



Se presenta una gran heterogeneidad de boquillas en el campo. De Teejet



INSPECCIÓN DE EQUIPOS de Tratamientos Fitosanitarios

Por: Boto Fidalgo, J.A.; López Díez, J.; Marcelo Gabella, V.; Pastrana Santamarta, P.*

ANTECEDENTES

En la Comarca de El Bierzo, de la Provincia de León, existen unas 1.300 ha de frutales, principalmente manzanos, existiendo una Indicación Geográfica Protegida para la Manzana Reineta.

En el año 1993, por parte de la Universidad de León (Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria) con el apoyo de la Diputación Provincial, se realizó una inspección voluntaria de equipos utilizados en tratamientos fitosanitarios en frutales para los fruticultores de la mencionada Comarca. La inspección, realizada según la metodología empleada por el Centro de Mecanización Agraria de Lérida, se hizo en 94 equipos y a partir de ella fueron muchos los cultivadores que se preocuparon más de sus equipos y redujeron notablemente los volúmenes de aplicación y, con-

secuentemente, consiguieron un ahorro importante en el gasto de productos fitosanitarios.

En este año 2000, y motivado en parte por la acogida de varios fruticultores a la utilización de técnicas de producción integrada, a partir de COFRUBI (Cooperativa Frutícola del Bierzo) cooperativa de segundo grado que agrupa a las cooperativas FRUTIBIERZO, FRUTIBER y CEFRU-

CA, y con el apoyo de URCACYL (Unión Regional de Cooperativas Agrarias de Castilla y León), encargan a la E.S.T.I.A. de la Universidad de León la realización de inspecciones de equipos durante los tres días mencionados. En este periodo se han inspeccionado 27 equipos, estableciéndose un compromiso entre la Universidad y COFRUBI para completar la inspección en los equipos de los socios de la cooperativa que así lo deseen.

METODOLOGÍA DE LA INSPECCIÓN

La metodología empleada coincide con la empleada por el Centro de Mecanización Agraria de Lérida. Se hace un análisis del circuito de líquido en su conjunto, valorando de forma individual, el depósito y complementos, bomba, distribuidor, conducciones, elementos de agitación, filtros y portaboquillas – boquillas. De igual forma, se analiza el circuito neumático, básicamente el rodete del ventilador. Se toma especial atención a los elementos de seguri-

- *Una metodología necesaria y rentable*
- *El ejemplo de la cooperativa Cofrubi, del Bierzo*

(*) Escuela Superior y Técnica de Ingeniería Agraria. (Universidad de León)

dad (protector árbol de transmisión, rejillas de protección, protectores de elementos con movimiento).

Al margen de esta inspección general, se obtienen parámetros de funcionamiento en las condiciones de uso habitual, como son, régimen de funcionamiento de la bomba (r/min), caudal individual de las boquillas (l/min), velocidad de avance (km/h), presión de trabajo en el líquido (bar), volumen de aplicación (l/ha), velocidad del aire en diferentes puntos de salida del grupo ventilador (m/s) y el caudal generado por el mismo (m³/h). Aparte de estas medidas, se valora el reparto del líquido, en dirección vertical, sobre papeles hidrosensibles.

Para la ejecución de las inspecciones, se cuenta con un tacómetro digital, un contrastador de manómetros, un anemómetro, tubos de látex de diferente sección, jalones, cronómetro y cinta métrica; así como papeles hidrosensibles.

RESULTADOS

Del análisis de los componentes de los equipos y de los parámetros de funcionamiento de los 27 equipos inspeccionados, se puede hacer la siguiente valoración:

a).- *Circuito de líquido.* En general su estado es bueno o aceptable, sin encontrar fugas de líquido en ninguno de sus componentes. En un equipo se comprobó que los filtros de tramo no se habían desmontado nunca, estando la malla obstruida en gran parte de su superficie.

b).- *Manómetros.* Al margen de su tamaño, rango de graduación y marcado, se comprobó que en 15 equipos (54 %), presentaban valores (en relación con el testigo) con diferencias superiores a 1bar en el tramo de medida de 10 – 40 bar, por lo que se recomendó su sustitución. En un equipo, el manómetro no se pudo comprobar por estar integrado en la carcasa del depósito. En otro equipo no fue posible la comprobación por no tener el manómetro un paso de rosca normalizado.

c).- *Régimen de funcionamiento de la bomba.* Todas las bombas presentaban un régimen de funcionamiento normalizado de 540 r.p.m./min, sin embargo en un solo caso el régimen de funcionamiento real se aproximaba a este régimen y en otro se superaba el régimen. En 18 equipos, era inferior a las 400 r/min, por lo que se insistió en la necesidad de incrementar el régimen para el correcto funcionamiento del equipo.

d).- *Velocidad de avance.* La velocidad de trabajo en 23 equipos (75 % del total) estaba comprendida entre los 3,5 y 5 km/h. En 6 equipos la velocidad era superior a 5 km/h (en un caso alcanzaba los 8,2 km/h) recomendando su descenso utilizando marchas más cortas.

e).- *Reparto del caudal de boquillas.* El

número de boquillas en funcionamiento por cada uno de los dos tramos de pulverización varía de 5 a 8 (a excepción hecha de un equipo con deflectores verticales y ventilador de eje vertical que presenta 14 en cada tramo). Se comprueba la heterogeneidad de las boquillas utilizadas en diferentes equipos, predominando las boquillas de turbulencia de cámara variable (con distinto tamaño de orificio) y las ATR. Como norma general, no todas las boquillas utilizadas en cada tramo son idénticas. Las boquillas que se montan en



Sólo un 37% de los equipos estudiados aplican volúmenes correctos. De Teejet

• *Se reducen los volúmenes de aplicación y se reduce el gasto*

los dos tramos, salvo alguna excepción, presentan simetría en la posición. En cuanto la uniformidad del caudal en los dos tramos de pulverización, en 11 equipos (41%), el caudal presentaba una desviación superior al 10%, por lo que se informa al agricultor del hecho y de la forma de su corrección (estado de boquillas, simetría en su posición de los tramos, variación de la cámara de turbulencia en su caso u orientación de los portaboquillas).

f).- *Volúmenes de aplicación.* Se consideran volúmenes de aplicación correctos, en las plantaciones típicas de la zona, los comprendidos entre los 800 y 1.000 l/ha de producto distribuido. Un número de 10 equipos (37%) distribuyen estos volúmenes, siendo 10 los que aportan volúmenes superiores y 7 con volúmenes inferiores. En las aplicaciones que aportan más o menos de lo considerado correcto se informa de las consecuencias de estas diferencias.

g).- *Uniformidad de reparto en vertical.* La prueba de reparto sobre papeles hidrosensibles es la más llamativa para los agricultores porque comprueban visualmente como reparte el líquido el equipo en las diferentes alturas del árbol. Del análisis realizado, 9 de los 27 equipos se ha considerado el reparto notoriamente desequilibrado lo que obliga a un replanteo en la distribución de la pulverización de los tramos; este replanteo se hace, básicamente, en función de la observación visual del reparto o cobertura de los papeles hidrosensibles y en el reparto de caudales de boquillas y orientación de las mismas.

h).- *Caudal de aire y uniformidad de la velocidad en las secciones de salida.* Se comprueba que el caudal de aire era muy variable, en seis equipos era inferior a 10.000 m³/h; mientras que en tres se superaban los 20.000 m³/h. Dentro de un mismo equipo se pueden encontrar grandes diferencias de velocidad del aire en las secciones de salida, siendo frecuente una importante asimetría en ambos tramos de aplicación; esta anomalía puede incidir en la uniformidad del reparto del líquido en vertical, por lo que puede ser un aspecto a tener en cuenta a la hora de regular esa uniformidad.

i).- Por último, debemos resaltar un hecho que nos parece alarmante. En 23 de los equipos inspeccionados (87% del total) no poseían o tenían roto el *protector del árbol de transmisión*, que alimenta de movimiento a la bomba a partir de la tdf del tractor. A pesar de esta situación, todos los agricultores eran conscientes de la peligrosidad de este hecho e incluso en un caso se puso de manifiesto la muerte de un agricultor hacía unos años por este motivo.

CONCLUSIONES

De la experiencia de las pruebas realizadas, así como de las conclusiones que de estas pruebas manifiestan los agricultores, podemos considerar que estas inspecciones, realizadas en su presencia, son de gran utilidad para los mismos, no solo por el hecho de corregir las anomalías presentadas por los equipos inspeccionados sino porque el agricultor toma conciencia de la problemática de la regulación y de sus consecuencias.