

Aplicación de productos fitosanitarios

RECUBRIMIENTO PRODUCIDO POR DIFERENTES SISTEMAS DE APLICACION

Por: Soriano Martín M.L.; Porras Piedra A.;
Cabrera de la Colina J.; Marcilla Goldaracena I.;
Merino Ruiz R.*

INTRODUCCION

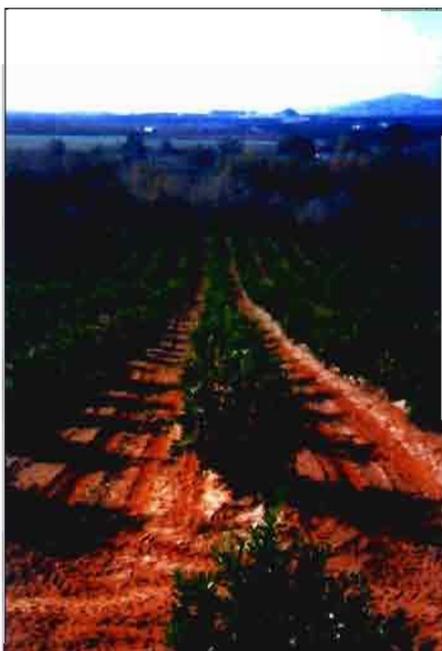
La aplicación de forma extensiva de productos fitosanitarios se realiza en olivar con cuatro tipos diferentes de máquinas:

- * Pulverizadores horizontales para el suelo.
- * Pulverizadores verticales para la copa.
- * Atomizadores.
- * Nebulizadores.

Hay un concepto extendido entre los usuarios de estos tipos de máquinas por el que se cree, gracias a un razonamiento matemático (Porras y Soriano 1984), que incrementos positivos de la presión de trabajo deben producir aumentos de la superficie vegetal que puede ser cubierta con producto fitosanitario.

Esta lógica idea se ve afectada por dos factores que modifican los resultados de recubrimiento previstos: la deriva y la evaporación de las gotas.

En el experimento desarrollado se han ensayado los cuatro tipos de máquinas más usuales en olivar y gracias a un sistema informático de visión artificial se ha realizado un análisis objetivo del recubrimiento producido por la población de gotas captado con papel hidrosensible y



Explotación de cítricos de D. Nicolás González, en Córdoba, incluida en el Proyecto Europeo de Gestión Integrada de Cultivos.

establecido una serie de conclusiones que dan luz para la correcta y óptima utilización de estas máquinas.

MATERIAL Y METODOS

El material utilizado en el ensayo ha sido el siguiente:

* Pulverizador Ilemo-Hardy de 1.000 litros provisto de bomba de pistones y barra portaboquillas de 10 m. de anchura con boquillas separadas 50 cm. y colocada a 50 cm. sobre el suelo.

* Pulverizador idéntico al anterior con barra portaboquillas vertical colocada lateralmente en el pulverizador.

* Atomizador Ilemo-Hardy de 1.000 litros provisto de bomba de pistones con barra portaboquillas de tipo circular.

* Nebulizador Ilemo-Hardy del tipo suspendido al tractor de 300 l. de capacidad provisto de bomba de baja presión y 6 mangueras de conducción del aire orientables a voluntad.

* Material informático compuesto de: ordenador E.I. de 50 Mhz, 16 M de RAM y 260 M de disco duro, escáner de sobremesa HP scanjet II CX plus.

* Papel hidrosensible Tee-jet de 20*40 mm.

Programa Aldus Photostyler de manejo del escáner y digitalización para la digitalización de imágenes en escala de grises de 256 niveles creando archivos del tipo TIF.

* Paquete estadístico Statgrafic.

* Programa ejecutable Gotas desarrollado por los autores en Turbo Pascal que permite recuperar los archivos TIF de imágenes digitalizadas y analizar el porcentaje de la superficie digitalizada que ha virado del color amarillo normal del papel hidrosensible al azul al que cambia tras el impacto de la gota de líquido.

* Tractor EBRO modelo 160.

* Tacómetro digital modelo DT-5350-S.

(*) Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real.
Universidad de Castilla - La Mancha.

LOS PIENSOS DEL FUTURO



DESEAMOS AMPLIAR
RED DE VENTAS

MANTENIMIENTO PARA RUMIANTES	16'50	OVEJAS Y CABRAS EN ORDEÑO	22'00
MANTENIMIENTO EXTRA PARA RUMIANTES	20'00	CONCENTRADO OVEJAS Y CABRAS EN ORDEÑO	23'50
COMPLEMENTARIO DE PAJAS Y PASTOS SECOS	22'75		
PREMONTANERA CERDOS IBERICOS	24'50	VACAS EN ALTA PRODUCCION LECHERA	23'50
RECRÍA CERDOS IBERICOS	27'00	CONCENTRADO VACAS EN ALTA PRO. LECHERA	23'50
CABALLOS ESPECIAL PICADEROS	24'50	UNIFEED VACAS LECHERA (20 a 30 L.)	23'00
MANTENIMIENTO ESPECIES CINEGETICAS	20'00	UNIFEED VACAS SECAS	20'00
HIPERPROTEICO - VITAMINADO ESPECIES CINEGETICAS	22'75		
		PASTILLAS PARA VACAS DE CAMPO 17'50 pts./Kg	
RECRÍA TERNEROS	20'00		
CONCENTRADO RECRÍA TERNEROS (66%)	19'00		
CEBO DE TERNERO	23'50		
CONCENTRADO CEBO DE TERNERO (50%)	22'00		

Precios más IVA para mercancías en harina a granel en OSUNA (Sevilla)

HIJOS DE ESPUNY, S.A.

OSUNA

Agricultura

Revista agropecuaria

PRESTIGIO Y PROFESIONALIDAD

FUNDADA EN 1928
LA MAS ANTIGUA DEL SECTOR
LA UNICA CONTROLADA POR O. J. D.



Opiniones
Hoy por hoy
Mercados agrarios
Medio ambiente
Colaboraciones técnicas
...

EDICIONES DE LIBROS

EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA, S. A.

C/ Caballero de Gracia, 24 3º, izq. 28013 Madrid

Tel.: (91) 521 16 33 Fax: (91) 522 48 72

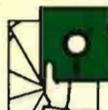
INFORMATICA Y GESTION

ISAPLAN: LA MEMORIA VISUAL DE SU EXPLOTACION

**NOVEDAD
AGROGAN**

SEVILLA DEL 9 AL 12 DE NOV.

- VISUALIZAR su explotación
- CALCULAR superficies
- MEDIR distancias
- SIMULAR distribución cultivos
- GESTIONAR datos técnico-económicos
- ARCHIVAR historial parcelas
- CONSULTAR gráficamente
- IMPRIMIR planos

 **ISAGRI**

Tel.: (96) 356 08 65 - Fax: (96) 356 08 64

Remitir a ISAGRI: Avda. Blasco Ibáñez, 194-11 - 46022 VALENCIA

Nombre: _____

Dirección: _____

C.P.: _____

Tfno: _____

Localidad: _____

Deseo recibir información sobre las soluciones ISAGRI

AQ

LIBROS

NOVEDADES DE NUESTRA EDITORIAL

AQ

LIBROS



- **FRUTALES ORNAMENTALES**
Árboles y arbustos
Rafael Cambra Ruiz de Velasco
(Coedición con el MAPA)
pp. 520 P.V.P. 4.800 pts.



- **AUDITORIA AMBIENTAL**
Un instrumento de gestión en la empresa
Domingo Gómez Orea y Carlos de Miguel
pp. 144 P.V.P. 1.500 pts.



- **ORDENACION DEL TERRITORIO**
Una aproximación desde el medio físico
Domindo Gómez Orea
(Coedición con el ITGE)
pp. 240 P.V.P. 4.500 pts.



- **EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL**
(2ª edición corregida y aumentada)
Domingo Gómez Orea
pp. 264 P.V.P. 2.800 pts.

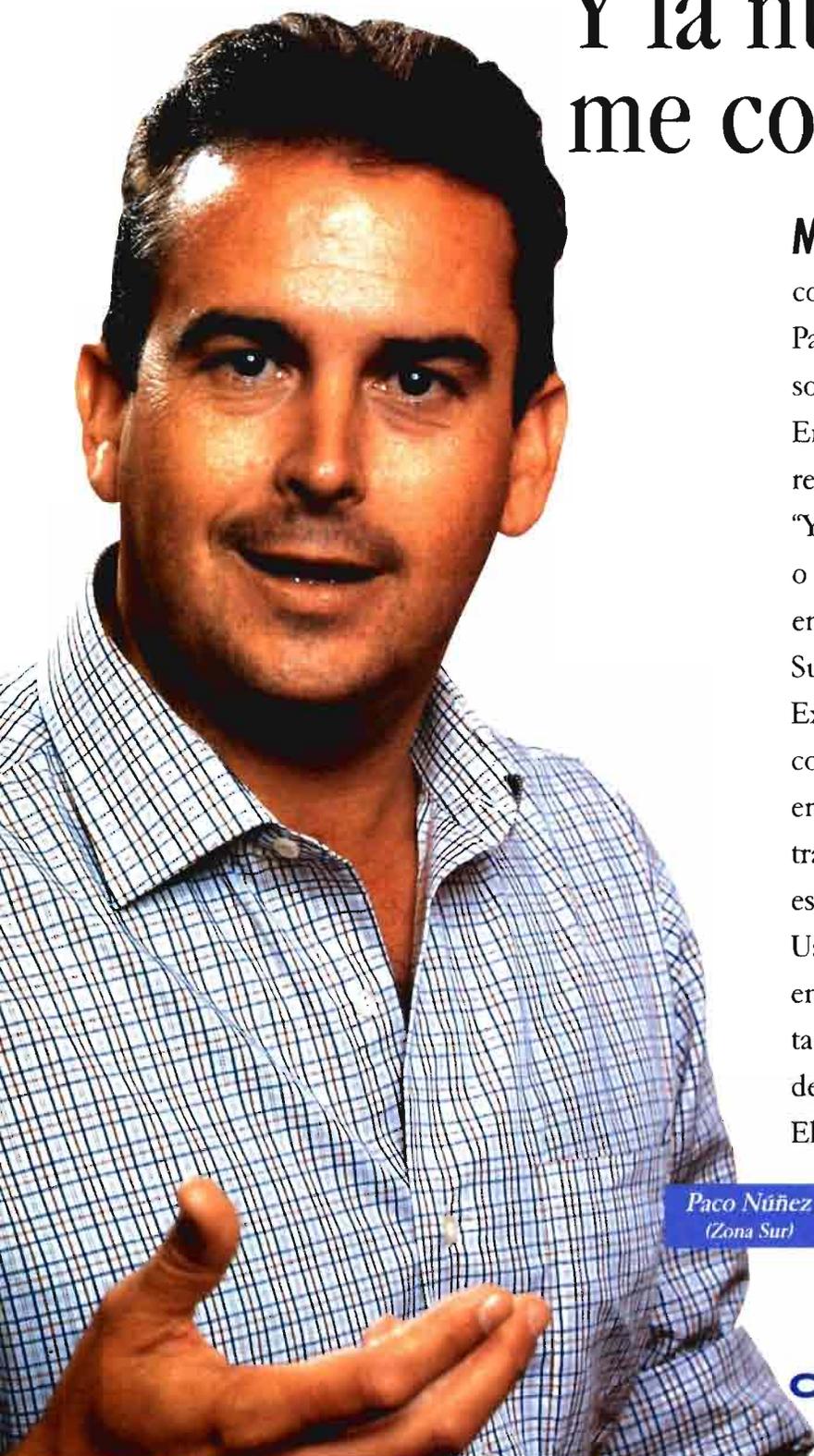
Agricultura

EDITORIAL AGRÍCOLA ESPAÑOLA, S.A.

Caballero de Gracia, 24, 3º izqda. - Teléfono: 521 16 33 - FAX: 522 48 72. Madrid-28013

**PEDIDOS A NUESTRA EDITORIAL
VENTA AL PÚBLICO EN LIBRERÍAS**

“ Quien me
conoce sabe que
siempre acierto.
Y la nueva Cyanamid
me conoce bien. ”



Paco Núñez
(Zona Sur)

Muchos como usted acuden a gente como Paco Núñez. Paco sabe qué producto es el bueno para solucionar su problema. En el sector agroquímico, Paco representa a Cyanamid. “Yo soy un poco como el farmacéutico o el médico. La gente acude a mí. Confía en mí y no puedo defraudarles. Suerte que contamos con Cyanamid”. Experiencia, investigación, rigor, compromiso... Efectivamente, en Cyanamid no podemos fallar. Mucho trabajo, muchos sueños, mucho prestigio está en juego cada día en el campo. Usted conoce bien a Paco. Nosotros, en la nueva Cyanamid, también. Nos exige tanto que en nuestro crecimiento debemos hacerlo bien. El no puede equivocarse.

CRECIENDO BIEN



El material de trabajo usado ha consistido en colocar el papel hidrosensible como el objetivo a alcanzar por las gotas en el lugar a estudiar. Para ello se ha colocado en el suelo en diferentes posiciones del ancho de la estructura portaboquillas y en una barra metálica vertical a diferentes alturas.

Se obtuvieron previamente las rectas de regresión mínimo cuadráticas de velocidad de desplazamiento del tractor en función del régimen de giro del motor.

También se obtuvieron con ajuste por mínimos cuadrados curvas del tipo potencial del caudal de las boquillas en función de su presión de trabajo.

Se escogieron, basándose en hechos concretos, las dosis de producto a aplicar con cada tipo de máquina y se determinaron para las presiones de trabajo ensayadas la velocidad de régimen del motor necesaria para conseguir la velocidad adecuada de desplazamiento de forma que con cada presión de trabajo se aportase la dosis de producto prevista.

Se recogieron los papeles hidrosensibles y se digitalizaron las imágenes en 256 niveles de gris mediante el programa Aldus Photostyler. Se muestrearon mediante el "cuenta gotas" de dicho programa las imágenes y se determinaron los niveles de grises que corresponden a azul (indicador de impacto de gotas sobre la cartulina) y a amarillo para usar posteriormente estos datos en el programa desarrollado Gotas.

Cada imagen se archivó en la forma TIF y fue posteriormente recuperada y analizada con el programa Gotas, obteniéndose de esta forma el porcentaje de recubrimiento que presentaba.

ENSAYOS REALIZADOS

* Ensayos para la obtención de las rectas de regresión mínimo cuadrática de velocidad de desplazamiento del tractor en función del régimen de giro del motor: Se hizo recorrer al tractor cargado con las diferentes máquinas llenas de líquido una distancia de 100 m. midiendo el tiempo empleado en el desplazamiento a tres regímenes diferentes. El ensayo se repitió en cada marcha del tractor.

Se obtuvieron las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} -1^{\text{a}} \text{ corta: } V &= -0.010 + 3.28 \cdot 10 \\ -2^{\text{a}} \text{ corta: } V &= -0.030 + 4.98 \cdot 10 \\ -3^{\text{a}} \text{ corta: } V &= -0.024 + 1.53 \cdot 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -1^{\text{a}} \text{ larga: } V &= -0.049 + 7.40 \cdot 10 \\ -2^{\text{a}} \text{ larga: } V &= -0.054 + 1.08 \cdot 10 \\ -3^{\text{a}} \text{ larga: } V &= -0.009 + 2.96 \cdot 10 \end{aligned}$$

(V en m/s y r en rpm)

* Ensayos para la obtención de las curvas presión - caudal

- **Pulverizador horizontal:** Se midió en cada una de las 20 boquillas el caudal en l/s aportado variando la presión a intervalos de 1 kg/cm² y 1 y 20 kg/cm². Se ajustaron por mínimos cuadrados curvas del potencial obteniéndose la ecuación:

$$Q = 0.2277 \cdot P^{0.474}$$

$$\text{C.C.} = 0.997 \quad (Q \text{ en l/s y } P \text{ en kg/cm}^2)$$

- **Pulverizador vertical:** Con la misma variación de presión que en el anterior se midió el caudal en las cinco boquillas de la barra vertical obteniéndose con ajuste por mínimos cuadrados la ecuación:

$$Q = 0.063 \cdot P^{0.532}$$

$$\text{C.C.} = 0.990 \quad (Q \text{ en l/s y } P \text{ en kg/cm}^2)$$

- **Atomizador:** Con las variaciones de presión utilizadas en los dos modelos precedentes se midió el caudal en las 14 boquillas de la barra circular obteniéndose con ajuste con mínimos cuadrados la ecuación:

$$Q = 0.148 \cdot P^{0.512}$$

$$\text{C.C.} = 0.995 \quad (Q \text{ en l/s y } P \text{ en kg/cm}^2)$$

- **Nebulizador:** Con variaciones de presión de 0.5 kg/cm² y entre 1 y 3.5 kg/cm² se midió el caudal de cada una de las seis boquillas de la máquina, obteniéndose con ajuste por mínimos cuadrados la ecuación:

niéndose con ajuste por mínimos cuadrados la ecuación:

$$Q = 0.096 \cdot P^{0.452}$$

$$\text{C.C.} = 0.996 \quad (Q \text{ en l/s y } P \text{ en kg/cm}^2)$$

Se aplicaron las siguientes dosis de producto fitosanitario:

-Pulverizador horizontal:	200 l/ha
-Pulverizador vertical:	200 l/ha
-Atomizador:	200 l/ha
-Nebulizador:	100 l/ha

Con las ecuaciones de velocidad de desplazamiento en función del régimen de giro del motor y de caudal en función de la presión se determinaron la marcha y el régimen de trabajo del motor necesario para que a las presiones de 2, 4, 8 y 16 kg/cm² en pulverizadores y atomizador y de 0.5, 1, 2 y 3 kg/cm² en el nebulizador se aportasen las dosis previstas.

Se colocaron doce muestras de papel hidrosensible en cada presión de trabajo ensayada en el pulverizador horizontal y ocho en el pulverizador vertical, atomizador y nebulizador. Dichas muestras fueron digitalizadas y posteriormente analizadas.

RESULTADOS OBTENIDOS. ANALISIS DE VARIANZA

Los valores medios de los resultados obtenidos en los ensayos realizados son los que se presentan a continuación en el cuadro 1.

La evolución del porcentaje de recu-

Cuadro N° 1: Pulverizador horizontal

PRESIÓN	PORCENTAJE DE RECUBRIMIENTO	DESVIACIÓN TÍPICA
2	66.52a	7.88
4	74.40 b	5.97
8	86.33 c	5.98
16	92.07 d	7.05

(Valores seguidos de distinta letra indican diferencias significativas al nivel 0.05).

Pulverizador vertical

PRESIÓN	PORCENTAJE DE RECUBRIMIENTO	DESVIACIÓN TÍPICA
2	61.54 a	10.46
4	75.30 b	11.23
8	57.54 a	18.72

(Valores seguidos de distinta letra indican diferencias significativas al nivel 0.05).

SANIDAD VEGETAL

brimiento con la presión de trabajo se presenta en el gráfico nº 1.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la presión de trabajo se presenta en el gráfico nº 2.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la presión en cada altura del ensayo se presenta en los gráficos 3, 4, 5 y 6.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la altura de colocación de los papeles hidrosensibles se presenta en los gráficos 7, 8 y 9.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la presión de trabajo se presenta en el gráfico nº 10.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la presión en cada altura del ensayo se presenta en los gráficos 11, 12, 13 y 14.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la altura de colocación de los papeles hidrosensibles se presenta en los gráficos 15, 16, 17 y 18.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la presión de trabajo se presenta en el gráfico nº 19.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la presión en cada altura del ensayo se presenta en los gráficos 20, 21, 22 y 23.

La evolución del porcentaje de recubrimiento con la altura de colocación de los papeles hidrosensibles se presenta en los gráficos 24, 25, 26 y 27.

CONCLUSIONES

Conclusiones relativas al Programa

1.-El programa desarrollado denominado GOTAS realizado en Turbo Pascal

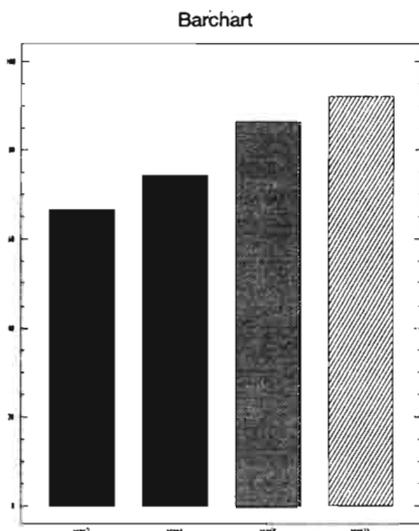


Gráfico 1

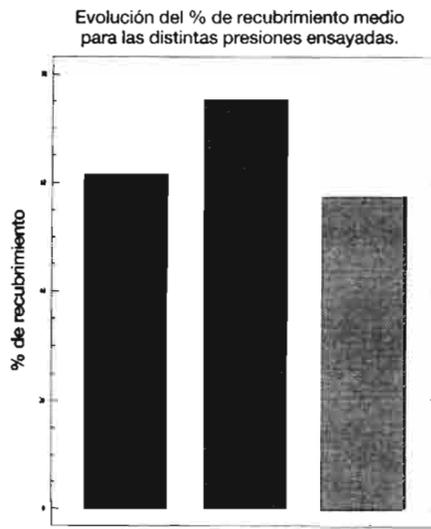


Gráfico 2

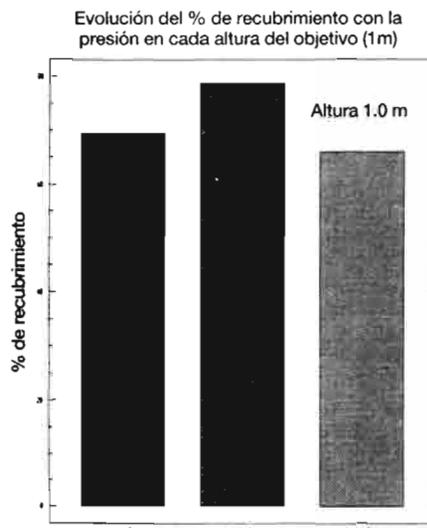


Gráfico 3

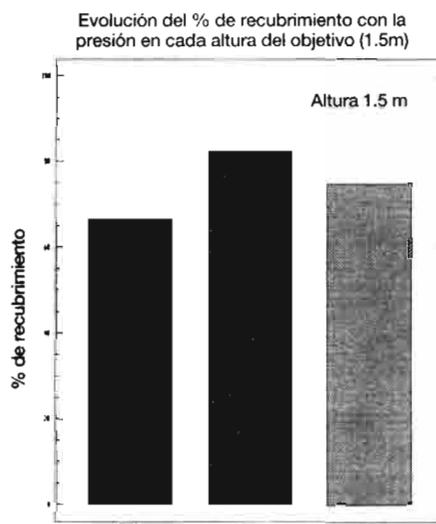


Gráfico 4

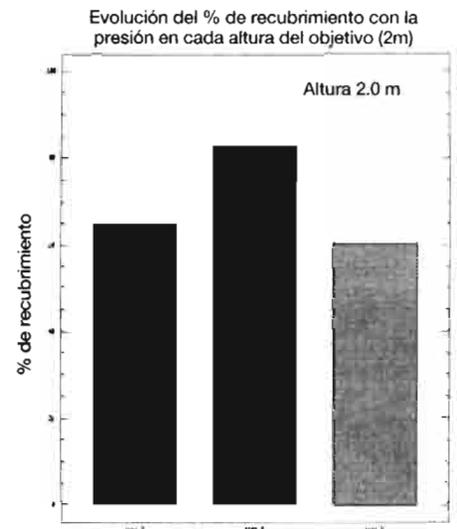


Gráfico 5

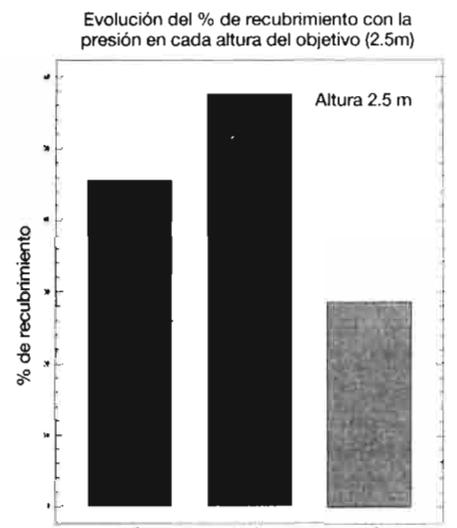


Gráfico 6

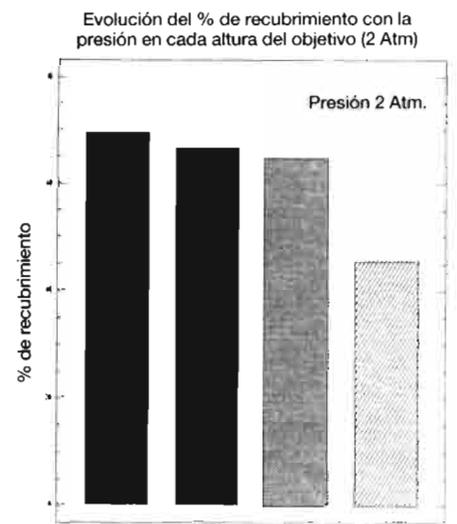


Gráfico 7

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (4m)

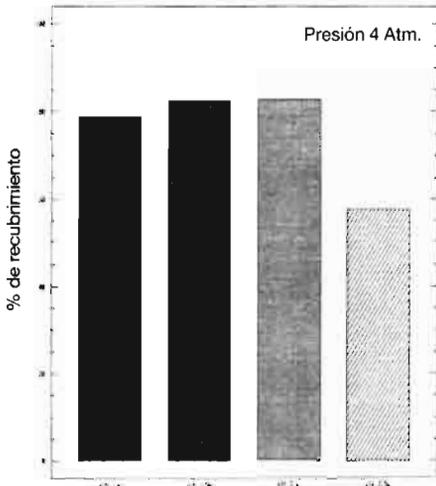


Gráfico 8

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (1m)

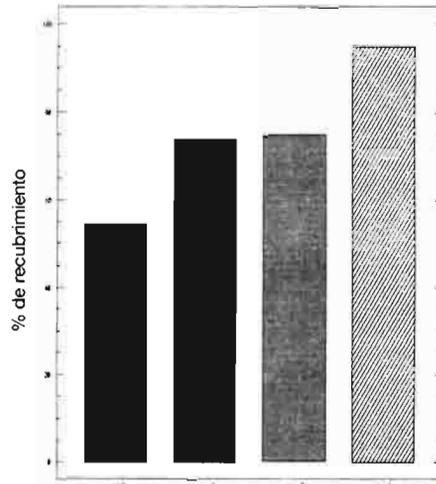


Gráfico 11

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (2.5m)

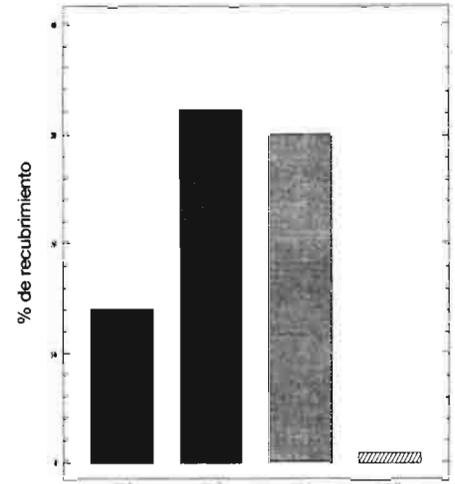


Gráfico 14

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (8 Atm)

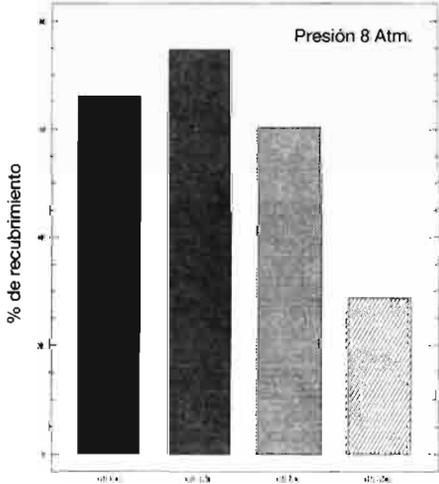


Gráfico 9

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (1.5m)

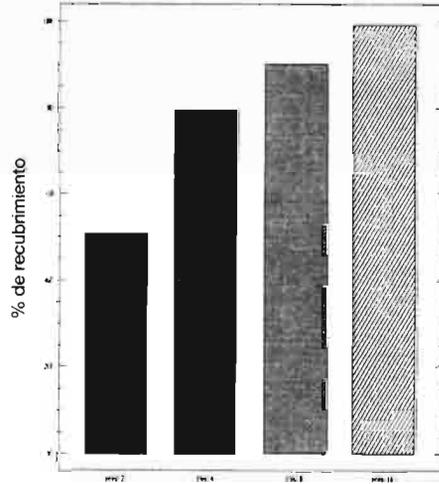


Gráfico 12

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (2 Atm)

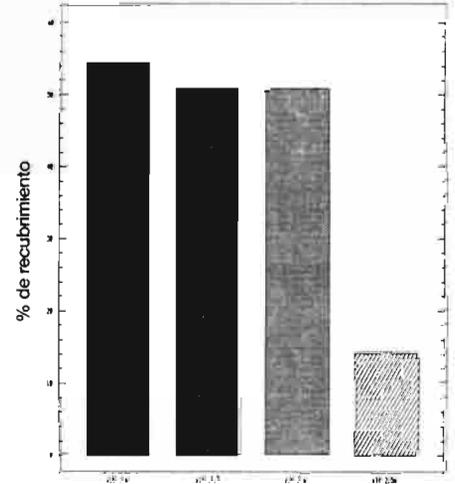


Gráfico 15

Evolución del % de recubrimiento medio para las distintas presiones ensayadas

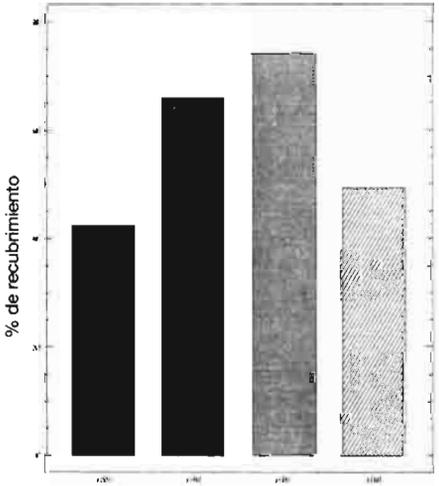


Gráfico 10

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (2m)

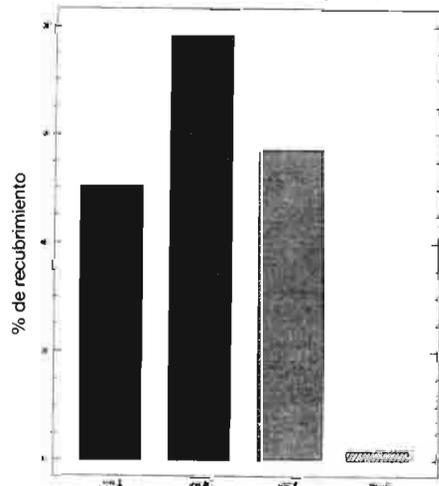


Gráfico 13

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (4 Atm)

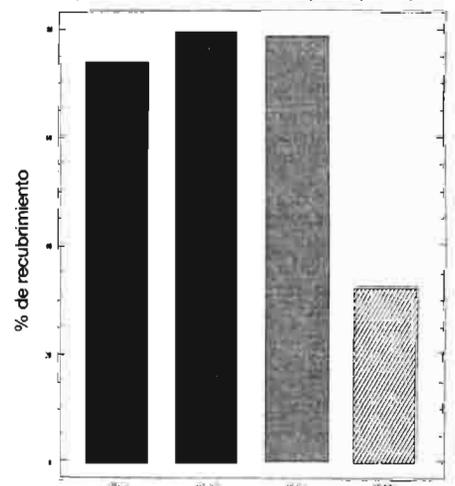


Gráfico 16

SANIDAD VEGETAL

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (8 Atm)

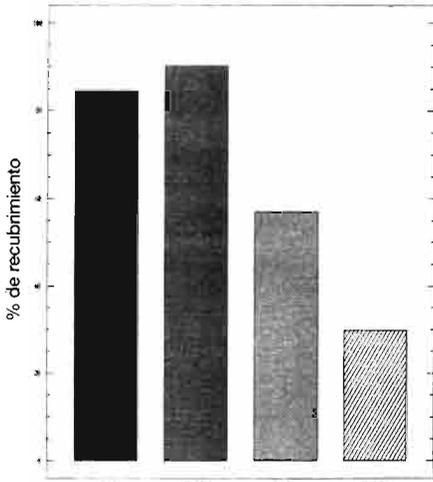


Gráfico 17

% de cubrición en función de la presión posición 1 m de altura

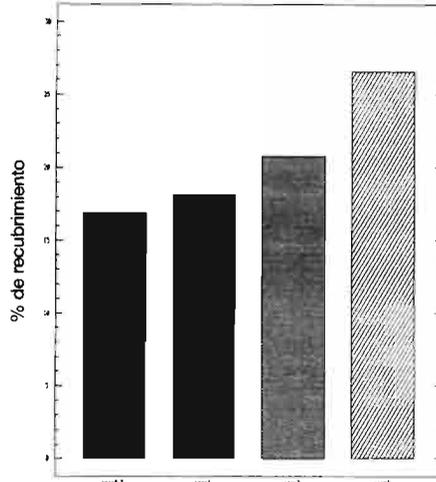


Gráfico 20

% de cubrición en función de la presión posición 2.5 m de altura

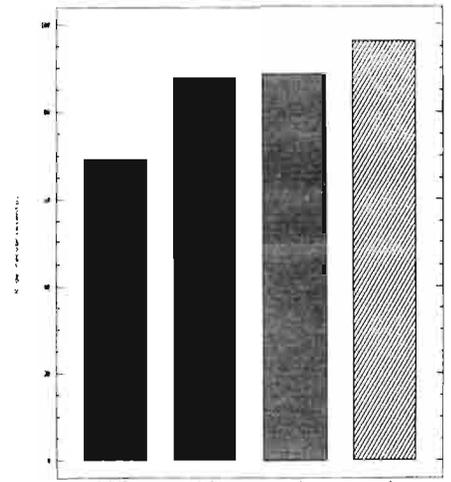


Gráfico 23

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (16 Atm)

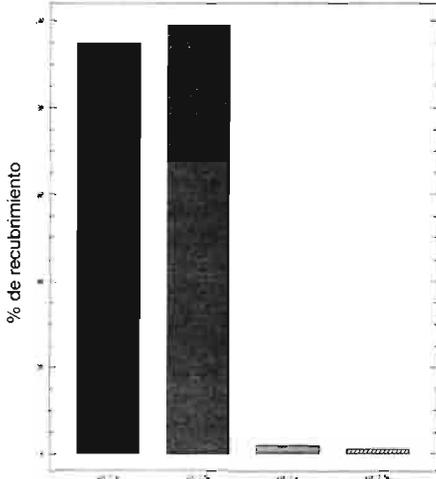


Gráfico 18

% de cubrición en función de la presión posición 1.5 m de altura

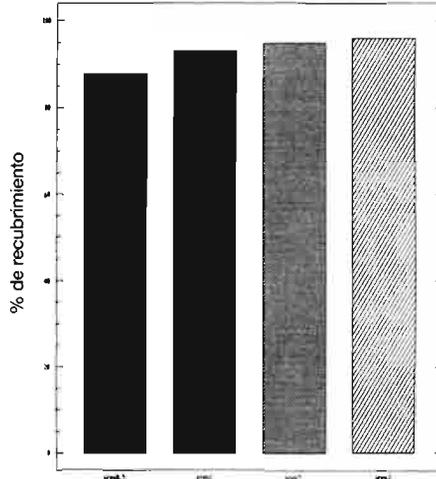


Gráfico 21

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (0.5 Atm)

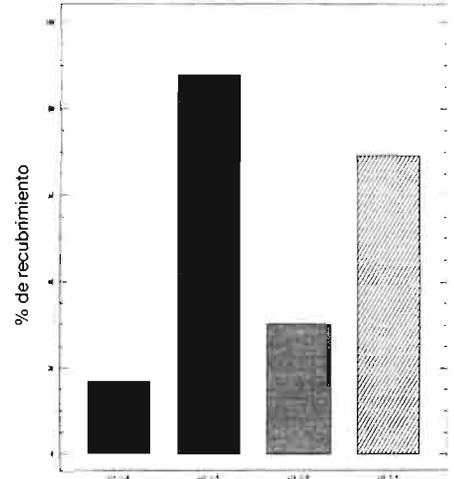


Gráfico 24

Barchart

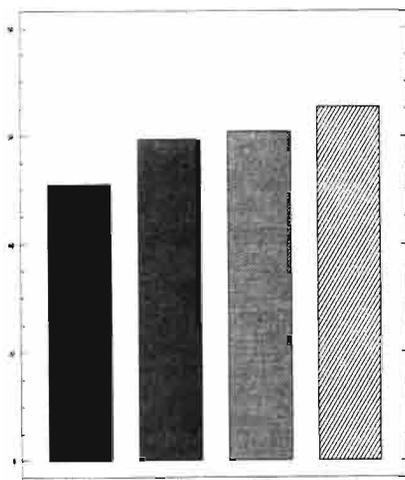


Gráfico 19

% de cubrición en función de la presión posición 2 m de altura

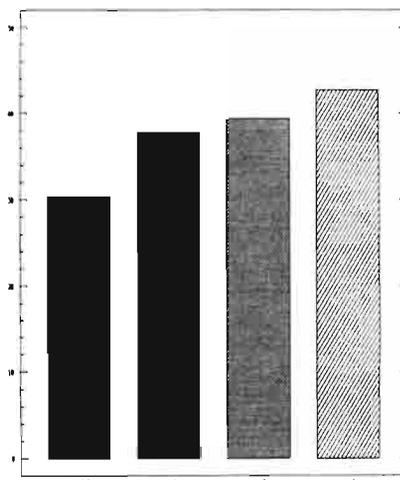


Gráfico 22

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (1.0 Atm)

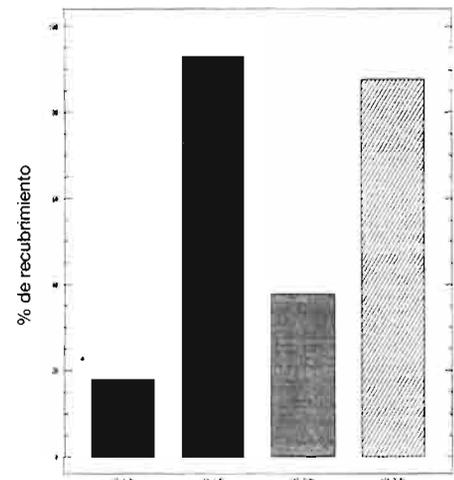


Gráfico 25

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (2.0 Atm)

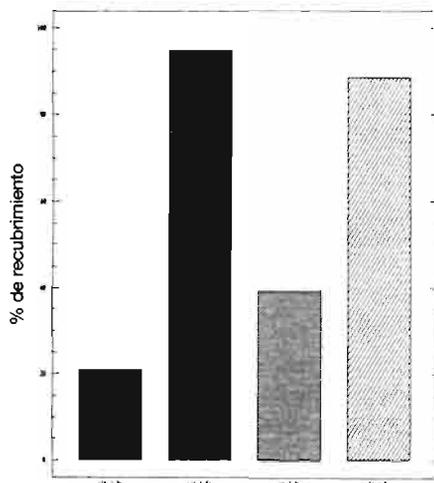


Gráfico 26

Evolución del % de recubrimiento con la presión en cada altura del objetivo (3.0 Atm)

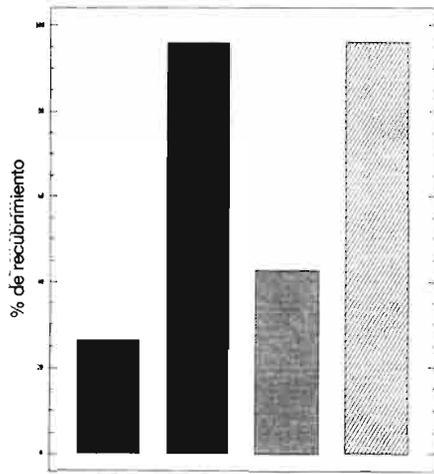


Gráfico 27

permite la captura y estudio de los 256 distintos niveles de gris de archivos del tipo TIF creados con programas de digitalización de imágenes, en nuestro caso. Aldus Photostyler, calculando la cantidad de píxeles ocupados en la imagen por las manchas causadas por el líquido en los papeles hidrosensibles utilizados en el ensayo.

2.-El programa GOTAS tiene además aplicaciones que permiten medir el porcentaje de superficie diferenciable mediante cambio de color aparecida en hojas vegetales mediante su digitalización escala de grises de 256 niveles.

4.-El programa GOTAS puede ser utilizado como sistema *no destructivo* de análisis de las modificaciones aparecidas en la superficie foliar de los cultivos, causadas por muy variados agentes, mediante el uso de tarjetas digitalizadoras de imágenes de vídeo.

CONCLUSIONES RELATIVAS AL PULVERIZADOR HORIZONTAL

1.-El porcentaje de superficie virada a azul debido al impacto de las gotas en el papel hidrosensible aumenta con los incrementos de presión, de forma que se verifica que a más presión mayor superficie cubierta por las gotas.

2.-Incrementos positivos en progresión geométrica de la presión que según estudios teóricos deberían ofrecer incrementos en la superficie cubierta de 1.41 veces, aunque mejoran la recubrición solo lo hacen con incrementos medios de 1.1 veces.

Esta disminución puede ser debida a fenómenos de deriva o de evaporación del líquido pulverizado.

Como en las condiciones del ensayo la deriva prácticamente no existía por ab-

soluta ausencia de viento y en cambio en las condiciones del ensayo, la temperatura ambiente era muy alta y la humedad relativa muy baja, condiciones ambientales idóneas para una elevada evaporación, es previsible que debido a una alta evaporación no se hayan obtenido los resultados esperados.

3.-Las diferencias obtenidas en las condiciones ensayadas, relativas a los incrementos de superficie cubierta por líquido en el papel hidrosensible, son estadísticamente significativas al nivel 95%.

CONCLUSIONES RELATIVAS AL PULVERIZADOR VERTICAL

1.-Cuando la altura del objetivo es menor de 2 m, lo que significa un recorrido corto de las gotas, a medida que aumenta la presión de trabajo de las boquillas se incrementa positivamente el porcentaje de recubrimiento que aparece en el papel hidrosensible.

2.-Cuando la altura del objetivo es mayor de 2 m, lo que implica un largo recorrido de las gotas y un tiempo de contacto con el ambiente más prolongado, el porcentaje de recubrimiento disminuye en sentido inverso a los aumentos de presión de trabajo de las boquillas.

Este resultado en teoría inesperado puede ser causado bien porque la inercia de las gotas disminuye con los incrementos positivos de presión o bien por la mayor y más rápida evaporación que sufren las gotas a medida que su diámetro disminuye.

3.-A la misma altura del objetivo es posible afirmar, en función de los resultados obtenidos, que existe una presión óptima de trabajo referida a las condiciones del ensayo con la que se consigue un máximo recubrimiento, de forma que a medida que aumenta la presión se consigue un aumento de la superficie mojada hasta que se llega a un máximo a partir del cual si se aumenta la presión de trabajo la superficie de papel hidrosensible que vira de color disminuye. En el ensayo efectuado con el pulverizador de barra vertical el máximo recubrimiento corresponde a 4 kg/cm².

4.-Tomando como valor de recubrimiento medio el calculado obteniendo la media de todas las mediciones realizadas, el máximo de recubrimiento se consigue a la presión de 4 kg/cm². Puede afirmarse que la barra vertical ofrece una curva de forma de campana en cuanto a recubrimiento en función de la presión de trabajo del pulverizador.

5.-Con la única excepción del porcentaje de recubrimiento a la altura de 2 m a la presión de 2 kg/cm², puede afirmarse



SANIDAD VEGETAL



con los resultados obtenidos que existe una altura óptima situada en la zona próxima a los 1.5 m en la que el trabajo del pulverizador ofrece el máximo de recubrimiento.

CONCLUSIONES RELATIVAS AL ATOMIZADOR

1.-Considerando todas las posiciones de los objetivos en las que se ha realizado muestreo se observa que a medida que aumenta la presión crece el porcentaje de recubrimiento medio. Pero a partir de 8 kg/cm de presión en las condiciones del ensayo se observa que el grado de recubrimiento disminuye. Por tanto es posible afirmar que existe una presión de trabajo con la que la eficacia de la máquina, medida en porcentaje de recubrimiento es máxima.

2.-Cuando el objetivo está situado próximo al atomizador, con lo que el chorro de aire usado para el transporte de gotas no ha perdido velocidad y el tiempo de evaporación es muy corto, se puede asegurar que el porcentaje de recubrimiento sube con la presión de trabajo.

3.-Cuando la distancia del objetivo hasta la máquina es grande, se aprecia en todos los valores de presión ensayados una notable disminución del recubrimiento. (En el ensayo realizado esta distancia se puede cuantificar en 1.5 m).

Este fenómeno puede ser debido a la disminución de la velocidad del chorro de aire usado para transporte de gotas a medida que aumenta la distancia a la máquina y a la mayor evaporación de las gotas de agua producidas debido a su mayor tiempo de contacto con el aire.

CONCLUSIONES RELATIVAS AL NEBULIZADOR

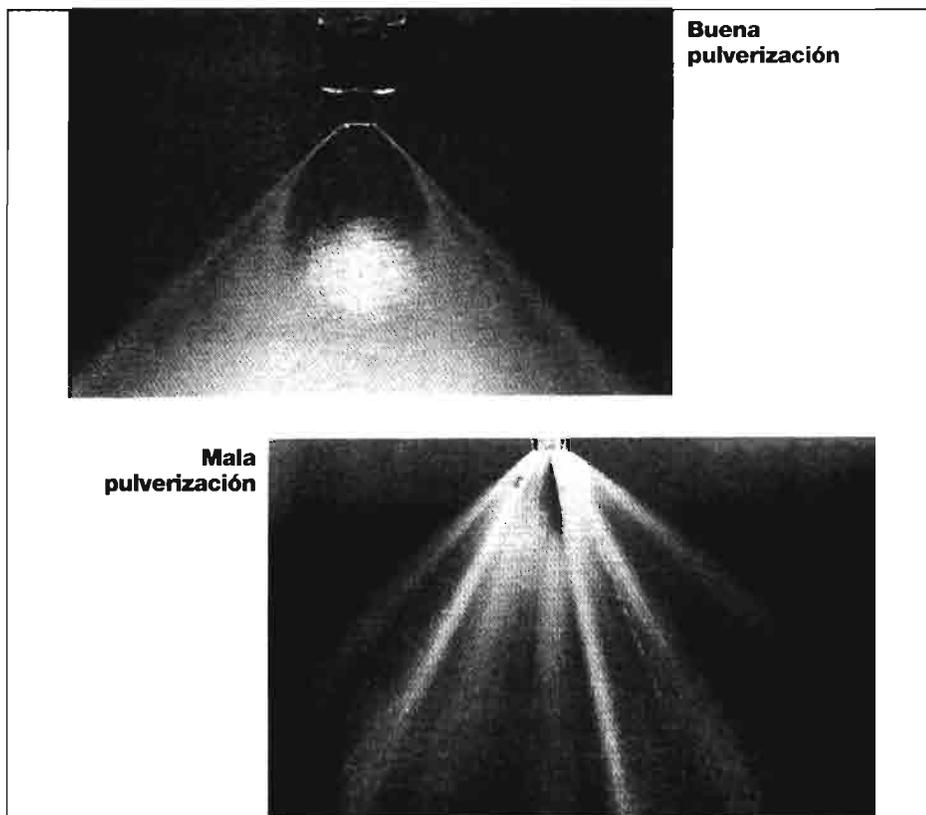
1.-Aunque aumentos en la presión de trabajo de la bomba implican incrementos en la superficie de papel hidrosensible que se cubre debido a los impactos de las gotas, las variaciones no son estadísticamente significativas al nivel 95%.

2.-La típica característica de este tipo de máquinas de permitir al obrero una capacidad de orientarlas a su libre albedrío puede ser causa de una mala distribución del producto fitosanitario, pues como se observa en los resultados existen grandes variaciones del porcentaje de recubrimiento en altura. Puede afirmarse que en estas máquinas es más influyente la orientación de las boquillas que factores tan influyentes como las variaciones de presión.

3.-A una determinada altura del objetivo la variación del recubrimiento con la presión tiene un claro incremento positivo en todas las presiones ensayadas. Esta circunstancia que parece en contradicción con los resultados obtenidos en las otras máquinas ensayadas puede ser debida a la gran velocidad del aire de transporte de las gotas a la salida de éstas por las boquillas que hace que el alcance sea muy grande y el tiempo de evaporación muy corto.

AGRADECIMIENTOS

A D. José Humanes Guillén que con solo sus gafas colgadas de una rama de un olivo nos enseñó a ver por primera vez la deposición de las gotas y nos hizo apreciar la importancia que tiene la realización de un buen tratamiento fitosanitario.



Del "Plan 97 para la tecnificación del cultivo de la remolacha".