



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

PULVERIZADORAS MANUALES
TIPO MOCHILA

H.K.M. Augsburger*

*Ing. Agr., Dipl. Ing. (FH), Consultor en Maquinaria Agrícola, Proyecto INIA-BID

Título: PULVERIZADORAS MANUALES TIPO MOCHILA

Autor: H.K.M. Augsburguer

©1991. INIA

Editado por la Unidad de Difusión e Información Tecnológica del INIA
Andes 1365, Piso 12. Montevideo - Uruguay

Quedan reservados todos los derechos de la presente edición. Este libro no se podrá reproducir total o parcialmente sin expreso consentimiento del INIA.

PULVERIZADORAS MANUALES

TIPO MOCHILA

CONTENIDO

Augsburger, S.R.L.

PULVERIZADORAS MANUALES TIPO MOCHILA

Introducción	5
Calibración	7
Operación	9
Factores que afectan una buena pulverización	9
Mantenimiento	11
Precauciones	11
Bibliografía	12

Los tipos de mochilas varían en muchos en el uso de los que tienen una bomba de pistón o de diafragma que al comprimir el aire mueve el líquido dentro de la mochila para mantener la presión necesaria. En algunos modelos la palanca del operador puede ser colocada en el lado izquierdo o en el derecho, según el tipo de mochila de mano. Muchas mochilas tienen una cámara de presión para compensar las variaciones y dar una presión constante. Otros modelos tienen una bomba de doble acción.

La presión de trabajo varía entre 1.0 a 7.0 kilogramos por centímetro cuadrado (14.7 a 98.1 libras por pulgada cuadrada absoluta). Una presión mayor reduce el tamaño de la gota, pero aumenta el costo y el desgaste del pico. Una presión menor aumenta el tamaño de la gota, reduce el desgaste del pico, y el producto se esparce más fácilmente por el viento.

Estudios realizados por A.F.N.O.R. (Facultad de Ciencias Agrícolas de Gembala, Brasil) sobre la relación entre el desgaste de diferentes picos, indican que solamente los picos de aluminio duran más de 40 horas de trabajo con una velocidad promedio del viento.

El Departamento de Agricultura Rural del INTA en Caseros (Argentina), también realizó estudios sobre la duración de picos pulverizadores. Considerando como base que un pico pulverizador estándar su vida útil con un desgaste de un 15%, llega a la conclusión que la vida útil de picos de aluminio es equivalente a 30 horas, los picos de acero inoxidable llegan a 20 horas y los picos de carbón negro llegan a 250 horas. El costo de los picos de aluminio es 2.4 veces mayor que el de los de acero, pero la duración de uno a 100 horas, lo que resultó que el pico de aluminio redujo el costo a mitad de vida.

PULVERIZADORAS MANUALES TIPO MOCHILA

Augsburger, H.K.M.

INTRODUCCION

La pulverización agrícola más eficiente es la que logra controlar la plaga en la medida deseada al menor costo total posible. Este concepto de costo-eficiencia es esencial para el máximo rendimiento económico.

Existen distintos tipos de pulverizadoras operadas manualmente. Aquí se tratará solamente las de tipo mochila, que se lleva sobre la espalda asegurada con dos correas que pasan sobre los hombros.

Los tipos de mochila más difundidas en el país son las que tienen una bomba de pistón o de diafragma que el operador debe manipular continuamente para mantener la presión necesaria. En algunas mochilas la palanca del operador puede ser colocada en el lado izquierdo o en el derecho, según la preferencia del mismo. Muchas mochilas tienen una cámara de presión para compensar las pulsaciones y dar una presión constante. Otros modelos tienen una bomba de doble acción.

La presión de trabajo oscila entre 1.0 a 7.0 kilogramos por centímetro cuadrado (kg/cm^2) o 15 a 100 libras por pulgada cuadrada (lb/pulg^2). Una presión mayor reduce el tamaño de la gota, pero aumenta el caudal y el desgaste del pico. Una presión menor aumenta el tamaño de la gota, reduce el desgaste del pico, y el producto no es arrastrado tan fácilmente por el viento.

Estudios realizados por A.F.N.O.R. (Facultad de Ciencias Agronómicas de Gembloux, Bélgica) sobre la resistencia al desgaste de distintos picos, indican que solamente los picos de cerámica duran más de 40 horas de trabajo con una variación aceptable del caudal.

El Departamento de Ingeniería Rural del INTA en Castelar (Argentina), también realizó estudios sobre la duración de picos pulverizadores. Considerando como base que un pico pulverizador alcanza su vida útil con un desgaste de un 15%, llega a la conclusión que la vida útil de picos de bronce es solamente 6.8 horas, los picos de acero inoxidable llegan a 28 horas y los picos de cerámica llegan a 250 horas. El precio de los picos de cerámica era 2.4 veces mayor que los de bronce, pero la duración de estos era muy poca, lo que resultó que el pico de cerámica reduce 15 veces el costo de utilización.

Cuadro 1. Variación del caudal de diferentes picos según A.F.N.O.R.

Material	Caudal inicial	Caudal después de 40 horas de trabajo	Variación
Alúmina (Cerámica)	1.66	1.70	+ 2.4%
Acero inoxidable End.	0.91	1.07	+17.6%
Polipropileno	0.64	0.77	+20.3%
Acero inoxidable	0.90	1.10	+22.2%
Kamatal (Plástico)	0.84	1.20	+42.9%
Latón (Bronce)	0.85	1.60	+88.2%

Utilizando la sencilla fórmula siguiente, cada productor puede determinar su propio costo:

$$\frac{\text{Precio por pico o pastilla (N\$)}}{\text{Vida útil del pico o pastilla en horas}} = \text{Costo por hora del pico (N\$/hora)}$$



Figura 1. Picos o pastillas comunes.

En la figura 1 se mencionan algunas características y usos de los picos o pastillas comúnmente disponibles en el mercado.

La agitación de la solución a pulverizar se realiza mecánicamente en algunos modelos y en forma hidráulica en otros. Por lo general, los tanques son de acero galvanizado, de cobre o de plástico, y su capacidad oscila entre 15 a 20 litros.



Figura 2. El recorte de una mochila de material plástico muestra el cilindro donde se genera la presión a través de la acción de la palanca manual. Detrás de este cilindro se puede observar el revolveror mecánico que sube y baja con el cilindro y que asegura una aplicación uniforme del caldo.

CALIBRACION

Considerando una presión constante, las variables en la calibración de una mochila son:

- * Tipo de pico o pastilla y su capacidad en litros por minuto (l/min.)
- * La distancia entre surcos (cebolla, tomate, etc.), o en el ancho de trabajo.
- * La velocidad de avance del operador.

La calibración inicial de una mochila se puede hacer con agua sola. Realice los siguientes pasos:

- * Ajuste la mochila de acuerdo a las instrucciones del fabricante para obtener la presión necesaria para el pico a utilizar, para poder aplicar la cantidad deseada por hectárea.
- * Llene el tanque con agua limpia.
- * Opere la mochila para llenar la manguera hasta la válvula de cierre.
- * Rellene el tanque con agua hasta el cuello de llenado, manteniendo la mochila nivelada.
- * Marque una centésima parte de una hectárea o 200 metros cuadrados. En un cultivo de cebollas a 0.4 metros de distancia serían 250 metros.
- * Opere la mochila sobre esta distancia manteniendo una velocidad uniforme.
- * Mida la cantidad de agua que se necesita para rellenar el tanque de la mochila al mismo nivel que tuvo antes y bien nivelado. Esta cantidad de agua debería ser la centésima parte de la cantidad que usted quiere aplicar.

Ejemplo: si usted quiere aplicar 500 litros por hectárea, debería haber aplicado 50 litros sobre la distancia de control. Esto equivale, para una hectárea, a 25 mochilas de 20 litros cada una.

* Si usted aplicó más de 50 litros, debería caminar más rápido o cambiar el pico o pastilla por unos con menos capacidad (litros por minuto).

* Si usted aplicó menos de 50 litros, debería caminar más lento o cambiar el pico o pastilla por uno con mayor capacidad (litros por minuto).

* Repita el procedimiento con agua hasta llegar a la cantidad deseada; luego emplee la solución (caldo) y controle la cantidad aplicada, midiendo la cantidad de solución usada del tanque y la superficie cubierta.

Un método alternativo es el siguiente:

1. Se delimita una superficie de unos 50 m².
2. Se colocan 10 litros de agua en la máquina y se pulveriza la superficie marcada manteniendo constantes:
 - a) el paso (velocidad)
 - b) la presión de la máquina
 - c) la altura del pico o barra.
3. Medir la cantidad de agua sobrante al final de la pulverización y por diferencia conocer el "gasto".

Gasto = 10-8 = agua sobrante
Gasto = 2 litros en los 50 m²
4. El "gasto final" se obtiene refiriendo el gasto en 50 m² a una hectárea (10.000 m²).

50 m²..... 2 litros
10.000 m² Gasto final

$$\text{Gasto final} = \frac{10.000 \times 2}{50} = 400 \text{ litros/ha}$$

5. Se desea aplicar 2 kg de un producto por ha. Se procede de la siguiente manera:

- En los 400 litros de agua se mezclan los 2 kg de producto, o
- En los 16 litros de la máquina de mochila se mezclan:

400 litros 2 kg

16 litros x

$$x = \frac{16 \times 2}{400} = 0.08 = 80 \text{ g}$$

OPERACION

El éxito de una pulverización es consecuencia de un adecuado análisis de varios factores entre los que se puede mencionar:

- Relevamiento del área afectada, tipo de plaga, e importancia del posible daño económico.
- Selección del tipo de producto químico y sus características, tales como dosis recomendadas, cantidad de litros por ha (l/ha) y el número de gotitas deseadas por cm².
- Selección correcta del pico o pastilla por la forma de distribución (abanico plano, cono macizo, cono hueco, etc.) y caudal en litros por minuto (l/min.).

Para la realización de un buen trabajo hay dos elementos principales que forman un conjunto que mutuamente deben complementarse, la mochila y los picos con sus condiciones de operación.

La función de la mochila es proveer valores de presión y caudales adecuados a los picos estandarizados.

La función del pico pulverizador es arrojar un caudal a determinada presión con una distribución definida del producto y con gotitas en cantidad y tamaño adecuados a la plaga a combatir.

Factores que definen una buena pulverización

Estos son:

a) La pulverización debe llegar efectivamente al lugar de ubicación de la plaga. En aplicaciones de fungicidas e insecticidas debe considerarse el cultivo, realizando las variaciones apropiadas a cada tipo de follaje, plaga y la parte del cultivo a tratar.

b) La pulverización debe ser correctamente distribuida. Es aquí donde las características del tipo de pico pulverizador usado es fundamental, así como su posición en la lanza y la altura de ésta sobre el cultivo.

c) Aplicar la dosis y los litros por hectárea indicados para el producto. Aquí se debe considerar el ancho de trabajo, el caudal del pico, la presión y la velocidad de trabajo.

d) Aplicar el tamaño y el número de las gotas apropiados. El tamaño y número de gotas determina en gran parte la eficacia de los productos químicos. Nuevamente aquí el tipo de pico pulverizador elegido en cuanto hace a su caudal en litros por minuto (l/min.) y la presión de trabajo adecuada, es fundamental para conseguir el tipo de gota deseado.

Se debe evitar la producción de niebla y escurrimiento del producto. La ubicación de las gotitas debe ser lo más pareja sobre toda la superficie tratada para que la cantidad de producto químico sea igual en toda la superficie. Por lo general, se recomiendan 20 gotitas por cm^2 para herbicidas y más de 40 para insecticidas y fungicidas.

e) La penetración dentro de un cultivo depende de la aptitud de las gotas para penetrar y no es función exclusiva de la presión de pulverización, sino más bien de cómo el pico genera y da movimiento a las gotas, y del tamaño de estas. Hay fracasos por no trabajar con los diámetros de gotas adecuados.

f) Evite pulverizar cuando hay vientos fuertes, porque el producto puede ser llevado a otra parte y causar daño, además de no lograr el efecto deseado. Un tiempo ideal para pulverizar es con una brisa liviana, cuando las hojas susurran con una velocidad del viento de unos 3.0 a 6.5 km/h.

g) Para su protección, utilice ropa adecuada como un mameluco con capucha, resistente a productos químicos, guantes de goma, lentes plásticos y un respirador delante de la nariz y de la boca, no dejando partes de la piel expuestas a productos químicos.

h) Si un pico pulverizador se tapa, límpielo con agua y un cepillo (viejo cepillo de dientes) y -si hay disponible- con aire a presión. **NUNCA** sople un pico pulverizador con la boca o trate de limpiarlo con un alambre.

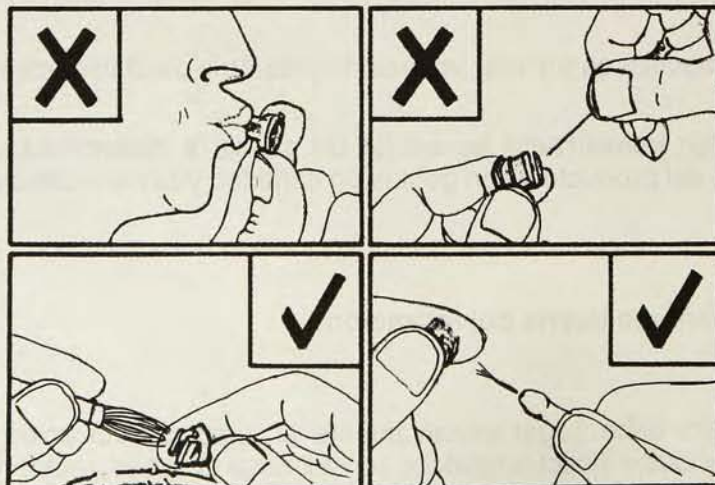


Figura 3.

MANTENIMIENTO

Luego de haber terminado el trabajo proceda de la siguiente manera:

- * Vacíe el tanque de los restos de solución (caldo).
- * Enjuáguese el tanque con agua limpia y pulverice un litro de agua limpia con la mochila. Nunca deje la mochila durante la noche con restos de solución.
- * Saque el colador, filtros en la manguera y en la lanza y el pico, y límpielos a fondo con agua y un cepillo. Se es necesario utilice algún detergente como se utiliza en la cocina. **NUNCA** sople un pico pulverizador con la boca por el peligro de contaminación o envenenamiento. **NUNCA** limpie el pico con un alambre u otro objeto duro que pueda dañar el orificio del pico pulverizador, alterando así el caudal y la uniformidad de la aplicación del producto.
- * Revise toda la mochila a fondo para ubicar posibles partes dañadas. Si hay piezas dudosas consiga los repuestos enseguida, no espere el momento en que necesitará el equipo.
- * Lubrique o pinte las partes que podrían oxidarse.
- * Guarde la mochila limpia en un lugar limpio y seco, lejos de fertilizantes y productos químicos que puedan promover la oxidación y el herrumbre.
- * Revise la mochila antes del próximo uso.

PRECAUCIONES

- * Los pesticidas que se utilizan sin tomar las precauciones adecuadas pueden causar daños a personas y animales. Utilícelos solamente cuando sea necesario y manéjelos con cuidado. Siga las instrucciones dadas en el envase del producto.
- * Mantenga los pesticidas bien cerrados y marcados claramente, en un lugar seco.
- * Guarde los pesticidas en un lugar donde no contaminen comidas ni forrajes y donde no lleguen niños ni animales.
- * Destruya los envases de pesticidas y no los utilice para otra cosa.
- * Cuando maneje pesticidas utilice ropa seca y limpia.
- * Evite el contacto repetido y prolongado con su piel.
- * Utilice ropa y equipos de protección si el envase lo especifica, tales como mamelucos con capucha, guantes de goma, lentes plásticos y filtros respiraderos delante de la nariz y la boca.
- * Evite una inhalación de polvo o niebla de pesticidas.
- * Evite desparramar un concentrado de pesticidas sobre su piel y manténgalo lejos de sus ojos, nariz y boca. Si llega a tener contacto con su piel, lávese inmediatamente con jabón y agua. Si el concentrado ensucia su ropa, lave ésta y su piel inmediatamente.
- * Luego de haber trabajado con pesticidas, no coma, no beba ni fume antes de haber lavado sus manos y la cara. Lave cualquier parte de su piel que fue expuesta (brazos, cuello, etc.), luego de haber realizado la pulverización.

* Evite que el viento se lleve pesticidas a otros cultivos o animales domésticos y silvestres. No aplique pesticidas con mucho viento.

* Muchos pesticidas son muy tóxicos para pescados y animales acuáticos. Mantenga los pesticidas lejos de pozos, arroyos y lagunas. No limpie su equipo ni tire restos de soluciones cerca de estos lugares.

* No aplique pesticidas a plantas durante las horas que abejas y otros insectos polinizadores las visitan.

* Destruya y entierre envases vacíos en la tierra a 50 cm de profundidad, donde no puedan contaminar el agua.

* Es muy difícil eliminar todos los rastros de pesticidas (insecticidas, fungicidas), en una mochila. Por esta razón es preferible utilizar otra mochila para la aplicación de herbicidas.

BIBLIOGRAFIA

Pulverizadoras Manuales Tipo Mochila, Noticiero Agrícola N° 2, Proyecto de Asistencia Técnica e Insumos Agrícolas FAO/TF/PER. 22, 1980, Lima, Perú.

Calibración de una Máquina de Mochila para aplicar Herbicidas, J. Villamil, 1977, Estación Experimental "Las Brujas", Uruguay.

Boletines de Pulverización Agrícola N° 1 y 2, O. Larragueta, Departamento de Ingeniería Rural, INTA, Castelar, 1985, Argentina.

Nozzle Selection Pocket Guide, Lurmark, Longstanton, 1990, Inglaterra.

Este libro se imprimió en los Talleres Gráficos de
Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L.
Montevideo - Uruguay

Edición Amparada al Art. 79. Ley 13.349
Depósito Legal 245.066/91