tos solubles o dispersables en agua. Actualmente existen vehículos especiales (d) que permiten preparar caldos adecuados con cualquier tipo de formulación.

A modo de resumen, en la Tabla 1 se muestran los caldos más recomendables para termonebulización.

MEZCLAS CON AGUA

Habiéndose llegado a este punto, conviene analizar las propiedades del agua como vehículo para la termonebulización de productos fitosanitarios, dado que es una opción válida para un gran número de productos. Los aspectos más destacables son:

- a) La utilización de agua pura como vehículo exclusivo da lugar a una población de gotas con un espectro superior a lo deseable (1 a 150 µm en lugar de 1 a 30 µm). Este hecho se debe a que la vaporización no es completa y la parte no vaporizada está formada por gotas gruesas e irregulares.

“ Los productos
fitosanitarios
formulados para su
aplicación mediante
termonebulizadores
se designan como
*Hhn ”

- b) Este inconveniente se agudiza si se desea realizar una aplicación estacionaria (con el equipo fijo en un punto), pues en este caso las gotas más gruesas se depositan en las cercanías del punto de aplicación, dando lugar a una sobredosificación de materia activa que puede dañar a las plantas cultivadas. En los invernaderos, en los que frecuentemente se utiliza, se puede superar este inconveniente colocando en cada extremo un ventilador de eje horizontal, trabajando ambos enfrentados.

TABLA 2.- CRITERIOS PRINCIPALES PARA TRATAR MEDIANTE
 TERMONEBULIZACIÓN

VEHÍCULO	ADYUVANTE	TRATAMIENTO	OBSERVACIONES
Agua (I)	No	Foliar	Realizar sólo con temperatura inferior a 15° y humedad relativa mayor del 80% en recintos cerrados, pues la niebla no es visible.
Agua (II)	VK-2 o similar	Foliar	- Menores exigencias climáticas, pero es óptimo mantener el requisito de (I) - Pueden usarse en tratamientos al aire libre pues la niebla es visible.
Agua pura (III)	No	Tóxico gaseoso	Momento de mayor actividad voladora de los insectos, con humedad relativa inferior al 60%, en recintos cerrados.
Oleoso (IV)	No	Foliar	- Preferible a (I) y (II) - Menores exigencias climáticas, pero es óptimo mantener el requisito de (I) - Recintos cerrados y al aire libre.
Oleoso (V)	VK-1 ó similar	Tóxico gaseoso	Momento de mayor actividad voladora de los insectos, con humedad relativa inferior al 60%, en recintos cerrados.

- c) Cuando la temperatura ambiente es alta y/o la humedad relativa es baja, las gotas de agua inicialmente formadas por condensación se evaporan rápidamente, lo que ocasiona los siguientes problemas:
- La niebla se vuelve menos visible. Este inconveniente es importante en

plantas, lo que es un serio inconveniente si se aplican productos que deben actuar en dicho lugar (sistémicos, insecticidas de ingestión y/o contacto, fungicidas).

La información anterior permite comprender que la utilización de agua como vehículo exclusivo sólo es recomendable en los siguientes casos:

“La utilización del
 agua como vehículo
 es sólo
 recomendable en
 algunos casos”

- tratamientos al aire libre, pues el aplicador no posee ningún elemento de referencia acerca de la distribución del producto.
- La materia activa contenida en el agua evaporada pasa a forma gaseosa y no llega a la superficie de las

- Para aplicar productos fitosanitarios sobre la superficie foliar del cultivo siempre que la temperatura sea menor de 15°C y la humedad relativa superior al 80%.
 - Para aplicar tóxicos respiratorios siempre que se den condiciones contrarias a las anteriores, en particular una humedad relativa inferior al 60%.
- Adicionalmente, cabe decir que se recomienda emplear de 3 a 5 L de caldo por cada 1 000 m², lo que incrementa el tiempo de aplicación con relación al empleo de otros vehículos.
- Cuando se desee aplicar con agua productos que no sean tóxicos gaseosos y no se quiera tener una fuerte dependencia de las condiciones climáticas, es necesario mezclar el agua con vehículos (adyuvantes) que mejoren la ‘mala nebulización’ del agua. Estas sustancias, aptas para todo tipo de productos que puedan usarse con agua como vehículo, actúan así:
- Se forma un caldo que se vaporiza mejor que el agua (menores valores de Ce y Cv), con lo que se obtiene un menor espectro de pulverización.
 - El caldo formado posee menor presión de saturación que el agua, con lo que se inhibe la evaporación de las gotas inicialmente formadas.

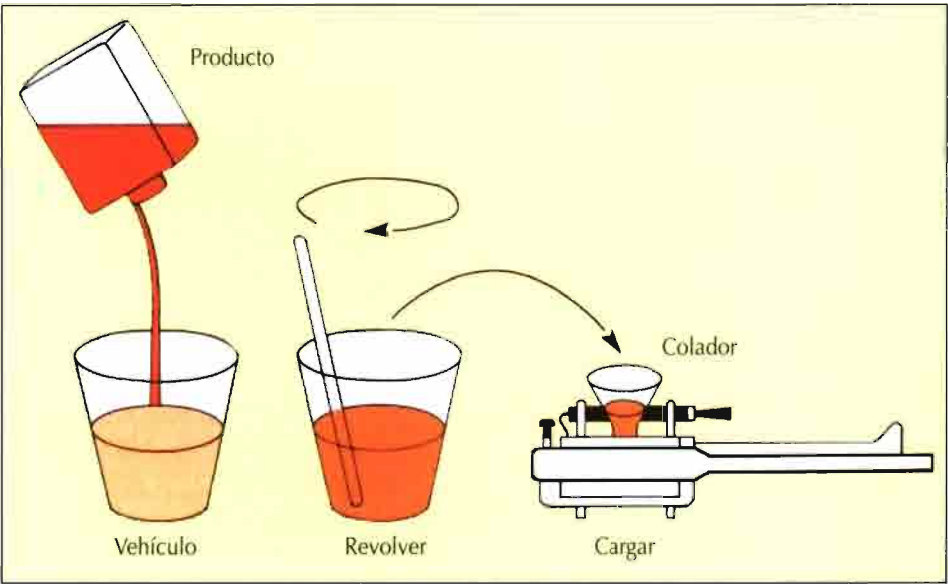


Fig. 5: Preparación de la meseta.

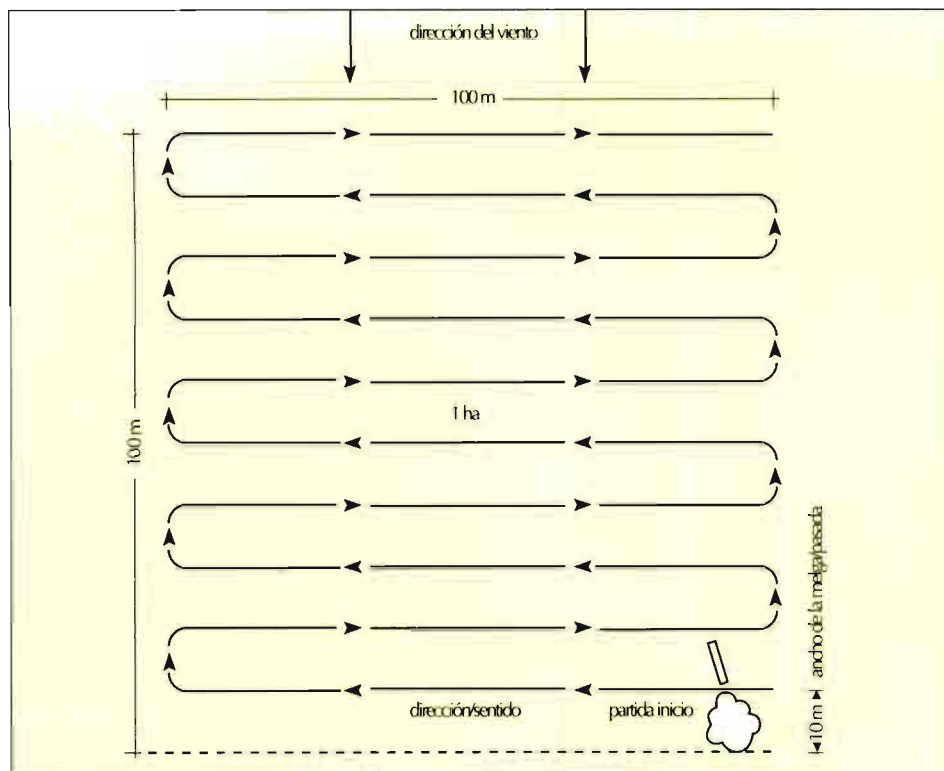


Fig. 6: Forma de trabajar al aire libre teniendo en cuenta la dirección del viento.

- Se aumenta el alcance de la niebla (hasta un 50%) y su visibilidad.
- Se incrementa la adherencia del producto a las hojas.

Un adyuvante de este tipo es el denominado VK-2 especial.

“ Los productos que actúan por toxicidad respiratoria tienen gran eficacia en invernaderos bien cerrados ”

No obstante, siempre que sea posible, es preferible realizar los tratamientos foliares con vehículos oleosos o vehículos especiales, sin empleo de agua, pues en ambos casos la evaporación está más limitada y las gotas son más uniformes que empleando agua pura o con un adyuvante.

Si se desea distribuir un producto tóxico respiratorio con vehículo oleoso se recomienda utilizar adyuvantes

que favorezcan la evaporación de las gotas formadas inicialmente por condensación, y, en consecuencia, la gasificación de la materia activa.

Estos productos son aceites que aumentan la presión de saturación del caldo (uno muy empleado es el VK 1). Su uso es totalmente incompatible con el agua, por lo que no deben entrar en contacto con la misma, ni en la preparación del caldo ni en el equipo.

Cuadro 3.

P_h	• Cantidad de producto (formulación), en L/ha. Debe ser la indicada por el fabricante
V_h	• Cantidad de vehículo, en L/ha; puede ser un dato de partida invariable si así lo exige la miscibilidad del producto con el vehículo, o ser una consecuencia de la velocidad de trabajo y del caudal (tamaño) de la boquilla empleada
M_h	• Cantidad de mezcla, caldo o solución de niebla (vehículo + producto), en L/hectárea. Lógicamente $M_h = P_h + V_h$; como información orientativa puede decirse que en la práctica se mezclan productos químicos líquidos con vehículos en relaciones de 1:5 hasta 1:10, pudiendo llegarse a 1:25 en el caso de polvos mojables.
A	• Anchura mojada por pasada, en metros. Es un dato que debe ser bien conocido. En caso de duda debe determinarse en campo utilizando tarjetas oleosensibles o hidrosensibles en pasadas de prueba
v	• Velocidad de trabajo en km/h. Debe ser conocida y, en caso de duda, determinada con medida en campo. Hay que tener en cuenta que depende de las condiciones del terreno. La velocidad de trabajo debe ser lo más constante posible durante el tratamiento, por lo que, caso de ser efectuado éste por una persona a pie, ésta debe entrenarse para cumplir tal requisito. Para garantizar el alcance y el reparto correcto de la niebla, la velocidad no debe ser excesiva

Este tipo de tratamiento es muy efectivo en invernaderos si se garantiza la hermeticidad.

En la Tabla 2 se muestra un resumen de criterios útiles para los tratamientos con termonebulizador.

REGULACIÓN DE LOS TERMONEBULIZADORES PARA TRATAMIENTOS AL AIRE LIBRE

Para este tipo de tratamientos se emplean vehículos tipo caja descubierta, e incluso tractores, pero pueden realizarse también por un operario a pie. Los datos de partida para regular el equipo son los reflejados en Cuadro 3:

Los datos que se necesita determinar son:

Q_b caudal de la boquilla, en L/hora

T tiempo necesario para la aplicación (h/ha)

Que se pueden calcular utilizando las relaciones matemáticas siguientes:

$$Q_b = (P_h + V_h) \times A \times v / 10 \quad (1)$$

$$T = 10 / (A \times v) \quad (2)$$

Apliquemos este procedimiento a dos casos prácticos:

CASO PRÁCTICO Nº 1

Datos de partida:

- Se desea aplicar 400 mililitros por hectárea (mL/ha) de un producto fitosanitario para tratar una parcela hortícola al aire libre con un termonebulizador instalado en vehículo todo terreno.
- Se considera que serán 12 m la anchura mojada, trabajando a 4 km/h la velocidad.
- Se considera que la miscibilidad del producto con el vehículo es muy buena, por lo que se pone como premisa utilizar una boquilla de 12 L/h para garantizar una población de gotas adecuada al tratamiento.

En consecuencia, los valores que habría que sustituir en la fórmula (1) serán:

Ph	A	v	Q _b
0.40 L/ha	12 m	4 km/h	12 L/h

Para calcular la cantidad de vehículo en la mezcla con la materia activa, de la ecuación (1) se deduce que:

$$V_h = [(Q_b \times 10) / (A \times v)] - P_h$$

Por lo que sustituyendo numéricamente los valores correspondientes se obtiene:

$$V_h = [(120) / (48)] - 0.4 = 2.1 \text{ L/ha}$$

En suma, se requieren 2.1 L de vehículo por cada 400 mL de producto.

Si las indicaciones del producto vienen en g/ha o kg/ha se deben de convertir en L/ha para facilitar los cálculos, depositando el producto en una probeta graduada.

Si la cantidad de producto es muy pequeña con relación al vehículo pueden efectuarse los cálculos despreciando Ph.

Por último, podemos calcular el tiempo de aplicación, utilizando la fórmula (2), lo que siempre es una buena referencia para el operario:

$$T = 10 / (12 \times 4) = 0.21 \text{ h/ha} = 12.5 \text{ min/ha}$$

CASO PRÁCTICO Nº 2

Las condiciones iniciales podemos considerarlas análogas a las del caso práctico anterior, salvo en lo que se refiere a la miscibilidad.

En consecuencia:

- Se desea aplicar 400 mililitros por hectárea (mL/ha) de un producto fitosanitario para tratar una parcela hortícola al aire libre con un termonebulizador instalado en vehículo todo terreno.
- Se considera que serán 12 m la anchura mojada, trabajando a 4 km/h la velocidad.
- La miscibilidad del producto con el vehículo exige realizar la mezcla con 2.2 L de vehículo por cada 100 ml de producto.

En consecuencia, los valores que habría que sustituir en la fórmula (1) serán:

Si son precisos 2.2 L de vehículo por cada 100 ml de producto, 400 ml de éste precisan:

Ph	A	v (base)	Q _b
0.40 L/ha	12 m	4 km/h	¿?

$$V_h = 400 \times 2.2 / 100 = 8.8 \text{ L}$$

Luego:

$$M_h = P_h + V_h = 8.8 + 0.4 = 9.2 \text{ L/ha}$$

En principio, es razonable no renunciar a velocidad de trabajo elegida inicialmente como base de cálculo, por lo que el caudal que debe de proporcionar la boquilla será:

$$Q_b = 9.2 \times 12 \times 4 / 10 = 44.2 \text{ L/h}$$

Si esta boquilla, debido a su elevado caudal, proporcionara gotas muy grandes habría que renunciar a la velocidad de trabajo establecida inicialmente y habría que elegir previamente la boquilla adecuada (p. ej. Q_b = 20 L/h).

Entonces, la velocidad de trabajo debería de ser:

$$v = (Q_b \times 10) / [(P_b + V_b) \times A] = 200 / [9.2 \times 12] = 1.8 \text{ km/h}$$

Y el tiempo necesario para realizar la aplicación será:

$$T = 10 / (12 \times 1.8) = 0.46 \text{ h/ha} = 28 \text{ min/ha}$$

Cuando la aplicación al aire libre se realice por un operario a pie, éste debe estar entrenado para trabajar a una velocidad constante, pero moderada (en caso contrario la fatiga actuará en contra de la regularidad del tratamiento).

La experiencia ha demostrado que la velocidad de trabajo de un operario no debe superar los 3 km/h.

LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS Y LOS TRATAMIENTOS MEDIANTE TERMONEBULIZACIÓN

Las condiciones climáticas juegan un importante papel en el éxito de cualquier tratamiento fitosanitario. En el caso de utilización de la técnica de termonebulización, dicho papel se ve acentuado por tratarse de una técnica que se basa en la utilización de gotas muy finas y, por lo tanto, sensibles a la pérdida de producto por deriva (arrastre por el viento fuera de la zona objetivo) y/o evaporación.



La influencia de las condiciones climáticas debe ser tenida en cuenta tanto en recintos cerrados como al aire libre. Así, en tratamientos al aire libre, podemos citar varios casos:

- Si se pretende realizar tratamientos foliares en cultivos arbóreos altos, con productos no sistémicos, se recomienda realizar los tratamientos a mediodía, para aprovechar las corrientes ascendentes de aire, utilizando gotas no muy finas para evitar su vaporización antes de depositarse sobre las hojas. Según estos requisitos, lo mejor es emplear caldos oleosos con boquillas de tamaño medio. La segunda opción sería agua con adyuvante y gota media. No es en absoluto recomendable utilizar caldos acuosos sin adyuvante.
- En tratamientos de extensiones grandes, un viento de hasta 5 km/h puede ser una gran aliado para distribuir la niebla en una mayor extensión, sin perder eficacia, si bien hay que constatar con tarjetas óleosensibles o hidrosensibles la amplitud de la cobertura. El viento dominante condiciona el orden y dirección de las pasadas al aire libre. La velocidad máxima del viento para tratamientos al aire libre es de 6 km/h.
- En tratamientos foliares de cultivos bajos o árboles pequeños al aire libre, se recomienda efectuar las aplicaciones con suelo frío y baja temperatura ambiente
- En tratamientos al aire libre se recomienda siempre conseguir niebla visible (para facilitar la regularidad del tratamiento y evitar en lo posible la exposición de los aplicadores al producto). Recuérdese que gotas por debajo de 50 μm no son visibles a simple vista. ☉



Es tiempo de

AGRIC®



**Ahora que necesita dar esa labor
a las viñas es cuando puede apreciar
las máquinas de AGRIC.
Desarrolladas para rendir al máximo...**

lisa y llanamente

AGRIC·BEMVIG S.A.

Ctra. Nal. 152, km 80 • 08508 MASIES DE VOLTREGÀ
Barcelona - España

Tels. 93 850 25 25 - 24 50 - 27 00 • Fax 93 850 20 77 - 93 857 08 93
e-mail: info@agricbemvig.com • <http://www.agricbemvig.com>