

REVISTA

FRUTICOLA

COPEFRUT S.A.

Especial

Manejo Fitosanitario de Huertos

Restricciones al uso de Agroquímicos
Protocolos Cuarentenarios

Ahora.....
con Tolerancia en
RUSIA y TAIWAN



caLypso

AMPLIO ESPECTRO EN EL CONTROL DE INSECTOS

Lea toda la etiqueta antes de usar el producto.

AMPLIAS TOLERANCIAS Y CORTA CARENCIA EN POMACEAS

- Amplio espectro de control: polillas, chanchitos blancos, langostinos y escamas.
- Corto período de carencia en pomáceas: 1 día.
- Alta selectividad a predadores de arañas y a *Aphelinus mali*.
- Selectivo a abejas.
- Excelente perfil medio ambiental.
- Formulación de excelentes características.



Bayer CropScience

Si es Bayer, es bueno.

www.bayercropscience.cl



Afipa

DIRECTOR

Patricio Seguel Grenci

COMITÉ EDITORIAL

Claudio Baeza Bustos
Francisca Barros Bisquertt
Fernando Cisternas Lira
Luis Espíndola Plaza
Pablo Godoy Carter
Luis Valenzuela Medina

GERENCIA DE PRODUCTORES

Pablo Godoy Carter
Claudio Baeza Bustos
Andoni Elorriaga De Bonis
Luis Valenzuela Medina
Luis Espíndola Plaza
Fabián Mesa Latorre
Ramón Galdames Henríquez
Hugo Fuentes Villavicencio
Patricio Seguel Grenci
Mauricio Navarro Olea
Pabla Nuñez Atenas
Julia Díaz Ponce
Francisca Barros Bisquertt
Andrés Cabalín Correa
Alejandro Bontá Brevis
Erick Farías Opazo
Jorge Alborno Hurtado
Juan Ramírez Ibarra

CONSULTORES

Roberto H. González R. | Ing. Agr. M. Sc., PhD.
Mario Alvarez A. | Ing. Agr., PhD.
Blanca Luz Pinilla C. | Ing. Agr., M.Sc.
Juan Pablo Zofolli | Ing. Agr., M.Sc.
Eduardo Alonso S. | Ing. Agr., M.Sc.
Antonio Lobato S. | Ing. Agr., M.Sc.

PERIODISTA

Carolina Marcet Mir

REPRESENTANTE LEGAL

Fernando Cisternas Lira
Gerente General Copefrut SA

COPEFRUT S.A.

Casa Central: Longitudinal Sur Km. 185, Romeral
Fono: (075) 209100, revistafruticola@copefrut.cl
www.copefrut.cl

SECRETARIA

Katty Castillo A. | Fono: 075 - 209157

DISEÑO Y PRODUCCIÓN

acuadrado diseño gráfico | grafica.a2@gmail.com

PORTADA

Huerto de Peras Abate Fetel en Italia, gentileza de
Mauricio Navarro

- El contenido publicitario es de exclusiva responsabilidad de los avisadores.
- La referencia de nombres de productos químicos y similares, no constituyen necesariamente una recomendación.
- Se prohíbe la reproducción total o parcial de los artículos, sin la autorización expresa de la Dirección de la Revista.

Control de Procesos en Huertos

Gran parte de los recursos en la agricultura son malgastados cuando hay una inadecuada planificación o bien cuando las labores son mal realizadas. Lo anterior significa un importante encarecimiento en los costos de los manejos y en muchos casos no obtener los resultados productivos y económicos esperados.

Esto cobra mayor relevancia en momentos en que los márgenes de rentabilidad del negocio han bajado a niveles casi dramáticos en algunas especies, lo que nos obliga a ser muy precisos cuando se elabora el plan de manejos anual y el presupuesto, a la vez de tomar las medidas necesarias para controlar que lo establecido sea ejecutado en forma oportuna y eficaz.

En relación a esto último, muchas veces no es el aspecto económico el mayor factor limitante, sino que la estrategia utilizada para llevar a cabo cierta labor y la forma en que ella es implementada y corregida, lo que determina mayormente un buen resultado. Esto es lo que se denomina control de procesos, es decir, establecer una metodología que asegure que cada paso o acción involucrada sea realizada de manera correcta de tal forma que no afecte la acción inmediatamente posterior.

Esto puede incorporarse o acomodarse en cualquiera de las diversas labores que se realizan en los campos. Lo más importante es la planificación, el determinar cuáles son las medidas a implementar y el tener las personas idóneas para llevarlas a cabo.

Los tres aspectos presentan dificultades que deben tenerse en cuenta. En relación a la planificación habrá que considerar, entre otros puntos, la diversidad de especies que se poseen, sus manejos, la simultaneidad de eventos y la disponibilidad de recursos. Las medidas serán aquellas que permitan asegurar que lo que se haga esté bien y a tiempo, como por ejemplo disponer con los implementos necesarios, explicar la importancia de cada trabajo y cómo éste se relaciona con el siguiente y con el resultado final, a la vez ser capaz de darse cuenta lo más pronto posible si algo no está realizándose según lo propuesto para corregirlo rápidamente.

Mención aparte para lo que se refiere a las personas que participan en el proceso productivo. Cada uno deberá entender su función y la importancia que tiene hacerlo bien, desde el que realiza el trabajo hasta el supervisor que lo acompaña. Muchas veces será necesaria una capacitación y un tiempo de aprendizaje, pero está demostrado que la educación y el compromiso es la mejor y más sencilla manera de cumplir las metas propuestas.

El control de procesos es un método eficaz que nos ayudará a que los que se establece o planifique sea implementado correctamente.

www.afipa.cl

QUE NO SE APOLILLE SU NEGOCIO

KARATE CON TECNOLOGIA **ZEON**

Nada más seguro para
controlar polillas en frutales



www.syngenta.cl

Lea siempre la etiqueta antes de usar el producto. Entregue los envases vacíos con Triple Lavado en los Centros de Acopio AFIPA. 

Para mayor información contacte a nuestros
representantes zonales o llámenos al (02) 941 0100.

® Marca registrada de una compañía del grupo Syngenta.

syngenta



44



8

- 4 | RESTRICCIONES AL USO DE AGROQUÍMICOS
 Claudio Baeza, Sub Gerente Productores, Copefrut
 Luis Espíndola, Ingeniero Agrónomo, Copefrut

- 6 | ENTREVISTA: "ES FUNDAMENTAL CONTAR CON UNA ESTRATEGIA CONJUNTA"
 Carolina Marcet Mir, Periodista



50

- 8 | PROTOCOLOS CUARENTENARIOS, NUEVAS REGULACIONES PARA
 LOS DISTINTOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN
 Ramon Galdames, Ingeniero Agrónomo, Copefrut

Roberto H. González, M.Sc., Ph.D., Profesor de Entomología, Fac. de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

- 15 | LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS Y
 FIJACIÓN DE CARENCIAS EN EL PROCESO EXPORTADOR CHILENO

- 32 | ASPECTOS A CONSIDERAR PARA OPTIMIZAR APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS
 Andrés Cabalín, Ingeniero Agrónomo, Copefrut
 Juan Ramírez, Ingeniero Agrónomo, Copefrut

- 38 | PROTOCOLOS DE CERTIFICACIÓN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y RESIDUOS DE PESTICIDAS
 Pabla Nuñez, Ingeniero Agrónomo, Copefrut

- 42 | AGROCLIMATOLOGIA
 Luis Espíndola, Ingeniero Agrónomo, Copefrut

- 44 | MÉTODO PARA LA CORRECTA INYECCIÓN DE YESO A TRAVÉS DE RIEGO TECNIFICADO
 Antonio Lobato, Eduardo Alonso y Marco Rojas, Consultores



54

- 50 | ARÁNDANOS EN CHILE: ¿UN FUTURO AZUL O GRIS?
 Claudia Moggia, Ingeniero Agrónomo, M.S, Universidad de Talca.
 Jorge B. Retamales, Ingeniero Agrónomo, M.S, Ph.D, Universidad de Talca.
 Gustavo Lobos, Ingeniero Agrónomo, Universidad de Talca.
 Peter D.S. Caligari, BSC Biological Sciences, Ph.D., D.Sc., Universidad de Talca.

- 54 | NOTICIAS

PATRICIO TORO

Revista Fruticola agradece toda la colaboración y apoyo prestado por Patricio Toro Hiribarren, ex Gerente Comercial de Copefrut S.A. Luego de 20 años en nuestra Empresa, Patricio tomó la decisión de emprender un camino independiente, sólo nos queda desearle el mayor de los éxitos en este nuevo desafío y que siempre contará con nuestro aprecio.



Restricciones al uso de agroquímicos

CLAUDIO BAEZA B.
LUIS ESPÍNDOLA P.
Ingenieros Agrónomos
Programa Pomáceas
Gerencia Productores
COPEFRUT SA.

INTRODUCCIÓN

Una de las mayores barreras que tiene la exportación de frutas son los problemas de plagas y enfermedades los cuales son causales de grandes pérdidas y por lo tanto, los países recibidores se resguardan de recibir las junto al producto.

Hasta el momento es inconcebible producir y comercializar los alimentos, y entre estos la fruta, sin considerar el uso de agroquímicos. Estos han contribuido enormemente al desarrollo frutícola, aumentando considerablemente los rendimientos, la sanidad del producto, como también los niveles de conservación.

A pesar de todos los esfuerzos que se están haciendo para introducir sistemas de control biológico e integrado contra las plagas, se prevé un aumento sostenido del consumo mundial de plaguicidas.

A medida que la industria evoluciona, se ha empezado a considerar los efectos indeseables de ellos, como son el deterioro del medio ambiente y el compromiso de la salud, tanto humana como de los animales, lo cual ha presionado al sistema con fuertes restricciones en su uso y manejo.

PROBLEMÁTICA ACTUAL

La Unión Europea (UE), conglomerado donde se comercializa gran parte de la fruta chilena, en septiembre del 2008 tomó fuertes medidas en el uso de pesticidas, homologando productos y residuos para toda la comunidad y también ordenando la legislación en dos puntos importantes: El primero, que establece una lista única de productos permitidos a nivel de la UE, y un segundo punto en el cual se divide la UE

en tres zonas de autorización de productos fitosanitarios, con países comparables entre sí, en función de sus características en materia de agricultura, protección fitosanitaria y de medio ambiente, los cuales tienen la obligación de reconocimiento mutuo.

El cumplimiento de la legislación constituye un requisito básico para poder ingresar fruta a este mercado. Además de las exigencias generales de la UE, las cadenas de supermercados y/o recibidores están imponiendo mayores restricciones a las ya establecidas. Por ejemplo, algunos supermercados en Alemania exigen para comercializar fruta tres requisitos simultáneos:

- Los residuos permitidos sean menores a un 33% de lo que considera la UE.
- La sumatoria de los Límites máximos de Residuos (LMRs) de las sustancias de una muestra sea menor a un 80%.
- El número máximo de sustancias detectadas sean menores a tres o cuatro (dependiendo de la especie).

Por otro lado, los supermercados son libres de autorizar el uso o prohibición de algunos productos químicos a su total arbitrio, independientemente de lo que haya autorizado la UE; por ejemplo: Dicofol, Lambda-Cyhalotrina, Metomilo, productos que no son permitidos por importantes cadenas de supermercados en Europa.

Esta situación genera incertidumbre y a la vez inseguridad respecto a los programas fitosanitarios que se desarrollan; ya que se hace cada vez más difícil encontrar la combinación perfecta para respetar todas las condiciones que obliga a cumplir cada uno de los recibidores, muchos de los cuales, han aprovechado esto como una estrategia de diferenciación comercial, tergiversando el espíritu de la medida de homologación de la UE, donde va dirigido un 34 % del total de cajas exportadas por Chile (Figura 1).

Por otra parte, los métodos de detección de residuos han resultado con mucha inconsistencia, produciéndose con normalidad diferencias significativas entre los resultados de las mediciones en origen y las de destino, con los correspondientes reclamos y/o rechazos. Las concentraciones de

los límites Máximos de Residuos (LMR) que se pretenden buscar son tan cercanos al límite de detección, que la variabilidad en las mediciones son muy altas, lo cual aumenta la problemática.

Mientras no existan metodologías de detección de residuos más precisas, este problema seguirá afectando negativamente, y obligará a aumentar aún más las carencias, como también modificar las dosis de los productos.

Los protocolos cuarentenarios son otra limitante, que se ha ido sumando a la complejidad del uso de los fitosanitarios, ya que cada país importador de acuerdo a sus propios requisitos negocia las condiciones para asegurar que ciertas plagas que no existen en su territorio no entren a través de la fruta.

Estos protocolos están siendo cada vez más complicados, debido a una gran cantidad de trabas burocráticas, que en algunos países se han transformado en barreras para-arancelarias.

Esta situación se complica por el hecho de que estamos abiertos a muchos países, cada uno con sus propios requisitos, a los cuales se envía fruta, que obligadamente tiene que estar sometida a un programa de tratamientos tal, que cumpla con cada una de las exigencias particulares. A medida que se suman países, la posibilidad de cumplir con todos ellos se vuelve más difícil.

Por un lado, el mercado exige el menor número de pesticidas posibles y que sean de bajo impacto ambiental, y por otro, se debe llegar con una fruta sin presencia de plagas, situación que es difícil de compatibilizar.

Ante este panorama¿ Qué podemos hacer como exportadores y productores?

Los responsables de la Exportación deben:

- Realizar programas de tratamientos fitosanitarios con productos compatibles con los mercados a los cuales venden, respetando los límites de residuos que ellos imponen, con las carencias respectivas.

- Exigir a empresas importadoras y distribuidoras de pesticidas que al momento de recomendar un producto fitosanitario, esté lo suficientemente avalado por estudios serios de curvas de degradación, efectividad, y seguridad para el aplicador y el medio ambiente.

EXPORTACIONES FRUTA FRESCA (CAJAS) TEMPORADA 2008-09

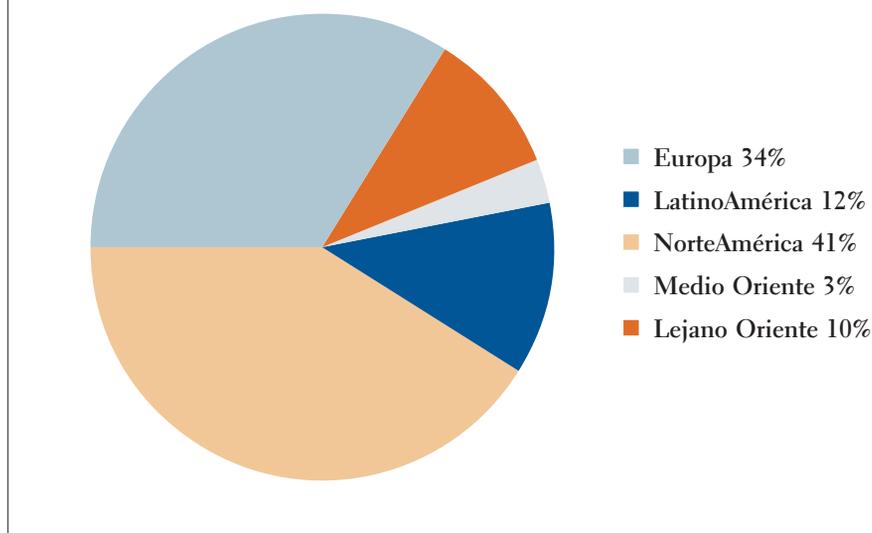


Figura 1. Distribución Exportaciones Fruta Fresca Por Región de Destino. Temporada 2008-2009. (excluye cítricos y paltas).

Fuente: ASOEX

- Mantener al día los programas fitosanitarios, realizando los cambios oportunamente de acuerdo a la dinámica que exige este proceso.

- Recomendar productos en el momento oportuno, tomando en consideración la biología de la plaga o insecto, la fenología del cultivo, y las carencias permitidas de acuerdo al mercado más restrictivo.

- Tener en cuenta los factores que inciden en la persistencia y degradación de un residuo, como clima, aspectos fenológicos, dosis, tipo de formulación, para realizar una recomendación segura.

- Desarrollar y mantener un sistema de trazabilidad para asegurar el buen uso de esta herramienta, de manera de certificar que lo recomendado se cumpla bajo las normas indicadas.

Los Productores deben

- Exigir a las empresas exportadoras un programa de tratamiento fitosanitario claro, de fácil manejo, con la información adecuada para poder producir fruta limpia que cumpla los requisitos para la exportación de los mercados a los cuales ella accede.

- Realizar los tratamientos de acuerdo a requisitos y plazos que la empresa define.

- Cumplir con los requerimientos básicos para realizar un manejo seguro de pesticidas, tal como estipulan las normas de Buenas Prácticas Agrícolas, estableciendo un protocolo de manejo de pesticidas de modo que se debería tomar la precaución de revisar el estado de la maquinaria,

de la ropa de trabajo, leer cuidadosamente las instrucciones de aplicación, como también la etiqueta del producto.

- Mantención de una comunicación estrecha con las partes técnicas, de manera de actuar en forma racional y oportuna con el producto adecuado y en la dosis correspondiente.

- Establecer condiciones mínimas de aplicación para disminuir los riesgos como por ejemplo; calibración de maquinaria, manejo de enemigos naturales, manejo de sectores con poblaciones cercanas, manejo de envases, etc.

- Capacitar en forma permanente a operarios y personas que trabajan con pesticidas, de manera de disminuir al máximo las posibilidades de manejo inadecuado.

- Manejar conceptos mínimos como es formulaciones, carencias, períodos de protección, ingrediente activo, grupo tóxico, etc.

Como país exportador debemos tener conciencia de que a medida que optemos por mercados más desarrollados, las restricciones al uso de agroquímicos y las medidas de control para asegurar un buen uso de ellos van a seguir aumentando y, será parte normal de este proceso.

El tema es, cómo la industria en su conjunto aborda este desafío, teniendo en cuenta la complejidad de la situación, ya que no existe un sistema de organización formal que permita tener un orden respecto al uso informado y adecuado de los agroquímicos, la seguridad alimentaria, carencias, residuos, uso de envases, etc.

En la actualidad, la Asociación de Exportadores (ASOEX) ha tomado la responsabilidad de mantener al día todo lo referente al uso adecuado de pesticidas a través de la Agenda de Pesticidas, que ha constituido un gran aporte al desarrollo de la actividad. Sin embargo, la dinámica fitosanitaria obliga a pensar en sistemas de control que engloben a todas las partes involucradas, ya que el no cumplimiento de una regla de un productor individual, afecta a toda la industria. Un ejemplo de esto, es la situación ocurrida en Mayo del 2007 con Taiwán, debido a la llegada de un productor con *Cydia pomonella* a dicho país, lo cual afectó a toda la industria cerrándose por un período, ese mercado para Chile.

En relación a grupos de productos, la tendencia es al uso de pesticidas de bajo impacto ambiental, lo cual ha producido todo un cambio de concepto, buscando alternativas específicas de control. Es así que el uso de productos tradicionales que han sido la columna vertebral de los programas por largos años, como son los organofosforados de amplio espectro de control, en la actualidad están siendo muy cuestionados, quedando cada vez más limitados en su uso.

La nueva generación de productos no está exenta de problemas, existiendo ya una limitación a grupos de pesticidas como los neonicotinoides, debido a su larga persistencia. Este ejemplo no es más que una confirmación de la presión permanente que ejerce el mercado sobre el uso de productos químicos.

CONCLUSIONES

La tendencia actual va hacia el uso de productos específicos, con costos de aplicación más altos, con exigencias de trazabilidad, donde las aplicaciones deberán ser técnicamente justificadas.

Como industria frutícola se debe proponer que los institutos de investigación deben dedicar más recursos a trabajar sobre este tema, en referencia a sistemas de aplicación eficientes para nuestras condiciones y sistemas de conducción, curvas de degradación, efectos residuales por especie y clima, ya que nuestra industria frutícola nacional tiene como gran objetivo llegar a todos los mercados en el mundo cumpliendo con las crecientes exigencias que imponen los diferentes países. **RF**

PABLO GODOY, GERENTE DE PRODUCTORES:

“ES FUNDAMENTAL CONTAR CON UNA ESTRATEGIA CONJUNTA”

CAROLINA MARCET MIR, Periodista



Grandes desafíos enfrenta actualmente la fruticultura nacional. Hoy estamos viviendo un periodo muy complejo, por el tipo de cambio, altísimos estándares de calidad y condición para la fruta, aumento de costos de producción. En resumen, para todos los actores de la cadena, los márgenes han disminuido muy fuerte, incluso en algunos casos son negativos, afirma Pablo Godoy, Gerente de Productores Copefrut S.A.

En este escenario, donde se requiere tener la máxima flexibilidad de mercados, nos encontramos con una diversidad de nuevas exigencias relativas al uso de agroquímicos poniendo al sistema productivo en una situación muy difícil. Por una parte, algunos solicitan productos vegetales cada vez más inocuos para el consumidor; libres de residuos, cuya producción no altere el medio ambiente donde se desarrollan y tampoco afecte la salud de los trabajadores. Por otra, una serie de nuevos mercados exigen protocolos cuarentenarios que no permiten la más mínima presencia de determinadas plagas, como medida de protección de su patrimonio fitosanitario.

Como una manera de proteger la salud de la población, muchos países, entre ellos, Estados Unidos y los integrantes de la Comunidad Económica Europea, han desarrollado legislaciones donde se establecen límites máximos de residuos permitidos (LMR) de agroquímicos para diferentes frutas y verduras. Después de muchos años y discusiones, los países miembros de la CEE aprobaron una nueva legislación que armoniza los límites máximos de residuos (LMR) de agroquímicos permitidos. Esto significa que se unificaron los criterios referentes a productos y LMR's entre todos los países de la CEE, a diferencia de antes, en que cada país tenía sus propias exigencias. La medida entró en vigencia en Septiembre del 2008, denominada Directiva 396/2005.

¿Cuál es el impacto que ha tenido la nueva Regulación?

Ha tenido un impacto significativo en los programas de agroquímicos utilizados en frutas y verduras que ingresan a la Unión Europea, nos ha obligado a cambiar los productos utilizados, ya que la normativa modificó, principalmente, los

LMR en tres aspectos: reducción de las tolerancias (LMR) de numerosos agroquímicos; eliminación de las tolerancias de algunos activos (0 ppm como LMR); y toda sustancia activa que no tenga un LMR definido tendrá por defecto su "límite de detección" (cero analítico).

Es decir, basta con que un ingrediente activo sin tolerancias sea detectado al arriba para que se convierta en un caso de excedente. Toda sustancia activa que sobrepase los LMR establecidos, será considerada obviamente como excedente y en el caso de ser detectada en el sistema de muestreo residuos de agroquímicos sin LMR definidos o en su defecto que excedan los límites permitidos, implicará la pérdida del producto y eventual eliminación del productor o exportador.

Pablo Godoy agrega que directivos de distintos organismos han manifestado explícitamente su preocupación por este tipo de acuerdos, ya que pueden impactar negativamente en la producción de cultivos básicos en Europa. Aseguran que aunque un producto contenga propiedades peligrosas no significa que sea dañino en la medida que sea bien utilizado.

Esta situación ha provocado una reducción significativa de las herramientas químicas para combatir plagas y enfermedades presentes en nuestro país, exponiendo la producción de huertos y la vida de poscosecha de la fruta. También ha forzado el uso reiterado de productos, y dada la lenta generación de nuevas alternativas, se puede provocar resistencia de algunos patógenos o la dominancia de otros.

¿Cuál es la situación de los nuevos mercados?

Con todo lo descrito, la apertura de nuevos mercados que vienen acompañados de protocolos cuarentenarios, se hace muy difícil poder cumplir con las reglamentaciones sanitarias orientadas a proteger el patrimonio fitosanitario de estos países, cautelando el ingreso de plagas "no existentes" en el país de destino.

Cada temporada se van endureciendo los controles y en algunos países como México, año a año aumentan las plagas cuarentenarias, primero Polilla (*Cydia sp.*), luego Chanchito Blanco (*Pseudococcus sp.*) y ahora falsa araña (*Brevipalpus chilensis*). Estos protocolos no toleran la presencia

de ningún insecto catalogado como cuarentenario, comunmente conocida como "tolerancia cero".

De manera de poder cumplir con estos protocolos, se han endurecido y reforzado los programas fitosanitarios, incrementando significativamente los Kg/ha de pesticidas. Desde que se abrió el mercado mexicano, en ciruelos y manzanos se están aplicando 5 kg más de insecticida/ha, que en el periodo anterior. En kiwis se controla Brevipalpus, sin que este ácaro provoque daño alguno en el cultivo.

Lo anterior está causando desequilibrio ecológico, eliminación de enemigos naturales, fortalecimiento de algunas plagas (Chanchito blanco, Arañitas) sin considerar además el riesgo permanente de residuos y el incremento en los costos de producción.

Como los Programas de Control de Plagas se encuentran diseñados para evitar que las poblaciones de insectos provoquen daño económico en el cultivo y no para exterminarlas, se han desarrollado protocolos en huertos de baja prevalencia de plagas, con resultados erráticos (cerezos, carozos, manzanos).

Existe un compás de espera respecto a qué

puede ocurrir en la industria chilena con la aparición de nuevas plagas cuarentenarias como Rhagoletis y Lobesia, la compatibilidad entre su control y residualidad de productos.

¿De qué manera contribuyen las certificaciones de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)?

Los procedimientos de las diferentes certificaciones de BPA exigen documentar en el cuaderno de campo todas las aplicaciones de agroquímicos realizadas en huertos, por lo tanto, son una herramienta para demostrar a la Comunidad Económica Europea y Norte América los cumplimientos del uso de programas fitosanitarios que permiten cumplir con los LMR.

Los nuevos protocolos cuarentenarios también requieren de registros y declaraciones calendarizadas de tratamientos realizados para el control de determinadas plagas, por ejemplo, en México y Taiwan.

La problemática actual es que en algunos casos ambos tipos de registros son incompatibles, lo que ha obligado a no poder exportar para algún mercado específico, perdiendo una oportunidad.

Sin embargo, gracias a las certificaciones, hoy podemos demostrar lo que estamos haciendo y

esto siempre trae más beneficios que problemas.

¿Cuáles son los desafíos en el corto y largo plazo respecto a este tema?

La producción de fruta, con la restricción actual y futura de los agroquímicos, junto al control creciente de plagas cuarentenarias, enfermedades y desórdenes fisiológicos en poscosecha, no es compatible en el corto plazo sin comprometer la productividad, incurrir en riesgos de superar residuos y la ausencia de plagas en la fruta.

El manejo integrado de plagas (MIP) ha sido la opción adoptada por muchos países en el mundo para que la fruticultura sea sostenible en el tiempo, pero esto no significa la exterminación de las plagas.

Por lo tanto, es fundamental contar con una estrategia conjunta entre la Industria Frutícola, autoridades fitosanitarias y de gobierno para lograr que estos protocolos cuarentenarios o los LMR no se transformen en barreras para arancelarias con nuestra fruta y que la Industria Frutícola pueda abordar objetivamente el desafío del uso de agroquímicos, control de plagas y enfermedades para satisfacer los múltiples y diferentes requerimientos de los mercados. **RF**

Ahora con Registro Aéreo...

Abamectin 1.8 EC

Abamectina 1.8 %



 **Agrospec**

FUNGICIDAS • BACTERICIDAS • HERBICIDAS • INSECTICIDAS • FERTILIZANTES
especiales

www.agrospec.cl Fono: (56-2) 836 8000 / Fax: (56-2) 535 8020

Productos de calidad
...con la mejor propuesta de valor.

Protocolos cuarentenarios, nuevas regulaciones para los distintos mercados de exportación

RAMON GALDAMES H.

Ingeniero Agrónomo
Programa Pomáceas
Copefrut S.A.

INTRODUCCIÓN

Chile actualmente presenta alrededor de 308.446 hás de superficie frutal, en las cuales se producen y se exportan más de 75 especies, a lo largo de 1.800 km., desde la III a la X Región, a más de 100 países en el mundo.

Por lo anterior, el mercado internacional de frutas de exportación, ha posicionado a Chile como el primer país exportador de frutas del Hemisferio Sur; alcanzando un 50% de las exportaciones totales, sólo considerando uvas, manzanas, kiwis, ciruelas, duraznos y peras principalmente.

La temporada 2007-2008 registra 260 millones de cajas exportadas a más de 70 países en el mundo aproximadamente. Del total, cerca de un 60% está representada por las especies; Uva de Mesa y Manzanas.

Del **gráfico 1** se desprende que la situación que ocurra con la Uva de Mesa y Manzanas será determinante en lo que se refiere al acceso de los distintos mercados de exportación y su impacto en el cumplimiento de los Protocolos Cuarentenarios que nuestro país establece, con los diferentes países compradores.

SITUACIÓN ACTUAL

Hace un año atrás, nuestra industria estaba expectante ante la emergencia de nuevos mercados como India y Rusia, mercados con una alta población y que estimularían la demanda por fruta fresca de nuestro país. Sin embargo la aparición de una crisis económica mundial, originada en una de las economías más importantes del mundo, en un contexto de mundo globalizado, afectó de manera determinante la demanda de productos, lo cual influyó en una disminución de los precios obtenidos por nuestra fruta, afectando drásticamente a todos los componentes de la

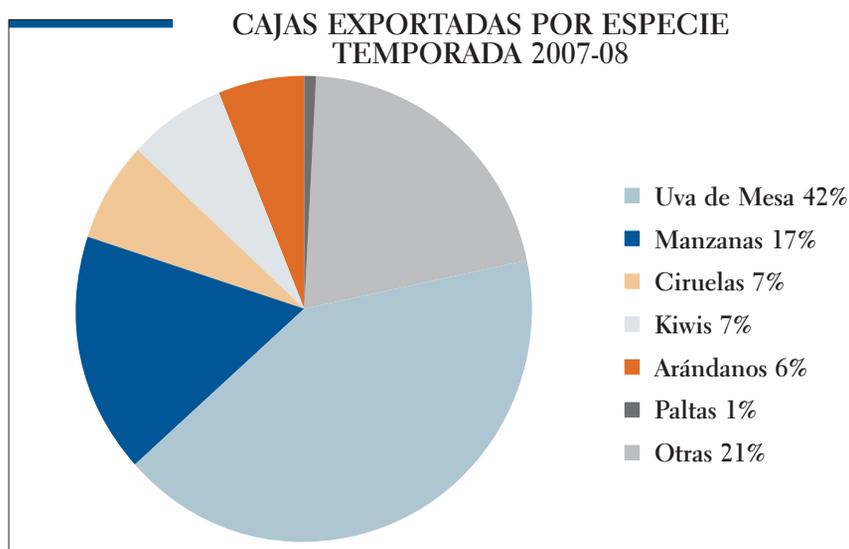


Gráfico N° 1: Cajas exportadas por especie total país, correspondiente a la temporada 2007-2008.

Industria Frutícola Nacional.

También hemos observado que nuestro patrimonio cuarentenario, por nuestra condición geográfica, puede verse afectado por la aparición de nuevas plagas, como la Polilla del Racimo (*Lobesia botrana*) o los focos de Mosca de la Fruta (*Ceratitis capitata*) que se han detectado en la zona norte, debido al acceso y apertura de nuevos pasos fronterizos, que hacen vulnerable nuestra Industria.

Entre los requisitos que permiten acceder a los diferentes mercados, es cumplir con los distintos Protocolos de Exportación que nuestro país acuerda con los diferentes países compradores. Si bien los primeros acuerdos corresponden a la Convención Internacional de la FAO de 1952, es privilegio de cada país fijar normas para evitar el ingreso de plagas y enfermedades a su territorio.

PROTOCOLOS CUARENTENARIOS

Una de las dificultades del acceso a los distintos mercados, se encuentra en la diversidad de los requerimientos para el ingreso de nuestra fruta a estos países consumidores. Las normas

están definidas en los Protocolos Cuarentenarios de Exportación que se establece con cada país importador. Estos acuerdos son revisados todos los años por una comisión negociadora que representan los organismos de protección vegetal de cada país importador; el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Asoex, en representación de nuestro país.

De acuerdo al **gráfico 2**, el mayor destino de la fruta de exportación es la Comunidad Económica Europea (U.E.) con un 63% de los envíos. Sin embargo, los manejos en los huertos en producción deben considerar programas fitosanitarios que aseguren alcanzar los mercados más restrictivos en términos cuarentenarios, como es el caso de México que representa sólo un 2% de los despachos, que aún siendo un porcentaje menor, son considerados mercados estratégicos en la cadena de comercialización.

El mercado de Europa y Rusia no presentan restricciones por plagas cuarentenarias, en este caso, sólo se aplican criterios de sobreabundancia (cuando se supera el 4% de los frutos con presencia de alguna plaga) o bien por la presencia de pudriciones y restos orgánicos, al momento de la inspección.

Si consideramos que debemos realizar un

TABLA N°1: EN LA SIGUIENTE TABLA SE INDICAN LAS PRINCIPALES PLAGAS CUARENTENARIAS PARA LOS DISTINTOS MERCADOS QUE SON CAUSAL DE RECHAZO.

MERCADOS	PRINCIPALES PLAGAS CUARENTENARIAS POR MERCADO												
	Cydia pomonella	Cydia molesta	Pseudo-coccus sp	Brevipalpus chilensis	Ceratitis capitata	Eriosoma lanigerum	Proeulia sp.	Quadraspidiotus perniciosus	Frankliniella occidentalis	Epidiaspis leperii	Aspidiotus nerii	Lobesia Botrana	Naupactus Xantographus
ARGENTINA			X	X			X					X	
AZERBAIJAN			X		X								
BRASIL	X			X									
CHINA	X			X	X	X	X	X	X	X			
COLOMBIA	X	X	X										
ECUADOR	X	X		X	X		X	X					
HONG KONG	SIN RESTRICCIONES CUARENTENARIAS												
INDIA		X	X	X	X				X		X		
MÉXICO		X	X	X	X		X					X	X
NICARAGUA				X									
PERÚ		X	X	X								X	X
RUSIA	SIN RESTRICCIONES CUARENTENARIAS												
TAIWÁN	X		X	X	X								
UE	SIN RESTRICCIONES CUARENTENARIAS												
VENEZUELA				X									

PRINCIPALES MERCADOS DE DESTINO DE LA FRUTA DE EXPORTACIÓN

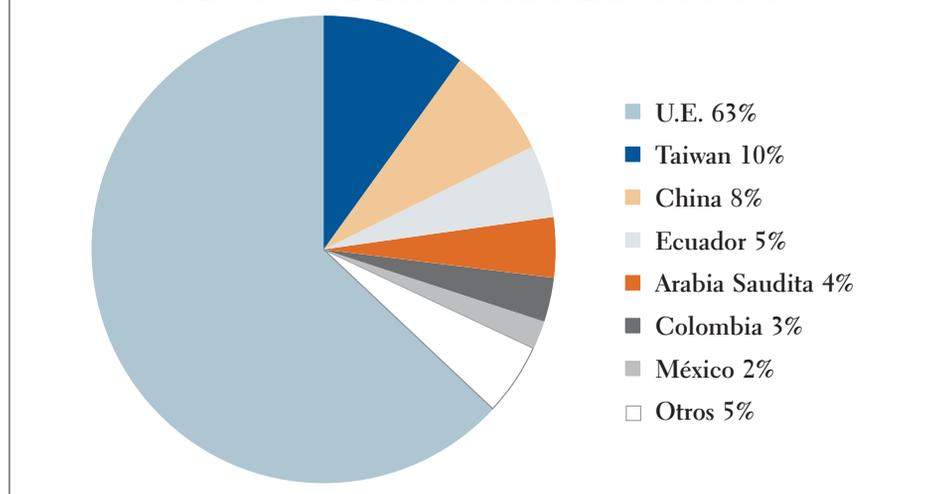


Gráfico N°2: Distribución de los principales mercados de destino de la fruta de exportación de Copefrut S.A. – Linares.

adecuado programa de control de las distintas plagas indicadas en la Tabla N°1, además debemos cumplir con una serie de otras condiciones que establecen los Protocolos Cuarentenarios de cada país de destino.

1. Nivel de muestreo, en función del mercado de destino y tamaño del lote.

2. Declaración de aplicaciones de los distintos productos aplicados durante la temporada para el control de plagas cuarentenarias, según el mercado, el cual debe estar registrado en el Cuaderno de Campo del predio certificado en BPA.

3. Análisis de laboratorio previo al despacho del lote, si este determina que la partida se encuentra libre de plagas cuarentenarias, entonces se autoriza el despacho del lote, al país de destino (Brasil).

4. Permisos de Importación del país de destino
5. Curvas de vuelo de *Cydia pomonella*, por comuna de acuerdo al mercado de destino.

En las tablas anteriores se observa que es difícil lograr todos los requerimientos establecidos, además es importante destacar que algunos mercados cada año aumentan su complejidad

para el cumplimiento de los protocolos.

I. MÉXICO: En 1991 se suscribe el primer protocolo para el intercambio comercial de frutas y hortalizas. En 1992 se incorporan las especies uva de mesa y manzanas, que son los mayores volúmenes exportados a este mercado. Sin embargo desde hace unos años, los volúmenes exportados, en el caso de manzanas han disminuido, producto de las nuevas restricciones que cada año impone este mercado.

El programa de trabajo para este mercado establece SDP (sitios de producción) que se dividen en tres categorías: A, B y C, dependiendo del resultado del muestreo del sitio de producción, previo al periodo de cosecha, el cual es realizado por personal y laboratorios autorizados por el SAG.

Previo al proceso se deben realizar pre-inspecciones por cada SDP (300 frutos son revisados bajo la lupa de 40x, proceso que puede tomar 3 a 4 horas por cada SDP). Todo proceso debe ser avisado con 24 horas de anticipación al SAG.

Se consideran causales de rechazo para México, al momento de la inspección:

- Presencia de Plagas Cuarentenarias vivas (Tabla N°1)

- Presencia de Plagas No Cuarentenarias sobre el 4%

- Presencia de hojas en cajas embaladas (máximo 3 promedio por caja, se indica que pueden ser fuente de contaminación de enfermedades en destino)

TABLA N°2: NIVEL DE MUESTREO PARA LOS DISTINTOS MERCADOS DE EXPORTACIÓN Y OTROS REQUISITOS NECESARIOS PARA LA INSPECCIÓN EN ORIGEN.

MERCADOS	NIVEL DE INSPECCIÓN	REQUISITOS PARA LA INSPECCIÓN				
		Declaración Aplicaciones	Análisis Laboratorio	Permiso Importación	Curvas Vuelo	Mesa Selección
BRASIL	2% CON LOTE > 6 = 1000 CAJAS	NO	SI	NO	NO	NO
	19 CAJAS CON LOTE < 1000 CAJAS					
COLOMBIA	36 CAJAS CON LOTE < 1500 CAJAS	SI	NO	SI	SI	SI
	2,5% CON LOTE ENTRE 1500 - 4000 CAJAS					
	100 CAJAS CON LOTE > 4000 CAJAS					
ECUADOR	36 CAJAS CON LOTE < 1500 CAJAS	NO	NO	SI	NO	NO
	2,5% CON LOTE ENTRE 1500 - 4000 CAJAS					
	100 CAJAS CON LOTE > 4000 CAJAS					
INDIA	36 CAJAS CON LOTE < 1500 CAJAS	NO	NO	SI	NO	NO
	2,5% CON LOTE ENTRE 1500 - 4000 CAJAS					
	100 CAJAS CON LOTE > 4000 CAJAS					
MÉXICO	Para SDP Categoría A o B:	SI	NO	NO	NO	SI
	2% CON LOTE >= 1000 CAJAS					
	19 CAJAS CON LOTE < 1000 CAJAS					
	Para SDP Categoría C:					
	1% CON LOTE >= 1000 CAJAS					
19 CAJAS CON LOTE < 1000 CAJAS						
PERÚ	36 CAJAS CON LOTE < 1500 CAJAS	NO	NO	SI	NO	NO
	2,5% CON LOTE ENTRE 1500 - 4000 CAJAS					
	100 CAJAS CON LOTE > 4000 CAJAS					
RUSIA	RAÍZ CÚBICA - 50%	SI	NO	NO	NO	NO
TAIWÁN	38 CAJAS CON LOTE < 1500 CAJAS	SI	NO	NO	SI	SI
	2,5% CON LOTE ENTRE > 1500					
	Cortar 2 frutos por cada caja muestra					

- Presencia de residuos vegetales o de tierra. Durante la inspección se debe considerar cumplir entre otros requisitos:

- Las plantas de proceso y los SDP deben estar inscritos en Asoex.

- Se debe presentar información indicada en **Tabla N°2**.

- Presencia de Inspectores Mexicanos del OVO (Oficina de Verificación en Origen) en conjunto con Inspectores del SAG, durante la inspección de un lote con destino a México.

- Nivel de muestreo para la inspección
- Inspeccionar detalladamente cada uno de los frutos de la caja muestra, con lupa 20x y se observan a lo menos cinco frutos por caja en lupa estereoscópica de 40x.

Dependiendo de la inspección, al detectar alguna de las plagas cuarentenarias indicadas, se procede según la tabla 3

Los tratamientos cuarentenarios (frío, fosfina y bromuro de metilo) indicados anteriormente deben estar permanentemente monitoreados por el SAG y el OVO.

El cumplimiento de todos los requisitos anteriores no garantiza la aprobación de la fruta a inspeccionar y por lo tanto su envío a este mercado. Los mayores requerimientos de estos protocolos, comparados a otras temporadas, al parecer buscan desincentivar los envíos de fruta de nuestro país a dicho mercado.

2. TAIWÁN: Es otro mercado que en la última temporada incorpora algunas modificaciones.

- Todos los productores deben estar inscritos en la Asoex que proporciona al SAG el registro con el listado de huertos inscritos para su publicación en la página web del servicio.

- Todos los huertos deben contar con una certificación de reconocimiento internacional en BPA.

- Los productores deben adoptar medidas de control efectivas y continuas a través de pulverizaciones periódicas de plaguicidas recomendados para el control de *Cydia pomonella*, con intervalos de acuerdo al periodo de protección de los insecticidas empleados. El programa

de manejo debe ir firmado por el profesional responsable del huerto.

- **Pre inspección de Fruta:** se debe realizar un pre muestreo de fruta mantenida en bins, mientras el segundo se realizará en la línea de proceso.

- En primer muestreo se seleccionan 600 frutos distribuidos en forma proporcional al número de bins del lote, para determinar si existe daño atribuible a *Cydia pomonella*. Durante el proceso se realiza un muestreo cada 1 hora picando frutos con daño por *Cydia*.

- El criterio de aceptación corresponde a lotes que no presenten dos o más frutos con daños de polilla de la manzana o dos o más insectos muertos de *Cydia pomonella*. En caso de detección de larvas vivas el huerto será excluido del programa a Taiwán.

- En la inspección el criterio de aceptación corresponde a lotes que no presenten dos o más frutos con daño o dos o más insectos muertos de *Cydia pomonella*.

Sólo se han descrito brevemente dos protocolos cuarentenarios, que son un ejemplo de la

TABLA N°3: PROCEDIMIENTOS PARA LOS TIPOS DE SDP, CUANDO SE DETECTAN PLAGAS CUARENTENARIAS.

CATEGORIA del SDP	PLAGA DETECTADA	MEDIDA ADOPTADA
A	Cydia molesta	Pasa a la Categoría C y previo a la Inspección, los productos deben ser sometidos a un tratamiento cuarentenario para su aprobación (Frío o Fumigación con Bromuro)
	Pseudococcus viburni	Pasa a la Categoría B y previo a la Inspección, los productos deben ser fumigados con Fosfina o sometidos a un tratamiento de Frío.
	Brevipalpus chilensis	Pasa a la Categoría C y previo a la Inspección, los productos deben ser fumigados con Bromuro de Metilo.
	Proeulia sp. Naupactus Xantographus	El SDP queda excluido para la exportación a México.
B	Cydia molesta	Pasa a la Categoría C y previo a la Inspección, los productos deben ser sometidos a un tratamiento cuarentenario para su aprobación (Frío o Fumigación con Bromuro)
	Brevipalpus chilensis	Pasa a la Categoría C y previo a la Inspección, los productos deben ser fumigados con Bromuro de Metilo.
	Proeulia sp. Naupactus Xantographus	El SDP queda excluido para la exportación a México.
C	Proeulia sp. Naupactus Xantographus	El SDP queda excluido para la exportación a México.

complejidad que presenta lograr el envío de nuestra fruta a estos mercados y de la importancia que tiene hoy en día contar con la documentación necesaria al momento de las inspecciones, y de la logística que se necesita a nivel de huerto y plantas de proceso, en el cumplimiento de los distintos puntos que establecen estos acuerdos.

CAUSALES DE RECHAZO

A continuación realizaremos un análisis de las causales de rechazo que impiden el despacho de nuestros productos a los mercados de destino. En los siguientes gráficos se indican los rechazos a nivel nacional.

La principal causa de rechazo se explica por la presencia de *Pseudococcidae sp.* La razón principal es que estas cifras están influenciadas porque el 40% del volumen exportado está dado por la Uva de Mesa, por lo que debemos focalizar nuestra realidad en el análisis de la VII Región.

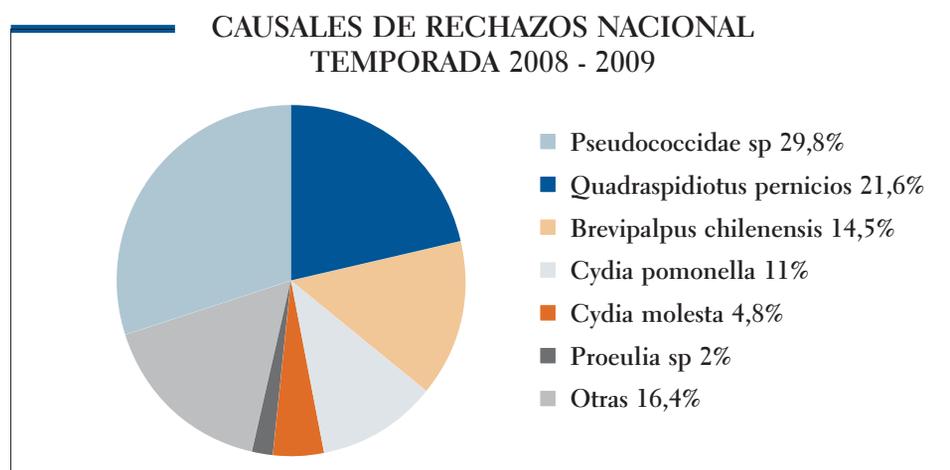
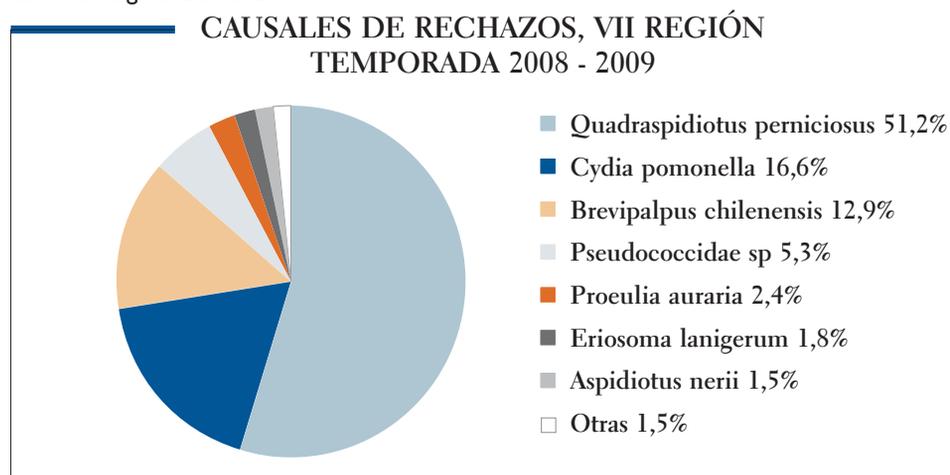
En la VII Región existen alrededor de 37.000 há de superficie frutal, de las cuales alrededor de 23.000 há corresponden a plantaciones de Pomáceas (62%). En lo que se refiere a la especie Manzanas, durante la temporada 2008-2009, las exportaciones alcanzaron una cifra estimada en 44,2 millones de cajas, equivalentes a 810 mil toneladas, superior en un 8% a la temporada 2007 (fuente USDA).

Del gráfico 3 se concluye que los problemas de rechazos en la VII Región están dados por la presencia de *Quadraspidiotus perniciosus* con 639.110 cajas rechazadas (51.2%) de un total de 1.247.295 cajas objetadas. En segundo lugar, se encuentra *Cydia Pomonella*, con 207.587 cajas (16,6%), a continuación *Brevipalpus chilensis* y finalmente *Pseudococcus sp.*

El aumento en el número de cajas rechazadas por la presencia de Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*) ha generado un resurgimiento de esta plaga, en las últimas dos temporadas. Los rechazos se deben a detecciones de algunos estados inmaduros de escama, como gorritas blancas y negras.

De acuerdo a lo observado en el gráfico 5, los rechazos han aumentado en un 18% con respecto a la temporada anterior, confirmando una tendencia al alza. Importante es destacar que los rechazos por documentación han aumentado en un 200% reafirmando la mayor complejidad de los protocolos, no sólo en lo que se refiere a control de los huertos, sino también en toda

Gráfico N°3 y 4. Causales de rechazo de Cajas Exportadas, por Plagas Cuarentenarias en la VII Región del Maule.





Algunas Etapas en el Proceso de Inspección de Origen, para el cumplimiento del Protocolo Cuarentenario para el Mercado de México.

la documentación necesaria y requerida para la realización de las inspecciones en los distintos mercados.

CONCLUSIONES

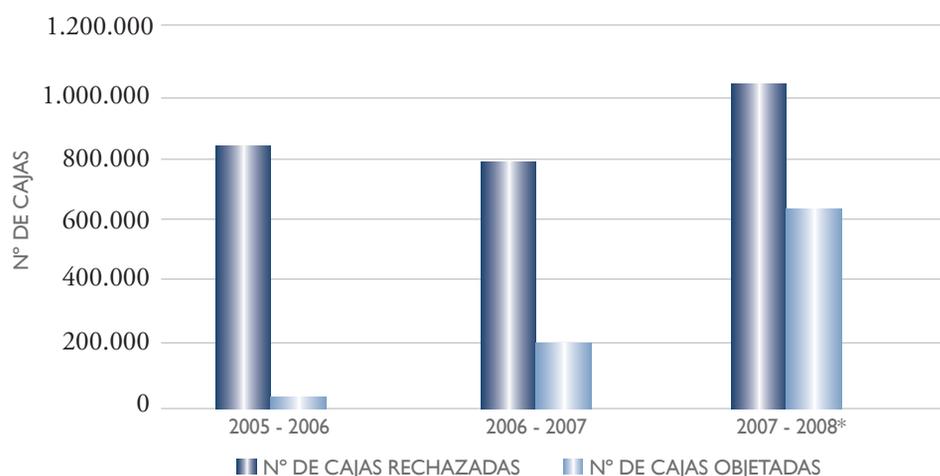
Los protocolos cuarentenarios son un requisito obligatorio para acceder a los distintos mercados de exportación. El logro de los requerimientos establecidos en los protocolos requiere de un exhaustivo programa de control de las distintas plagas presentes en el huerto, que considere minimizar el riesgo de infestación por las plagas que se consideran cuarentenarias y por lo tanto causal de rechazo para los mercados de destino de esta fruta.

Una de las medidas para aumentar la eficiencia de los programas es implementar Sistemas de Monitoreos de Plagas, el cual permite tomar mejores decisiones y a la vez optimizar el uso de los pesticidas utilizados, esto considerando una adecuada calibración del equipo pulverizador; que permita aplicar volúmenes adecuados de acuerdo al tipo y edad del huerto.

El análisis de los puntos críticos de un huerto también debe ser trabajado ya que normalmente son focos o puntos de mantención y dispersión de las distintas plagas en cuestión (cercanía a viviendas, proximidad a huertos caseros, presencia de luminarias puntales, cercos vivos, presencia de bins vacío, malezas y sierpes por ejemplo).

Los problemas que generan los rechazos dependiendo del mercado y del tipo de inspección, producen una serie de dificultades logísticas. Si el lote es rechazado por un productor; independiente de su importancia relativa del volumen de cajas a inspeccionar, todos los productores que conforman ese lote quedan rechazados. Dependiendo del mercado, a veces es necesario cambiar el destino de esta fruta, situación que complica aún más cuando algunas

Gráfico N°5: Volúmenes de Cajas Rechazadas y Objetadas de Manzanos en las últimas tres temporadas, en la VII Región del Maule.



variedades de pomáceas están orientadas sólo a un mercado en el cual se obtienen los mejores resultados de venta y los programas de embarque cuentan con la fruta, para una determinada fecha. Estos rechazos, dependiendo del mercado, pueden incluso terminar en la fumigación o en tratamientos cuarentenarios de frío que permiten liberar la fruta para ser re-inspeccionada nuevamente. Una fruta sin plagas cuarentenarias permite su comercialización a cualquier mercado.

Si bien es de vital importancia abrir nuevos mercados para nuestra fruta, en la negociación de estos acuerdos deberían participar personas que estén directamente involucradas en los procesos productivos, para ver la factibilidad práctica de los acuerdos alcanzados, ya que en el caso de algunos mercados, es prácticamente imposible cumplir con grandes volúmenes de fruta para estos mercados consumidores. El aumento de requerimientos en los procedimientos en las distintas etapas productivas y del proceso de embalaje que establecen algunos protocolos genera mayor costo en términos de personal profesional y técnico y de infraestructura

instalada de las plantas de proceso (cámaras de fumigación, tratamientos de frío) como del personal de SAG. **RF**

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente al Srs. Jorge Jara M. Ingeniero Agrónomo, contraparte profesional y Jorge Fuentes C. contraparte técnica, ambos de la Oficina SAG de Copefrut S.A. – Linares, por su disposición y entusiasmo en la información entregada para el desarrollo de este artículo. **RF**

BIBLIOGRAFÍA

- 1989. González, Roberto H. Insectos y Ácaros de Importancia Agrícola y Cuarentenaria en Chile.
- 2006. González, Roberto H. Biología, Riesgos Cuarentenarios y Alternativas de Control de la Falsa Arañita de la Vid. Revista Frutícola, año 27. N° 3.
- Cartilla de identificación de plagas y enemigos naturales. Programa Buenas Prácticas Agrícolas Copefrut S.A. 2008.

EXPERTS
FOR GROWTH



Basfoliar[®] K Premium Basfoliar[®] Mg

Combinación ideal para mejorar color,
calibre y contenido de azúcar.

Aplicados desde crecimiento de fruto hasta precosecha,
mejoran la calidad y condición de la fruta.

Toda nueva plaga genera incertidumbre...



Anasac tiene respuestas concretas para enfrentarla.



Límites Máximos de Residuos de Plaguicidas y fijación de carencias en el proceso exportador chileno

ROBERTO H. GONZÁLEZ, M. Sc. Ph. D.

Profesor de Entomología
Fac. de Ciencias Agronómicas
Universidad de Chile
rgonzale@uchile.cl

ABSTRACT

Pesticide Maximum Residue Levels and setting of pre-harvest intervals in the Chilean export process

Maximum residue levels (MRLs) are the highest concentrations of a pesticide residue, expressed in mg/kg, legally permitted in or on food commodities and animal feeds. These levels, based in good agricultural practices and residue behaviour of the chemical concerned, are not themselves "safety limits" since agricultural practices vary among countries. MRLs have been first established by the FAO/WHO Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR) and later by countries which are partly adhering to Codex Committee on Pesticide Residues (CCPR).

As a result of this lack of harmonization, exporting countries like Chile, must exercise a careful process to determine pesticide residue content of exported produce since residue tolerances may be quite different among importing countries. Chile adheres to all Codex tolerances following the same directives of some other 50 countries that rely upon Codex limits. Setting Codex MRLs, from nomination or proposal of new pesticide to promulgation of a Codex value, it can take several years. Hence MRL settings for use of member governments can be a slow process which may be hampering international marketing actions. Following a pesticide application residues may be present in vegetables and animal product; residues may not only include the active ingredient but other degradation or reaction products and metabolites of toxicological significance. Consequently, monitoring pesticide residues in exported fruit and vegetables should be expected by Chilean exports. Violations to MRL values in severely questioned by importing

governments, retail centers and several food and environmental organizations.

Accordingly, residue records of Chilean fresh and processed fruit such as plums, fruit juices wines and the like are under permanent scrutiny. Table grapes, apples, stone and kiwi fruits, are risky produces since residue contents are non judged according to the number of different active ingredient shown on a multiresidue toxicological process. So far, table grapes is the food produce that according to European standards bear too many different kind of residues. Regarding wines which are not subject to regular pesticide monitorings, a few incidents of a few content residue cases found in the European market has triggered local research on pesticide residue transfer from grapes to wines. Violative residues may occur due the finding of active ingredients which are not registered for use in the importing country or, when the detected residue level exceeds the MRL set for that particular pesticide/crop combination.

To avoid the above situation, Chile has developed a unique information system based on supervised field trials to establish withholding periods or preharvest intervals to determine the number of days which should elapse between the last pesticide application and harvest in order that final residue levels be equal or lower than the relevant MRLs.

Field trial procedures to study residue dissipation trends of a given crop/pesticide combination are described to study the residue degradation trend of a given chemical applied at medium or maximum dosages in locally selected agroecosystems. When the decaying line falls below the respective MRL, a preharvest interval can be proposed to the fruit exporting sector. Towards this aim, supervised trials

must follow local good agricultural practices, and relevant data should be collected (crop phenology, sampling methods, etc.). Results should refer to active ingredients and not to a given commercial formulation.

Selected examples of pesticide decline curves resulting from the application of different commercial formulations in locally produced fruit crops intended for export are presented to compare the effect of parameters involved.

INTRODUCCIÓN

Un país exportador de productos hortofrutícolas debe enfrentar restricciones de variadas y antagónicas normas reglamentarias sobre el cumplimiento de límites máximos de residuos de pesticidas empleados en la protección de cultivos. Tales normativas provienen del Codex Alimentarius, sistema al cual Chile está adscrito para el uso interno de agroquímicos. Lamentablemente, numerosos países importadores presentan una variedad de requisitos no armonizados que el país exportador debe cumplir para acceder a ese mercado.

A lo anterior deben agregarse otras reglamentaciones de grupos comerciales que buscan caracterizar sus alimentos con exigencias aún más estrictas que aquellas normas dictadas por los propios gobiernos. Para justificar esos propósitos comerciales se exige el cumplimiento de protocolos basados en realidades de agroecosistemas y entornos socioculturales no comparables a los de países productores de

“UN PAÍS EXPORTADOR DE PRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS DEBE ENFRENTAR RESTRICCIONES DE VARIADAS Y ANTAGÓNICAS NORMAS REGLAMENTARIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS DE PESTICIDAS EMPLEADOS EN LA PROTECCIÓN DE CULTIVOS.”

alimentos. Es cierto que un pesticida operado fuera de una idónea prescripción profesional, puede involucrar riesgos para la salud del hombre y medio ambiente. El caso puede homologarse al riesgo que puede acompañar a una droga médica mal prescrita o bien a un caso de automedicación. La autorización de uso de un plaguicida precisa de un largo proceso de desarrollo desde su etapa de síntesis y caracterización molecular; evaluación toxicológica, métodos de análisis para detectar el ingrediente activo y sus metabolitos en diferentes substratos animales y vegetales, y muy en particular su evaluación de ingesta aguda y crónica sobre organismos animales tipos y las consecuencias reproductivas, oncogénicas y fisiológicas que pudieran emerger de tales dosis críticas.

Una vez conformado el dossier toxicológico, se realizan los ensayos sobre persistencia del residuo en ensayos de campo, información que junto con la anterior debe ser trasladado a la FAO/OMS para su evaluación final y así proponer los límites máximos de residuos en cada grupo vegetal y animal. De esta forma puede obtenerse la aprobación del Comité del Codex en Residuos de Plaguicidas (CCPR), proceso que puede demorar todavía varios años adicionales. En países adheridos al CCPR, caso de Chile, un pesticida que no ha cumplido todavía su evaluación total en ese organismo interna-

cional, podría registrarse para usos locales. Sin embargo, si se trata de un ingrediente activo (i.a.) empleado en tratamientos de alimentos de exportación deberá cumplir con las tolerancias asignadas por el país importador; por lo cual se deberá conocer con anticipación cuales son los pesticidas autorizados en el mercado de destino.

A este punto conviene referirse a la variedad de definiciones y componentes incluidos en el término "plaguicidas". La definición chilena de plaguicida (Resolución N° 3670 de 23 diciembre 1999) también incluye productos como "coadyuvantes" (de imprecisa definición, ya que el agua también podría serlo), atrayentes, repelentes, feromonas, antitranspirantes y "otros que se empleen en las actividades agrícolas y forestales". Los requisitos de autorización corresponden a las normativas exigidas para

un plaguicida clásico referido a un ingrediente activo (i. a.) el cual, solo una vez registrado puede emplearse en el país de acuerdo a la tolerancia o límite máximo de residuos (LMR) fijada por el CCPR para cada cultivo autorizado, proceso aun no bien normalizado ya que al menos precisaría conocer los días de carencia para cada cultivo de uso interno sobre el cual se recomienda su uso. Al tratarse de cultivos de exportación, deberá conocerse si ese ingrediente activo está registrado en ese mercado y, lo más importante, deberá cuidar de no sobrepasar el LMR fijado por ese país, especialmente si ese mercado como el europeo han fijado tolerancias propias, diferentes a las del Codex. Sobrepasar esos valores de niveles de residuos superiores a los valores LD (Límite de Detección) o LC (Límite de Cuantificación) significa, exponerse a rechazos y/o detenciones temporales de la mercadería, y a los respectivos avisos de alarma como ocurre con el actual Servicio de Alerta Rápida que la Comunidad Europea mantiene desde el año 2002 para comunicar a sus países

“LOS PAÍSES DEL ÁMBITO DEL CODEX, CHILE ENTRE ELLOS, PUEDEN ACEPTAR LAS TOLERANCIAS EN FORMA TOTAL O PARCIAL, NIVELES QUE OBTIENEN SOLO APLICABLES A LOS USOS LOCALES.”

miembros sobre los posibles riesgos toxicológicos involucrados en estas violaciones a sus normas. Los límites máximos de residuos (LMRs) son establecidos por el CCPR o por legislaciones nacionales (por ej. EPA en Estados Unidos) o regionales (CE en la región europea) en función de los niveles de residuos que se analizan en el producto alimentario sujeto a una serie de ensayos supervisados que consisten en aplicar un ingrediente activo en una dosis media por hectárea, necesaria para proteger la sanidad del cultivo, aplicado de tal forma que la cantidad de residuos sea la más reducida posible y toxicológicamente aceptable en términos de ingesta alimentaria. La evaluación de residuos efectuada por el CCPR, da lugar en general, a niveles más altos que las generadas por países o regiones. Los países del ámbito del Codex, Chile entre ellos, pueden aceptar las tolerancias en forma total o parcial, niveles que obviamente son solo aplicables a los usos locales.

Para el sector exportador de frutas, que acuerdan sus envíos bajo normativas establecidas por

supermercados o por empresas que distribuyen a otros retailers, pueden todavía agregarse otro requisito toxicológico aun mas difícil de cumplir que el establecido por los países. Se trata de la Dosis de Referencia Aguda (ARfD), un parámetro referido al criterio del posible daño que una sola ingesta de un alimento contaminado (o varias ingestas pero en un plazo de 1 día) pueden causar a un consumidor particularmente si es menor de edad. Es así como el número de plaguicidas a los cuales se ha asignado un ARfD está aumentando a fin de que puede ejercerse el cálculo de riesgo de una o pocas ingestas diarias. Mientras más bajo es el valor de ese índice, mayor es su riesgo de toxicidad por ingesta. Actualmente el Comité de Residuos de Plaguicidas del Reino Unido hace un cálculo de posible riesgo de un solo residuo. Supermercados en cambio, calculan lo mismo cuando un alimento presenta residuos múltiples aunque sean a muy bajos niveles como ocurre con la uva chilena.

Un caso a comentar sobre la diferencia de los LMRs es la situación de fosmet, insecticida de adecuada calificación toxicológica y con una dosis alta de referencia aguda, 0,2 mg/kg de peso corporal. En el sector pomáceas, el fosmet presenta una tolerancia EPA de 10 mg/kg lo que permite acceder al mercado de los Estados Unidos con 1 a 2 días de carencia (ver FAO/WHO, Pesticides Residues in Food, 2002. Evaluations, part 1 (Residues) (Vol. 2: phosmet), pp.: 1129-1156). Sin embargo, y en contraposición total de su tolerancia, el año 2003 Alemania y luego toda la UE redujo la tolerancia en pomáceas de 2 a 0,02 m/kg, con la cual la carencia chilena para ese mercado se debió ampliar a unos 3 meses. De aquí que el universo de validación de LMRs para una misma combinación plaguicida/cultivos sea muy variable, lo que dificulta su comercialización. Los problemas de incongruencias de tolerancias en pesticidas se traducen en la necesidad de fijar días de carencia a fin de no sobrepasar los respectivos LMRs. En general, productos químicos de lenta degradación de residuos o bien, que carecen de tolerancias, o cuyo LMR sea igual al Límite de Detección (default level), obligan a fijar largas carencias (ej. dimetoato en uvas para la Unión Europea con 90-95 días debido a que el LMR para uva es igual a su límite de detección).

Un aspecto diferente, con iguales consecuencias aunque a mayor largo plazo, se plantea con plaguicida de altos niveles de LMRs, lo

cual permite muy cortas carencias e incluso la posibilidad de aplicaciones repetidas. El fungicida iprodione de amplio uso en frutales, constituye uno de los cuadros de residuos más comunes en fruta fresca, ciruelas secas e incluso en vinos nacionales. En la Unión Europea aunque se le considera con posibilidades de riesgos carcinogénicos, ha mantenido sus LMRs de 5 ppm, mientras que EPA y Codex lo han asegurado por años en niveles de hasta 10 ppm. La EPA, ha tratado de reducir sus tolerancias en algunos cultivos, como la uva (de 60 a 10 ppm) uvas pasas a 15 ppm, varios carozos de 20 a 0,2, y cancela su uso en varias especies de cherries. Estas propuestas publicadas en el Federal Register vol. 69, 2004, aun no han sido modificadas, pero significa que la asignación de tolerancias aun vigentes podría perfectamente ser reducida, lo cual deberá además ser reestudiado por el CCPR del Codex.

Finalmente debemos concluir que los días de carencia constituyen el único medio que dispone el productor para cumplir con el requisito de residuos máximos aceptables a la cosecha, provisto que no sobrepase la concentración media

recomendada (g/cc por 100 litros) ni exagere el volumen de aspersión. Ayudaría mucho si las etiquetas de los productos químicos fijaran una dosis máxima por hectárea a partir de una concentración media (o media alta) por 100 litros y así determinar el máximo volumen de cubrimiento (dosis/hectárea).

Residuos de Pesticidas. Corresponden a la composición analíticamente identificable mediante un método aprobado, reproducible y estandarizado, del ingrediente activo del pesticida (i.a.), sus posibles metabolitos y aquellos productos de degradación de la molécula con algún significado toxicológico. El residuo es perfectamente extraíble del sustrato en que se encuentra (planta, alimento para animales, tejido animal, suelo, agua, alimentos transformados), y según sea el propósito del análisis – monitoreo o simple detección de residuos para propósitos de LMRs, o bien para propósitos toxicológicos. El residuo puede exigirse al laboratorio solamente en el i.a. expresado en ppm (mg/kg), o bien con la suma de sus metabolitos principales (casos dimetotato, l-cyhalotrina, endosulfan). Un análisis específico o múltiple (multiresiduos) requieren

de una capacidad analítica del laboratorio certificado (ISO) expresada y demostrable, siempre que los analitos correspondan a plaguicidas que tengan registro en el país, o bien sean activamente buscados como residuos por una región o país importador. Respecto a la influencia del tipo de formulación en que un i.a. se comercializa tendrán que tomarse en cuenta para anticipar la suerte del residuo. Un insecticida microencapsulado tendrá mayor vida residual que una aplicación a igual concentración equivalente de una formulación emulsionable (EC) o polvo mojable (WP). En otros sustratos, por ejemplo frutales cítricos, el residuo de un fosforado liposoluble tendrá alta retención en la cáscara del fruto más verde. El grado de solubilidad en agua, temperatura y textura del suelo decidirán la residualidad de un nematocida aplicado al suelo, y por lo tanto su incorporación al tejido vegetal. La mayor retención del pesticida por aplicación de agentes tensioactivos adherentes, la mayor penetración del pesticida en estructuras anatómicas como las lenticelas de las peras, el mayor depósito en cavidades calicinales y pedicelares de frutos, son ejemplos



FOSFONAT

Fosfito de Potasio 40-20

- Producto sistémico de rápida absorción**
- Acción prolongada en follaje, tronco y raíces (15-20 días)**
- Libre de residuos y carencias**



Agrospec

Productos de calidad
...con la mejor propuesta de valor.

FUNGICIDAS • BACTERICIDAS • HERBICIDAS • INSECTICIDAS • FERTILIZANTES
especiales

www.agrospec.cl Fono: (56-2) 836 8000 / Fax: (56-2) 535 8020

de otros factores que contribuyen a una mayor retención del residuo. Lo anterior significa que no pueden hacerse ensayos sobre degradación empleando coadyuvantes de este tipo.

Persistencia residual. La experiencia reunida por más de 2 décadas sobre ensayos de degradación bajo nuestras condiciones agroecológicas han sido publicadas con el propósito de desarrollar programas de carencias enviando fruta fresca a unos 60 países y manteniendo una secuencia de ensayos supervisados con curvas de degradación y normativas de carencias (González, 2002; ASOEX-Agenda de Pesticidas).

Las condiciones de país de clima tipo mediterráneo con escasa o nula precipitación en el período estival, baja humedad relativa, amplia oscilación térmica diaria, sistemas de riego que no comprometen la parte aérea, producción de frutos con menores riesgos de residuos con excepción de kiwis, frutos cítricos y arándanos, han permitido ofrecer las siguientes normas.

I. Formulaciones de plaguicidas. Irrespective de la condición del i.a. con disipación más lenta (casos de neonicotinoides, carbarilo, captan), debemos referirnos a las formulaciones comerciales como suspensiones de liberación lenta (CS = microgranular o suspensión en cápsulas) frente a gránulos solubles (SG) o gránulos mojables (WG), cuya suspensión, junto con ofrecer un mayor período de protección contra el objetivo, también aumentan su vida residual. Sobre este particular, se recomienda revisar información producida por Montemurro *et al* (2002).

II. Forma de aplicación. Las aspersiones generalmente aplicadas en nuestros huertos, aquella practicada con nebulizadora es de tipo "bajo volumen". Desde el punto de vista residual tiene más influencia el menor tamaño de la gota calibrada que el volumen de cobertura total, ya que el residuo es más permanente en la medida que se aplica como gota pequeña que por aspersión "a chorreo". Si en cambio se aplica un alto volumen por hectárea (con manguera), es posible que el depósito inicial sea mayor, pero la disipación del residuo será eventualmente más rápida que el practicado con bajo volumen, provisto que se aplica una cantidad relativamente igual de i.a./ha. Gotas de 70-100 micrones producen más persistencia residual que diámetros de 150-200 micrones, lo que es más evidente cuando la cutícula del fruto es cerosa.

CUADRO 1. COMPARACIÓN ENTRE ALGUNOS VALORES DE LMR DE NORMATIVA RUSA CON LOS DEL SISTEMA CODEX Y CE (JULIO 2009).

		LMR Rusia	Codex	CE
Captan	Pomáceas	0,0	25	3
Clorpirifos	Pomáceas	0,005	1	0,5
Clorpirifos	Nectarinos	0,005	0,5	0,2
Iprodione	Berries	0,0	30	10
Thiacloprid	Frutilla	0,0	1	0,5
Thiacloprid	Manzanas	0,3	0,7	0,3

Nota: Si no existe LMR Ruso para una determinada combinación plaguicida/cultivo se utilizará el LM para los productos de mayor similitud en los cuales exista LMR Codex. En caso de no existir LMR Codex para ese plaguicida/cultivo se deberá usar el establecido por el país exportador. Memorandum implementado 3 Feb. 2009.

Cuando un pesticida es aplicado sobre una planta, animal, suelo, agua u otro sustrato, según sea la temperatura, pH, grado de solubilidad, concentración empleada, formulación, número de aplicaciones y fenología del sustrato, el depósito, se transforma en residuo el cual es detectable a partir del mismo día de la aplicación, según sea la velocidad del movimiento del residuo hacia el tejido o componente del sustrato seleccionado como muestra, órgano vegetal que debe obviamente estar presente al momento de la aplicación, salvo que se trate de un pesticida sistémico que se puede movilizar posteriormente a un órgano vegetal que no estaba aun presente al momento de la aplicación. Tan pronto se sitúa en el órgano que constituirá la muestra, el residuo según su vida media – horas a muchos días – puede ser identificado a través de un proceso de análisis sea específico o de multiresiduos. Existen residuos efímeros en productos con alta tensión de vapor (fumigantes) y algunos productos que se aplican a dosis muy bajas – caso de la abamectina. La representación gráfica de la disipación de residuos de un pesticida se expresa normalmente en una asíntota donde el residuo del producto expresado en mg/kg del sustrato se establece en función del tiempo (**Fig. 1, Fases de degradación de residuos**).

Un problema mayor que encuentra el usuario del sector agrícola es la interpretación de los resultados del nivel detectado de residuos sobre las muestras suministradas a un laboratorio analítico. Generalmente, el interesado no dispone de información de cómo coleccionar las muestras, como mantenerlas ni como transportarlas al servicio analítico. Tampoco se

informa de que datos debe guardar del sector del cultivo de donde provienen las muestras, en cuanto al estado fenológico del cultivo, tamaño de la muestra a recolectar (arándanos, cerezas, manzanas), porción del cultivo a analizar (hojas comestibles en hortalizas y frutos). En seguida está el grave problema de cómo interpretar los resultados entregados, particularmente si por ejemplo el valor de los Límites de Detección (LD) de laboratorios para idéntico ingrediente activo es diferente. En efecto laboratorios acreditados pueden tener un valor de 0,01 mg/kg y otros, para el mismo i.a. ofrecen un LD de 0,05 mg/kg, lo que significa que el primero tiene mejor capacidad analítica para medir un residuo. En otras palabras si un alimento tiene un residuo, por ej. de 0,03 ppm y se envía para su análisis al laboratorio que solo ofrece niveles de detección de un mínimo de 0,05, entonces ese valor de 0,03 no será detectable. Además debe recordarse que muchos LMRs europeos están al nivel de defecto "default level", que es el correspondiente al LD más inferior; en este caso 0,01 ppm. En casos particulares para ciertos pesticidas el LD del producto es superior a 0,01 ppm, por ejemplo ditiocarbamatos o carbarilo a nivel 0,05 ppm (50 ppb), l-cyhalotrina 0,02 ppm (20 ppb).

El Límite de Detección corresponde al menor valor de la concentración de un residuo de plaguicida que el laboratorio analítico puede determinar en una matriz que ha producido una identificación positiva al emplear el método analítico validado y estandarizado. Se ha indicado además que el menor valor que se le asigna a un LD puede ser 0,01 mg/kg (ppm), aunque ciertos productos como los ditiocarbamatos,

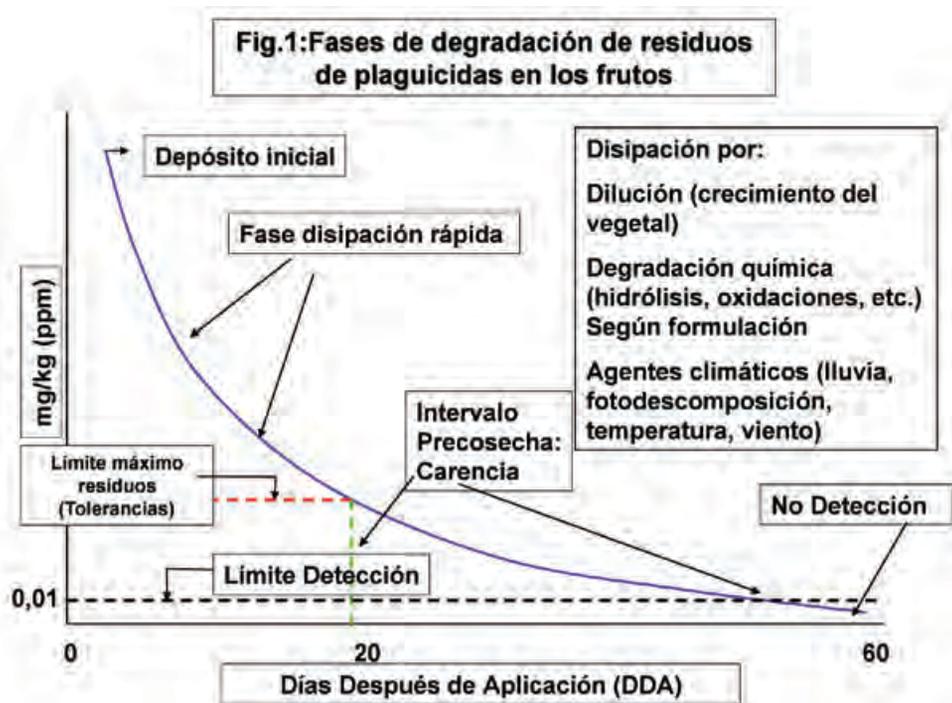


Fig. 1. Factores que inciden en la disipación de un residuo de plaguicida en un vegetal.

el acaricida cyhexatin, el insecticida permetrina, tienen valores superiores, 0,05 mg/kg. Los LMRs por defecto asignados por la legislación europea al fungicida captan o a los insecticidas carbarilo y metomilo son superiores a 0,01 ppm. En suma, se considera que un i.a. es detectado cuando el valor de su concentración es superior al LD, lo que puede variar según el analito buscado que precisa de metodologías diferentes como ocurre con el grupo de fungicidas ditiocarbamatos por ejemplo mancozeb cuyos residuos no aparecen en un procedimiento de multiresiduo normal. En caso que esos residuos se precisen, entonces el laboratorio debe ser advertido para que implemente el respectivo método.

En suma la definición del Límite de Detección corresponde al menor valor de la concentración de un residuo en una matriz (frutos, carnes, etc.) en la cual una identificación positiva (señal del equipo) permite una identificación positiva del producto y que puede ser medido cuantitativamente empleando un específico método validado. Se considera que un producto es detectado cuando el valor de su concentración en la matriz es igual o mayor que el LD. Por lo tanto no puede existir un LD igual a cero. Por su parte el Límite de Cuantificación (LC) corresponde a la menor concentración de un residuo en una matriz definida donde puede lograrse una positiva identificación y medida

cuantitativa. El LC también ha sido definido como 2 a 3 veces el valor del LD o bien como el nivel 50% sobre el menor nivel de fortificación usado para validar el método.

Según sea el tratamiento respecto a la concentración usada del i.a., tipo de formulación y grado de persistencia del residuo, este último puede ser identificado en el alimento vegetal al momento de su cosecha, al momento de

su comercialización y según sea el tratamiento adicional de postcosecha, si lo hubo. Productos agrícolas mantenidos en frío después de la cosecha permiten mantener el nivel de residuos casi igual al de la cosecha. Si el residuo persiste hacia la cosecha, o bien, si no existe una tolerancia de residuo en el mercado para esa combinación alimento/pesticida, o si la tolerancia residual es muy baja (al nivel del Límite de Cuantificación- o de detección) entonces el tratamiento deberá alejarse de la cosecha en un número de días que se calcula en función del conocimiento de la persistencia residual, investigado previamente a través de un ensayo supervisado con una dosis estandarizada (ver Fig. 1). Así se establece una carencia o intervalo de precosecha que corresponde al número de tolerancia o Límite Máximo de Residuos asignada por el Codex o por el país importador para esa combinación pesticida/alimento.

Los valores del LMRs asignados por las distintas legislaciones varían considerablemente entre sí y están además sujetos a continuos cambios. Es obvio que esta frecuencia de casos está planteada por las necesidades fitosanitarias con nuevas moléculas que entran en escena pero en realidad ocurren por razones toxicológicas y medio ambientales, todo lo cual empuja los LMRs de niveles más bajos a retirarse. En la práctica, esta diversidad de LMRs constituye una barrera a las exportaciones. La reciente apertura oficial al mercado de la Federación Rusa, ha también creado otro escenario en las exigencias de LMRs. Tanto sus registros

CUADRO 2. Disipación del residuo de clorpirifos (mg/kg) en duraznos conservados cv. Fortuna tratados con tres formulaciones comerciales a igual concentración del mismo ingrediente activo (50 g/hl) e igual volumen de agua/ha. 10 y 27 diciembre 2005. Datos: media de 3 repeticiones.

Ira. aplicación	Peso medio frutos (g ± ds)	Relación superficie/peso cm ² /g	Clorpirifos EC* mg/kg	Clorpirifos WG** mg/kg	Clorpirifos ME*** mg/kg
día 0		--	3,04 ± 0,28	2,62 ± 0,51	2,26 ± 0,39
día 11	28 ± 4,2	--	0,92	1,01	1,12
2ª aplicación. día 0	--	--	2,58 ± 0,38	2,31 ± 0,41	2,08 ± 0,72
día 6	35 ± 2,12	1,20 ± 0,04	2,04 ± 0,22	1,62 ± 0,34	1,12 ± 0,45
día 12	41 ± 4,6	1,13 ± 0,05	1,23 ± 0,14	1,04 ± 0,22	0,90 ± 0,21
día 19	56 ± 5,9	1,09 ± 0,03	0,27 ± 0,08	0,41 ± 0,09	0,53 ± 0,13
día 24	71 ± 4,1	1,02 ± 0,07	0,09 ± 0,08	0,18 ± 0,07	0,23 ± 0,11

* EC = Emulsión concentrada 48%

** WG = Gránulos dispersibles en agua 75%

*** ME = Microencapsulada 25%, también llamada CS (suspensión de cápsulas)

con moléculas que incluyen nuevo productos como sus tolerancias de residuos a niveles muchos de ellos inferiores a los más bajo conocidos ha creado nuevas barreras para nuestras exportaciones. Las reglas definidas por el último memorando de aceptación de LMRs de Referencia por parte de la Federación Rusa indica en su Artículo 4:

Etapa 1: Si no hubiera expresamente establecido en la legislación Rusa un LMR para un determinado tipo de productos, se utilizará el LMR para los productos con mayor similitud pertenecientes al mismo grupo de mercancías según definición del Codex Alimentarius.

Etapa 2: Si no hubiera un LMR establecido para el grupo de mercancías, se utilizará el LMR del Codex Alimentarius.

Etapa 3: Si no hubiera un LMR establecido en el Codex Alimentarius, se utilizará el LMR del país de origen.

En el **Cuadro 1** se comparan algunos casos de tolerancias con el sistema Codex y Unión Europea.

La nueva Directiva de la Unión Europea entró en vigencia en Septiembre 2008, con 4 anexos que incluyen:

Anexo I.- Lista de productos alimentarios (más de 100 items).

Anexo II.- Definiciones y valore de LMRs (Lista Oficial de la Directiva).

Anexo III. LMRs temporales (aún por fijar o eliminar). En este caso el LMR por defecto ("default level") de 0,01 mg/kg (miligramos del i.a. por cada kg de alimento), se aplicará a todas las combinaciones plaguicidas/alimentos o cultivos sin LMR definitivo en el Anexo II o temporal (en el Anexo III).

Anexo IV.- Lista de ingredientes activos que no necesitan LMRs.

ENSAYOS SUPERVISADOS

Los ensayos supervisados conducidos bajo condiciones del agroecosistema local, adhiriéndose a una serie de normas para disminuir la variabilidad en la distribución de residuos, corresponden a la única y adecuada posibilidad para conocer el curso de disipación de residuos, así como el nivel final en cultivos de frutas y hortalizas. Las normativas para su correcta conducción han sido producidas por FAO (1987) y otros organismos (GIFAP, 1997;

FIG. 2. Influencia de la superficie relativa del fruto en la retención de residuos.

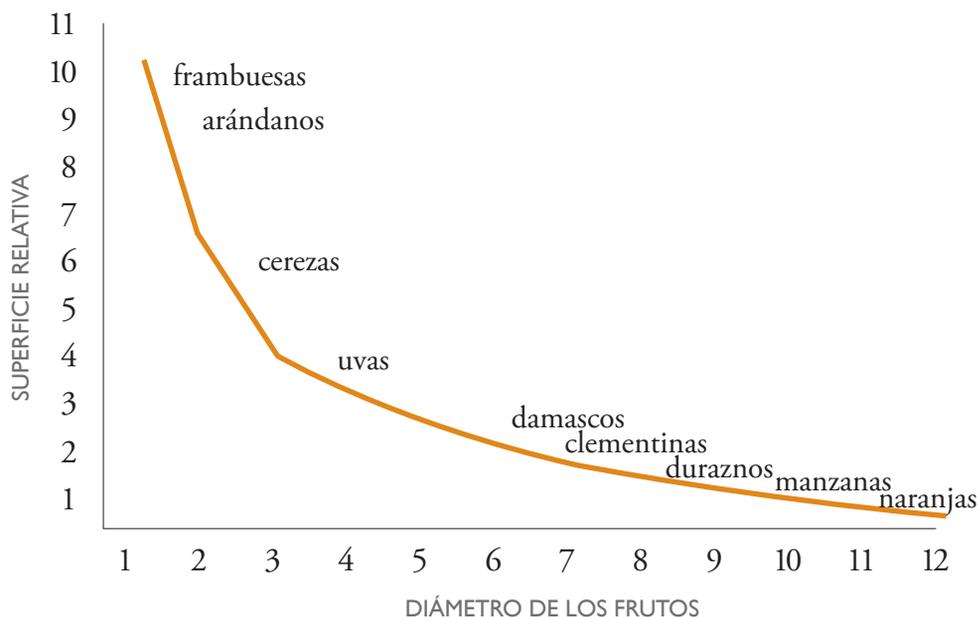


Fig. 2. Retención de residuos según diámetro de frutos. Mayores residuos retenidos por frutos de pequeño diámetro (berries).

EPA, 1996; Pesticides Safety Directorate, 1999; Comisión de la Comunidad Europea-Doc. 7525, revisado octubre, 1999). Estos ensayos son oficialmente reconocidos por la JMPR (FAO/OMS) para establecer los LMRs y una vez establecidas las tolerancias sirven además para establecer los intervalos de carencias. Una curva de degradación teórica o basadas en ensayos de degradación de un residuo (**Fig. 1**), establece la curva de continuidad de disipación de un residuo máximo (día 0 de la aplicación) con aquellos registrados el día de la cosecha. Este resultado implica que el efecto de los factores climáticos es pequeño comparado con los factores relativos a la dosis y aplicación del pesticida. Esto además confirma la necesidad de entregar junto con los resultados de residuos finales, la metodología de aplicación, dosis empleada (kg i.a./hl, kg i.a./ha, cantidad de agua empleada en litros/ha), estado fenológico del cultivo al momento de la última aplicación, y obviamente el intervalo entre aplicaciones.

El tipo de moléculas de un i.a. (por ejemplo neonicotinoides con mayor capacidad residual), la concentración pesticida (kg i.a./hl), la dosis por unidad de superficie (kg i.a./ha) y la cantidad de agua empleada/ha, son por lo tanto los tres factores principales. Junto con el tipo de substratos que lo recibe (por ej. kiwi es un

cultivo de alta retención de residuo). Los factores climáticos que pudieron haber influido en los resultados finales (ej. lluvia) también deben ser registrados. Un tercer grupo de factores son los fenológicos, relativos al tamaño de los frutos al momento de la aplicación (frutos más pequeños mantienen más residuos por peso), o alguna característica particular de la formulación o un agente tensioactivo agregado que pudiera modificar la disipación del residuo respecto a la cosecha. Ensayos muy particulares, no necesariamente aquellos para fijar LMRs o PHIs (carencias), pueden además considerar los factores de dilución del residuo por crecimiento del fruto. Esto último ocurre porque un fruto pequeño tiene una mayor superficie por unidad de peso, y por lo tanto un mayor residuo, por lo cual los residuos finales los cuales son referidos a la unidad de peso del fruto (mg/kg) serán mayores respecto a aquellos obtenidos si el tratamiento se aplicara sobre frutos de mayor volumen. Estos también explica porque, si se hacen dos aplicaciones a la misma dosis/ha o concentración/HL, el depósito de residuo obtenido después del segundo tratamiento es inferior respecto al primero.

En el **Cuadro 2** se presentan los resultados de un ensayo supervisado conducido en duraznos conserveros Fortuna con tres diferentes

formulaciones comerciales de clorpirifos aplicados a igual dosis activa/ha con 50 g i.a./hl cada una, (1800 lt agua/ha). Este ensayo se condujo en la temporada 2005-2006 en Alto Jahuel, R.M., en árboles de 18 años, 400 unidades por hectárea, con dos aplicaciones sucesivas, la segunda aplicada a 18 días respecto a la primera. Los valores residuales corresponden a valores medios de 3 repeticiones, obtenidas de bloques de 10 árboles cada una, con una muestra de 25 frutos cada una. Se da a conocer el peso medio de los frutos, la relación superficie/peso en cm²/g y los residuos en cada fecha de muestreo.

Del ensayo anterior se concluyen dos aspectos importantes que se reflejan en un mayor contenido residual y persistencia de las dos formulaciones granulares y microencapsuladas que aseguran una más lenta disipación, particularmente en un fruto piloso como el durazno. También se aprecia que el depósito inicial (día 0) de la segunda fecha de aplicación es inferior que el residuo inicial en su primera aplicación, lo que puede deberse a la menor relación superficie/peso del fruto en su principal etapa de crecimiento.

Este ensayo supervisado con un ingrediente activo que presenta tres diferentes formulaciones permite acentuar el valor de una formulación microencapsulada (en Chile conocida con la sigla CS), en la más lenta liberación del residuo activo, situación que a la vez genera un mayor período de carencia que sus formulaciones congéneres pero a la vez un mayor período de protección contra la plaga. Sobre este particular conviene recordar que EPA (1996) no recomienda el uso de este tipo de formulación (slow-release encapsulated formulation) para generar información, sea para registro o para establecer PHI, ya que su residualidad es mayor. También debe destacarse que ninguna de las tres formulaciones presentó residuos cercanos al LD (0,01 mg/kg) al vigésimo cuarto día de su segunda aplicación lo que corresponde a una advertencia seria en casos de frutos con cutícula pilosa fina tratados con productos de contacto que deban cumplir tolerancias de ese orden en un mercado importador.

Ningún ensayo supervisado podrá generar resultados de disipación de residuos iguales a otros, en atención a la variabilidad de factores intrínsecos (i.e., formulaciones) como externos (diferentes tipos de aplicación, prácticas agrícolas diferentes, tamaño de frutos, etc.) que regulan este tipo de interacciones, a lo que habría que

agregar la variabilidad de la capacidad analítica de un laboratorio. Por lo tanto, los valores de predicción o de extrapolación no conviene siempre utilizarlos. En la Figura 2 se muestra la relación de tamaño de frutos y la influencia de la superficie del fruto relativa al mayor depósito de residuos que ocurre en frutos más pequeños (arándanos, cerezas) comparado con manzanas y naranjas. En cuanto al valor diferencial que puedan otorgar a estos ensayos los factores climáticos, es opinión del autor que estos factores tienen menos relevancia en los resultados. Una precipitación ocurrida el día de la aplicación tendrá más valor en un producto de contacto que otro sistémico, en la medida que las condiciones del día de la aplicación fueron adecuadas para una rápida sistemicidad del último producto aplicado. Por lo tanto, la probabilidad de riesgo tiene que ser previamente advertida y analizada por el operador.

De acuerdo a los resultados del **Cuadro 2**, también pueden producirse variaciones para un mismo ingrediente activo aplicado a igual dosis, pero proveniente de formulaciones diferentes. Por lo tanto, se reitera la necesidad de conocer junto a los resultados analíticos, la totalidad de los factores de aplicación, incluyendo los estados fenológicos de las porciones del vegetal que se obtienen como muestras y la manipulación que estos sufren en su traslado al laboratorio.

La variabilidad de los niveles de residuos (concentraciones) en diferentes porciones alimentarias del mismo cultivo es una condición inevitable debido al gran número de factores que afectan la deposición del pesticida durante la aplicación, así como las diferentes tasas de disipación (degradación) que afectan los niveles de residuos en las diferentes porciones del vegetal

tratado en el mismo campo, por lo cual esta variabilidad es mayor si el alimento procede de diferentes cultivos. Ya se han señalado algunos factores que afectan la distribución del depósito de residuo, principalmente los de aplicación, los factores del manejo del cultivo y los factores de disipación, estos últimos muy ligados a la formulación empleada y los ambientales como fotodegradación, humedad, movimientos de aire, evaporación, etc. (Ambrus, 1979; Hamilton et al, 2004). Por las razones señaladas, la Unión Europea y el Comité Conjunto FAO/OMS exigen, tanto para el registro de un pesticida como para el establecimiento de LMRs, que los ensayos supervisados provengan de pruebas con varias repeticiones y localidades (dentro de Europa para la UE y, en lo posible, interregional para la JMPR). Normas generales para producir datos de residuos mediante ensayos supervisados han sido publicados por la FAO a través de varios años a partir de 1988.

En Chile, la mayor parte de los estudios de disipación de residuos han sido efectuados con análisis de residuos específicos, ya que en la época en que se iniciaron estos estudios (González & Dennett, 1989), no existían en el país laboratorios con capacidad para multiresiduos. La ventaja de esto último es que con la misma matriz se pueden analizar varios pesticidas aplicados simultáneamente en el mismo período fenológico, con lo cual se disminuyen los riesgos de variabilidad entre las parcelas experimentales (plots). Los resultados están expresados en una curva asíntota para los productos de contacto, con su correspondiente coeficiente de regresión (menos de 0,8% son desechados). Productos sistémicos acropétalos o basipétalos se inscriben en una asíntota

CUADRO 4. Análisis de residuos en vinos adquiridos en países de la UE (Publicado por Pesticida Action Network, 2009).

Descripción	Residuo identificado	Carcinógeno*	Toxina Reproductiva	Clases de Riesgo de Pesticidas**
Chile (Branded wine)	iprodone: 586 µg/l	√		
	fludioxonil: 4,3 µg/l			
	cyprodinil: < 1 µg/l			
	tebuconazole: (trazas)	Posible carcinógeno		III
	flusilazole: (trazas)	√	√	II
	Fenhexamid: (trazas)			

* según Directiva Europea

** según OMS

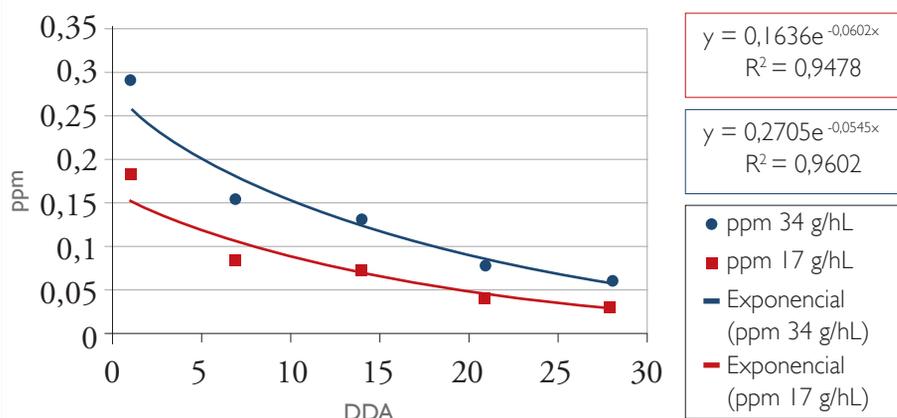
después que el producto se moviliza hacia los frutos, por lo cual la curva resulta compuesta (González, 2002, 2004).

DETECCIÓN DE RESIDUOS EN PRODUCTOS CHILENOS EXPORTADOS

Existen muchas fuentes de información sobre los resultados de monitoreo de residuos en frutas y otros alimentos exportados por Chile. Los monitoreos se realizan en Estados Unidos por parte de la FDA como una norma para autorizar su ingreso o bien en los canales internos de comercialización en los Estados Unidos adheridos al Programa de Detección del Departamento de Agricultura. En Europa también existen programas operados según los puertos de ingreso de mercaderías, los que comunican sus resultados a los países comunitarios para que arbitren medidas. Por su parte, algunos programas gubernamentales de los cuales merece citarse el Pesticide Residue Committee (PRC) cuyo rol es informar a los Ministerios responsables así como a organismos oficiales (Pesticides Safety Directorate y Food Standards Agency). Sus resultados trimestrales se publican en www.pesticides.gov.uk/prc.asp?id=823 donde el Comité no sólo informa de los tenores de residuos comparados con el LMR vigente sino también cuando se detectan más de 2 residuos en una muestra, entonces se lleva a cabo una evaluación de riesgo dietético. (Ingesta Diaria Aceptable y ARfD).

El Sistema de Alerta Rápida establecido por la European Food Safety Authority en 2002 informa semanalmente sobre los casos más críticos detectados en cualquiera de los 27 países que conforman la Unión Europea. La participación de la uva chilena en aspecto de residuos, ha llamado la atención de agencias gubernamentales y otras, entre ellas ONGs como Greenpeace, respecto a la cantidad de diferentes residuos que se han detectado en el último quinquenio. Debe sin embargo aclararse que frente a otros países proveedores que llegan en ese mismo período a Europa (S. África, Australia, Namibia, Egipto, etc.), la uva de mesa nacional efectivamente presenta mayor número de analitos aunque raramente ha sobrepasado las tolerancias europeas. Habiendo pasado la época de uso de dimetoato, metomilo, carbarilo, captan y en gran medida del clorpirifos, sobre un 90% de los residuos de los últimos 3 años corresponde a fungicidas.

FIG. 3 Disipación de residuos de 2 dosis de indoxacarb en duraznos. Región Metropolitana. Temporada 2007/08



DDA	ppm		Localidad	: Huelquén, Región Metropolitana
	34 g/hL	17 g/hL		
1	0,29	0,183	Variedad	: Ross Pitt
7	0,156	0,086	Formulación	: Avaunt 30 WG (indoxacarb)
14	0,133	0,073	Fecha de aplicación	: 17 Diciembre 2007 y 2 de Enero 2008
21	0,08	0,043	Concentración	: 34 g Avaunt/hL; 17 g Avaunt/hL
28	0,063	0,033	Equipo de aplicación	: Nebulizadora

Notificaciones sanitarias de uva de mesa ocurridas el año 2007 son representativas de las nuevas tendencias de uso de pesticidas. Los casos más serios ocurrieron en el Reino Unido con captan (2 ppm) lo que sobrepasó su actual tolerancia de 0,02 en 20 veces. Suecia informó sobre metomilo, 15 veces más que su tolerancia de 0,05 ppm; por su parte Holanda reportó 0,39 ppm de metomilo y captan a nivel de 1,1 ppm; mientras que Bélgica dio cuenta de carbarilo 0,31 ppm (LMR 0,05 ppm).

En Mayo 2007 el PRC reportó otros importantes casos de residuos múltiples en uva chilena. Una muestra de un mismo producto presentó simultáneamente 8 diferentes residuos: azoxystrobin, captan, clorpirifos, cyprodinil, fludioxonil, fenhexamid, quinoxifen y tebuconazol. En Agosto 2007 se comunicaron dos casos en uva Crimson: una sin niveles mayores a las tolerancias pero con exceso de residuos tales como azoxystrobin (0,05 ppm), clorpirifos (0,05), cyprodinil (0,4), fenhexamid (0,7), fludioxonil (0,2) e iprodione (0,2), y la segunda con captan 0,5 ppm (LMR 0,02 ppm), cyprodinil 0,1, fenhexamid 0,2, fludioxonil 0,05 e iprodione 0,3 ppm. Esta segunda muestra solo sobrepasó el nivel de tolerancia captan mientras que los

otros niveles de residuos estuvieron bajo las tolerancias legales.

Entre marzo y mayo de 2007, los analitos más detectados en uva chilena en el Reino Unido fueron; azoxystrobin (3 casos) carbaril (1), captan (6), clorpirifos (8) cyprodinil (11), fludioxonil (10), fenhexamid (8), imidacloprid (3), iprodione (10), tebuconazol(3) y triadimenol (3). Un caso muy particular informado en marzo 2007 se refiere a un lote de uva chilena comercializado en los supermercados Waitrose al cual se le detectó el mayor número conocido de analitos: carbofuran 0,03, clorpirifos 0,3, cyprodinil 0,2, fenhexamid 0,05, fludioxonil 0,1, imidacloprid 0,1, iprodione 0,2 y triadimenol 0,05. El primer pesticida detectado, debe ser aplicado al suelo desde donde es absorbido y, bajo condiciones no muy precisadas podría ser trasladado a la parte aérea (follaje). Su caso corresponde a una mala práctica agrícola con este nematocida-insecticida. Su LMR es 0,02 mg/kg. Por su parte Suecia anunció en 2007 dos casos importantes de detección de metomilo el cual tiene un LMR 0,05: una detección de 6 pallets con 0,71 ppm (14 veces sobre el LMR) y otra con 0,19 y 0,26 ppm de este insecticida. Ambos cargamentos fueron destruidos.

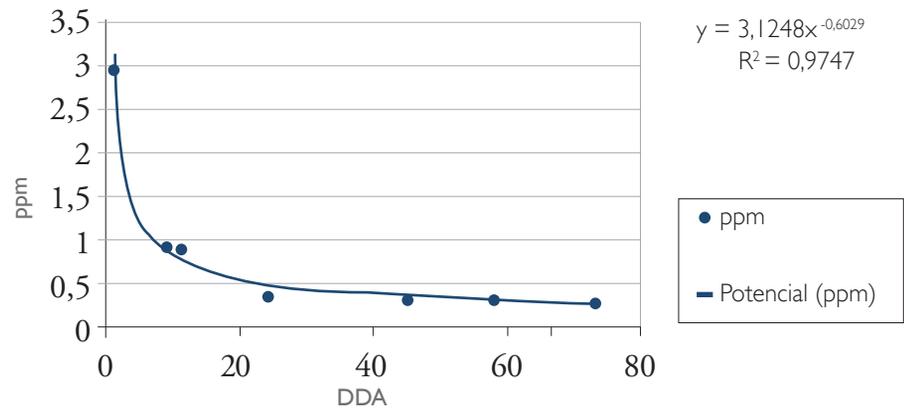
Según el PCR, el período 2007-2008 se presentó con menores volúmenes de observaciones, demostrando si las mismas tendencias de uso de pesticidas juzgada según el alto número de residuos múltiples detectados en dos muestras caso a) uva Sagraone, marzo 2008, procedente de la Región Metropolitana: cyprodinil, fludioxonil, iprodione, quinoxifen y spinosad; caso b) marzo 2008, procedencia Sexta Región: axoxystrobin, clorpirifos, fenhexamid e iprodione. Un caso de alto nivel de residuo de un insecticida de connotación toxicológica ocurrió, según lo publicado por PCR, Grape Survey 2009, con una Midnight Beauty comercializada por Waitrose Ltd., que presentó residuos de metomilo al nivel de 0,2 ppm (para un LMR de 0,05).

En cuanto a vinos chilenos, durante Junio 2007 el sistema europeo de Alerta Rápida dio a conocer el caso de otro carbamato, carbarilo, el cual se detectó en un vino Merlot al nivel de 1,4 ppm equivalente a unas 28 veces la tolerancia establecida para ese insecticida. Esta detección provocó monitoreos adicionales los cuales fueron publicados por el Reino Unido en el período enero a marzo 2008. Comprometieron las siguientes cepas nacionales: Merlot (carbarilo 0,02 e iprodione 0,08); Cabernet-Syrah (boscalid 0,02, fludioxonil 0,01, fenhexamid 0,07 e iprodione 0,05), Cabernet-Merlot (iprodione 0,03); Chardonnay (iprodione 0,05, pyrimetanil 0,03, tebuconazol 0,02) y finalmente un Sauvignon con azoxystrobin 0,01 e iprodione 0,04.

Un reciente informe 2009 titulado "Message in a Bottle" publicado en el Reino Unido por la institución PAN Europe (Pesticida Action Network) de cuenta de resultados de análisis de pesticidas en 40 botellas de vino adquiridas en distintas países de la Unión Europea. Una de las muestras es de procedencia chilena (Cuadro 4).

Residuos en pomáceas. En las décadas 1970 a 1990 la manzana fue el producto nacional con mayor número de residuos detectados principalmente por la FDA en el mercado norteamericano. Ditiocarbamatos, carbendazima, captan, azinfos metilo, phosmet, clorpirifos, DDT metidation, dodine, endosulfan y otros pesticidas de la época constituían los comunes residuos, ninguno sobre tolerancias EPA. A partir de 1992, con la puesta en marcha de las nuevas tolerancias impuestas por los países de la Comunidad Europea comenzaron a desplazar las pomáceas hacia un segundo lugar después de la uva de mesa. La información de resultados

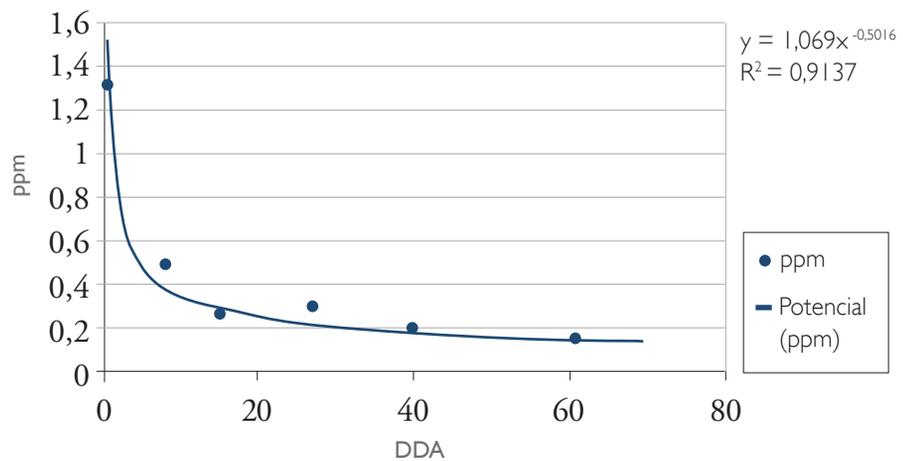
FIG. 4. Disipación de residuos de clorpirifos en limones. Región Metropolitana. Temporada 1999/00



DDA	ppm	Localidad	: Alto Jahuel, Región Metropolitana
1	2,96	Varietal	: Génova, 13 años de edad
9	0,93	Formulación	: Clorpirifos 48 EC (clorpirifos)
11	0,87	Fecha de aplicación	: 23 Enero, 1999
24	0,35	Conc. y dosis ha	: 100 cc producto comercial/hL; 1,34 L clorpirifos/há.
45	0,3	Equipo de aplicación	: Nebulizadora con pitón, 2800 L/ha
58	0,28		
73	0,25		

LD: 0,02 LC: 0,04 %Recuperación: 88

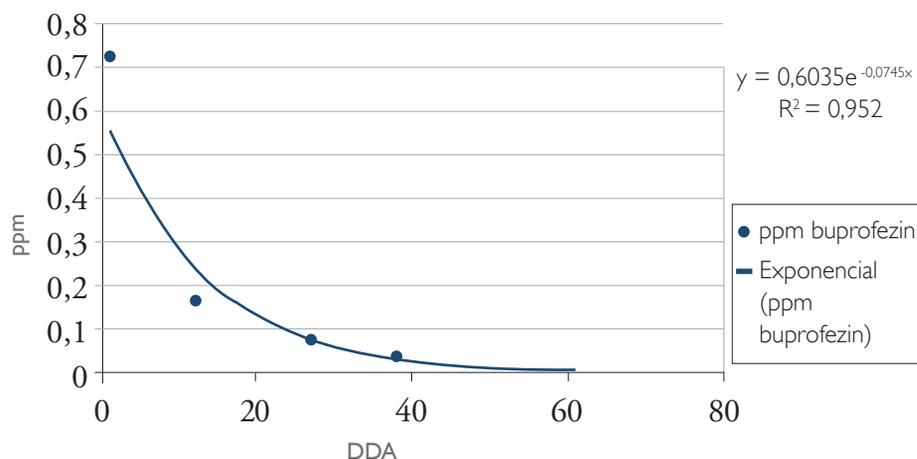
FIG. 4a. Disipación de residuos de clorpirifos en naranjas cv. Valencia. Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Temporada 2001/02



DDA	ppm	Localidad	: San Vicente T.T. Región de O'Higgins.
0	1,3	Varietal	: Valencia
8	0,48	Formulación	: Clorpirifos 48 EC (clorpirifos)
15	0,25	Fecha de aplicación	: 19 Marzo 2002
27	0,28	Conc. y dosis /ha	: 100 cc producto comercial/hL; 1,68 L clorpirifos/há.
40	0,19	Equipo de aplicación	: Nebulizadora con pitón, 3500 L/ha
61	0,14		
70	0,08		

LD: 0,02 LC: 0,04 %Recuperación: 98,6

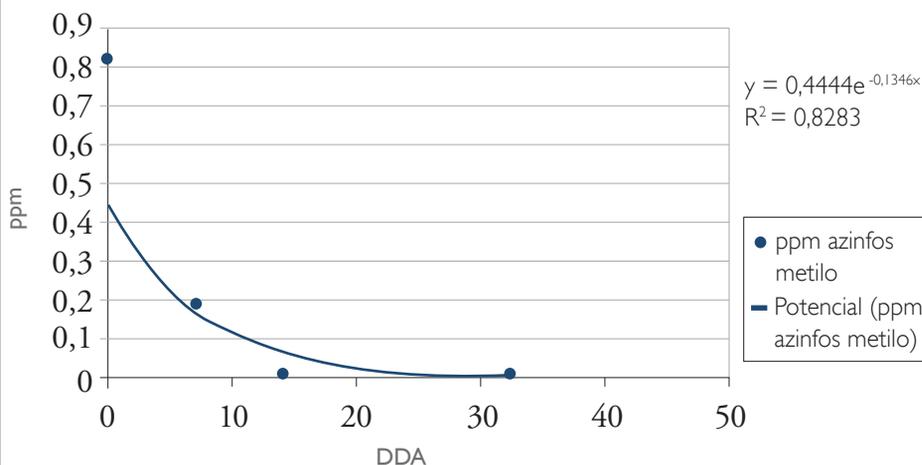
FIG. 5. Disipación de residuos de buprofezin en manzanos cv. Gala. Curicó, Región del Maule. Temporada 2006/07



DDA	ppm
1	0,73
12	0,17
27	0,08
38	0,04
61	0,03

Localidad	: Los Niches, Región del Maule
Varietal	: Manzanas cv.Gala
Formulación	: Applaud 25 WP (buprofezin)
Fecha de aplicación	: 19.11.2005
Conc. y dosis/ha	: 120 g Applaud/100 L; 600 g buprofezin/ha
Equipo de aplicación	: Nebulizadora (2000L/ha)

FIG. 6. Disipación de residuos de 2 aplicaciones de azinfos metilo en uva de mesa (aplicadas cada 18 días) a partir de bayas de 4mm. de diámetro. Temporada 2006/07



DDA	ppm
0	0,82
7	0,19
14	0,02
32	0,01
45	N.D.

Localidad	: Región Metropolitana
Varietal	: Thompson Seedless, 18 años de edad, 1200 plantas/ha.
Formulación	: Acifon 35% WP (azinfos metilo)
Fecha de última aplicación	: 12 noviembre 2006
Conc. y dosis/ha	: 100 g p.c/100 L; 350 g.i.a/ha
Equipo de aplicación	: Aspersión con Pitón (1000L/ha)

LD: 0,01	LC: 0,02	% Recuperación: 91,5
----------	----------	----------------------

del monitoreo de residuos una vez que los productos ingresaban a los Estados Unidos han sido desde 1996 anualmente entregados por el Pesticide Data Program implementado por el USDA, cuyos datos son usados por la EPA (Environmental Protection Agency), para realizar estudios dietéticos. Como objetivo de búsqueda de residuos a partir de 1990 las pomáceas disminuyen importancia frente a la uva, nectarinos y duraznos procedentes de Chile.

En el sector europeo, hasta 1991 las tolerancias individuales de los países de la Comunidad Europea, cuando los LMRs de los EC no existían a la fecha, se usaban los LMRs del Codex como un "presumptive standard". En esa década, la información del Reino Unido "Annual Report of the Working Party on Pesticide Residues" daba a conocer los monitoreos de alimentos nacionales e importados. En la presente década la publicación trimestral del Pesticide Residue Committee ya citada

(<http://www.pestides.gov.uk/prc.asp?id>), provee el mayor resumen de casos de incidencia de residuos, donde la manzana chilena es definitivamente el segundo producto nacional aunque a distancia en el número de casos de la uva de mesa. Objetivos de monitoreos específicos han incluido en primer lugar los ditiocarbamatos, de uso actual reducido en Chile, el tiabendazol, pirimetanil y, con ritmo creciente, la Difenil Amina (DPA). El PRC publica en sus resúmenes del año 2005 a 2008, tiabendazol y difenil amina como los residuos más frecuentes, este último provocando incluso contaminaciones a las peras en el proceso de tratamiento de postcosecha de manzanas. En las temporadas 2005 a 2007 el carbarilo se repitió junto con pirimetanil, clorpirifos, DPA y tiabendazol. Azinfos metilo no fue infrecuente, incluso en peras. Thiacloprid, a niveles entre 0,02 y 0,05 también caracterizó la temporada 2007-2008, además detectándose residuos de acetamiprid y clorpirifos. Debe resumirse esta situación advirtiendo al sector que el DPA, no obstante no ser un plaguicida, es buscado en los monitoreos, por su frecuencia y por lo irregular de los niveles de residuos los cuales oscilan entre 0,5 y 5, seguramente por su tipo de aplicación en postcosecha de manzanas. Residuos múltiples en una sola muestra tampoco han sido infrecuentes: en los monitoreos de manzanas en el Reino Unido por ejemplo señalan los casos de carbarilo (0,4 ppm), clorpirifos (0,03), tiabendazol (0,5), carbarilo, clorpirifos, DPA y tiabendazol y otros con DPA, tiabendazol, pirimetanil y

carbendazima. Obviamente, detecciones de difenilamina en manzanas orgánicas han sido totalmente cuestionadas en ese país.

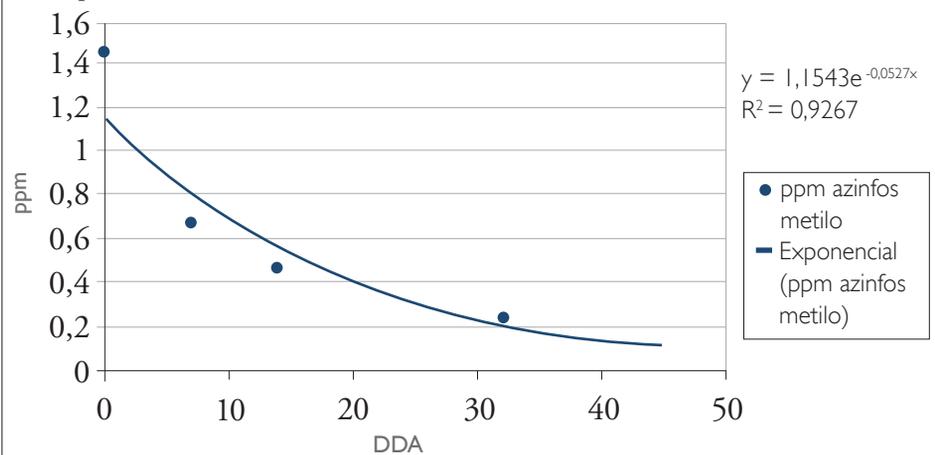
Conviene citar un suplemento del PCR 2008 el cual informa sobre posibles riesgos por ingesta de frutas. El monitoreo en manzanas chilenas destacó el caso del antiescaldante DPA aunque no hubo detecciones por niveles superiores a su LMR (5 ppm en la CE versus 10 en Estados Unidos). Casos más comunes en muestras de manzanas chilenas informados en 2008 incluyen: acetamiprid, pirimetamil y tiabendazol; acetamiprid, DPA (nivel de 4,5 ppm) y tiabendazol (2,59 ppm, LMR 5 ppm); otras 3 muestras con tiabendazol, azinfos metilo y DPA; clorpirifos, DPA y tiabendazol; DPA, metoxifenozide y tiabendazol; azinfos metilo, tiabendazol y DPA (4,92 ppm); clorpirifos, DPA (4,07 ppm), pirimetamil y tiabendazol (4,23 ppm); acetamiprid, DPA, metoxifenozide y tiabendazol. Solo dos muestras de análisis con fecha agosto 2008 (G. Smith y Pink Lady) mostraron residuos de ditiocarbamatos, estos últimos muy buscados por sus antecedentes toxicológicos. Respecto a la difenil amina, su cuestionamiento es también de orden toxicológico debido a que el tratamiento contra el escaldado de manzanas puede provocar la posible presencia de sus metabolitos (nitrosamina) en particular debido a procesamientos culinarios domésticos. En todo caso ninguna de las muestras chilenas sobrepasan tolerancias de la CE. Se advierte si que los cuidados de tratamientos de DPA por inmersión en manzanas deberán ser más vigilados por el riesgo de contaminación de otras frutas (particularmente pera y kiwis).

PERAS

En el informe 2008 sólo se informa sobre 2 muestras (6 marzo, 2008). Ambas mostraron residuos del insecticida metoxifenozide, 0,08 y 0,06 mg/kg, ambos bajo su LMR.

Es interesante comentar seguimientos de residuos efectuados en Chile de fruta con intenciones de exportación a ciertos mercados. Pera Abate Fetel, sin lavado de postcosecha, tratadas con azinfos metilo 35% WP, 120 gramos/100 L, con 1800 L agua/ha, aplicado 16 días antes de la cosecha, al DDA = 17 presentó residuos de azmetil a un nivel de 1,63 ppm. Esta fruta no pudo ser consecuentemente exportada a ese mercado, pero la experiencia realizada es una de las pocas conocidas para pronosticar posible desenlace en los puertos de entrada

FIG. 6a. Disipación de residuos de 2 aplicaciones de azinfos metilo en uva de mesa (aplicadas cada 18 días) a partir de bayas de 12-14 mm. Temporada 2006/07



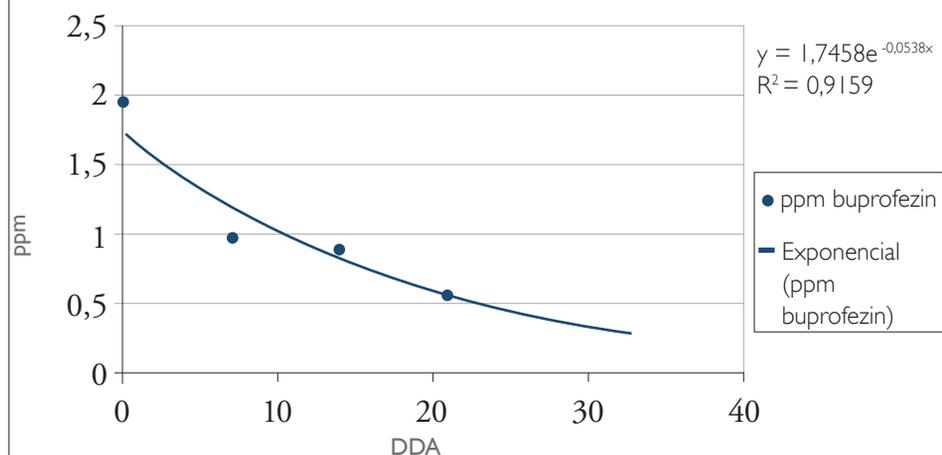
DDA	ppm
0	1,45
7	0,68
14	0,46
32	0,24
45	0,18

Localidad	: Región Metropolitana
Variiedad	: Thompson Seedless, 18 años de edad, 1200 plantas/ha.
Formulación	: Acifon 35% WP (azinfos metil)
Fecha de última aplicación	: 6 Enero 2007
Conc. y dosis/ha	: 100 g p.c/100 L; 350 g.i.a/ha
Equipo de aplicación	: Aspersión con Pitón (1000L/ha)

LD: 0,01

% Recuperación: 89

FIG. 7. Disipación de residuos de buprofezin en uva de mesa cv. Thompson Seedless, Colina, Región Metropolitana. Temporada 2000/01



DDA	ppm
0	1,95
7	0,97
14	0,9
21	0,57
33	0,35

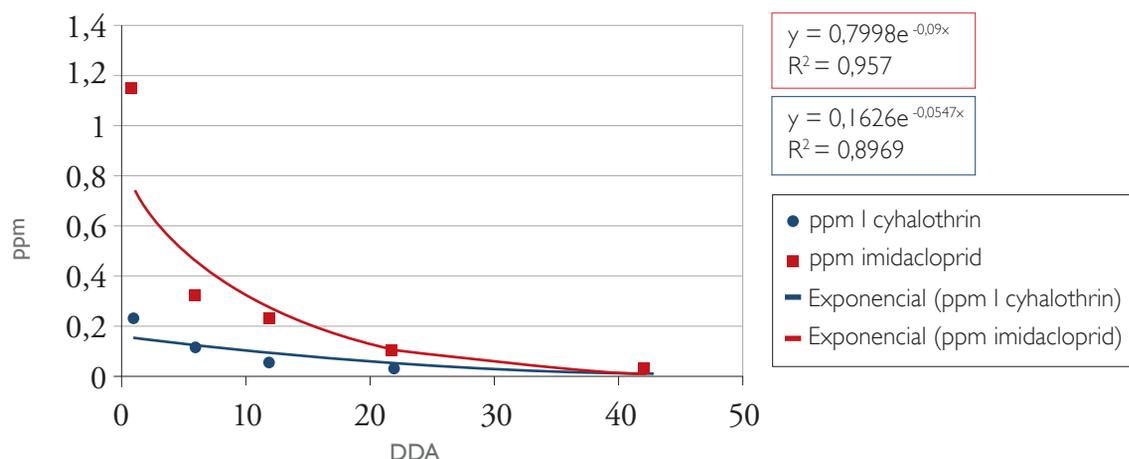
Localidad	: Colina, Región Metropolitana
Variiedad	: Thompson Seedless, 15 años de edad.
Formulación	: Applaud 25 WP (buprofezin)
Fecha de aplicación	: 4 enero 2001
Conc. y dosis /ha	: 100 g Applaud /hL; 625 g.buprofezin/ha
Equipo de aplicación	: Aspersión con Pitón, 2500 L/ha

LD: 0,01 ppm

LC: 0,05 ppm

% Recuperación: 90

FIG. 8. Disipación de residuos de l-cyhalothrin e imidacloprid en arándanos. Parral, Región del Maule. Temporada 2007/08



DDA	ppm l-cyhalothrin	ppm imidacloprid
1	0,23	1,15
6	0,11	0,32
12	0,06	0,23
22	0,04	0,11
42	0,02	0,02

Localidad	: Parral, Región del Maule
Varietal	: Elliot
Formulación	: Zero 5 EC (l-cyhalothrin); Punto 70 WP (imidacloprid)
Fecha de aplicación	: 11 Diciembre 2007
Conc. y dosis /ha	: 200 cc Zero/hL; 50 cc l-cyhalothrin/ha; 30 g Punto/hL; 105 g imidacloprid/ha
Equipo de aplicación	: Motobomba espalda, 500 L/ha

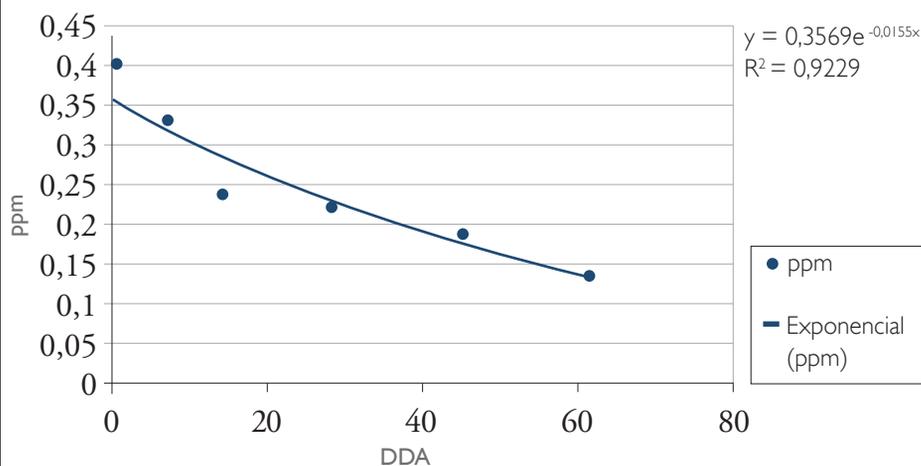
l-cyhalothrin	LD: 0,01 ppm	LC: 0,02 ppm	% Recuperación: 100
imidacloprid	LD: 0,01 ppm	LC: 0,02 ppm	% Recuperación: 90

de las exportaciones.

Residuos en kiwis. Por su estructura morfológica, el fruto es muy susceptible a almacenar residuos. Durante el monitoreo de residuos conducidos en Alemania en el primer trimestre 2007, muestras procedentes de Italia, Grecia, Nueva Zelanda y Chile fueron comparadas estableciéndose la abundancia de los fungicidas iprodione y fenhexamid principalmente en producto italiano. Una muestra de Chile con exceso del fungicida boscalid sobre su LMR fue hecho notar:

En la temporada 2008 el monitoreo del PRC, Reino Unido, presentó una comparación de procedencias de kiwi de Italia, Nueva Zelanda, Portugal y Chile, los cuales en general no exhibieron ningún residuo sobre LMRs. Muestras de Chile analizadas en período mayo a octubre 2008, en general presentaron muy pocos residuos. Una sola muestra (13 agosto 2008) presentó residuos múltiples: bifentrin (0,02), fenhexamid (0,27) e iprodione (0,04). Sobre este particular conviene advertir que el insecticida bifentrin presenta un alto período de residualidad en kiwi (sobre 70 – 80 días);

FIG. 9. Disipación de residuos de indoxacarb en uva vinífera. Malloco, Región Metropolitana, 2008/09



DDA	ppm
0	0,4
7	0,33
14	0,24
28	0,22
45	0,19
61	0,14

Localidad	: Malloco, Región Metropolitana
Varietal	: Cabernet Sauvignon
Formulación	: Avaunt 30 WG (indoxacarb)
Fecha de aplicación	: 4 Febrero 2009
Conc. y dosis /ha	: 17 g. Avaunt/hL (41 cc indoxacarb/ha)
Equipo de aplicación	: Nebulizadora (1000 L/ha)

LD: 0,01 ppm	LC: 0,02 ppm	% Recuperación: 90
--------------	--------------	--------------------

en cuanto a los fungicidas, su nivel de residuos fue muy bajo respecto a LMRs.

Carozos. Otros caso de menos críticas pero preocupantes de riesgos de residuos están afectando ya más frecuentemente a la ciruela deshidratada la cual parece ser tratada con iprodione en las canchas de secado. La pregunta es ¿cómo se logra dosificar el fungicida en este caso? ¿por superficie aplicada? Uno de los casos conocidos generó (en Europa) residuos de iprodione de 5,9 para un LMR de 5,0 mg/kg.

La historia residual de los pesticidas en su necesidad mandataria de usos fitosanitarios debe ser incorporada en el dominio de conocimientos de todo el sector exportador de alimentos. Consecuentemente, la fijación de carencias según parámetros internacionales, referidos a ingredientes activos y no a productos comerciales, debe ampliarse siempre que sus procedimientos metodológicos sean estandarizados y conforme a normativas FAO/OMS.

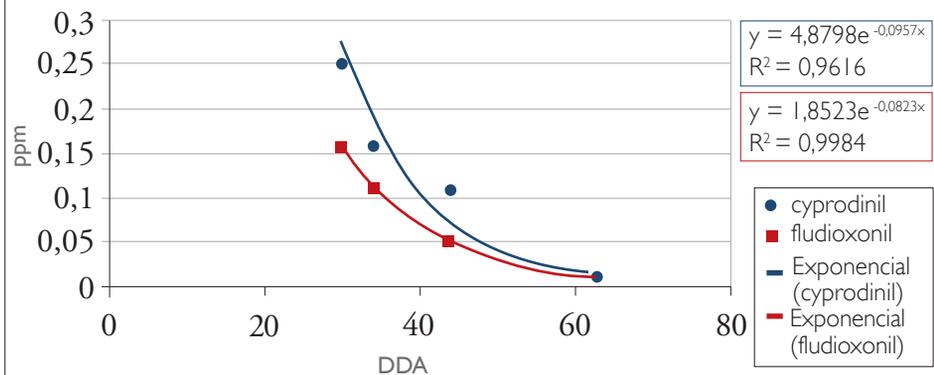
EJEMPLOS DE CURVAS DE DEGRADACIÓN DE RESIDUOS

Para conocer estudios de casos así como factores que operan en la velocidad de una pendiente de residuos y la consecuente persistencia de los mismos, se han seleccionado algunos gráficos de curvas de disipación según ensayos supervisados conducidos bajo los mismos instructivos normalizados FAO/OMS.

1.- Efecto de dosis. (Fig. 3). Indoxacarb en duraznos: Curvas de disipación de dos dosis de la misma formulación comercial ambas con un alto R². Notar que los duraznos se encontraban con volumen de máximo desarrollo (no hubo disminución de residuos por crecimiento del fruto).

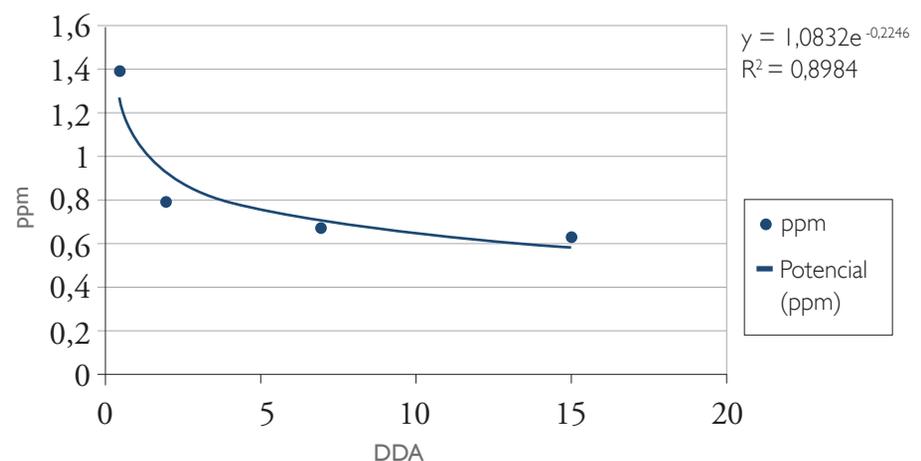
2.- Persistencia por liposolubilidad. (Figs. 4, 4A) Clorpirifos en limones. Esta curva muestra la persistencia residual de un producto lipofílico en las vesículas oleosas de la cáscara de un limón de crecimiento inicial (aplicación 23 enero). También muestra el bajo R² causado por la toma de muestras del producto recién aplicado antes de su penetración a las vesículas oleosas. Datos de poca confianza estadística. Comparar con Fig. 4A referido a ensayo conducido en otra localidad, con igual concentración pero dosis/ha mayor.

FIG. 10. Disipación de residuos de fluodioxonil+cyprodinil en uva de mesa var. Flame Seedless. Huelquén, Región Metropolitana. Temporada 1999/00. Caso de productos persistentes pero con alto LMR.



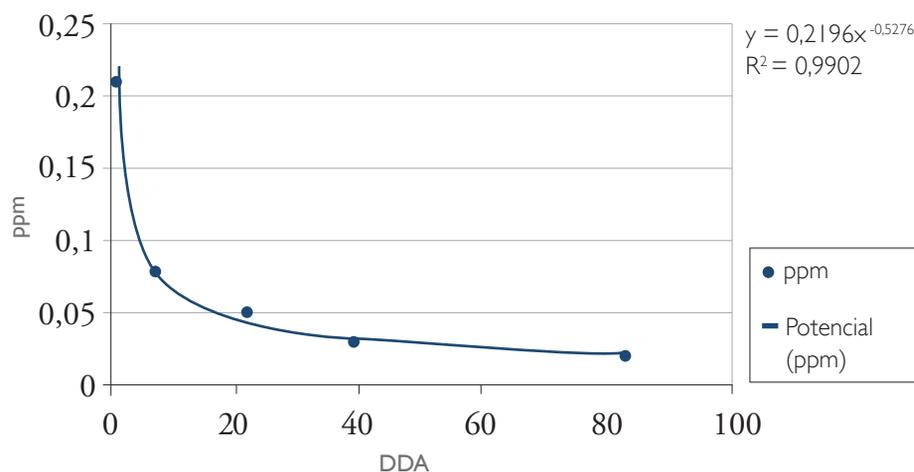
DDA	ppm cyprodinil	ppm fluodioxonil	Localidad	:	Huelquén, Región Metropolitana
30	0,25	0,16	Variedad	:	Flame Seedless
34	0,16	0,11	Formulación	:	Switch 62,5 %WG (cyprodinil 37,5%, fluodioxinil 25%)
44	0,11	0,05	Fecha de aplicación	:	20 Noviembre 1999
63	0,01	N.D.	Conc. y dosis /ha	:	40 g Switch/hL; 225 g cyprodinil/ha y 150 g fluodioxinil/ha.
			Equipo de aplicación	:	Nebulizadora (1500L/ha)

FIG. 11. Disipación de residuos de phosmet en arándanos var. Centurion, Collipulli, Región de la Araucanía, 2008/09



DDA	ppm	Localidad	:	Collipulli, Región de la Araucanía
0	1,39	Variedad	:	Centurion
2	0,8	Formulación	:	Imidan 70 WP (phosmet)
7	0,68	Fecha de aplicación	:	13 Marzo 2008
15	0,64	Conc. y dosis /ha	:	200 g Imidan/hL; 1,4 kg phosmet/ha
		Equipo de aplicación	:	Nebulizadora (1000 L/ha)

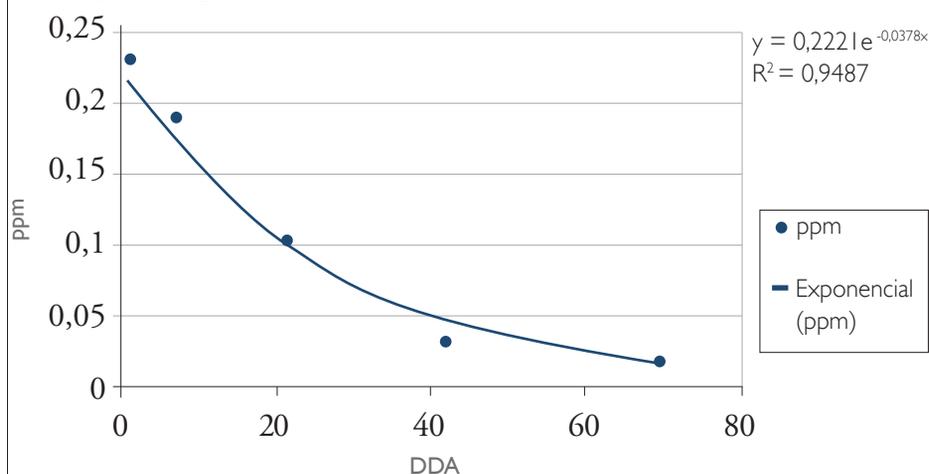
FIG. 12a. Disipación de residuos de acetamiprid en manzanas cv. Granny Smith, Los Niches, Región del Maule, 2006/07



DDA	ppm	Localidad	:	Los Niches, Región del Maule
1	0,21	Variedad	:	Granny Smith
7	0,08	Formulación	:	Hurricane 70 WP (acetamiprid)
22	0,05	Fecha de aplicación	:	5 Enero 2007 (Fruto con crecimiento de 85-90% completado)
39	0,03	Conc. y dosis /ha	:	12 g. Hurricane/hL; 168 g. acetamiprid/ha
83	0,02	Equipo de aplicación	:	Turbonebulizadora (2000 L/ha)

LD: 0,02 LC: 0,02 % Recuperación: 100

FIG. 12b. Disipación de residuos de acetamiprid en peras cv. Packham's. Huelquén, Región Metropolitana, 2006/07



DDA	ppm	Localidad	:	Huelquén, Región Metropolitana
1	0,23	Variedad	:	Packham's
7	0,19	Formulación	:	Hurricane 70 WP (acetamiprid)
21	0,10	Fecha de aplicación	:	8 Enero 2007
42	0,03	Conc. y dosis /ha	:	12 g. Hurricane/hL; 168 g. acetamiprid/ha
70	0,02	Equipo de aplicación	:	Turbonebulizadora (2000 L/ha)

3.- Persistencia residual de regulador de crecimiento buprofezin. (Fig. 5). Aplicado en manzanas iniciando período de crecimiento, con rápida degradación en la primera semana de aplicación debido a dilución por crecimiento del fruto. Posterior degradación muy lenta pero bajo sus LMRs.

4.- Persistencia con 2 aplicaciones de azinfos metilo en uva. (Figs. 6 y 6A). Ambos tratamientos con 2 aplicaciones se hicieron en igual parronal, con igual dosis/ha. La Fig. 6 muestra rápida degradación del tratamiento cuya primera aplicación se hace al final de floración y la segunda 18 días después. La Fig. 6A muestra resultados de otro tratamiento cuya primera aplicación se hizo con bayas de 12-14 mm, por lo cual hubo escasa dilución por crecimiento. Período de este segundo ensayo no es recomendable por exigir carencias superiores a 2 meses.

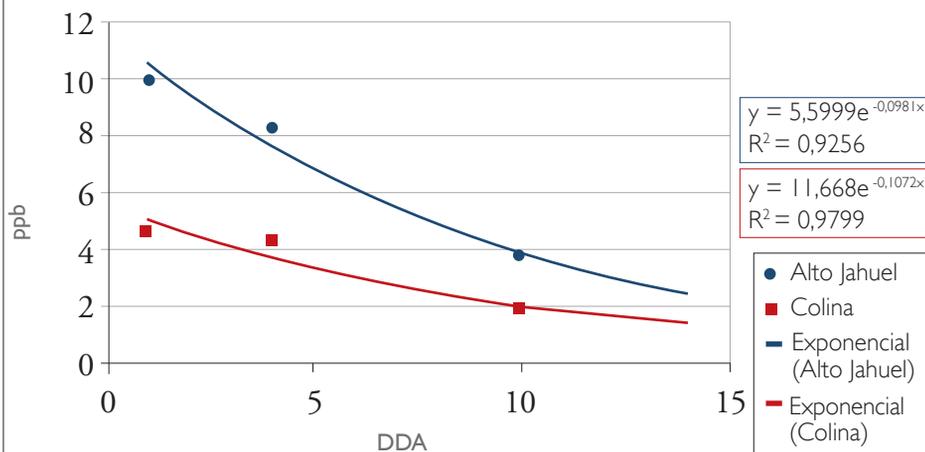
5.- Residuos de buprofezin en uva, aplicación en período muy tardío. (Fig. 7). Este regulador de crecimiento para control de *Pseudococcus* y escamas, debe ser aplicado desde mediados a pleno período de brotación, incluso sin presencia de frutos ya que su sistemicidad es persistente según se aprecia en la lenta disipación del residuo.

6.- Residuos de l-cyhalotrina e imidacloprid en arándanos. En la Figura 8 se comparan las curvas de degradación de un piretroide persistente (l-cyhalotrina) y del neonicotinoide imidacloprid, el cual, como otros miembros sistémicos de su grupo posee una lenta degradación, un aspecto que es positivo del punto de vista de la protección contra *Pseudococcus*. A la larga persistencia residual intrínseca a los insecticidas se suma el pequeño tamaño de los frutos factor que mantiene una mayor superficie del fruto cubierto con residuos.

7.- Residuos de indoxacarb en uva vinífera. (Fig. 9). En los ensayos de paso de residuos de insecticida, estos no se transfieren desde la uva ni al mosto ni al vino. El ensayo muestra la relativa persistencia residual debido al menor tamaño de la uva Cabernet no obstante se aplicó a 2 meses de la cosecha.

8.- Residuos de fungicidas con alto LRM. (Fig. 10). Es común que ciertos fungicidas de acción protectora necesaria cerca de la cosecha, especialmente cuando presentan niveles altos de

FIG. 13. Disipación de residuos de abamectina en nectarinos, Colina, Alto Jahuel. Región Metropolitana, 1998/09



DDA	ppb	
	Alto Jahuel	Colina
1	9,94	4,61
4	8,23	4,37
10	3,89	2
14	<2,00	N.D

Localidad	: Colina y Alto Jahuel, Región Metropolitana
Varietal	: August Red
Formulación	: Fast 1,8% EC+ Coadyuvante
Fecha de aplicación	: 16 Enero 1999
Conc. y dosis /ha	: 100 cc Fast /hL; 36 g abamectina/ha
Equipo de aplicación	: Turbonebulizadora (2000 L/ha)

LC: 0,6 ppb

LC: 2 ppb

% Recuperación: 89

formulaciones comerciales del abamectina están formuladas al 1,8% de i.a. equivalente a valores de hasta 100 cc del p.c. (= 1,8 g) por cada 100 litros de agua (= 100.000 cc). Con esta baja concentración (ppm = 10-6) equivalente a 2.000 cc de p.c./por hectárea, el producto es detectable a niveles de ppb. El ensayo en nectarinos se repitió sobre igual variedad en la misma fecha y con igual dosis/ha. Los valores obtenidos puede que no sean comparables, pero lo esencial es demostrar las tendencias de residualidad respecto a la concentración de uso del producto.

Las curvas de degradación aquí presentadas se entregan como un ejercicio para advertir a los usuarios, especialmente aquellos responsables de cómo modificar las tendencias de uso relativas a las necesidades locales, de cómo conducir y, más importante, de cómo interpretar los valores obtenidos. Estos ejercicios son de gran relieve actual y deberán conducirse por rutas cada vez más estrechas y con nuevas limitaciones. En la búsqueda de laboratorios analíticos debe priorizarse la calidad de la información entregada, a la vez que el sector de usuarios deberá conocer mejor lo que debe exigirse.

CONCLUSIONES

LMR como ocurre con los fungicidas cyprodinil y fludioxonil, se apliquen con unos 3 a 7 días cerca de la cosecha. La Figura 10 muestra la corta vida residual de estos dos i.a. en uva de mesa los cuales se presentan bajo una sola formulación comercial. En caso de tratamientos de uva vinífera, sin aparición en vinos.

9.- Residuos de insecticidas con alto LMR en arándanos. (Fig. 11). En la Región de la Araucanía se llevó a efecto un ensayo supervisado en arándanos, aplicando 2 kg de Imidan (phosmet) 70 WP con 1000 litros agua/ha, en marzo 2008. el depósito inicial estuvo por debajo del LMR EPA con una rápida caída del residuo a la primera semana.

10.- Residuos de acetamiprid en manzanas y peras. En la Fig. 12 A y B se presentan 2 ensayos, los cuales, aunque no son paralelos en su momento de aplicación en manzanas y peras, pueden entregar información sobre la conducta del residuo en un fruto más receptivo (con mayor persistencia) como es el caso de la pera comparada con la manzana, no obstante

el neonicotinoide acetamiprid en su rol de control de Pseudococcus, es sistémico con mayor persistencia residual en frutos con mayor grado de penetración del insecticida (pera).

La Figura 12A, Acetamiprid aplicado en manzanas de volumen cercano al 90% de crecimiento presenta una degradación más rápida en el primer mes de aplicación para después estabilizarse hasta los 2 meses, lo que significa que con el actual LMR puede ser aceptable. Si careciera de LMR, la carencia sería no inferior a 3 meses, siempre que se aplicara en el período de crecimiento del fruto. En cambio la pera (Fig. 12 B), en este caso tratada durante pleno crecimiento inicial del fruto y por lo tanto con mayor pérdida del residuo por dilución y aunque ambos residuos se igualaron a los 40 días DDA, la disipación en peras fue mucho más lenta que en la manzana.

11.- Insecticida de muy baja concentración de i.a. Este último ejercicio presentado en Fig. 13 refleja la capacidad de algunos laboratorios para indicar valores de degradación al nivel de partes por billón (ppm = 10-9). Las

Como puede apreciarse, la materia aquí tratada la cual no pretendió ser exhaustiva es muy variada en sus componentes y reviste muchos potenciales problemas para las exportaciones chilenas de fruta fresca. Se ha procedido a abarcar tópicos misceláneos para ampliar la información del sector profesional responsable, desde la industria proveedora de pesticidas, a los asesores y certificadores de programas particulares y sobre todos el sector directivo no profesional del rubro en materias de comercialización. Se ha tratado de aclarar las diferencias entre registros y tolerancias del universo de mercados importadores así como la gran falta de armonización internacional de estos últimos lo cual debe ser solucionado con información de carencias a través de ensayos supervisados de disipación de residuos donde la industria debe aportar más datos locales. Se advierte además sobre las posibles controversias que pueden originarse entre los resultados analíticos de diversas procedencias para un mismo producto, atribuibles por una parte, a la obtención y forma de provisión de muestras a los laboratorios analíticos, como

también a la escasez de datos suplementarios que el interesado debiera recibir de parte de los laboratorios.

El riesgo de toxicidad por consumo de fruta fresca, no obstante el número de múltiples residuos detectados en fruta chilena, no alcanza importancia toxicológica según análisis de casos realizados periódicamente por el Comité de Residuos de Pesticidas del Reino Unido. Individualmente, fruta como uva, manzanas, frutos de carozo y berries son periódicamente evaluados con relación a consumidores de poca edad. Alimentos procesados, sujetos a cocción son menos peligrosos. Algunos jugos concentrados y no clarificados también concentran residuos habiéndose determinado que pueden contener restos de aplicaciones de pre y postcosecha. Por su parte, la preocupación por residuos en vinos afectan más la imagen del país (así como sus prácticas agrícolas) que los posibles riesgos del consumidor. En todo caso la experiencia chilena debe fundamentarse en ensayos de transferencia de

residuos de la uva al vino, una práctica que precisa especialización metodológica aun no bien constituida en el país, pero que está levantando interés entre los gremios de vitivinicultores.

La presencia de residuos de pesticidas no autorizados, o el exceso de aquellos registrados por encima de su LMR, constituirá un problema permanente entre la gama de obstáculos que deben enfrentar las exportaciones de productos hortofrutícolas. La mayor parte de los países desarrollados importadores tienen la capacidad analítica para detectar violaciones a sus normas, sea con acuerdos Regionales como es el caso de Holanda con respecto a otros países europeos, o nacionales de alta eficiencia (Suecia, Finlandia). Respecto a los países de nuestra región, Brasil y Argentina están ya ejerciendo esta acción de control, con facilidades analíticas de alta eficiencia, particularmente en Brasil. Nuestro país, durante el último decenio ha mejorado aunque no lo suficiente especialmente para ensayos supervisados según las correctas prácticas agrícolas a fin establecer curvas de degradación. La investigación desarrollada sobre degradación de residuos y fijación de períodos de carencia, muy productiva en resultados, es el pilar básico para dictar normas sobre adecuado

uso de pesticidas en productos de exportación.

El principal riesgo para países exportadores es el uso local de pesticidas no registrados en países de destino más que la detección por exceso de residuos. Los continuos ajustes sobre carencias que se efectúan en la Agenda de Pesticidas han permitido reducir totalmente los problemas de excesos de residuos, ya que el productor agrícola no obstante las restricciones cuarentenarias que debe enfrentar, se ha preocupado de no aumentar ni las dosis, ni la frecuencia de tratamientos químicos y, en particular, de no sobrepasar los días de carencia recomendados para cada combinación pesticida/cultivo/mercado de exportación.

Finalmente debe darse cuenta que en el período 28 Enero a 5 Febrero 2009, se llevó a cabo en Chile, la primera misión oficial encargada por la Comisión Europea (Dirección de Salud y Consumidores) para evaluar como se llevan a cabo los controles sobre residuos de pesticidas en alimentos de origen de exportación a

Unión Europea. Como contraparte de esta misión actuaron profesionales del Ministerio de Salud y del Servicio Agrícola y Ganadero, por lo cual el informe incluyó la respuesta oficial del Gobierno de Chile (14 Abril, 2009) (informe titulado Final Report of a Mission carried out in Chile from 28 January to 05 February 2009 in orden to evaluate controls of Pesticides in Food of plant origin intended for export to the European Union 14 pages. + annexes) (publicado en Internet por DG / SANCO)/2009-8141 – MR-Final).

REFERENCIAS

Agenda de Pesticidas. Publicación on line, Asociación de exportadores de Chile.

Ambrus, A. 1979. The influence of sampling methods and other field techniques on the result of residue analysis. In: Pesticide Residues (Frehse & Geissbohle, eds), Pergamon Press, pp.: 6-18.

EPA. 1996. Residue Chemistry Test Guidelines OPPTS 860.1500 Crop field trials, 87 p.

FAO. 1987. Directrices sobre ensayos de residuos de plaguicidas para obtener datos para su registro y establecimiento de límites

máximos de residuos. Roma: 50 págs.

GIFAP. 1977. Guidelines on pesticide residue trials to provide data for the registration of pesticides and the establishment of maximum residue limit. Bruselas, Techn. Monograph N° 4, 32 p.

González, R.H. & J. Dennett. 1989. Degradación de residuos de pesticidas en uva de mesa. Rev. Frutícola 10(3): 75-90.

González, R.H. 1999. Pesticide Residues in Developing countries: a review of residues detected in food exports from the developing world. In: Broks, G.T. & Roberts, T.R. Pesticides Chemistry and Bioscience. The Royal Soc. of Chemistry, Cambridge, pp.: 386-40.

González, R.H. 2002. Degradación de residuos de plaguicidas en huertos frutales de Chile. Univ. de Chile, Serie Ciencias Agronómicas N° 4, 163 p.

González, R.H. 2009. Residuos de plaguicidas en fruta de exportación y vinos. Univ. de Chile. Publ. Extensión. Seminario Residuos de Pesticidas, 58 p.

Hamilton, D.J., A. Ambrus, R.M. Dieterle, A.S. Felsot, C.A. Harris, H.A. Kuiper, B. Petersen, K.D. Racke, S. Wong, R.H. González, K. Tanaka, M. Earl, G. Roberts & R. Bula. 2004. Pesticide residues in food: Acute Dietary Exposure. Pest Management Science, vol. 60:311-339.

Montemurro, N., F. Grieco, G. Lacertosa & A. Visconti. 2002. Chlorpyrifos decline curves and residue levels from different commercial formulations applied to oranges. J. Agric. Food Chem. 50:5975-5980.

Pesticide Safety Directorate. 1999. Minimum data requirements for establishing MRLs, including import tolerances. Scientific Workshop. York, UK. Docum. 2734, 41 p.

Pesticide Residue Committee. Referencias corresponden a Quarterly Reports publicados por esa agencia gubernamental del Reino Unido.

Stephenson, G.R. 2005. Pesticide use and world production for 2005 and beyond. Proc. IUPAC – UCR – MAG. Int'l Workshop on Crop Protection Chemistry, C. Rica, pp.: 1-7.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración y asistencia técnica brindada por la Srta. Karina Buzzetti, Ing. Agr. Mg. Cs., y por Christian Volosky, en su calidad de Ayudante de la Cátedra de Entomología General, Fac. Cs. Agronómicas, Universidad de Chile. **RF**



PROTECCIÓN ACARICIDA ÚNICA Y ABSOLUTA

envidor®

Desde huevos a adultos

- Amplio espectro de control.
- Prolongado efecto de protección.
- Excelente perfil medio-ambiental.
- Excelente herramienta manejo anti-resistencia.



Bayer CropScience

Si es Bayer, es bueno.

Lea toda la etiqueta antes de usar el producto.



Aspectos a considerar para optimizar aplicación de agroquímicos

ANDRÉS CABALÍN C.

Ingeniero Agrónomo
Programa Carozos y Kiwi

JUAN RAMÍREZ I.

Ingeniero Agrónomo
Programa Pomáceas
Gerencia de Productores
Copefrut S.A.

Cuando se usa un pesticida el propósito es distribuir la dosis correcta hacia un objetivo definido, con un mínimo de desperdicio debido a la deriva y usando el equipo de aspersión más apropiado. Las aplicaciones de pesticidas producen resultados aceptables sólo si se distribuyen en forma segura y precisa.

Los altos costos que se incurre en el uso de pesticidas, los daños a las personas, al medio ambiente y las pérdidas potenciales, asociadas a un control deficiente de plagas y enfermedades, ameritan una mayor preocupación de los diferentes aspectos involucrados en la aplicación de agroquímicos.

A continuación se detallan aspectos básicos a considerar para optimizar las aplicaciones de pesticidas.

1. Identificación y monitoreo de la plaga.

Identificar la maleza, enfermedad o plaga, conocer el modo de acción y determinar el nivel poblacional que afecta a nuestro cultivo, es la primera información que se debe disponer para decidir el uso de cualquier pesticida. Conocer el ciclo de estas y determinar su estado de desarrollo, permite seleccionar la estrategia a usar y el momento en el cual intervenir. Dentro del proceso de identificación de la plaga se busca conocer el tipo de daño que produce, sus hábitos alimenticios y la ubicación en la planta.

2. Localización de la plaga.

Determinar la zona en la cual está incidiendo tanto en amplitud como en ubicación dentro de la planta, esto permitirá determinar la forma de aplicación, el equipo a utilizar, el volumen de agua a aplicar y la localización de este volumen dentro del árbol.

3. Características de los pesticidas.

Conocer el modo de acción de las diferentes alternativas existentes en el mercado, y cual de estos es el que controla de mejor forma, según características y estado de la enfermedad o plaga identificada. Es también relevante estar al tanto del efecto residual o periodo de control, compatibilidad con otros productos, restricciones de uso tanto ambientales como protocolares, formulación, dosis y preparación de la mezcla entre otros. Si la elección del producto está asociada al control de las plagas o enfermedades que se necesita, la aplicación se realiza en base a las condiciones en la que el producto actúa, es muy difícil que estos fallen debido a que aquellos de marcas conocidas tienen un respaldo del fabricante, pero eso no excluye que antes de su utilización nos preocupemos de leer la etiqueta, de la fecha de vencimiento, estado del envase y verificación del contenido.

4. Personal de aplicación.

La capacitación del personal a cargo de las aplicaciones permite que la labor se realice bajo los estándares necesarios de seguridad y protección del medio ambiente, de forma tal que estos apliquen correctamente el pesticida. Los operarios de equipos de aplicación deben estar capacitados por un organismo que acredite las competencias en manejo y aplicación de pesticidas, adicionalmente deben contar licencia de conducir equipos agrícolas.

5. Tamaño y estructura de los árboles.

Factor importante en la eficiencia de la aplicación es el sistema de formación de huerto y la altura de este. Esencial es tener huertos transparentes de tal forma que las ramas no impidan el paso de los pesticidas al interior de la planta. La altura de la planta acotada favorece que los pesticidas puedan llegar a lo más alto de estas permitiendo una adecuada cobertura para controlar las plagas y enfermedades que puedan afectarlo.

6. Condiciones ambientales.

La temperatura y humedad relativa existentes al momento de realizar la aplicación son factores relevantes a considerar y que deben coincidir con los requerimientos del fabricante para que la acción del pesticida sea la óptima. Esta información está contenida en la etiqueta de cada producto. Generalmente los rangos de aplicación fluctúan de los 10°C a los 25°C, bajo o sobre estos valores algunos pesticidas generan problemas de fitotoxicidad.

El viento es otro factor importante a tener en cuenta, ya que velocidades muy altas producen deriva, que lleva el pesticida fuera de donde se necesita localizar. Este tipo de deriva solamente ocurre mientras dura la pulverización y puede alcanzar distancias muy variables dependiendo fundamentalmente del tamaño de las gotas y de la velocidad del viento al momento de la pulverización. Este tipo de deriva es la que generalmente ocasiona los mayores problemas en las aplicaciones (Cuadro N° 1).

Existe otro tipo, que es la deriva por evaporación o deriva de vapor; Cada vez que efectuamos una pulverización, un porcentaje del líquido (pesticida y solvente) pasa del estado líquido al gaseoso permaneciendo en la atmósfera un tiempo indefinido, por lo que sus efectos pueden producirse muchos días después de su

CUADRO 1. ESCALA DE BEAUFORT

Velocidad del aire a la altura del tractor	Escala Beaufort (a 10 mt de altura)	Descripción	Signos observables	Pulverización
Menos de 2km/h (0,6 m/s)	Fuerza 0	Calma	 El humo asciende verticalmente	No tratar en las horas de más calor
2-3, 2km/h (0, 6-0, 9m/s)	Fuerza 1	Leve brisa	 El humo sigue la dirección del aire	No tratar en las horas de más calor
3, 2-6, 5km/h (0,9-1, 8 m/s)	Fuerza 2	Brisa ligera	 Se mueven las hojas	Tiempo ideal para la pulverización
6, 5-9, 6km/h (1, 8-2, 7m/s)	Fuerza 3	Fuerte brisa	 Hojas y ramitas en movimiento	No aplicar herbicidas
9, 6-14, 5km/h (2, 7-4, 0m/s)	Fuerza 4	Viento moderado	 Ramas en movimiento	No realizar tratamientos

generación. Los factores que afectan la deriva por vapor son, fundamentalmente, el tamaño de gotas, el grado de volatilidad del producto aplicado y su solvente, y la temperatura. El uso de información que generan los pronósticos y el monitoreo de las condiciones climáticas existentes son un punto esencial para evitar pérdidas por lavados o derivas de los pesticidas, que pueden disminuir su acción hasta llegar a situaciones donde es necesario repetir las aplicaciones, lo que produce costos adicionales.

7. Oportunidad y tiempo de la aplicación.

De la oportunidad de aplicación del pesticida dependerá un mayor o menor control de la plaga o enfermedad a controlar. Para huertos de gran superficie el tiempo incide directamente en la oportunidad de aplicación, porque en algunos casos (ventura) se cuenta con un tiempo limitado para hacer el control, después de eso puede ser deficiente o nulo. Para esta situación es muy importante dimensionar la cantidad de maquinaria necesaria para trabajar en un huerto. La relación óptima varía entre 25 a 30 ha por equipo de trabajo.

8. Calidad del agua.

Conocer la calidad físico-química y biológica es imprescindible, debido a que los pesticidas

ven afectada su acción, dependiendo de las reacciones que se generan cuando entran en contacto con el agua, pudiendo causar problemas de fitotoxicidad, o bien baja en la acción del ingrediente activo. La mayoría de los pesticidas usados pueden sufrir reacciones de hidrólisis de tipo alcalina, las que pueden provocar la inactivación del producto o reducir su efectividad.

La contaminación biológica es otro factor importante, ya al estar en contacto con distintos frutos contravienen todos los principios de inocuidad alimentaria. Suspensiones inorgánicas pueden contener limos y arcillas, estas estructuras son abrasivas y generan un desgaste de boquillas y otros componentes de precisión. Suspensiones orgánicas del tipo algas/líquenes y restos de hojas, etc. que pueden estar presentes en los estanques, los que pueden tapar las salidas de boquillas.

9. Mezclas en el tanque.

La aplicación al mismo tiempo de más de un producto puede mejorar la operación de la aspersión, bajar los costos de aplicación, siempre y cuando los tiempos de los respectivos tratamientos coincidan y las formulaciones sean químicas y físicamente compatibles. Deben usarse mezclas compatibles. La incompatibilidad de las mezclas en el tanque puede generar una baja en la actividad pesticida debido a un antagonismo

de productos, esto puede producir daños en el cultivo de forma transitoria o permanente, hasta generar reducciones en la cosecha. La incompatibilidad física puede tapar las boquillas y los filtros al igual que causar la separación en dos fases en el tanque si es inadecuada la agitación de la mezcla. Como norma se debe recurrir a la etiqueta del producto antes de aplicar para conocer si existe alguna restricción con relación a esto.

10. Equipos de aplicación.

La importancia de los equipos de aplicación utilizados se relaciona con la capacidad que tienen para localizar plagas en lugares donde se necesita controlar plagas, aquí influyen directamente boquillas, difusores, presión de trabajo adecuados, velocidad de desplazamiento, mantención adecuada y oportuna de los equipos y maquinaria de aplicación.

10.1 Calibración de equipos de aplicación

En la mayoría de los casos se da poca importancia a la maquinaria que realiza la aplicación, esto genera un incremento de los costos de producción, por la vía del aumento de las cantidades de producto utilizadas; con ello se aumentan los riesgos de sobredosificaciones y subdosificaciones que pueden ser causa de daños al medio ambiente, mal control de plagas y enfermedades, resistencias y mermas en la producción.

Las aplicaciones ineficientes se explican también en parte por problemas de mantención de los equipos de aplicación y por una falta o deficiente calibración. Para explicar el proceso de calibración del equipo, lo dividiremos en dos etapas, una primera etapa que se basa en las tablas y manuales de los fabricantes de los equipos, y una segunda en que se verifica en forma empírica la realidad con que se trabajará.

10.1.1 Calibración Teórica

Para realizar la calibración del equipo pulverizador se debe contar con la correspondiente información del huerto, del pulverizador y del tractor. Se debe recordar que los factores que permiten ajustar los requerimientos de volumen de agua para el cultivo con las prestaciones

CALIBRACIÓN TEÓRICA DEL EQUIPO				
TASA DE APLICACIÓN				
CUARTEL	1A			
CONDUCCION	EJE			
ESPECIE	CIRUELOS			
ESTADO FENOLOGICO	POST-CUAJA			
ALTURA ARBOL	3,5	m		
ESPESOR ARBOL	3	m		
DISTANCIA ENTRE HILERAS	4,5	m		
VOLUMEN AGUA REQUERIDO	2.000	L/ha		
VELOCIDAD AVANCE				
VELOCIDAD TEORICA TRACTOR	5,2	km/h		
VELOCIDAD MOTOR	1.900	RPM		
MARCHA	2-II			
CAUDAL APLICACIÓN NECESARIO				
DISTANCIA ENTRE HILERAS	4,5	m		
VELOCIDAD TRACTOR	5,2	km/h		
METROS LINEALES/ha	2.222	m		
TIEMPO / ha	25,6	min		
CAUDAL APLICACIÓN NECESARIO	78	L/min		
CAUDAL DEL EQUIPO				
PRESION TRABAJO	10	BAR	145	LBS
Nº BOQUILLA (arriba-abajo)	DISCO	DIFUSOR	CAUDAL (L/min)	
1	J6	3	6,2	
2	J6	3	6,2	
3	J6	3	6,2	
4	J5	3	3,69	
5	J5	3	3,69	
6	J6	2	3,2	
7	J6	2	3,2	
8	J6	2	3,2	
9	J5	2	2,22	
10	J5	2	2,22	
11	--	--	--	
12	--	--	--	
	Caudal por ramal		40,02	L/min
	CAUDAL TOTAL EQUIPO		80,04	L/min

Cuadro 2. Tabla de calibración teórica de acuerdo a manuales.

del equipo, están relacionados en la siguiente expresión:

$$Q = A \times T \times V/600$$

Siendo: Q: caudal de aplicación (L/min)

A: ancho de trabajo (m)

T: Tasa de aplicación (L/ha)

V: Velocidad de avance (km/h)

600: Factor de conversión de unidades

- Caudal de aplicación: es el caudal entregado por todas las boquillas independientemente de su distribución sobre el arco o ramal de pulverización.

- Ancho de trabajo: se considera como ancho de trabajo a la distancia entre hileras.

- Tasa de aplicación: se han desarrollado algunos métodos pero no son 100% representativos, por lo tanto en general se usa el volumen teórico que se necesite de acuerdo a la fenología del árbol. La metodología más difundida consiste en el TRV (Tree Row Volume) que relaciona el volumen de la copa de los arboles con un volumen de agua.

- Velocidad de avance: al tratarse de pulverizadores que utilizan una corriente de aire para transportar el producto al interior de la copa de los árboles, lo que supone un reemplazo del volumen de aire existente en la copa de árbol, la velocidad de avance queda condicionado por la capacidad del ventilador y por el tamaño de los árboles. Por este motivo se han propuesto distintas metodologías para su ajuste.

$$Q_a = \frac{H * D * V}{F_a}$$

donde:

Q_a= caudal de aire del ventilador (m³/s)

H = altura de los arboles (m)

D = distancia entre hileras (m)

V= velocidad de avance del tractor (m/s)

f_a = factor de ajuste toma el valor 2 para huertos vigorosos y 3 para huertos compactos. (Cuadro N°2).

10.1.2 Calibración práctica

- Materiales

1. Cintas de medir 5 y 50 metros.

2. Cronómetro

3. Estacas (20)

4. Mangueras ó cámaras.

5. Jarro graduado

6. Recipientes de 20 litros

- 7. Papel hidrosensible
- 8. Varas (coligües) de 4m. (dos)

• Los pasos a seguir son:

1. Verificación del equipo, tanto tractor como nebulizador detenidos.
2. Verificación del equipo en funcionamiento.
3. Determinación de velocidad real del tractor.
4. Determinación del gasto real de las boquillas.
5. Ajustes para alcanzar la tasa de aplicación requerida.

¿Qué boquillas utilizar?

Cómo norma general, siempre utilizar boquillas de cono lleno en la parte alta del ramal y el resto con boquillas de cono lleno ó hueco. La razón de esto es que 2/3 del total de agua se debe aplicar al 1/3 superior del árbol, y 1/3 del agua a los 2/3 medios e inferior.

El gasto de las boquillas está fuertemente influenciado por el difusor, en segundo lugar por el tamaño del orificio y en tercer lugar por la presión de trabajo, ya que esta sólo afecta en la raíz cuadrada de su valor según la siguiente expresión:

$$\frac{Q1}{\sqrt{p1}} = \frac{Q2}{\sqrt{p1}}$$

Siendo Q el caudal de la boquilla en L/min y p la presión en libras o bares.

En caso que se requiera mojar la madera y con alto volumen de agua, se deben utilizar sólo boquillas de cono lleno, ya que estas producen gotas de mayor tamaño que pueden viajar mayor distancia e impactar más efectivamente la madera.

¿Qué presión utilizar?

La respuesta es la menor posible para obtener un adecuado cubrimiento del objetivo. Se debe tener en cuenta que mayores presiones (300 libras), generan gotas de pequeño tamaño que son fácilmente arrastradas por el viento provocando contaminación ambiental, baja eficiencia de la aplicación por pérdida de producto y aumento del costo de la aplicación por mayor consumo de combustible. Por otro lado presiones muy bajas (80 libras) generan gotas muy grandes que por su peso caen rápidamente al suelo no alcanzando su objetivo, provocando contaminación a nivel suelo.

Un rango normal de presiones puede ser

entre 100 y 200 libras/pulgada². Este rango se adapta bastante bien a aplicaciones de fungicidas e insecticidas.

¿Qué velocidad utilizar?

Aunque más arriba se mencionó cómo determinar la velocidad de avance del tractor que depende de la capacidad del ventilador; en términos generales se utiliza velocidad que va desde los 4 – 6 km/h. Velocidades muy altas 8-10 km/h impiden que el ventilador sea

capaz de intercambiar el aire del interior de la copa por el que contiene la solución que queremos depositar sobre los arboles. Por otro lado velocidades muy bajas hacen inviable la aplicación por el tiempo requerido, el gasto de combustible y la necesidad de mayor cantidad de maquinaria. (Cuadro N°3).

VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN

Para verificar la homogeneidad de la aplicación

TRACTOR NEW HOLLAND 72-86		
TDF	540	RPM
NEUMATICO 420-70-R24		
CAJA	REDUCTOR	VELOCIDAD
1	I	1,4 km/h
2	I	2,2 km/h
3	I	2,7 km/h
4	I	4,3 km/h
1	II	3,3 km/h
2	II	5,2 km/h
3	II	6,3 km/h
4	II	10,1 km/h
1	III	7,9 km/h
2	III	12,2 km/h
3	III	15 km/h
4	III	23,8 km/h
DETERMINACION VELOCIDAD TRACTOR		
DISTANCIA A RECORRER	100 M	
TIEMPO REQUERIDO	68 S	1,13 min
VELOCIDAD	5,29 km/h	
NEUMATICO 420-70-R24		

Cuadro 3. Tabla de velocidades teóricas según manual.

CUADRO 4. TAMAÑO DE GOTA RECOMENDADA PARA PESTICIDAS Y FERTILIZANTES.		
TRATAMIENTO	TAMAÑO (um)	CANTIDAD (N°/cm2)
Fungicidas	150-250	50-70
Insecticidas	200-350	20-30
Fertilizantes Líquidos	500-1000	5-15

CARTILLA VERIFICACIÓN MAQUINARIA

EMPRESA	AGRICOLA GONZALEZ LTDA	
PREDIO	LA FINCA	
FECHA	16/10/2009	

IDENTIFICACION EQUIPO NEBULIZADOR			IDENTIFICACION TRACTOR		
MARCA	JACTO		MARCA	NEW HOLLAND	
MODELO	ARBUS 1500		MODELO	FIATAGRI 72-86	
CAPACIDAD	1500	litros	POTENCIA	83	HP
AÑO	2004		AÑO	1997	
TIPO BOMBA	PISTON		NEUMATICOS TRAS.	420-70-R24	
CAUDAL BOMBA	150	litros / min	COD INTERNO	1	
VELOCIDAD TRABAJO	540	RPM			
AGITADOR	MECANICO				
VENTILADOR	850	mm			
CAUDAL AIRE BAJO	13,9	m ³ /s			
CAUDAL AIRE ALTO	15,4	m ³ /s			
VELOCIDAD AIRE BAJO	33,4	m/s			
VELOCIDAD AIRE ALTO	36,9	m/s			
COD INTERNO	2				

ESTADO DEL EQUIPO NEBULIZADOR			ESTADO DEL TRACTOR		
ITEM	PRESENCIA	ESTADO	ITEM	PRESENCIA	ESTADO
TIRO	SI	BUENO	LUCES	SI	BUENO
CADENAS SEGURIDAD	SI	BUENO	TACOMETRO	SI	BUENO
CARDAN	SI	BUENO	IND. COMBUSTIBLE	SI	BUENO
PROTECTOR CARDAN	SI	BUENO	FRENO MANO	SI	BUENO
COMANDO	SI	BUENO	CONECTOR TDF	SI	BUENO
MANOMETRO	SI	BUENO	NEUMATICOS	SI	BUENO
BOMBA	SI	BUENA	TDF (ESTRIAS)	SI	BUENO
FILTROS	SI	BUENO			
ESTANQUE	SI	BUENO			
TAPA	SI	BUENO			
SISTEMA 3 LAVADO	SI	BUENO			
PISADERA	SI	BUENO			
VENTILADOR	SI	BUENO			
PROTECCION VENTILADOR	SI	BUENO			
BOQUILLAS	SI	BUENO			
DIFUSORES	SI	BUENO			
ACOPLE RÁPIDO	SI	BUENO			

FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO			FUNCIONAMIENTO DEL TRACTOR		
ITEM	SI	NO	ITEM	SI	NO
MANOMETRO			TACOMETRO		
trabaja dentro de rango	x		trabaja dentro de rango	x	
REGULADOR PRESION			TDF		
alcanza presión trabajo	x		alcanza velocidad trabajo	x	
PERDIDAS de AGUA			ACELERADOR		
Estanque		x	se mantiene en posición	x	
bomba		x			
mangueras		x			
ramales	x				
PRESION TRABAJO					
constante	x				

Cuadro 5. Tabla de verificación maquinaria.

CALIBRACIÓN REAL DEL EQUIPO

TASA DE APLICACIÓN				
CUARTEL	1 ^a			
CONDUCCION	EJE			
ESPECIE	CIRUELOS			
ESTADO FENOLOGICO	POSTCUAJA			
ALTURA ARBOL	3,5	m		
ESPEJOR ARBOL	3	m		
DISTANCIA ENTRE HILERAS	4,5	m		
VOLUMEN AGUA REQUERIDO	2.000	L/ha		
VELOCIDAD AVANCE TRACTOR				
CAUDAL AIRE NEBULIZADOR	13,9	m3/s		
VELOCIDAD REAL TRACTOR	5,29	km/h		
VELOCIDAD MOTOR INDICADA	2.750	RPM		
MARCHA	2-II			
CAUDAL APLICACIÓN NECESARIO				
DISTANCIA ENTRE HILERAS	4,5	m		
VELOCIDAD TRACTOR	5,29	km/h		
METROS LINEALES/ha	2.222	m		
TIEMPO / ha	25,2	min		
CAUDAL APLICACIÓN NECESARIO	79,41	L/min		
CAUDAL APLICACIÓN REAL	74,75	L/min		
CAUDAL DEL EQUIPO				
PRESION TRABAJO	10	BAR	145	LBS
Nº BOQUILLA (arriba-abajo)	DISCO	DIFUSOR	CAUDAL (L/min)	
1	J6	3	5,5	
2	J6	3	5,4	
3	J6	3	5,4	
4	J5	3	3,9	
5	J5	3	3,9	
6	J6	2	2,85	
7	J6	2	2,6	
8	J6	2	2,95	
9	J5	2	2,3	
10	J5	2	2,6	
11	--	--	--	
12	--	--	--	
	Caudal por ramal		37,4	L/min
	DISCO	DIFUSOR	CAUDAL (L/min)	
	J6	3	5,25	
	J6	3	5,6	
	J6	3	4,6	
	J5	3	4,2	
	J5	3	4,25	
	J6	2	3,1	
	J6	2	3	
	J6	2	3,05	
	J5	2	2,2	
	J5	2	2,1	
	--	--	--	
	--	--	--	
	Caudal por ramal		37,35	L/min
	CAUDAL TOTAL EQUIPO		74,75	L/min

Cuadro 6. Tabla para calibración real del equipo.

en la copa del árbol, se debe chequear con papel hidrosensible puesto en diferentes alturas y profundidades del árbol. El resultado nos permitirá ver la distribución dentro de la planta, y el número y tamaño de gotas que nos permitirá verificar si están bajo los parámetros.

Para el control de las gotas sobre el cultivo, se utilizan tarjetas de papel hidrosensibles. Las marcas que producen sobre la superficie artificial de medición, difieren sustancialmente de las verdaderas dimensiones de las gotas que originaron dichas improntas, pero permiten obtener un análisis visual o a través de sistemas ópticos computarizados, la homogeneidad de las gotas según el tamaño de las marcas y la cantidad de impactos por cm². Esta última característica también define el tipo y calidad del tratamiento.

¿Cómo se cuentan las gotas?

La cantidad de gotas por cm² se obtiene de la observación de las tarjetas hidrosensibles con el recurso de cartón perforado con un orificio de superficie conocida y una lupa o cuenta hilos.

Se colocan un determinado número de tarjetas en diferentes lugares del cultivo, luego se recogen y al azar sobre la tarjeta se apoya el cartón con la ventana de superficie conocida y se procede a su cuenta. Este procedimiento debe realizarse varias veces con el objeto de obtener un panorama sobre el promedio de las observaciones.

Existen recomendaciones técnicas sobre la cantidad de impactos según el tipo de producto que se aplique, en algunos casos las etiquetas de los envases traen indicados esta información.

De acuerdo al tamaño de gotas y la cantidad de estas los rangos adecuados para los diferentes tipos de tratamientos son los siguientes:

(Cuadro N°4, 5 y 6)

Se puede concluir a partir de los antecedentes expuestos anteriormente, que una correcta calibración de la maquinaria no sólo redundará en ahorro de dinero al controlar las diferentes plagas en forma eficiente y eficaz, sino que además se minimizará el impacto ambiental derivado del uso de pesticidas al evitar, o bien disminuir a niveles mínimos, las pérdidas de estos, evitando así tener que repetir aplicaciones. **RF**

Protocolos de Certificación Buenas Prácticas Agrícolas y Residuos de Pesticidas

PABLA NUÑEZ ATENAS
Ingeniero Agrónomo
Certificación y Gestión
Copefrut S.A

En la actualidad la producción y comercialización de productos hortofrutícolas ha cambiado considerablemente. La aparición y el rápido crecimiento de la distribución moderna a nivel internacional (supermercados, hipermercados y centros comerciales) han hecho necesaria la organización del sector productivo para dar respuesta a las nuevas exigencias y nuevos hábitos de vida, que hoy son similares en todas partes del mundo.

Para dar respuesta a todas estas nuevas exigencias, Copefrut S.A desde 1997 trabaja con sus productores y plantas de proceso en la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas y Buenas Prácticas de Manufactura. Hoy día Copefrut S.A. mantiene un departamento de Certificación y Gestión que se preocupa de mantener al día a los productores y a las plantas de proceso sobre las exigencias de los clientes y los cambios que sufren los protocolos a través de un sistema de Gestión Integrado.

Las Buenas Prácticas Agrícolas se han convertido en un aliado de los productores para cumplir con la inocuidad de los alimentos, salud y seguridad de los trabajadores, protección del medio ambiente y priorizar sistemas como la producción integrada basada en el uso racional de los productos fitosanitarios.

“LAS BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS SE HAN CONVERTIDO EN UN ALIADO DE LOS PRODUCTORES PARA CUMPLIR CON LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS, SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES, PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.”

Uno de los puntos importantes de Las Buenas Prácticas Agrícolas (Globalgap) es el que se refiere a **Los Productos para las Protección de los cultivos**, es decir, cuando un ataque de plagas afecte negativamente el valor económico de un cultivo, puede ser necesario intervenir con métodos específicos de control de plagas, incluyendo productos fitosanitarios. Los criterios que debemos tener en cuenta para cumplir son los siguientes:

Elección de Productos Fitosanitarios: Los productos fitosanitarios a utilizar para el cultivo deben ser específicos para el objetivo, de acuerdo con lo recomendado en la etiqueta, es decir, adecuados para la plaga, enfermedades, malezas y debe poder justificarse. La persona que recomiende el uso de un producto fitosanitario debe demostrar su competencia técnica

mediante un título oficial. El Plaguicida a utilizar debe estar autorizado oficialmente en el país (Chile, registro SAG) y para el cultivo que se va aplicar, como así también debe estar registrado en el mercado donde se enviará el producto. Debemos asegurar que durante los últimos 12 meses no se han utilizados los productos prohibidos por la Unión Europea bajo la directiva de Prohibición 79/117/CE. (Ver cuadro I)

Registro de Aplicación de Productos Fitosanitarios: Todos los registros de productos fitosanitarios deben incluir, nombre y variedad del cultivo tratado, área geográfica, nombre del predio y el huerto, sector en donde se encuentra, fecha exacta (día, mes, año) de

la aplicación, nombre comercial e ingrediente activo del producto, así como la cantidad aplicada en unidades (peso o volumen) o cantidad de agua empleada y la dosis, también se debe anotar nombre común de la plaga, enfermedad, malezas, el nombre del operario encargado de las aplicaciones fitosanitarias y el nombre de la persona responsable de dar las recomendaciones; por último, se debe registrar el tipo de maquinaria empleada y el plazo de seguridad.

Equipos de Aplicación: La maquinaria de aplicación de productos sanitarios debe estar en buen estado y con los registros al día de mantenimiento, reparación, cambio de aceite, calibración. La mezcla de productos fitosanitarios debe realizarse en utensilios adecuados, con el fin de asegurar el cumplimiento de las indicaciones de la etiqueta en cuanto a la manipulación y mezcla.

Gestión de Excedentes de Productos Fitosanitarios: Todos los líquidos sobrantes del tratamiento o los residuos de lavado de estanques se deben manejar de acuerdo a la legislación nacional o local. En su ausencia se debe aplicar en tierras destinadas a barbecho o sectores de poco tránsito, evitando la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Almacenamiento de Productos Fitosanitarios: La bodega de productos debe cumplir con la legislación nacional vigente, estar construída de forma sólida, segura (cerrada con llave), con sistema de contención con una capacidad de 110% del volumen del envase más grande, resistente al fuego, ventilada, iluminada con luz natural y artificial para poder leer bien las etiquetas que se encuentran en las estanterías, las cuales deben ser de material no absorbente. La bodega debe estar separada e

**MATERIAS ACTIVAS PROHIBIDAS EN LA UNIÓN EUROPEA SEGÚN
DIRECTIVA COMUNITARIA 79/117/EEC**

Compuesto	Materia Activa	Fecha Efectiva de Prohibición
Compuestos mercúricos	Compuesto de alcoxialquil y de arilmercurio	1992
	Compuestos de Alkil mercurio	1991
	Oxido Mercurico (Oxido de mercurio)	1992
	Clorato Mercuroso (calomel)	1992
	Otros compuestos inorgánicos de mercurio	1981
Otros compuestos	1,2 Dibromoetano (Etileno Dibromida)	1988
	1,2 Dicloroetano (Ethylene dichloride)	1989
	Binapacryl	1991
	Captafol	1991
	Dicofol conteniendo <78% de ppl dicofol or >1g/kg DDT y compuestos derivados del DDT.	1991
	Dinoseb, su acetato y sales	1991
	Oxido de Etileno	1991
	Hidrazida Maleica y sus sales, otras como sus potasio colina y sales de sodio.	1991
	Colina, sales de sodio y potasio de hidracina maleica conteniendo >1g/kg de hidrazina libre expresada sobre la base del ácido equivalente.	1991
	Quintozeno conteniendo >1g/kg de HCB o >10g/kg pentaclorobenceno	1991
Nitrofenol	1988	
Compuestos de organoclorados persistentes	Aldrín	1991
	Campheclor	1984
	Clordano	1981
	DDT	1986
	Dieldrín	1981
	Endrin	1991
	HCH conteniendo menos de 99,0% del isómero gamma	1981
	Heptacoloro	1984
	Hexaclorobenceno	1981

Cuadro I. Materias activas prohibidas en la Unión Europea.

independiente de otros materiales, deben existir utensilios y contenedores adecuados en caso de derrames accidentales del producto. Todos los productos fitosanitarios deben almacenarse en sus envases originales, los líquidos, estar almacenados bajo los granulados, a su vez se debe mantener actualizado un inventario de los productos que existen en la bodega.

Manejo de Productos Fitosanitarios: Los trabajadores que manipulen productos fitosanitarios deben estar capacitados en su uso y manejo y una vez al año realizarse revisión médica (examen Colinesterasa). En la bodega

y zona de mezcla de productos fitosanitarios debe existir agua, equipo de primeros auxilios, procedimientos claros de actuación frente a una contaminación accidental de los operarios, además se debe disponer de los teléfonos de emergencia, procedimientos para cumplir con los plazos de reentrada.

Envases vacíos de Productos fitosanitarios: No se pueden utilizar envases vacíos de fitosanitarios, éstos deben ser eliminados o almacenados de forma segura, minimizando el riesgo de contaminación del medio ambiente, se debe realizar triple lavado

con agua limpia y gestionar con sistemas oficiales de recolección, dejando documento de evidencia.

Productos Fitosanitarios Caducados: Los productos fitosanitarios caducados deben estar almacenados en un lugar seguro (bodega de fitosanitarios) e identificados o deben ser eliminados por un canal oficial, manteniendo registro de esto.

Análisis de residuo de Productos Fitosanitarios: Deben existir procedimientos documentados de la toma de muestra de

análisis de residuo según la directiva 2002/63/CE. El laboratorio que realice los análisis de residuo deberá estar certificado por la norma 17025. Cada productor tendrá que tener análisis de residuo de su fruta para evidenciar cumplimiento de límite máximo de residuo (LMRs) permitido por los países de destino. El

productor tendrá que conocer y mantener en un documento los LMRs vigentes permitidos para el o los mercados en donde se comercialice el producto. Si se exceden los LMRs deberá existir un procedimiento con un plan de acción en donde exista la comunicación a clientes, seguimiento del producto.

Con respecto a este último punto Copefrut S.A. empezó a realizar análisis de residuos en forma constante desde el año 2002 para el cumplimiento de la certificación Eurepgap (Globalgap). El primer año de la certificación grupal ingresaron 16 productores al PMO (Produce Manager organization) de Copefrut S.A. (ver gráfico 1), se tomaron 14 muestras de análisis de residuo, 12 de manzanas y 2 de peras, obteniendo 3 resultados positivos dentro de los LMR permitidos. Durante la temporada 2002-2003 se realizaron 182 muestras correspondientes a los 43 nuevos productores y los 16 certificados anteriormente, obteniendo 16 análisis positivos dentro de los LMR permitidos correspondiendo al 10 % de las muestras. Estos resultados son muy bajos comparados con los años posteriores como es el caso de la temporada 2005-2006 que se realizaron 290 muestras, de las cuales 184 análisis (63%) fueron positivos dentro de los LMR permitidos, las otras temporadas se mantienen constantes en un 50% en los análisis positivos dentro de los LMR permitidos.

Desde la temporada 2003-2004 se realiza programa aleatorio de toma de muestra, el propósito de esta técnica es premiar o castigar el comportamiento de las unidades productivas (PMO IDs) según el resultado de la muestra de la temporada anterior. La metodología incorpora un sesgo de la selección con respecto a las unidades de manejo que hayan presentado residuos simultáneamente al uso de una variable aleatoria, propia de un sorteo, considerando realizar análisis de residuo al 70% de los productores del PMO.

Hasta la temporada 2007-2008 se sigue trabajando de la misma forma, sin embargo, en septiembre del 2008 cambian los parámetros de los límites máximos de residuo en la Unión Europea, siendo aún más restrictivos, por lo cual la empresa decide aumentar la cantidad de muestras a un 80% de los productores de Copefrut S.A., involucrando a los productores certificados y no certificados. (Ver tabla 1 y gráfico 2).

Para esta nueva temporada 2009-2010 se realizarán análisis de residuo al 90% de los productores (certificados y no certificados) correspondiente al 97% de la Fruta exportada de Copefrut S.A., de éstos se realizarán 60% de los análisis de precosecha y 40% en postcosecha para tener un mayor control y dar un mejor respaldo a nuestros clientes en

PROVEEDORES Y HECTÁREAS CERTIFICADAS GLOBALGAP

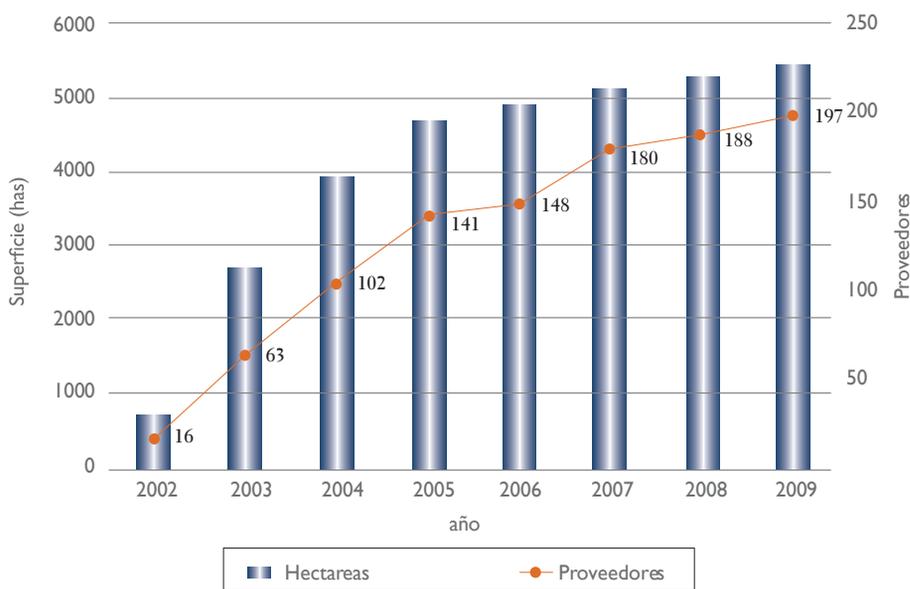


Gráfico 1. presenta la evolución de los productores certificados y hectáreas Globalgap

ANÁLISIS DE RESIDUO V/S POSITIVOS

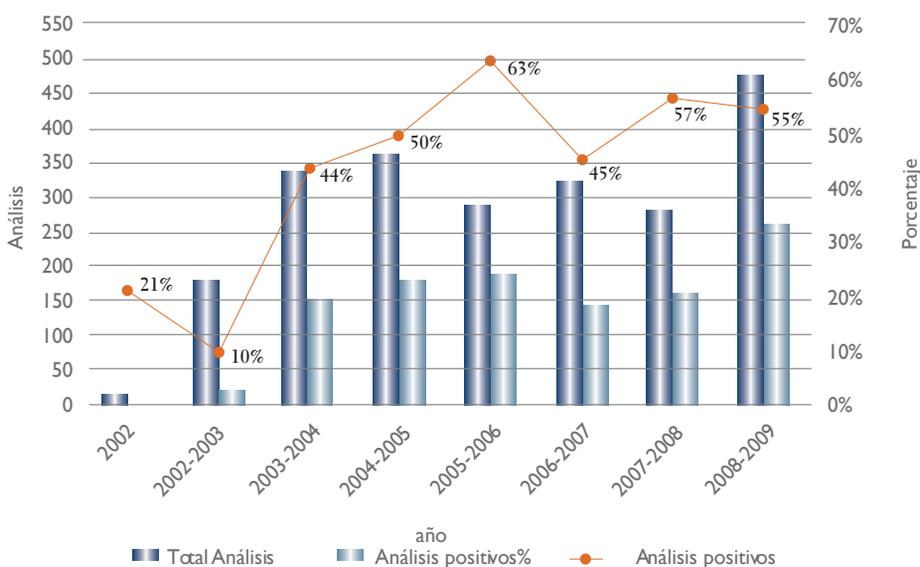


Gráfico 2 y tabla 1. evolución de análisis de residuo por temporada v/s positivos

TABLA 1: RESUMEN DE ANÁLISIS DE RESIDUOS

Temporada	Total Análisis	Análisis positivos	% Análisis positivos	Total Materias activas
2002	14	3	21%	4
2002-2003	182	18	10%	22
2003-2004	343	150	44%	192
2004-2005	363	181	50%	304
2005-2006	290	184	63%	301
2006-2007	324	146	45%	238
2007-2008	283	160	57%	262
2008-2009	481	164	55%	213

el cumplimiento con los LMR exigidos por los países de destino. Es importante mencionar que Copefrut S.A. además de todos estos análisis de residuos de la fruta, también realiza curvas de degradación para asegurarnos que con nuestras dosificaciones logramos cumplir los parámetros

establecidos por nuestros clientes, además se tienen procedimientos de reclamo de cliente, toma de muestra de residuo, equipo de crisis entre otros, para reaccionar ante cualquier reclamo de nuestros clientes relacionado con residuos de pesticidas o inocuidad alimentaria.

CONCLUSIÓN

Debemos estar alertas a las nuevas restricciones de nuestros clientes, ya que cada vez están siendo más exigentes. En un futuro no muy lejano no tendremos opciones de pesticidas a utilizar, ya que los LMR de muchos de éstos serán tan pequeños que no se permitirá su uso, lo que será muy difícil de cumplir.

Debemos buscar nuevas alternativas de producción o tal vez decidir a qué mercado exportar.

Hoy en día las exigencias de Europa apuestan a cero residuos y, por otro lado, China, Brasil, México, Panamá, Perú, Colombia no permiten el ingreso de plagas de tipo cuarentenaria, lo cual se contrapone a lo exigido por Europa. Copefrut S.A. está trabajando en adaptar los actuales sistemas de producción para dar una mejor respuesta a nuestros clientes y adelantarnos a las futuras exigencias.

Referencia: www.Globalgap.org RF

FERTILIZANTES FOLIARES

WUXAL®
BY AGLUKON

AGENTES REGULADORES DE pH
ANTIEVAPORIZANTES
SURFACTANTES
ADHESIVOS

AGENTES QUELATIZANTES
HUMECTANTES
MISCIBILIDAD

WUXAL® AMINOCAL
WUXAL® MAGNESIO
WUXAL® TOP MAGNESIO
WUXAL® TOP POTASIO
WUXAL® FIERRO

WUXAL® ZINC
WUXAL® AMINO
WUXAL® BORO
WUXAL® CALCIO
ASCOFOL

Nufarm

Av. Las Condes 11.380 Of. 72, Vitacura, Santiago Teléfono (56-2) 215 9466 - Fax (56-2) 217 8890 www.nufarm.com

Zona Norte: 78886374 - Zona Centro: 82329693/62089823 Zona Centro Sur: 77659387 - Zona Sur: 77480155

Lea cuidadosamente la etiqueta antes de usar el producto

Factores climáticos y su incidencia en las aplicaciones de plaguicidas

El control de plagas está sujeto a varios factores, algunos de los cuales pueden ser controlados como los volúmenes de agua por hectárea, tamaño de gota, velocidad de aplicación, agroquímicos a usar, entre otros. También existen factores que son monitoreados y permiten realizar la aplicación en un momento oportuno, como la dinámica poblacional de la plaga o su estado más sensible y las condiciones ambientales las cuales deben ser conocidas, para evitar realizar las aplicaciones cuando algún factor climático no es favorable.

Los factores climáticos tienen un papel importante en el uso de agroquímicos, ya que los pesticidas se disipan o aumentan su persistencia en función del clima, así también las condiciones ambientales determinan el grado de control sobre las plagas, afectando los depósitos del producto sobre la fruta, los cuales se degradan a tasas más elevadas con niveles altos de radiación ultra-violeta (UV) o se reducen en caso de la ocurrencia de precipitaciones posteriores a la aplicación.

En las últimas temporadas se ha observado en forma consistente que las temperaturas en el período de verano han sido más altas con respecto a los promedios históricos y han afectado los ciclos de las plagas y la duración de los agroquímicos sobre la fruta o el árbol, situación que debe ser considerada al planificar las aplicaciones.

Entre los factores climáticos que influyen en mayor grado sobre las aplicaciones de agroquímicos, se considera a la temperatura, viento y precipitaciones.

Temperatura. Las altas temperaturas aumentan la volatilización de aquellos productos con alta tensión de vapor; lo que acorta su efecto residual (tiempo que un pesticida permanece activo con la capacidad de impedir o eliminar el desarrollo de una plaga) o en el caso de los herbicidas esta volatilización puede provocar fitotoxicidad en los frutales. Otro efecto negativo de las temperaturas altas está relacionado con la pulverización en los huertos, ya que existe una relación entre el tamaño de la gota y la duración de ésta. Con temperaturas sobre 30 °C, las gotas pequeñas (< 40 µ) no alcanzan a impactar sobre los árboles ya que se evaporan a los pocos segundos, alcanzando una distancia de no más de 25 cm.

Viento. El viento es un factor que incide fundamentalmente en la deriva de los productos aplicados, debido a que las gotas más pequeñas tienden a estar suspendidas por más tiempo y son fácilmente arrastradas por las corrientes de aire por varios metros, incluso pueden llegar a cuarteles vecinos. Particularmente este punto es muy importante en las aplicaciones de herbicidas, donde una deriva hacia los árboles los afectará negativamente. No se deben realizar aplicaciones cuando la velocidad del viento es mayor a 6,5 Km/h.

Precipitaciones. Las precipitaciones después de aplicados los agroquímicos, disminuye su efecto residual dependiendo de la formulación (formulaciones en polvo son más fácilmente lavadas que las líquidas). Se considera que una lluvia mayor a 10 - 15 mm acorta la duración de los productos sobre la fruta. Otro efecto negativo ocurre cuando precipita antes que se complete el secado de la aplicación, en este caso el lavado es importante y se debe asperjar nuevamente. **RF**

ELF PURESPRAY™

- **Green** (Certificado para el uso en agricultura orgánica; BCS e IMO)
- **15 E**

 Una Nueva Generación en Aceites Minerales Emulsibles

 Aceite de Alta Pureza

 Únicos en el Mercado

- ✓ Proceso patentado HT Purity produce el aceite más puro, cristalino y seguro del mundo
- ✓ ISO 9001, ISO 14001 e ISO / TS 16949
- ✓ Seguro para la planta, fruta y salud humana
Puede ser utilizado durante toda la temporada (Invierno, Primavera-Verano)
- ✓ Alta efectividad insecticida-acaricida-fungicida
- ✓ Buen perfil toxicológico (sin residuos detectables)
- ✓ Bajo impacto sobre enemigos naturales
- ✓ Grado alimenticio (Nº CAS # 8042-47-5)
- ✓ Rango estrecho de destilación
- ✓ 100% parafínico
- ✓ Sin aromáticos

Paltos - Cítricos - Uva de Mesa - Viñas - Pomáceas
Olivos - Carozos - Kiwis - Nogales.



Método para la correcta inyección de yeso a través de riego tecnificado

ANTONIO LOBATO, EDUARDO ALONSO Y MARCO ROJAS
Consultores

US Patent 108056-00016 "Method for the recuperation of decayed agricultural plantations"
Patente Chilena 428-2002. "Método para la recuperación de plantaciones agrícolas decaídas"
(En tramite)

INTRODUCCIÓN

El yeso (sulfato de calcio dihidratado, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ha sido utilizado como fertilizante desde mediados del siglo XVIII. Las primeras observaciones sobre el efecto de este producto en la agricultura son atribuidas al pastor Meyer, quien con sus publicaciones a este respecto popularizó su empleo. Ensayos posteriores de Tschaffeli en Suiza y Schubar en Alemania empleando yeso como abono, permitieron el uso masivo del producto (Le-Feuvre y Dagnino, 1894).

Posteriormente, en EEUU, Benjamín Franklin llevó a cabo una célebre experiencia en su propiedad cercana a Washington. Desparramó yeso sobre una pradera de alfalfa, de manera que escribió "esto ha sido ensayado". A la primavera siguiente se observaba que las plantas sobre las cuales se había aplicado el yeso destacaban por sobre las demás formando un especial relieve (Le-Feuvre y Dagnino, 1894).

En Chile, una de las primeras referencias sobre el empleo del yeso en la agricultura fue hecha por el connotado profesor del Instituto Agrícola de la Quinta Normal René Le-Feuvre. En su artículo, describe las bondades del yeso para el desarrollo de los cultivos. Se destaca que su uso es recomendable "en suelos arenos arcillosos y de media consistencia, ricos en materia orgánica azoada". En esa época ya se recomendaban aplicaciones invernales de yeso en vides, a razón de 1.000 a 2.000 kg/ha.



Equipo agitador de yeso con paleta



Equipo de inyección de yeso con agitación y bomba inyectora propia

FUENTES DE YESO

El yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) es un mineral ampliamente distribuido en el mundo, encontrándose principalmente en depósitos de sedimentarios. Existen grandes reservas en los EEUU (Arizona, Nuevo México, New York, Texas y Iowa), Canadá, Francia, Inglaterra y la actual Federación Rusa. El principal uso comercial del yeso es la construcción de paredes y como aditivo para

la industria del cemento, pero cada vez son mayores las demandas del mercado agrícola para enmiendas de suelo. Existen otras fuentes no geológicas de sulfato de calcio, que tienen su origen en los desechos de la producción de ácido fosfórico, que se obtiene de rocas fosfatadas (apatitas). El ácido fosfórico obtenido a partir de las rocas se utiliza para obtener fertilizantes ricos en fósforo, mientras que el yeso es un producto de desecho del proceso. Este yeso se formula como un granulado fino, y se le denomina Fosfoyeso. Es producido en grandes cantidades en el estado de Florida (USA), Europa, y otros lugares donde existen grandes fábricas de ácido fosfórico, representando un grave problema de desechos. Otras industrias que tienen como residuo ácido sulfúrico, también generan yeso por medio de la neutralización del ácido con cal (Shainberg *et al.*, 1989).

NORMA CHILENA SOBRE EL YESO

De acuerdo a la Norma Chilena Oficial 141 NCh.Of 1999 y 142.Of 1999, referentes a la terminología del yeso y especificaciones del yeso crudo respectivamente, donde se establecen las

condiciones que debe cumplir el yeso crudo para uso agrícola, definen a este producto como "Sulfato de calcio natural, combinado con dos moléculas de agua de cristalización, que corresponde a la fórmula química $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ", con un contenido de al menos 80% en peso del mismo compuesto. Existen otras fuentes de sulfato de calcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) subproducto de distintos procesos industriales, al que se le denomina yeso sintético.

Con respecto al envasado, el producto puede ir a granel o en sacos, claramente identificado con el nombre del producto, marca comercial, fabricante, peso neto e identificación de la norma.

SOLUBILIDAD DEL YESO

El yeso y sus productos derivados, son sales levemente solubles en soluciones acuosas, llegando a los 2,5 g/l. Este nivel de solubilidad contribuye sustancialmente a la fortaleza iónica de la mayoría de las soluciones. Otras sales de calcio son mucho menos solubles, como es el carbonato de calcio (CaCO_3), o más solubles como son el cloruro de calcio (CaCl_2) y nitrato de calcio ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$). Un factor determinante en la solubilidad del yeso es el tamaño de las partículas. A mayores tamaños, la solubilidad disminuye debido a la relación inversa que existe entre área y volumen. Es así, que para mantener concentraciones relativamente altas de calcio en la película de agua que queda sobre el suelo, el tamaño de la partícula debe ser lo suficientemente pequeño para una rápida disolución. Igualmente la tasa de movimiento del calcio en el perfil vía percolación del agua de riego depende del mismo parámetro (Shainberg *et al.*, 1989).

APLICACIÓN A TRAVÉS DE RIEGO TECNIFICADO

Se utiliza para incrementar los niveles de calcio en el agua de riego y el suelo para así mejorar en primer lugar la infiltración y en segundo, mantener la estabilidad estructural del sistema poroso, particularmente en el tratamiento de suelos franco arcillosos a arcillosos, mal estructurados, plásticos y adhesivos, con severas limitaciones por drenajes imperfectos, que restringen el tráfico de maquinaria, labores manuales y daño a las plantas por asfixia radical.

Los suelos de parte importante de nuestra

CUADRO 1.

Distancia plantación (mt)	Precipitación equipo*		Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 0,25 g/l en diferentes tiempos de aplicación				
	goteros 4 L/h	Litros/ha	6 horas	8 horas	10 horas	12 horas	14 horas
4x4	1,0 mm/h	10.000	15	20	25	30	35
3,5x3,5	1,14 mm/h	11.400	17,1	22,8	28,5	34,2	40
3x3	1,33 mm/h	13.333	20	26,7	33,3	40	46,6
3x2	1,33 mm/h	13.333	20	26,7	33,3	40	46,6

*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

CUADRO 2.

Distancia plantación (mt)	Precipitación equipo*		Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 0,5 g/l en diferentes tiempos de aplicación				
	goteros 4 L/h	Litros/ha	6 horas	8 horas	10 horas	12 horas	14 horas
4x4	1,0 mm/h	10000	30	40	50	60	70
3,5x3,5	1,14 mm/h	11400	34	46	57	68	80
3x3	1,33 mm/h	13333	40	53	67	80	93
3x2	1,33 mm/h	13333	40	53	67	80	93

*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

CUADRO 3.

Distancia plantación (mt)	Precipitación equipo*		Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 0,75 g/l en diferentes tiempos de aplicación				
	goteros 4 L/h	Litros/ha	6 horas	8 horas	10 horas	12 horas	14 horas
4x4	1,0 mm/h	10000	45	60	75	90	105
3,5x3,5	1,14 mm/h	11400	51	68	86	103	120
3x3	1,33 mm/h	13333	60	80	100	120	140
3x2	1,33 mm/h	13333	60	80	100	120	140

*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

CUADRO 4.

Distancia plantación (mt)	Precipitación equipo*		Dosis de sulfato de calcio (kg) para concentración de 1,0 g/l en diferentes tiempos de aplicación				
	goteros 4 L/h	Litros/ha	6 horas	8 horas	10 horas	12 horas	14 horas
4x4	1,0 mm/h	10000	60	80	100	120	140
3,5x3,5	1,14 mm/h	11400	68	91	114	137	160
3x3	1,33 mm/h	13333	80	107	133	160	187
3x2	1,33 mm/h	13333	80	107	133	160	187

*Los goteros se encuentran a una distancia de 1 mt entre si.

fruticultura son deficientes en calcio en cuanto a fertilidad física se refiere, ya que no han sido tratados con enmiendas a base de este elemento probablemente por los últimos 40 años.

Además de lo anterior, el aporte de calcio afecta positivamente la nutrición de las plantas,

por cuanto se trata de una fuente de bajo costo, y que como elemento es absorbido por las raíces al igual que cualquier otra fuente de calcio.

A continuación en los cuadros 1 al 4 se indican las cantidades a inyectar dependiendo del equipo de riego y distancia de plantación

para mantener diferentes concentraciones de calcio en el agua de riego en frutales mayores, y en el **cuadro 5** para arándanos y frambuesas y frutillas.

En caso de contar con equipos de diferentes características a lo expuesto, se deberá utilizar la siguiente relación para determinar la cantidad de yeso a aplicar por riego.

Dosis yeso kg/riego = (Concentración yeso (g/l) x Precipitación del equipo l/hr x Tiempo de inyección (hr))/1000

Siempre es recomendable que la inyección se realice en no más allá de la mitad a tres cuartos del tiempo de riego total, para dejar así tiempo de limpieza de los laterales y también poder fertilizar hacia el final del riego.

Entre técnicos y productores existe la creencia que el yeso provoca obturación de los goteros debido a su baja solubilidad. Para una mejor comprensión de la naturaleza química de esta sal y las técnicas apropiadas de uso se procederá a aclarar los diferentes puntos.

La solubilidad del yeso es aproximadamente entre 2 a 4 g/l, concentración a partir de la cual se satura la solución y precipita. Sin embargo, las concentraciones recomendadas en los cuadros 1 al 4 no superan 1 g/l, que es inferior a la mitad del límite de su solubilidad, por lo cual se tiene una solución iónica, comparable a la que se obtendría con cualquier otra sal que sea de uso como fertilizante. La confusión para la mayoría de las personas radica en lograr hacer una solución iónica madre antes de la inyección al sistema, lo que no es posible de

CUADRO 6. RANGO DE PROPORCIONES DE AGUA (L) Y SULFATO DE CALCIO (KG) EN BASE A PESO/PESO ÓPTIMAS EN LA PRE-INYECCIÓN PARA OBTENER UNA ÓPTIMA SUSPENSIÓN EN ESTANQUES DE 1.000 HASTA 2.000 L DE CAPACIDAD.

Proporción Agua : Sulfato de Calcio (peso/peso)	Estanque 1.000 L suspensión		Estanque 1.500 L suspensión		Estanque 2.000 L suspensión	
	Agua (Litros)	Sulfato calcio (kg)	Agua (Litros)	Sulfato calcio (kg)	Agua (Litros)	Sulfato calcio (kg)
5 : 1	833	167	1.250	250	1.666	334
6 : 1	857	143	1.286	214	1.714	286
7 : 1	875	125	1.313	187	1.750	250
8 : 1	889	111	1.333	167	1.778	222
9 : 1	900	100	1.350	150	1.800	200
10 : 1	909	91	1.364	136	1.818	182

realizar. Es un proceso de dos etapas, donde en la primera parte se hace una suspensión y en la segunda, a medida que se inyecta, se transforma en una solución verdadera, es decir, la solubilidad de 1 g/L debe ser calculada sobre el volumen que está pasando por la matriz en el momento de la inyección, sobre el caudal instantáneo, por esta razón cobra importancia contar con un equipo que permita con un Venturi y caudalímetro poder fijar la tasa de inyección correcta. Siempre nuestras recomendaciones hablan de kilos de yeso por hectárea y por hora de riego, de tal forma que se triplica si se inyecta en tres horas por

ejemplo, debiendo siempre respetar la tasa de inyección.

La técnica persigue hacer una suspensión a razón de mínimo 5 hasta 10 partes de agua por 1 de yeso (relación peso/peso) antes de ser inyectada al sistema de riego. La concentración así obtenida supera varias veces el límite de solubilidad previamente descrito. Para poder mantener una suspensión homogénea y sin que se produzca decantación, se requiere de una agitación continua y constante, la cual puede ser lograda en forma manual, mecánica o hidráulica. En algunos casos incluso hemos usado dosis más altas en el estanque, sin embargo el

CUADRO 5. DOSIS DE SULFATO DE CALCIO (KG) PARA ALCANZAR LA CONCENTRACIÓN DE 1,0 G/L EN EL AGUA DE RIEGO CON EQUIPOS DE DIFERENTES PRECIPITACIONES EN CULTIVOS DE ARÁNDANOS, FRUTILLAS Y FRAMBUESAS.

Cultivo	Distancia Entrehilera (m)	Numero líneas/hilera (n)	Distancia entre goteros (m)	Caudal gotero (l/hr)	Precipitación equipo (mm/hr/ha)	Gasto de yeso para alcanzar 2 concentraciones (kg/hr)	
						0,5 g/l	1,0* g/l
Arándano	3,0	1	0,5	2,0	1,33	6,65	13,30
Arándano	3,0	2	0,5	2,0	2,67	13,35	26,70
Arándano	3,0	1	0,8	4,0	1,67	8,35	16,70
Arándano	3,0	2	0,8	4,0	3,33	16,65	33,30
Arándano	3,0	1	0,5	4,0	2,67	13,35	26,70
Arándano	3,0	1	0,3	1,0	1,11	5,55	11,10
Frambuesa	3,0	1	0,3	1,3	1,44	7,20	14,40
Frutilla	1,18	1	0,2	1,0	4,24	21,20	42,40

Fuente: Elaboración del autor con datos de referencia de COMFRUT

*Máxima concentración tolerada por la frutilla



Hélice de agitación del equipo de inyección



Flotador con sistema de aspiración flotante para prevenir la entrada de suspensión concentrada a la matriz

trabajo del agitador se puede ver sobreexigido.

El **Cuadro 6** muestra a modo de ejemplo las proporciones a usar en tanques mezcladores de 1.000 L a 2.000 L de capacidad, y en el **Cuadro 7**, la concentración máxima alcanzada por las diferentes suspensiones antes de ser inyectadas al sistema de riego.

Al llevar a cabo el procedimiento anterior, no es posible bajo ningún punto de vista tener problemas de colapsos de filtros, aumentos en la presión del sistema y menos obturación física de goteros, ya que la suspensión previo a ingresar a la matriz de riego pasa por un sistema de filtrado donde la malla es de 120 a 140 mesh, mientras que el tamaño de la partícula de por ejemplo la formulación comercial Fertiyeso® superfino es tan pequeña que pasa un 99,7% sobre malla 170, por lo que aun sin solubilizarse todavía, es capaz de pasar físicamente por los filtros sin quedar retenida. Por otra parte, cualquier partícula física que haya pasado por el filtro de malla, es aproximadamente 10 veces más pequeña que el laberinto de los goteros.

Una vez en la matriz, la suspensión se solubiliza hasta alcanzar la concentración deseada, transformándose en ese momento en una solución iónica, desapareciendo por completo la sal original (Sulfato de calcio), para pasar a ser ión Calcio (Ca^{+2}) y anión Sulfato (SO_4^{-2}).

Se debe considerar siempre que el agua tiene un aporte de compuestos en solución que ya ocuparon en parte su capacidad para disolver sales, por lo tanto, cuando hablamos que la solubilidad del yeso es de 1 g/l se debe

CUADRO 7. CONCENTRACIÓN DE SULFATO DE CALCIO (G/L) LIMITE ALCANZADA POR LA SUSPENSIÓN EN ESTANQUES DE 1.000 A 2.000 L DE CAPACIDAD EN LA PRE-INYECCIÓN.

Proporción Agua : Sulfato de Calcio	1.000 L Suspensión Concentración (g/l)	1.500 L Suspensión Concentración (g/l)	2.000 L Suspensión Concentración (g/l)
5 : 1	200,5*	200,5	200,5
6 : 1	166,6	166,6	166,6
7 : 1	142,8	142,8	142,8
8 : 1	124,8	124,8	124,8
9 : 1	111,1	111,1	111,1
10 : 1	100,1	100,1	100,1

*Valor variable en función de la temperatura del agua.

tener presente la cantidad de sales totales disueltas en el agua de riego. Por ejemplo, si regamos con agua de $C_e=0,5$ dS/m, sabemos que contiene aproximadamente 320 mg/L (total de sales disueltas en mg/L $\approx 640 \times C_e$ dS/m para $C_e < 5$ dS/m), es decir, esta agua de riego tiene 0,32 g/L de sales totales, por lo tanto si hemos establecido 1 g/L como solubilidad máxima del Yeso, no podemos aplicar al sistema de riego más que $1-0,32=0,68$ g/L. Con este criterio jamás se tapan goteros ni se regará con conductividades eléctricas elevadas.

Como consecuencia del párrafo anterior es evidente que a mayor conductividad eléctrica del agua de riego menor es la cantidad de yeso que se puede inyectar, sin embargo, como los equilibrios naturales existen, lo normal es que en aquellas zonas de suelos descalcificados el agua de riego tiene conductividades eléctricas

que raramente superan 0,5 dS/m, todo lo contrario ocurre cuando regamos en el norte con aguas salinas, donde los suelos tienen una cantidad de calcio que no hace necesario su aplicación externa.

Es importante consignar que el incremento en la conductividad eléctrica del agua (cuando se aplica a través del riego) es casi proporcional a los g/l aplicados. A modo de ejemplo, si se tiene un agua de riego de conductividad eléctrica 0,2 dS/m y se agrega yeso en concentración de 0,5 g/l, este aportará aproximadamente 0,5 dS/m y el contenido final de sales expresado en las mismas unidades será $\sim 0,7$ dS/m, como se puede apreciar en la **Figura 1**.

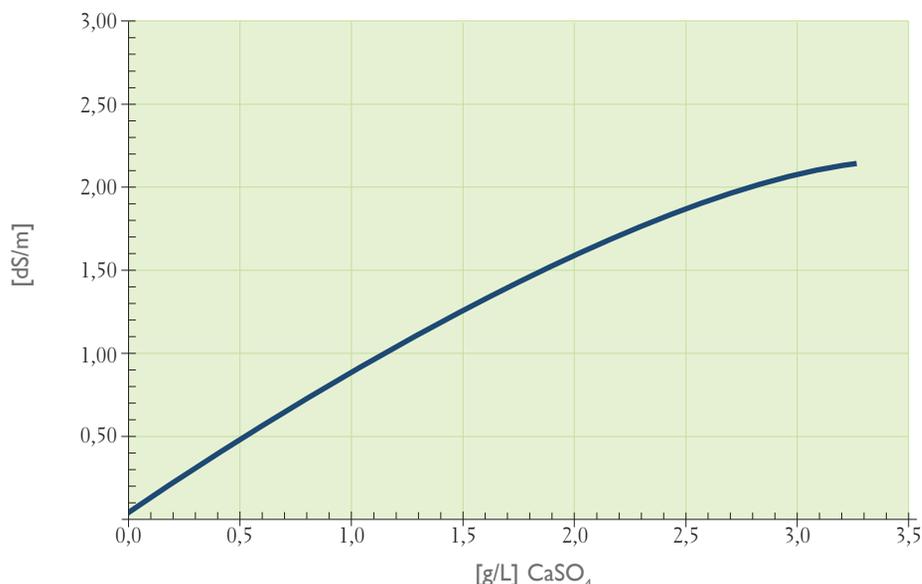
En caso que se requiera realizar correcciones específicas en el agua de riego por ejemplo para disminuir el valor de la Relación de absorción de sodio, se necesita conocer cual es el aumento

específico en la concentración de calcio que aporta el yeso. Para este propósito se debe saber que 1 meq/l de calcio se aportará en 1000 m³ de agua al agregar a esta 86 kg de sulfato de calcio puro.

En el **Cuadro 8** se presentan las cantidades de yeso puro para incrementar la concentración de calcio en el agua.

Debido a que las formulaciones de yeso para riego por goteo en Chile no son 100% puras, sino que alcanzan a un 88 a 90 % de pureza, al realizar el cálculo anterior, es necesario corregir la concentración, lo que implica que se requerirán más de 86 kg para incrementar el contenido de calcio en el agua en 1 meq/l. **RF**

FIGURA 1. INCREMENTO DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (DS/M) DEL AGUA DESTILADA AL DISOLVER ALÍCUOTAS DE SULFATO DE CALCIO A RAZÓN DE 0,25 G/L EN FORMA ACUMULATIVA.



Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8. DOSIS DE YESO PURO AL 100% PARA INCREMENTAR LA CONCENTRACIÓN DE CALCIO EN DIFERENTES VOLÚMENES DE AGUA DE RIEGO.

Concentración de calcio (meq/l)	Kg de yeso puro al 100% sobre diferentes volúmenes de agua				
	1.000 m ³	2.000 m ³	3.000 m ³	4.000 m ³	5.000 m ³
1,0	86	172	258	344	430
2,0	172	344	516	688	860
3,0	258	516	774	1.032	1.290
4,0	344	688	1.032	1.376	1.720
5,0	430	860	1.290	1.720	2.150
6,0	516	1.032	1.548	2.064	2.580
7,0	602	1.204	1.806	2.408	3.010
8,0	688	1.376	2.064	2.752	3.440
9,0	774	1.548	2.322	3.096	3.870
10,0	860	1.720	2.580	3.440	4.300

Fuente: Elaboración propia de los autores con datos de AYERS, R.S. y WESTCOT, D.W. 1987

Referencias

- ALLAWAY, W.H. 1945. Availability of replaceable calcium from different types of colloids as affected by degree of calcium saturation. *Soil Sci.* 59:207-217.
- ANON. 1999. Usos Agrícolas del Azufre en Países de América Latina. *Fertilizantes América Latina.* Año 4 N° 3, p. 23-33.
- AYERS, R.S. y WESTCOT, D.W. 1987. La calidad del agua en la agricultura. Estudio FAO Riego y Drenaje N° 29, Rev. 1. FAO, Roma. 174 p.
- BEHLING, A. 1993. Gypsum sinks sodium buildup. *Hay & Forage Grower*, april number. Reprinted by Soil Solutions International of Visalia, California.
- DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. 1958. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Manual de agricultura N° 60.
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. 1999. Yeso crudo-especificaciones. Norma chilena Oficial NCh 142. Of 1999. INN Chile.
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. 1999. Yeso - terminología. Norma chilena Oficial NCh 141. Of 1999. INN Chile.
- KATZ, M. 1995. Getting the most from gypsum. *Citrograph*, vol 80 n°11.
- LE-FEUVRE, R. y DAGNINO, A. 1894. Abonos que pueden emplearse en Chile. El Yeso. Extracto del curso de Agricultura profesado en el Instituto Agrícola. Ministerio de Industria y Obras Públicas. Quinta Normal, Santiago, Chile.
- LUCKETT, L. 1997. Micro Sprinklers for Quick Gypsum Therapy. *Nut Grower*; may number. Reprinted by Soil Solutions International of Visalia, California.
- MALAVOLTA, E., DANTAS, J.P., MORIAS, R.S. and NOGUEIRA, F.D. 1979. Calcium problems in Latin America. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 10:29-40.
- MARTIN DE S.O., F. y J. DE JUAN VALERO. 1993. *Agronomía del riego.* Ediciones. Mundi-Prensa, Madrid. 732 p.
- MC LEAN, E.O.; HARTWING, R.C.; ECKERT, D.J. and TRIPLETT, G.B. 1983. Basic cation saturation ratios as basis for fertilizing and liming agronomic crops. II. Field studies *Agron. J.* 75:635-639.
- NARRO-FARIAS, E., 1994. Física de suelos con enfoque agrícola. Editorial Trillas. México. pp 193.
- PIZARRO, C.C.F. 1987. Riegos localizados de alta frecuencia. *Mundiprensa.* España. 462 p.
- PORTA C., J., LÓPEZ-ACEVEDO R., M. y ROQUERO DE L., C. 1994. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España. 807 p.
- OSTER, J. 1995. Curso: Riego con aguas salinas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi. La Serena, Chile.
- RUIZ S., R. 1995. Calcio: Disponibilidad en el suelo y su absorción por la planta. En: *Calcio en fruticultura. Symposium Internacional.* Universidad de Talca, Escuela de Agronomía. p. 1-24.
- SADZAWKA R., A. 1999. Manual de azufre en suelos y plantas. In: *INIA-SAG. Manual de operadores del programa de recuperación de suelos degradados. Zona norte y central (Regiones I-VI).* Santiago 12-15 de enero de 1999. INIA-SAG. p.: 67-81.
- SADZAWKA R., A., GREZ Z., R., MORA G., M., SAAVEDRA R., N., CARRASCO R., M.A. y ROJAS W., C. 1998. Métodos de análisis recomendados para los suelos chilenos. Comisión de Normalización y Acreditación, Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo. http://www.inia.cl/publica/metodos/metodos_indice.html
- SALISBURY, F. AND C. ROSS. 1992. *Plant physiology.* Wadsworth Publ. Co. Belmont, California. 4th Ed. 682 p.
- SALGADO, L. 1996. Conceptos generales sobre salinidad. *Boletín de Extensión N° 41.* Universidad de Concepción, Facultad de Ingeniería Agrícola.
- SHAINBERG, I., SUMNER, M.E., MILLER, W.P., FARINA, M.P., PAVAN, M.A. and FEY, M.V. 1989. Use of gypsum on soils: A review. *Adv. Soil Sci.* 9:29-31.
- SHARMA, M.L. 1972. Water movement in unsaturated soils as influenced by gypsum. *Aust. J. Soil Res.* 10:25-33.
- SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA. 1987. *Glossary of soil science terms.* Soil Science Society of America, Madison, USA, 44p.
- TAIZ, L. and ZEIGER. 1991. *Plant Physiology.* Ed. The Benjamin/Cummings. 565 p.
- UNIVERSITY OF CALIFORNIA. 1982. How to appraise soil physical factors for irrigated vineyards. Division of Agricultural Sciences. Leaflet N° 2946.

Avaunt 30 WG

Excelente Control de *Cydia pomonella*, *Cydia molesta*,
Proeulia auraria y *Edwardsiana crataegi*

Nuevo grupo químico

Efecto Ovílarvicida

Amplios registros

Recomendado para:

- Manzanas ■
- Duraznos ■
- Nectarinos ■
- Nogales ■
- Ciruelas ■
- Cerezas ■
- Peras ■
- Uva de mesa ■
- y Vinífera



Los milagros de la ciencia

Asistencia Técnica de Ventas:

La Serena (09) 437-2093

Santiago (09) 335-1663

Rancagua (09) 535-0268

Chillán (09) 335-1678

Temuco (09) 655-9979

Logística y Despachos:

Teléfono 02/3622460

Fax pedidos: 3622212 Anexo: 2460

Teléfonos de emergencia:

CITUC Convenio Cituc/AFIPA (2) 6353800

DuPont Chile S.A. (2) 3622200

® Marca Registrada de E.I. DuPont de Nemours & Co.

ARÁNDANOS EN CHILE: ¿Un futuro azul o gris?

CLAUDIA MOGGIA L.

Ing. Agrónomo, M.S., Departamento de Horticultura, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

JORGE B. RETAMALES A.

Ing. Agrónomo, M.S., Ph. D., Departamento de Horticultura, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

GUSTAVO A. LOBOS P.

Ing. Agrónomo, Departamento de Horticultura, Fac. Ciencias Agrarias, Universidad de Talca.

PETER D.S. CALIGARI.

BSC Biological Sciences, Ph. D., D.Sc., Instituto de Biología Vegetal y Biotecnología, Universidad de Talca.

INTRODUCCION

Debido a los altos retornos y la elevada rentabilidad registrados a fines de los años '90 y principios de esta década, el interés por plantar arándanos creció abruptamente en nuestro país. Las cifras del Censo 1997 arrojaban una superficie plantada de 1300 ha, la cual creció a una proporción de 1000 a 3000 ha por año, llegando al Censo del 2007 a superar las 10.000 ha. Con ello, Chile ha alcanzado el segundo lugar a nivel mundial en producción de arándanos y ha llegado a convertirse en el país más importante en exportación de esta fruta en fresco. Las plantaciones de arándano se distribuyen desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los Lagos, concentrándose en las del Maule, Bío-Bío y la Araucanía (**Cuadro 1**).

Si bien este rubro tuvo una alta rentabilidad en la última década, la situación cambió drásticamente por mayores costos de producción, rentabilidad variable, saturación de mercados, fuerte aumento de volúmenes, crecientes costos en mano de obra y emergencia de nuevos competidores. En particular la temporada recién pasada el mercado norteamericano se vio expuesto a la concentración de una gran cantidad de fruta en pocas semanas, contribuyendo esta situación, en parte, a una fuerte caída en los precios de nuestro principal mercado, (EE.UU

representa el 84% de las exportaciones chilenas); entre 30 y 50% respecto a los valores de la temporada anterior; lo que podría marcar una tendencia a futuro.

Junto a lo anterior, debe considerarse que las variedades actualmente cultivadas en nuestro país fueron en su mayor parte generadas en EE.UU, para sus condiciones ambientales y requerimientos de mercado específicos. El cambio climático que se acrecentará en los próximos años, generará mermas en rendimiento y calidad de aquellas variedades que no estén adaptadas a las nuevas condiciones ambientales.

Al respecto, cabe preguntarse: ¿Cuál será el futuro del arándano chileno? ¿Cuál es el rol de los distintos actores en los próximos años? ¿Qué estrategias debieran seguirse para adaptarse a estas cambiantes condiciones?

En este artículo se analiza la situación actual del arándano chileno, las variables vinculadas a la calidad de llegada de fruta en los mercados de destino así como la problemática y los desafíos que nos plantean la exportación en fresco de esta fruta.

SITUACIÓN ACTUAL

En la temporada 2008-2009, la producción total de arándanos en Chile alcanzó las 47 mil toneladas, con proyecciones de aumento a 65, 95 y 130 mil toneladas en las próximas tres temporadas (2009, 2010, 2011; Felipe Rosas, Rev. Campo Agosto 2009), ya que existen plantaciones que aún no entran en plena producción. El 80% de la fruta se exporta en forma fresca; el resto va a proceso, con menores precios. Dado el fuerte incremento en producción y que no existen perspectivas de un aumento proporcional en la demanda, junto con una disminución en los precios de exportación, es esperable una caída en el porcentaje de fruta, que anualmente es despachada a los mercados externos.

A lo anterior se suman los incrementos en superficie plantada y volúmenes producidos por países competidores (Argentina, Uruguay), la reducción en la ventana de comercialización disponible en nuestro principal destino, EE.UU. tanto por la expansión de nuevas áreas

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS EN CHILE. CIFRAS CENSO 2007

REGIÓN	Total (ha)	% del Total	En Producción (ha)	En Formación (ha)
IV de Coquimbo	290,1	2,70	42,6	247,5
V de Valparaíso	291,8	2,71	125,9	165,9
VI de O'Higgins	929,3	8,63	378,5	550,8
VII del Maule	2648,8	24,61	1119	1529,75
VIII del Bío-Bío	2639,9	24,53	1170,8	1469,1
IX de La Araucanía	1524,7	14,17	709	815,7
X de Los Lagos	889,3	8,26	473,3	416
XI Aysen	1,25	0,01	0	1,25
Región Metropolitana de Santiago	416,8	3,87	228,9	187,9
XIV de Los Ríos	1130,4	10,50	519,5	610,9
TOTAL	10762,3	100	4767,5	5994,8

Nota: las regiones I, II, III, XII y XV, no tienen registradas plantaciones

productivas como por la incorporación de nuevas variedades en ese país. Por otra parte, es posible que China se convierta en un actor importante en los próximos años, como ya ha ocurrido con otras especies frutales.

El consumo de arándanos y berries en general, se ha expandido en el mundo, principalmente por los conocidos beneficios que tiene para la salud humana. Sin embargo, esta demanda ha ocurrido a un ritmo menor que la oferta de arándanos de contra estación. Si consideramos que la producción chilena llegará a triplicarse en 3 a 4 años más (Rosas, 2009), se generará una mayor exigencia por parte de los exportadores y comercializadores y habrá mucha fruta compitiendo por los mismos nichos de mercado (principalmente EE.UU.).

La forma de aumentar la demanda por nuestra fruta será ampliar las campañas de promoción, buscar estrategias para programar los envíos, evitando acumulaciones en períodos críticos, y poner énfasis en llegar a los mercados de destino con una calidad alta y consistente. Si en los próximos años esto no se logra, se prevé una situación de menor retorno a productores que podría afectar globalmente la viabilidad de la industria y poner en riesgo el negocio para una proporción de la industria en el mediano plazo.

Al respecto, los informes de control de calidad de fruta en destino son preocupantes. La empresa PIA (Produce Inspectors of America), compañía especializada en evaluación de calidad de arándanos, reporta que del 100% de las muestras inspeccionadas, entre 40 y 70% presentan algún defecto, siendo los más importantes, frutos blandos, deshidratados, con machucones y pudriciones (Seminario Arándanos Ciclo II ASOEX, Mayo 2009).

Para revertir esta tendencia, es indispensable cambiar el paradigma actual, que ha consistido en manejar individualmente los eslabones de la cadena productiva (precosecha, cosecha y postcosecha), por un esquema en el cual conociendo la importancia relativa de cada variable involucrada en el proceso, se pueda incorporar una estrategia integradora, a través de todas las fases del mismo, desde el huerto hasta el consumidor final. (Figura 1)

Por otra parte, hay que considerar que la concepción moderna de calidad ya no sólo incluye parámetros de madurez y condición (ausencia de defectos), sino que se ha incorporado fuertemente el componente nutricional y/o funcional; aquí el arándano presenta una ventaja al enfocar su exportación a un mercado que privilegia una dieta saludable. La

expansión alcanzada por el cultivo en los últimos años, no sólo en Chile sino en otras latitudes, se basa en investigaciones en los años '90, que establecieron que el arándano es uno de los alimentos que contiene los mayores niveles de antioxidantes. Sus propiedades se atribuyen a compuestos bioactivos como polifenoles, incluyendo antocianinas, otros flavonoides y ácido ascórbico. (Ver recuadro). A través del mejoramiento genético, del estudio de factores agroclimáticos, manejo de precosecha y cosecha se podría conseguir maximizar tanto el rendimiento, como el contenido de componentes funcionales y la vida de postcosecha, confluyendo todo esto hacia una mejora en la rentabilidad del cultivo.

FACTORES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA FRUTA

La calidad se define como la combinación de atributos, propiedades o características que le otorgan valor a un producto (Kader, 1999). La importancia relativa de cada componente de calidad varía entre productores, intermediarios y consumidores. Para los productores, prima un alto rendimiento, facilidad y bajo costo de cosecha, así como la mantención de su condición durante transporte. Los comercializadores o intermediarios privilegian la apariencia, calidad, firmeza, uniformidad, y vida postcosecha. Finalmente los consumidores buscan calidad en cuanto a apariencia, características organolépticas, valor nutricional y aspectos sanitarios (ausencia de contaminantes y residuos).

Tradicionalmente la calidad se mide de manera instrumental (forma, tamaño, color, sólidos solubles, pH, acidez, firmeza), sin embargo, toma cada vez más importancia la evaluación sensorial, por su directa relación con la aceptación por parte de los consumidores. En su compra inicial, un consumidor juzga calidad basado en apariencia de la fruta (incluyendo frescura) y firmeza (textura). Sin embargo, compras posteriores dependen de la satisfacción en cuanto a sabor y calidad, características que se relacionan con el contenido de sólidos solubles (SS, constituidos principalmente por azúcares), acidez titulable

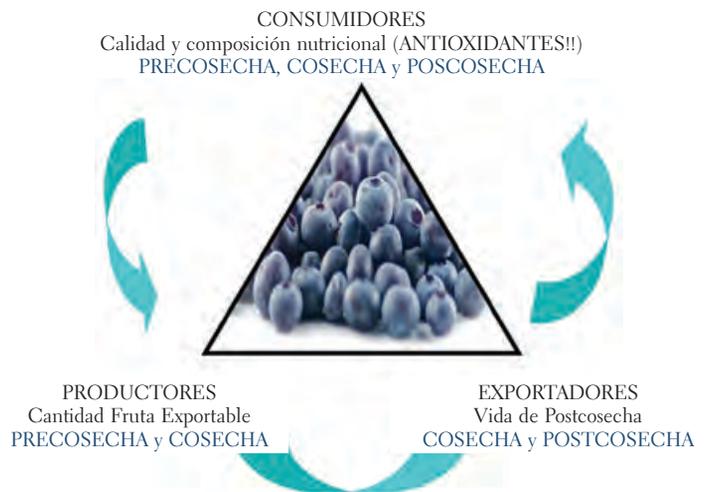


Figura 1. Esquema de vinculación de los diferentes actores en la cadena de producción de arándanos chilenos frescos para exportación

(AT, que mide los ácidos orgánicos presentes en la fruta), así como relación SS/AT, firmeza de pulpa y calidad nutricional.

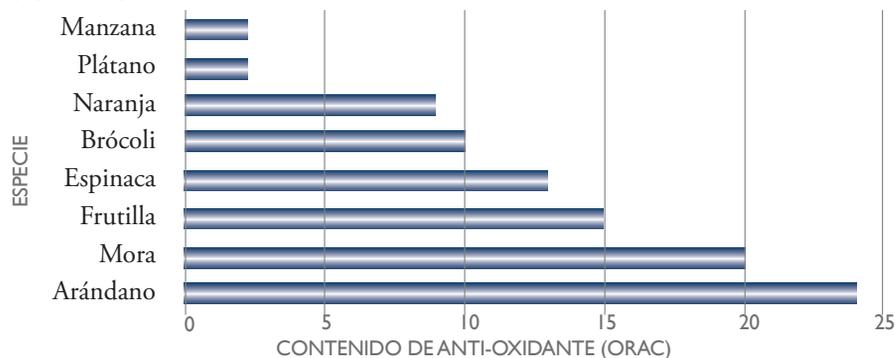
Virtualmente todos los factores de calidad en postcosecha tienen control genético. Por ello, considerando calidad y postcosecha, seleccionar la variedad es la más importante decisión de manejo en la producción de arándanos. El control genético (y su interacción con el medioambiente) no sólo influye sobre el tamaño y forma de la fruta, sino que sobre muchos otros factores de calidad. Chile necesita mantener sus mercados, pero también expandirlos y para ello debe orientar su producción a una de calidad alta y consistente.

Considerando las condiciones particulares ambientales y productivas, los cambios climáticos observados, así como las necesidades de vida de postcosecha que requieren los arándanos chilenos, es probable que gran parte de las variedades actualmente plantadas, no sean viables en las próximas décadas. Es indispensable entonces, disponer de variedades adaptadas a las condiciones ambientales y de cultivo prevalentes en las zonas productivas de nuestro país.

PROBLEMÁTICA DE LA EXPORTACIÓN CHILENA DE ARANDANOS

Considerando que la oferta de fruta chilena se triplicará en los próximos 3 años, la viabilidad inmediata de nuestra producción depende de un aumento en el consumo de los actuales compradores y a la vez la incorporación de nuevos consumidores. Para que la industria

RECUADRO



Comparados con otras 40 frutas y hortalizas, los arándanos ocupen el primer lugar del ranking en cantidad de antioxidantes, medido en valor ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) índice utilizado internacionalmente. Una porción de 100 g tiene un ORAC de 2400. En comparación, cinco porciones de frutas y verduras, tienen un ORAC de 1600. Los antioxidantes están en mayor concentración y más activos cuando la fruta se consume fresca. Su consumo regular ayuda a evitar algunos tipos de cáncer como por ejemplo de colon y mama. Además, alivia síntomas de infecciones urinarias, renales y vesicales. Una porción de 100 g aporta 45 kcal. (Prior et al. 1998)

arandenera mantenga su competitividad debe satisfacer las demandas de consistencia en calidad que exige el consumidor; tanto dentro de la temporada, como entre temporadas. Nuestros principales compradores, los norteamericanos, consumen arándanos frescos locales desde Abril a Septiembre. Dicha fruta es consumida, en un lapso que desde su cosecha no supera los 15 días. En contraposición, nuestra fruta, que se envía desde Noviembre a Marzo, demora, 40 a 60 días en llegar a los destinatarios finales.

En la década del noventa, nuestro grupo de trabajo, en colaboración con investigadores norteamericanos (Beaudry et al., 1998), demostró que la exportación por barco de fruta chilena era viable. Así, considerando factores de costo y mercado, cada año, una proporción creciente de la fruta chilena es exportada vía marítima (Figura 2). Mientras la oferta fue menor a la demanda, la calidad en cosecha y postcosecha de la fruta no representaba un problema. Ahora, que existe sobreoferta las exigencias en calidad, por parte de los mercados de destino se han vuelto mayores. El período más extenso de postcosecha al que se enfrenta nuestra fruta, afecta su poder comprador de dos maneras: una disminución global en la calidad y una mayor expresión de la variabilidad inherente a la fruta. Por otra parte, dado los avances en mejoramiento genético, la incorporación de nuevas zonas de producción y avances en manejo de postcosecha, la ventana de comercialización para nuestra fruta tiende a ser cada día menor.

De lo anterior se desprende que la mayor exigencia de vida postcosecha afecta casi

exclusivamente a la fruta chilena pues, como ya se mencionó, la fruta local en EE.UU se transporta dentro de cortas distancias y requiere una breve duración. Por su parte Argentina, el otro importante proveedor de fruta de contraestación para el hemisferio Norte, requiere una vida postcosecha similar a la fruta de EE.UU, pues ese país exporta fruta temprana (Octubre) y lo hace principalmente por avión, para llegar rápido a mercados de destino y acceder a mejores precios.

Los factores que mayormente inciden sobre la variabilidad de la fruta incluyen:

- amplia gama de variedades producidas en el mundo
- producción en diferentes zonas geográficas (diversas condiciones agroecológicas)
- utilización de diversos manejos de huerto
- manipulación por distintos intermediarios a lo largo de la cadena de comercialización

Estos elementos son comunes tanto para fruta producida en EE.UU. como aquella proveniente de Chile. Se entiende entonces, que la diferencia en calidad percibida por el consumidor final, tiene un importante componente relacionado con el mayor período que enfrenta nuestra fruta entre cosecha y consumo.

Las alternativas para disminuir el período entre cosecha y consumidor final (embarque aéreo), no son factibles de implementar a nivel masivo por la industria. Por lo tanto, los esfuerzos deben concentrarse en incidir en las otras variables del proceso, que permitan estandarizar la fruta: manejos de huerto, prácticas de cosecha y técnicas de postcosecha. A

ello debe sumar la generación de variedades chilenas con adaptación climática y mayor vida postcosecha, lo cual está siendo abordado desde 2007 por Genberries Ltda. un Consorcio INNOVA conformado entre la Universidad de Talca, Valle Maule S.A. y Master Plant Sur S.A.

OPORTUNIDADES Y DESAFIOS

La población mundial se está enfocando, en forma creciente, hacia una alimentación sana, valorando cada vez más los llamados "alimentos funcionales" como fuente natural para la prevención y cura de enfermedades. Así, en los últimos años se ha pasado de un consumo basado en sabor o gusto a uno para beneficiar la salud humana (nutracéuticos).

Existen estudios que demuestran que, en términos generales, los arándanos chilenos poseen niveles similares o superiores de compuestos antioxidantes en comparación a otras zonas productivas del mundo (Speisky 2008). Sin embargo, se desconoce la influencia que sobre estos valores puedan tener los diversos manejos agronómicos implementados, las diferencias dentro de la planta (orientación y exposición), así como la variación que pueda existir entre cultivares y entre las diversas áreas agroclimáticas de producción dentro del país. No obstante esta es un área de investigación que aún no se desarrolla a cabalidad en nuestro país, la Universidad de Talca ha comenzado a estudiar los diferentes factores que afectan esta variable.

En búsqueda de una perspectiva integral.

Nuestro desafío es aumentar el consumo de arándanos frescos en los países de destino, con más intensas y frecuentes campañas de promoción, con óptima calidad a cosecha y mantención de la misma, para extender su período de comercialización. Para lograr este desafío, se necesita un cambio de paradigma que permita afrontar los nuevos requerimientos ante la saturación de los mercados. En este contexto se hace necesario optimizar los manejos de cada fase del proceso: pre-cosecha, cosecha y postcosecha, fortaleciendo una estrategia integradora, que permita llegar a los mercados de destino con los adecuados estándares de calidad. Así se podrá reducir la caída en el porcentaje de fruta exportable, con las consecuentes dificultades para los productores y la economía nacional. Concientes de esta problemática, el equipo de trabajo del área de berries de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Talca, está llevando a cabo

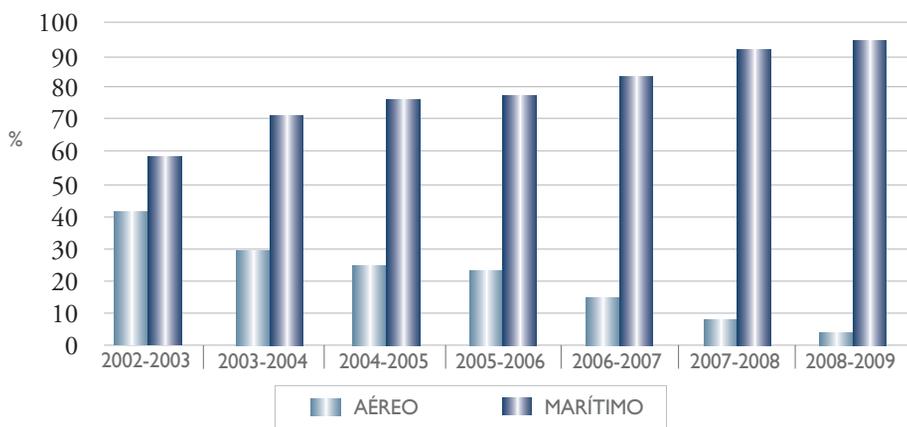


Figura 2. Evolución de los embarques de arándanos chilenos: flete aéreo vs. marítimo. Adaptado de TransFresh, Seminario Arándanos Ciclo II ASOEX, Mayo 2009.

investigaciones, tanto en Chile como en EE.UU, en proyectos conjuntos con investigadores de Michigan State University, con el fin de abordar la problemática desde una perspectiva integral. Las iniciativas presentadas involucran los diversos eslabones de la cadena, exportadores, empresas de agroquímicos, productores y cuentan con el apoyo de la mesa de berries y del comité de arándanos A.G.

Hacia dónde enfocarnos?

Como industria, debemos prepararnos para producir ante las inminentes condiciones en el cambio climático (estrés hídrico, térmico y de radiación UV, entre otros). Esto exigirá contar con variedades generadas localmente, que adaptadas a este escenario preponderante en los próximos años, mantengan alto rendimiento y calidad. A lo anterior, como una forma de aminorar los costos en mano de obra y mejorar la rentabilidad del cultivo, se suma la necesidad de contar con variedades adaptadas a cosecha mecanizada, manteniendo la calidad para comercializarse en fresco.

La Universidad de Talca, a través de Genberries Ltda. desarrolla desde el año 2006, un proyecto de mejoramiento genético en arándanos que ya cuenta con 75 familias en campo (más de 4500 genotipos), que en la siguiente temporada ingresará otros 2000 a 3000 individuos al sistema y cuya consolidación en el tiempo se busca a través de un proyecto presentado a INNOVA-Chile en el marco del llamado a Concurso 2009 "Programa de mejoramiento genético frutícola y hortícola", lo que permitirá la generación de variedades "plásticas" en la próxima década (Figura 3).

Hasta el momento la industria del arándano en Chile ha manejado la postcosecha de esta especie como un evento aislado de la cadena productiva. Si bien funcionó con volúmenes

menores, no es operativo con exportaciones sustancialmente mayores y exigencias de calidad más altas. La cosecha y el comportamiento en postcosecha de la fruta representan el fin de un proceso que se inicia con la elección de la variedad, el sitio de plantación y continúa con los manejos para establecer el cultivo. Todas estas variables tienen un marcado efecto en la calidad, condición a cosecha y vida postcosecha de la fruta.

En un escenario cada vez más competitivo, es imperante entender la postcosecha como un continuo dentro del proceso productivo, que se ve afectado por diversos factores, cada uno de los cuales posee un peso específico distinto y que manejados de manera integral permitirán un equilibrio entre rendimiento, composición nutracéutica y vida de postcosecha, que maximice la rentabilidad en el largo plazo.

Concordante con esta visión, la Asociación de Exportadores de Chile, en conjunto con las principales exportadoras (que representan el 90% de la industria) formó el "Chilean Blueberry Committee", con el fin de empujar a la industria



Figura 3. Vista de las plantaciones que contienen el material para mejoramiento genético de arándanos. Consorcio Genberries Ltda., Panguilemo, Talca, Región del Maule.

arandenera nacional a mejorar su competitividad. El comité planea desarrollar nuevos mercados y aumentar el apoyo a los ya existentes, además de generar una norma común de calidad, tanto en la parte de producción como de embalaje.

Finalmente, no podemos desconocer en esta mirada a futuro, el rol que juega en la rentabilidad del rubro, el valor de la divisa norteamericana. Según estudios de Katz y Melo (2009), el sector de la agricultura más sensible al cambio del dólar es la fruticultura, dado que más del 45% de los costos de producción se deben a la mano de obra. Así, en el año 2009 la caída de la divisa encareció en casi un tercio este ítem, agregando un factor de incertidumbre a la industria nacional.

En resumen, la rentabilidad del cultivo basada en maximizar rendimiento y alcanzar máximos retornos, no puede asegurar la viabilidad de este rubro en el tiempo. Para competir en mercados cada vez más exigentes es imperante incorporar a cabalidad los conceptos de calidad y condición de la fruta, además de contar con variedades acordes a la realidad nacional y al inminente cambio climático. Los supermercados a nivel mundial se enfocan en velar por la fidelidad de sus clientes, exigiendo calidad a sus proveedores. Sólo el envío de fruta de buena calidad puede asegurar una buena condición de arribo, que permita asociar los "berries chilenos" con fruta de estas características.

Bibliografía

- ASOEX, 2009 "Ciclo II de Seminarios de Actualización Técnico Comercial para las principales Especies Frutícolas de Exportación" Santiago, 26-27 Mayo.
- Beaudry, R. M., Moggia, C.E., Retamales J.B., and Hancock, J.F. 1998. Quality of 'Ivanhoe' and 'Bluecrop' blueberry fruit transported by air and sea from Chile to North America. HortScience 33: 313-317.
- Hancock, J.F., Retamales, J.B., Lyrene, P., Moggia C. and Lolas, M. 1992. Blueberry culture in Chile: current status, future prospects. HortTechnology 2: 310-315.
- Kader, A., Kasmire, R., Mitchel, G., Mitchel, R., Sommer N. and Thompson, J. 1985. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Coop. Ext. Univ. of California. Publ. 311
- Katz, E y Melo, O. 2009 Seminario: Tipo de cambio y competitividad de la agricultura chilena. Pontificia Universidad Católica de Chile. 4 Nov. 2009
- Prior, R. Cao, G., Martin, A., Sofic, E., McEwen, J., O'Brien, C., Lischner, N., Ehlenfeldt, M., Kalt, W., Krewer, G. and Mainland, D.M. 1998. Antioxidant capacity as influenced by total phenolic and anthocyanin content, maturity and variety of Vaccinium species. J. Agric. Food Chem 46: 2686-2693
- Rosas, F. 2009. Berries: situación del hemisferio Norte 2009. III Seminario Internacional Negocios en Berries. Chilealimentos, Talca, Mayo 2009.
- Speisky, H. 2008. Frutas y verduras como fuentes de antioxidantes naturales: Su importancia para la salud humana ("Fruits and vegetables as sources of natural antioxidants: Its role for human health"). pp 45-60. In: Chile. Ministerio de Agricultura; Universidad de Chile I, ed. Contribución de la política agraria al consumo de frutas y verduras en Chile: Un compromiso con la nutrición y la salud de la población (ed Olivares, S., Leporati, M., Villalobos, P., Barria, L.). Santiago: Maval Ltda.

GERENTE COMERCIAL

Andrés Hederra Duplaquet (Ingeniero en Ejecución en Administración Agroindustrial, casado, tres hijos) es el nuevo Gerente Comercial de Copefrut S.A. a contar del 1 de enero de 2010. Andrés Hederra ingresó a trabajar a nuestra Empresa en 1997 y se ha desempeñado durante doce años como Sub Gerente Comercial, primero a cargo del mercado mexicano y latino americano y luego, del mercado asiático.

Revista Frutícola le desea mucho éxito en este nuevo desafío.



RECONOCIMIENTO DE UNITEC

Durante la ceremonia de clausura del sexto Simposium Internacional de Cerezas, realizado en Reñaca, en el mes de Noviembre, UNITEC entregó un reconocimiento a Copefrut S.A. por su trayectoria como empresa Exportadora de Cerezas. Se destacó especialmente el primer lugar que ocupa Copefrut S.A. en este rubro, utilizando un alto nivel tecnológico.



ANIVERSARIO

En dependencias de Planta Cenkiwi se celebró el viernes 30 de Octubre el Aniversario número 54 de Copefrut. El Presidente del Directorio, José Luis Soler, destacó la historia de la Empresa y el importante papel desempeñado por cada uno de los trabajadores en este tiempo.

En la oportunidad se distinguió la trayectoria laboral de 37 trabajadores, también se realizó un reconocimiento y una emotiva despedida a importantes integrantes que después de tantos años dejan nuestra Empresa. También se presentó a los trabajadores la Obra de Teatro "Más Vivo" y, como es tradición durante los últimos años, se tomó la foto Corporativa.



NUEVOS PROYECTOS

Con dos importantes inversiones cuenta para la presente temporada la Planta Cenfrut. La primera de ellas se trata de una nueva línea de cerezas con calibrador electrónico, marca Unitec, proveniente de Italia, que se suma así a las dos líneas existentes. "Estoy muy optimista. La nueva línea tiene la capacidad técnica para procesar más de un millón de kilos, por lo que será de gran ayuda para esta temporada", asegura Víctor Rojas, Jefe de Planta. Cenfrut cuenta con un completo sistema de cámaras de frío, por lo que no fue necesario realizar trabajos adicionales, sino sólo adaptar las instalaciones existentes.

"La nueva línea funciona automáticamente en parte importante del embalaje, por lo que su rendimiento es mayor. El proceso de calibración, que consiste en determinar el tamaño de la fruta, se realiza de manera electrónica al igual que la etapa de separación de color. La línea cuenta además en cinco de las trece salidas de embalaje con llenadoras de cajas automáticas, mientras que en el resto de las salidas el llenado de las cajas es de manera manual. Esto también tiene una ventaja, porque al no ser ciento por ciento automática, se puede desarrollar el proceso de manera versátil y se

pueden hacer al menos dos tipos de embalaje, dependiendo de las necesidades de Copefrut", agrega Víctor Rojas.

¿Cuáles son los objetivos al incorporar esta línea?

El objetivo principal es mantener el mínimo inventario de fruta a proceso en stock. Los días de inventario de stock de fruta, por un tema de pérdida condición de la misma, deben ser mínimos e inferiores a 48 horas desde que ingresa a la planta. La idea es entonces procesar la fruta lo antes posible para llegar con la mejor condición al destino final.

El segundo proyecto con que cuenta la Planta Cenfrut se refiere a un nuevo hidrocóoler con capacidad para enfriar 30 toneladas de fruta por hora. Este nuevo sistema que aumentará notablemente la capacidad de hidrogenfriado de cerezas de la planta, consiste en una ducha de agua fría a la cual se somete la fruta proveniente desde el huerto con el objetivo de bajar la temperatura de la pulpa (de huerto) en el menor tiempo posible, obteniendo de esta forma una mejor condición



de poscosecha de la fruta. Con estas inversiones, también se espera optimizar las jornadas laborales.

NUEVA PUBLICACIÓN

“La replantación de frutales. Ensayos Controlados en Chile” es el nombre del nuevo libro del autor Gabino Reginato M. que describe la problemática de la replantación, como también, medidas de control para disminuir el efecto alelopático.

La publicación presenta también resultados de ensayos hechos en Chile de las especies frutícolas más importantes plantadas en el país, con evaluación de diferentes portainjertos, tiempos de espera y resultados de fumigación.

Acompaña a este libro un interesante respaldo a través de una acabada descripción del problema, sintomatología y apoyo bibliográfico.

Editado por la Universidad de Chile, dentro de sus Series Ciencias Agronómicas, puede ser adquirido a través de la Sra. Jimena Mora Riveros, al e-mail bagrofo@uchile.cl, o a través de la página <http://agronomia.uchile.cl/biblioteca.html>.



RECURSOS A PROYECTO DE KIWIS

En una ceremonia llevada a cabo en Cenkiwi durante el mes de septiembre, se oficializó la entrega de recursos en cofinanciamiento a nuestra empresa –gracias a la postulación de un proyecto relacionado con kiwis- a través de Fondos de Innovación a la Competitividad de Corfo. Pablo Godoy, Gerente de Productores, aseguró en el encuentro, al cual asistieron directivos, ejecutivos de Copefrut y representantes de Corfo, que “este es un proyecto en la línea de Innova de Corfo que busca mejorar la desuniformidad que existe en el mercado del kiwi para lograr homogeneizar la fruta y así obtener una mejor venta.”

Agregó que los volúmenes de kiwis que exporta Chile han crecido a una tasa muy alta. “En cuatro años duplicaremos el volumen exportado y hemos tenido problemas de condición de llegada de fruta. Este proyecto busca ayudar a homogeneizar la fruta y, por lo tanto, obtener un mejor producto o el producto que el mercado requiere y con eso aumentar los precios de venta, mejorando el retorno al productor.” El proyecto tiene una duración de tres años con un apoyo del 60 por ciento de parte de Corfo y el 40 por ciento de la Empresa.

El director regional de Corfo, José Luis Álvarez, agregó que los recursos proceden del fondo de innovación para la competitividad que se destina a las regiones. “Estos recursos permiten elaborar proyectos de innovación como los que trabaja Copefrut que van en beneficio de la industria, específicamente en este caso, del kiwi. Estimamos que este proyecto va a tener un tremendo impacto en los precios y la productividad de esta industria.”

Para llegar a la asignación de proyectos, las empresas postulan a la innovación individual y empresarial. Corfo estudia los antecedentes de acuerdo a su mérito e impacto y luego, a través de una decisión regional donde participa directamente el intendente, se toma una decisión. El programa se aplica a largo plazo, permitiendo el desarrollo de la investigación.

LANZAMIENTO PÁGINA WEB

Con el objetivo de dar a conocer a nuestros productores la nueva Página Web de Copefrut S.A., se realizó una reunión informativa el 5 de Noviembre, donde se enfatizó la amplia gama de servicios que ofrece este nuevo medio, indicando toda la información que podrán obtener los productores en lo que se refiere a sus Informes de Proceso, Cuentas Corrientes y Análisis Financiero. Además, se puede obtener información acerca de nuestra Empresa, principales productos y todas las Certificaciones con que cuenta Copefrut S.A.

En la oportunidad, Ricardo González, Subgerente Comercial de Copefrut S.A. realizó una charla informativa sobre “Las Perspectivas de los Diferentes Mercados para la Temporada 2009-2010”, donde abordó la situación actual del tipo cambio en relación a otras divisas internacionales, principalmente frente al dólar. Además, se refirió al comportamiento tanto de volumen como de mercado de las diferentes especies y variedades que nuestra empresa comercializa y cómo se visualizan las expectativas de mercado a Futuro.

Por último, se entregó a los productores asistentes, en forma personalizada, su clave de acceso privada a la Página Web.



ALMUERZO REVISTA FRUTÍCOLA

Con el objetivo de agradecer a todas las personas que han colaborado con nuestra Revista Frutícola, ya sea a través de artículos como también de publicidad, se realizó un almuerzo de camaradería en las instalaciones de Cenkiwi, en el que participó también el Departamento Agronómico y el Directorio de Copefrut S.A.

En la reunión, el presidente del Comité Editorial, Patricio Seguel, agradeció a las personas que trabajan en las distintas químicas que han puesto su confianza en nuestra Revista, publicando en forma continua su avisaje.

Adicionalmente, se reconoció la labor inicial realizada por Don Aquiles Cánepa y Don Roberto González, ya que sin su constancia, durante años, la Revista Frutícola no tendría hoy el prestigio del cual goza.

PROYECTO INNOVA

El área de Certificación & Gestión de Copefrut SA visitó el Centro de Investigación Agrícola y Ambiental (CIAA) de la Universidad de Viña del Mar para conocer los avances del proyecto INNOVA denominado "Desarrollo de un sistema de monitoreo para la gestión ambiental de la calidad de aguas y suelo destinados a la producción frutícola de exportación" que se trabaja en conjunto con algunos de nuestros productores de la VII región.

El objetivo general del proyecto es producir información sistematizada relativa al uso, comportamiento y destino ambiental de plaguicidas y otros insumos agrícolas usados en la producción frutícola, que permita obtener una plataforma científica tecnológica con la cual las empresas exportadoras y productores podrán enfrentar futuros procesos de auditoría y certificación ambiental.

El objetivo también apunta a posicionar en un futuro, a través de la participación de privados en convenios con la Universidad de Viña del Mar y otras instituciones de investigación, a COPEFRUT S.A., además de otras empresas exportadoras y productos de la región del Maule, como "ambientalmente limpias".

En la foto, de izquierda a derecha, Marcelo Kogan Director Centro, Pabla Nuñez, Julia Díaz, Claudio Alister, Sub Director y Manuel Araya, Jefe de Operaciones.



SITIO USDA CURICO

En el costado norponiente de la Planta Cenkiwi se ubican las instalaciones del nuevo Sitio USDA de Curicó, que permite la inspección de muestras de cajas de fruta para el mercado de Estados Unidos. A este Sitio podrán acceder todas las exportadoras de la zona sur.

Contar con esta instalación en Curicó facilita los envíos de fruta al mercado norteamericano,

disminuyendo considerablemente costos operativos y tiempos de tráfico involucrados.

Esta obra es un importante apoyo durante la presente temporada.

Copefrut proporcionó el terreno y la Asociación de Exportadores de Chile, Asoex, es la encargada de financiar y administrar el sitio de inspección USDA. Esta inversión, por lo tanto, representa un gran esfuerzo conjunto de Asoex, sus representados y el Usda-Sag.



VISITA A COPEFRUT PRESIMPOSIUM INTERNACIONAL DE CEREZAS REALIZADO EN CHILE.

Entre los días 16 y 19 de noviembre del 2009 se desarrolló en Viña del Mar el sexto Simposio Internacional del Cerezo, en el que participaron alrededor de 200 personas, entre científicos, técnicos, productores y estudiantes provenientes de diferentes partes del mundo.

Este evento fue precedido por un tour de dos días (13 y 14 de Noviembre) cuyo objetivo fue conocer la realidad de la industria nacional de la cereza, además de visitar algunos lugares turísticos.

Copefrut S.A. tuvo un rol protagónico al hacer de anfitrión, mostrando a los visitantes las técnicas de producción en huertos utilizadas actualmente y las nuevas tecnologías implementadas en los procesos de selección y embalaje de la fruta para exportación en sus plantas.

El 13 de Noviembre visitaron nuestra Planta Cenfrut, en Curicó, donde conocieron la operación completa del proceso de exportación, desde la capacitación que se realiza al personal hasta los modernos calibradores electrónicos implementados últimamente.

El 14 de noviembre se visitó el predio perteneciente a la Agrícola Sucesión Juan Mourá ubicado en Quinta de Tilcoco, VI región, zona de producción temprana, donde los asistentes pudieron ver el comportamiento de diferentes variedades y portainjertos, sistemas de conducción de baja altura, coberturas contra la lluvia, además de las técnicas manejos productivo y gestión de cosecha implementadas.

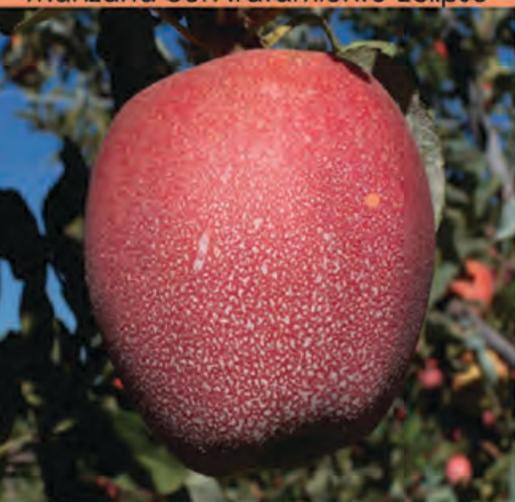
FACTOR SOLAR SPF 42

eclipseTM

calcio con boro



Manzana con tratamiento Eclipse



Proteja del golpe de sol y aumente su producción

(Estudio de Eficacia: Centro de Pomáceas Universidad de Talca).

- Mezcla con la mayoría de los Agroquímicos.
- Fácil remoción en Postcosecha.
- Formulación líquida.
- Suspensión estable.



Un producto
Novazone[™]
made in USA

CGdiseño 09-8882484

Distribución y Venta de Agroquímicos
Fertilizantes Agrícola
Maquinaria Agrícola
Asesoría Técnica



Representante exclusivo
Fonos: (72) 551 120
(75) 384 845
www.gmtchile.cl

KENDAL

UN NUEVO CONCEPTO

- Desintoxica al vegetal de herbicidas, metales pesados y radicales libres.
 - Induce las defensas y mejora la resistencia a las enfermedades.
 - Mejora la vida de poscosecha de frutas y hortalizas.
 - Recupera a la planta después de un stress.
 - Reduce la degradación de los tejidos.



Innovación Vegetal

