

CONDICIONES EN QUE SE APLICAN LOS PLAGUICIDAS EN HUERTOS DE ARANDANO (*VACCINIUM* SPP.) DE LA PROVINCIA DE ÑUBLE, CHILE

CONDITIONS OF PESTICIDE APPLICATION ON BLUEBERRY ORCHARDS (*VACCINIUM* SPP.) IN THE PROVINCE OF ÑUBLE, CHILE

Edmundo Hetz, Mirta Brevis

Departamento de Mecanización y Energía, Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción, Chillán, Chile. ehetz@udec.cl

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue establecer las condiciones bajo las cuales se aplican los plaguicidas en los huertos de arándano de la provincia de Ñuble, Chile, para orientar las actividades de capacitación hacia los operadores de los equipos usados en estas faenas. Para lograrlo se realizó un levantamiento de datos en 15 huertos ubicados en la zona central de esta provincia durante el año 2008, a través de visitas a terreno, encuestas y entrevistas a los propietarios y al personal técnico encargado de las aplicaciones. Los resultados mostraron un parque de pulverizadores y tractores envejecido, altas tasas de aplicación, problemas con la presión de trabajo y de seguridad para los operadores. Consecuentemente, los programas de capacitación deben enfatizar la importancia de contar con equipos modernos, capaces de mantener constante la presión de trabajo durante la aplicación, usar menores tasas de aplicación y mayores dispositivos de seguridad para los operadores.

Palabras clave: Pulverizador, tractor, mochila, huertos de arándano, Chile.

ABSTRACT

The main objective of this work was to establish the conditions under which pesticides are applied to blueberry orchards in the province of Ñuble, Chile, in order to appropriately address the training activities offered to the application equipment operators. In order to achieve this objective a field survey of 15 orchards located in the central area of the province was carried out during 2008, obtaining data from the owners, orchard managers and technical personnel in charge of the pesticide applications. The results showed an aged sprayer and tractor park, application volumes higher than needed, problems with the working pressure and lack of important operator safety dispositives. The future training programs should emphasize the importance of modern equipment, capable of maintaining the work pressure constant, to use lower application volumes and more safety equipment to protect the Operators.

Keywords: Tractor, hand sprayers, blueberry orchards, Chile.

INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas son sustancias muy útiles, casi indispensables para eliminar, controlar y manejar plagas y enfermedades. Sin embargo, todos los plaguicidas tienen algún grado de toxicidad para

el ser humano y su uso involucra riesgos que son controlables si se respetan las normas de seguridad que se exigen para su utilización. Según Matthews (2000), SAG (2002), ACHS (2004), DEFRA (2006) y Márquez (2008) el riesgo cero nadie puede garantizarlo, pero se minimiza aplicando las medi-

das de precaución que forman parte de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).

La aplicación de plaguicidas es fundamental para producir fruta sana y de gran calidad para cumplir con las altas exigencias de los mercados internacionales. Esta aplicación debe ser eficaz, eficiente y no contaminante, es decir debe lograr el control de las plagas a costos razonables y no generar contaminación. Para que esto ocurra se debe lograr una buena penetración al interior del árbol, superación del efecto canopia, deposición y cobertura del blanco y retención del producto aplicado. También se debe evitar la exo y endoderiva del producto fuera del blanco y hacia predios aledaños, evitando la volatilización y evaporación de las gotas finas que pueden generar lluvia ácida en lugares distantes, como asimismo el goteo que contamina el suelo y las aguas subterráneas (Matthews, 2000; DEFRA, 2006; Márquez, 2008).

Para lograr de los pulverizadores el desempeño antes mencionado, ellos deben estar en condiciones mecánicas óptimas y regulados de tal manera que generen gotas de tamaño efectivo, alrededor de 250 μm de diámetro, que sean transportadas por la corriente del aire hasta todos los lugares del árbol, especialmente aquéllos difíciles de alcanzar, como el ápice y su interior (Baldoín, 2001; Márquez, 2008). Además, las condiciones atmosféricas de lluvia, viento, temperatura y humedad relativa deben ser tales que permitan realizar una buena aplicación (Hetz *et al.*, 2004, 2006). Por otro lado, un aspecto de suma importancia es que el operador del equipo debe ser una persona debidamente calificada a través de una capacitación formal y práctica de, al menos, 40 h, incluyendo los aspectos de seguridad personal (Baldoín, 2001; SAG, 2002; ACHS, 2004).

Según DEFRA (2006) y Márquez (2008) una buena aplicación de plaguicidas parte por generar gotas de tamaño efectivo y hacerlas llegar al blanco cumpliendo con las BPA. Estas condiciones no siempre se cumplen, por distintas razones que es indispensable conocer para corregir lo que se pueda estar haciendo en forma deficiente.

Los objetivos de este trabajo fueron establecer las condiciones en que se aplican los plaguicidas en los huertos de arándano en la provincia de Ñuble, Chile, para aplicar las medidas correctivas que fueren necesarias, como asimismo obtener los antecedentes que permitan orientar y definir las actividades de capacitación de los operadores de los equipos usados en estas faenas.

METODOLOGÍA

Durante el año 2008 se realizó un levantamiento de datos en 15 huertos de arándano ubicados en las comunas de Coihueco, Chillán, Pemuco, Pinto, San

Carlos y San Nicolás del Valle Central de la provincia de Ñuble, Chile. Mediante visitas a terreno, encuestas y entrevistas al personal técnico de los huertos se recolectaron datos para establecer las características de los huertos y de las pulverizadoras utilizadas, como asimismo de las condiciones y metodología de aplicación de plaguicidas en estos huertos. Posteriormente los datos fueron procesados para obtener algunos indicadores estadísticos, tales como la media, el rango (R) y el Coeficiente de Variación (CV).

RESULTADOS Y DISCUSION

Huertos. El área promedio de todos los huertos es de 25,1 ha con un Rango (R) que va de 1 a 104 ha y un CV de 124%. Sin embargo, cuando se recalculan estos indicadores estadísticos excluyendo el huerto de 104 hectáreas, por considerarlo de tamaño atípico (Hetz *et al.*, 2004), el área promedio baja a 16,3 ha, con un R de 1 a 43 ha y un CV de 92%, cantidades que reflejan mejor la realidad sobre el tamaño de estos huertos. Su edad promedio es de 6,9 años, con un R de 1 a 18 años y un CV de 91%, donde el 70% de ellos tiene menos de 10 años. El marco de plantación más utilizado es de 3 x 1m (93%), el cual entrega 3.333 plantas por hectárea.

Pulverizadores para tractor. Su edad promedio es de 9,1 años con un R de 1 a 20 años y un CV de 69%. Un alto porcentaje de ellos (63%) tiene más de 10 años, incluyendo un 13% que tiene más de 20 años. Estas cifras muestran un parque de pulverizadores envejecido cuya calidad de trabajo y confiabilidad aparecen en duda (Baldoín, 2001; Márquez, 2008). El volumen promedio del estanque es de 1.290 L, con un R de 400 a 2.000 L y un CV de 52%, donde la mayoría (56%) de los estanques tiene agitación mecánica. El 60% de ellos no tiene un segundo estanque con agua limpia para lavarse las manos, lo cual muestra la falta de cumplimiento de las BPA (DEFRA, 2006; Márquez, 2008). El número de boquillas promedio es de 16 con un R de 8 a 20 y un CV de 20%. Ellas son mayoritariamente de plástico (45%) y bronce (35%), con solo un 20% de cerámica. Respecto de las boquillas se debe destacar que entre las de mayor precio-mayor calidad (cerámica) y las de menor precio-menor calidad (plástico) existe un factor de 2,5 a 3, pero que entre la vida útil de las de cerámica y las de plástico existe un factor de 4 a 6, por lo cual es recomendable usar las boquillas de cerámica. La aspersión generada tiene forma de cono en el 65% de los casos y en abanico en el 35% restante, donde estas últimas no logran cubrir el follaje en forma adecuada (Matthews, 2000; Baldoín, 2001). El 100% de los pulverizadores tiene filtros en la entrada al estanque y en las boquillas y sólo un 67% lo tiene también antes de la bomba,

que aparece desprotegida de la llegada de materiales extraños. Respecto de dispositivos de seguridad, se destaca que la mayoría (60%) no los tiene en el ventilador y el 25% no tiene en el cardán, con lo cual estos lugares presentan peligros innecesarios y fáciles de eliminar (Baldoin, 2001; ACHS, 2004). El uso anual promedio de los pulverizadores es de 272 h con un R de 100 a 500 h y un CV de 33%, mostrando así el uso intensivo de estas máquinas en la temporada de aplicación de plaguicidas. El 60% es de enganche a la barra de tiro del tractor. Su estado general es Bueno (71%) y Regular (29%). Las dos marcas de pulverizadores más comunes son Jacto Arbus y Levera con 22% cada una. Otras marcas incluyen Hardy, Impac, Tecno Campo y Agricosan.

Pulverizadores de mochila. Su edad promedio es de 5 años, con un R de 1 a 15 años y un CV de 96%, cifras que muestran un parque relativamente actualizado. La gran mayoría de ellas (75%) es accionada manualmente y sólo el 25% tiene motor. El volumen promedio del estanque es de 15,5 L con un R de 8 a 20 L y un CV de 28%. Todas ellas son utilizadas con una presión de trabajo de 3 bar, pero sólo el 40% de ellas tiene regulador de presión, lo cual agregado al accionamiento manual genera variaciones en el caudal de entrega (L/min), en el tamaño de las gotas y en la tasa de aplicación (L/ha) de la solución con plaguicida (DEFRA, 2006; Baldoin, 2001; Matthews, 2000). Por otro lado, la recomendación generalizada sobre tasa de aplicación es imprecisa ya que sólo señala que el follaje debe quedar mojado. En un 90% de los casos la tasa de aplicación se obtiene a través del método de asperjar un área conocida y luego rellenar el estanque midiendo el volumen utilizado para luego extrapolar a una hectárea. Gran parte de las boquillas utilizadas son de plástico (63%) y el resto es de bronce (37%). En su mayoría asperjan en forma de cono (65%) y el resto en abanico (35%). El uso anual promedio llega a 153 h, con un R de 60 a 400 h y un CV de 41%. La marca más común es Solo, con 75%; el resto es Parada y Matabi.

Aplicación en terreno con pulverizadores para tractor. En el 70% de los casos quien decide cuándo y qué aplicar es un ingeniero agrónomo; el otro 30% lo decide un técnico (supervisor, encargado de huerto o jefe de producción), todos con cursos de capacitación cuya calidad es muy variable. Los pulverizadores son calibrados, al menos, una vez al año (56%) y el resto cada 60-90 días. En todos los casos ello se realiza con un vaso graduado y un cronómetro para medir el gasto de cada boquilla (L/min). Esto lo realiza un técnico representante de la marca (57%) o un ingeniero agrónomo (43%). La dosis del producto formulado aplicada correspon-

de a lo señalado en la etiqueta en el 75% de los casos y sólo en el 25% restante corresponde a una recomendación técnica actualizada y pertinente. La preparación de la solución a aplicar la realiza el tractorista en un 100% de los casos, quien es supervisor, solo en el 50% de los casos, por un ingeniero agrónomo o técnico. La presión de trabajo promedio es de 15,2 bar con un R de 12 a 17 bar y un CV de sólo 12%, cifras que representan una buena elección (Matthews, 2000; DEFRA, 2006). Sin embargo, existe un 18% de ellas (casi 1 de cada 5) con el manómetro dañado o en estado poco confiable, generándose así una condición de trabajo inaceptable y discordante con las BPA (Matthews, 2000; Baldoin, 2001; Márquez, 2008). La velocidad de trabajo promedio en el huerto es de 5,4 km/h con un R de 3 a 8 km/h y un CV de 31%, cifras que son apropiadas para esta faena (Baldoin, 2001; Márquez, 2008). La tasa promedio de aplicación de la solución con plaguicida es de 1.700 L/ha con un R de 1.000 a 2.500 L/ha y un CV de 34%. Esta tasa de aplicación aparece muy alta considerando que la mayoría de los huertos de arándano (arbustos) tiene menos de 8.000 m³/ha de vegetación, calculado con el concepto de volumen de la hilera de árboles (TRV), y que se puede lograr un apropiado porcentaje de cubrimiento del blanco con menos de 1.000 L/ha (Matthews, 2000; Hetz *et al.*, 2004; DEFRA, 2006). En el 89% de los casos la tasa aplicada es verificada por un ingeniero agrónomo (57%) o por un técnico (43%), lo cual se realiza mayoritariamente (85% de los casos) mediante el método de aplicar sobre un área conocida y luego rellenar el estanque. La aplicación la realiza el tractorista, de los cuales el 90% ha tenido una capacitación formal y en un 70% de los casos cuenta con un Carnet de Aplicador otorgado por el Servicio Agrícola Ganadero; sin embargo, estas cifras deben llegar a 100% para cumplir con lo establecido en las BPA (Márquez, 2008). Aún más, los carnets otorgados tuvieron una vigencia de 5 años y actualmente en su inmensa mayoría se encuentran vencidos y no ha habido un programa de capacitación a nivel nacional para actualizar los conocimientos sobre esta materia (SAG, 2002). La solución sobrante, una vez terminado el huerto, se asperja sobre un camino o barbecho en el 70% de los casos; en el 30% restante se calculan los volúmenes de acuerdo con el área del huerto para que no haya sobrante. El pulverizador se lava con agua y soda en un 65% de los casos y el resto se lava con agua a presión. El personal encargado de las aplicaciones de plaguicidas manifestó tener conciencia de la necesidad de mejorar la calidad de las aplicaciones y de proteger al medio ambiente de la contaminación con productos químicos. Todas las personas entrevistadas aseguraron que las aplicaciones de plaguicidas en los huertos se realizan según lo establecido en las BPA. Sin embargo no existe un pro-

grama de fiscalización independiente y objetiva para asegurar el cumplimiento de lo allí establecido.

Tractores utilizados. Su edad promedio es de 13 años con un CV de 75% y un R de 2 a 25 años, donde el 56% de ellos tiene más de 10 años y un 33% tiene más de 20 años. El 78% de estos tractores no tiene un Sistema de Protección para Volcamientos (ROPS), y menos una cabina para proteger al operador de la nube de plaguicida asperjado. Una pequeña mayoría es de la marca New Holland (25%); el resto incluye las marcas Goldoni, John Deere, Landini, Kubota, Same, Universal y Valmet.

CONCLUSIONES

La mayoría del parque de pulverizadores y tractores para aplicar plaguicidas aparece envejecido, aunque en menor medida los pulverizadores de mochila, por lo cual no se puede asegurar el logro de aplicaciones eficaces y eficientes, de alta calidad y confiabilidad. En las aplicaciones con mochila no se logra mantener constante la presión de trabajo lo cual afecta el caudal de las boquillas, el tamaño de las gotas y la tasa de aplicación debido al accionamiento manual de la mayoría de las bombas y a la falta de reguladores automáticos de la presión de trabajo. Las tasas de aplicación de la solución de plaguicida son muy altas, con 1.700 L/ha en promedio, pudiendo bajarse a la mitad y aún así lograr un cubrimiento del blanco suficiente para obtener un buen control de las plagas. Existen problemas de seguridad para los operadores asociados a la ausencia de un Sistema de Protección para Volcamientos y cabina en los tractores, dispositivos de seguridad en el ventilador y cardán del eje toma fuerza del pulverizador, como asimismo de un segundo estanque con agua limpia. Los futuros programas de capacitación de operadores deben enfatizar los aspectos relacionados con la importancia de contar con un parque de máquinas actualizado y de la correcta presión de aplicación regis-

trada en un manómetro confiable, con la tasa de aplicación y la seguridad del personal que realiza estas operaciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la generosa entrega de datos aportados por los propietarios, supervisores, tractoristas y demás personal técnico de los huertos de arándano evaluados.

BIBLIOGRAFÍA

- ACHS. 2004. Manual de prevención de riesgos en el uso de plaguicidas. Asociación Chilena de Seguridad. Santiago, Chile.
- Baldoin, C. 2001. Guida all'impiego delle macchine per i trattamenti antiparassitari. Università di Padova. Italia.
- DEFRA. 2006. Code of practice for using plant protection products. Department of the Environment, Food and Rural Affairs. Defra Publications. London, UK.
- Hetz, E., A. Venegas & M. López. 2006. Non polluting pesticide application windows for fruit orchards in south central Chile. *AMA* 37(4): 52-59.
- Hetz, E., M. Saavedra, A. Venegas & M. López. 2004. Ventanas de aplicación de plaguicidas en huertos de arándano (*Vaccinium* spp.) de la zona de Los Ángeles, Bío-Bío. *Agricultura Técnica (Chile)* 64(4): 375-387.
- Márquez, L. 2008. Buenas prácticas agrícolas en la aplicación de los fitosanitarios. Ministerio del Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, España.
- Matthews, G.A. 2000. Pesticide application methods. Blackwell Science, London, UK.
- SAG. 2002. Manual de capacitación para el buen uso y manejo de plaguicidas. Servicio Agrícola y Ganadero, Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.

Recibido: 30.03.2010

Aceptado: 05.05.2010