



Sanidad Alimentaria

Como cada año y desde hace ya siete, asistieron numerosas personas relacionadas con el sector de la poscosecha.

VII Jornada Técnica del Área de Poscosecha

Exigencias y retos de los tratamientos poscosecha: ¿cómo afrontarlos?

- Desde hace ya siete años, la Universidad de Lleida organiza un encuentro que garantiza el debate y la información sobre la poscosecha.

Alicia Namesny

agrocon@edih.es

El grupo de poscosecha del Centro UdL-IRTA de Lleida organiza, desde hace siete años, un encuentro, de una mañana de duración, en que, con el eje conductor de una serie de conferencias, se analizan las novedades sobre el tema; los asistentes incluyen profesionales que desarrollan su actividad en empresas y cooperativas, principal pero no exclusivamente, de la zona, lo que garantiza debates enriquecedores.

En la convocatoria 2008 los agroquímicos, tanto en su vertiente de potenciales generadores de

residuos, como por los cambios en la legislación, con entrada en vigor a partir de septiembre, fueron temas centrales. También se expusieron los resultados de ensayos en fungicidas (persistencia de los residuos, aplicaciones fumígenas) y tratamientos con atmósferas dinámicas. El tema del encuentro fue "Exigencias y retos de los tratamientos poscosecha: ¿cómo afrontarlos?".

Más cerca de la armonización de residuos

En el momento de realizarse la Jornada, el 29 de mayo, era futuro la entrada en vigor el 2

de septiembre 2009, del reglamento más reciente sobre residuos, que armoniza los LMR de productos fitosanitarios en la Unión Europea. Se suma a los reglamentos 396/2005 (sobre LMR de plaguicidas en alimentos y piensos) y 178/2006, cuyo Anexo I detalla a los productos a los que se aplica. Jordi Giné Ribó, responsable del Servicio de Sanidad Vegetal de la Subdirección General de Agricultura de Cataluña, explicó la situación del Registro de productos fitosanitarios.

El Reglamento 149/2008, en vigor desde el 2 de septiembre, detalla, en su Anexo II, los LMR

permanentes (de las materias activas incluidas); en el Anexo III hace lo mismo para las LMR temporales (de las materias activas no incluidas) y el Anexo IV lista las sustancias que no requieren LMR. El ponente indicó que se trata de un reglamento muy complejo que tendrá cambios frecuentes y que esta información se encontraría disponible en una base de datos pública, consultable por especie y por producto fitosanitario.

Jordi Giné también expuso sobre la legislación vigente en la UE que afecta a los productos fitosanitarios, la que tiene que ver con la seguridad alimentaria y llamó la atención sobre la necesidad de regular los fitofortificantes, un grupo de productos cuya comercialización está admitida a partir del momento en

que se presenta el dossier en que se solicita su aprobación.

Los residuos: ¿cuánto de peligro real y cuánto de temor a las presiones “verdes”?

Desde hace unos años grupos como los Verdes, Greenpeace, etc., han dado un vuelco en los hasta entonces “fáciles” requisitos en cuanto a residuos de pesticidas en Alemania. María Fernanda Campa, responsable del Departamento de Calidad de Univeg España (antes Bocchi Fruit Trade Spain), explicó la legislación que deben cumplir las empresas que venden en este país y cómo evolucionó la problemática a que se enfrentaron desde cuando comenzaron las presiones de esos grupos, hacia 2003. Entre las principales, el que la regulación a cumplir es la Ley o Normativa de Pesticidas del país de destino, en la que muchas veces un producto dado no estaba registrado. Aunque matiza que si una materia activa está registrada en España (y no en Alemania, por ejemplo), el valor admitido en España tiene un cierto uso a efectos de alegación. En el origen de las lagunas legislativas entre países está en el alto costo que tienen los registros, que hace que la materia activa se registre en los países productores, donde se usará, pero no en los de destino. También influye el clima y así los países lluviosos o húmedos, como son los de centro y norte de Europa, tienen gran cantidad de fungicidas registrados pero no ocurre así con los insecticidas. Alemania era consciente de estas dificultades y a través del BVL (Ministerio Federal para la Protección del Consumidor y Seguridad Alimentaria) pide se realicen las peticiones de registros y cambios en LMR que necesitan los cultivos españoles. Paralelamente las organizaciones de productores de España también demandaban a las empresas de fitosanitarios el que se registraran en los países de destino.



La imagen corresponde a la mesa redonda realizada una vez finalizada la Jornada de conferencias, con todos los ponentes que participaron en ella, todos con un lema común de “Exigencias y retos de los tratamientos poscosecha: ¿cómo afrontarlos?”.

La situación actual es que las cadenas, ante la alarma social que generan las campañas de Verdes, Greenpeace, etc., optaron por posturas sumamente restrictivas, que repercuten en la producción, dando lugar a los diferentes protocolos de residuos. Estos rebajan los LMR oficiales a un 70% de su valor y crean un nuevo criterio, el ARfD o nivel de referencia aguda, un valor que carece de fundamentos legales para su medición. Pretende fijar un criterio sobre la cantidad de residuos que puede consumirse en una ingesta o durante un día sin perjuicio para la salud.

Entre los problemas técnicos para adecuarse a los protocolos Ma. Fernanda Campa indica la dificultad de cumplir los plazos de seguridad para los distintos tratamientos, las incongruencias de los valores ARfD, las derivas o degradaciones de unas materias en otras y la práctica imposibilidad de cumplir con LMR de 0,01 mg/kg, que los supermercados llevan además a 0,007 mg/kg.

La dificultad de cumplir los plazos de seguridad para los distintos tratamientos, las incongruencias de los valores ARfD, las derivas o degradaciones de unas materias en otras y la práctica imposibilidad de cumplir con LMR de 0,01 mg/kg, que los supermercados llevan además a 0,007 mg/kg

El sistema QS, exigido por un número creciente de cadenas alemanas, al no tener protocolo propio, demanda estar certificado Eurepgap/Globalgap e IFS, pero, en relación a la analítica de los residuos, sí exige que se haga en laboratorios con certificación QS.

Las atmósferas ULO ralentizan la degradación de todo, producto y fitosanitarios

Ma. Luisa López, investigadora de la Unidad de Poscosecha del Centro UdL-IRTA, expuso los resultados obtenidos estudiando los efectos de diferentes tipos de conservación en la degradación de los antiescaldantes etoxiquina y difenilamina y de los fungicidas folpet, imazalil e iprodiona. Los objetivos del trabajo eran tres: (1) evaluar los contenidos en piel y en pulpa, (2) influencia de la dosis aplicada y (3) persistencia, en función del período de conservación frigorífica y del tipo de atmósfera de la cámara (frío normal o ULO, atmósfera controlada con bajo oxígeno, con 2.5% O₂ y 1.5% CO₂).

El bajo contenido en oxígeno de la atmósfera de conservación retiene mayores concentraciones de imazalil y etoxiquina en la piel de peras Blanquilla y Conferencia durante los primeros meses (pero sin llegar a niveles que superen los LMR). También se observó que la penetración del imazalil y la etoxiquina desde la piel hacia el interior del fruto en esas condiciones de bajo oxígeno es más lenta. Hay diferencias varietales en el comportamiento y, por ejemplo, en el caso de la penetración de imazalil y etoxiquina hacia el interior del fruto, es menor en Conferencia que en Blanquilla durante toda la frigoconservación.

La investigadora también expuso los resultados en fruto entero y en piel y en pulpa de manzana Pink Lady; en relación a las concentraciones de difenilamina, folpet e imazalil; respecto a piel y pulpa, la difenilamina penetra menos del 2% hacia el interior del fruto; el folpet presenta una penetración del 12% hacia el interior del fruto, mientras que el imazalil no llega al 6%. En cambio, el imazalil en la piel del fruto es más persistente que el folpet durante la frigoconservación.

Durante la conservación en cámara frigorífica, en los primeros meses ocurre, siempre en Pink Lady, una rápida disminución de la difenilamina y del folpet, pero lenta del imazalil. El bajo contenido en oxígeno de la atmósfera de conservación retiene mayores concentraciones de estos tres productos en piel

pero no en pulpa. La permanencia a 20°C tras el almacenamiento frigorífico disminuye el contenido en folpet en fruto fresco conservado en atmósfera controlada. Si se aplica un mes extra de conservación en frío normal después de haber estado conservadas en atmósfera con bajo oxígeno, el contenido de difenilamina, folpet e imazalil en fruto entero disminuyen.

Las aplicaciones fumígenas ahorran mano de obra y evitan contaminaciones

Los fungicidas y antiescaldantes utilizados en la poscosecha de manzanas y peras se aplican habitualmente mediante drencher (ducha: una cortina de agua que cae sobre los envases de campo conteniendo la fruta); este tipo de tratamiento tiene el inconveniente de que puede favorecer la contaminación de la fruta a través del caldo, especialmente si existen heridas no cicatrizadas. Pilar Plaza, investigadora del Servicio Técnico de Poscosecha del Centro UdL-IRTA, presentó los resultados de los ensayos realizados en que los tratamientos fungicidas y antiescaldantes se aplican en formulaciones fumígenas.

El fungicida ensayado fue imazalil; usado como fumígeno mostró una eficacia similar en el control de podredumbres aplicado en el cierre de cámara, aportando un nivel similar de residuos en el fruto. Aplicado como tratamiento de refuerzo durante la conservación proporcionó una desinfección ambiental de la cámara, pero tuvo el inconveniente de aportar un residuo extra cercano o superior a los LMR, límite máximo de residuo, admitidos por la legislación actual.

El antiescaldante utilizado en esta investigación fue DPA, difenilamina; aplicado como fumígeno, al igual que ocurrió con el imazalil, se obtuvieron resultados también similares con el residuo en el fruto. Como trata-



miento de refuerzo, cuando el tratamiento se aplica en noviembre, se obtuvo un mayor control del escaldado y, al contrario de lo que ocurría con el imazalil, sin problemas con los LMR.

En la práctica es importante tener en cuenta que hay variedades que requieren la aplicación de calcio en poscosecha; en las restantes los tratamientos en campo deben haberse hecho correctamente. También que la DPA evita daños por frío, por lo que el tratamiento fumígeno en condiciones ideales, a estos fines, debe realizarse antes de entrar la fruta en cámara.

Las conclusiones del uso de formulaciones fumígenas es que no tienen los inconvenientes del drencher: ahorran mano de obra, no hay caldos residuales, y se evita la posibilidad de que el caldo actúe como contaminante. También se evitan problemas como los de fitotoxicidad por temperaturas inadecuadas, por rotura de la emulsión, o los problemas de rajado (cracking) en variedades sensibles (Gala). Las aplicaciones fumígenas no están exentas de inconvenientes: para

lograr una uniformidad de aplicación la estiba ha de ser perfecta.

Son necesarios folpet y captan en poscosecha?

El folpet es un fungicida clásico de los usados en poscosecha que se utiliza en fruta destinada a larga conservación en combinación con otro que actúa como principal (imazail o tiabendazol), en tratamientos conjuntos con antiescaldantes (antioxidentantes) y cloruro de calcio para prevenir el bitter pit. Josep Usall, director del Servicio Técnico de Poscosecha del Centro UdL-IRTA, presentó los resultados de ensayos cuyo objetivo era evaluar la utilidad de agregar folpet o captan a los fungicidas principales y la posibilidad de eliminarlos en la fruta de Producción Integrada. Folpet, captan e iprodiona están incluidos en la lista de productos carcinogénicos de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos. Se realizaron ensayos preliminares en la campaña 2005-6 y ensayos en tres centrales frutícolas en la campaña

Carlo Nardin, Consultor privado Isolcell (Italia).

Francesc Miret, Coordinador de Producción Integrada, Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural y al fondo Josep Usall, Director del Servei Tècnic Postcollita, Centre UdL-IRTA

Pilar Plaza, Servei Tècnic Postcollita, Centre UdL-IRTA

2006 y 7, trabajando con manzana Golden recolectada al final de la campaña y conservada 6 o 10 meses (en dos de las centrales, 6 meses y 10 en la tercera).

Las conclusiones son que el agregado de folpet o captan como fungicidas secundarios de imazalil o tiabendazol no mejora los resultados en cuanto a la reducción en número de frutos podridos en ninguno de los casos. Cuando las condiciones de la fruta en cuanto a calidad son óptimas, no se observa ninguna mejora en los resultados con la aplicación de estos fungicidas en manzana.

También se ensayó lo mismo en pera Conferencia, utilizando folpet en combinación con imazalil y un período de conservación de 6 meses (una central) y 9 meses (dos centrales). Las conclusiones son que "la adición de folpet al imazalil en poscosecha no ha mejorado los resultados en cuanto a la reducción de frutos podridos en ninguno de los casos".

Las conclusiones del uso de formulaciones fumígenas es que no tienen los inconvenientes del drencher: ahorran mano de obra, no hay caldos residuales, y se evita la posibilidad de que el caldo actúe como contaminante

Jospe Usall acaba la conferencia con una pregunta: "¿Hace falta realmente aplicar folpet en poscosecha?".

Una nueva herramienta para la Atmósfera Controlada Dinámica (ACD)

La ACD, o DCA en sus siglas en inglés, no es un concepto nuevo; en él trabaja la empresa italiana Isolcell desde hace años y de hecho existen unas 170 instalaciones en la zona del Alto Adige. Se basa en mantener un nivel de oxígeno apenas superior al Punto de Compensación Anaeróbica (ACP es la siglas en inglés), para garantizar la actividad respiratoria más baja que soporte el fruto. A nivel experimental el ACP se determina a través del cociente respiratorio o analizando el contenido en acetaldehído, etanol y etilacetato

Las conclusiones son que "la adición de folpet al imazalil en poscosecha no ha mejorado los resultados en cuanto a la reducción de frutos podridos en ninguno de los casos"

del fruto. Para manzanas conservadas en ACD en cámaras de conservación comerciales, el límite inferior del oxígeno (LOL, lowest oxygen limit) se identifica mediante un sensor especial, "FIRM", *Fluorescence Interactive Response Monitor*, monitor de respuesta interactiva a la fluorescencia, desarrollado en Nueva Escocia.

La ACD es una atmósfera que típicamente va adaptándose al estado fisiológico del fruto durante la conservación, que variará según año, proveniencia de

la fruta, maduración, carga de la cámara, período de conservación, etc. Respecto al CO₂, debe mantenerse por debajo del 1%, dependiendo de la variedad y del nivel de O₂ adoptado.

El funcionamiento del FIRM se basa en una fuente de luz de baja energía que estimula el fotosistema de una muestra de fruta. La parte de la luz reflejada, no procesada fotoquímicamente, se analiza, mide y, mediante un software especial, se calcula el valor Fa. El valor absoluto Fa se "normaliza" en porcentaje res-

pecto al valor inicial (que es el del aire ambiente). Cuando el oxígeno desciende por debajo del valor tolerado por el fruto (es decir, es una situación de estrés), el valor Fa aumenta. El aumento de la fluorescencia como consecuencia de un estrés por hipoxia parece deberse a una acidificación del citoplasma a nivel de los cloroplastos.

El desarrollo de estos sensores, realizado por el Dr. Prange, de Nueva Escocia, Canadá, ha facilitado llevar las DCA a las cámaras de conservación; de hecho se trata de un concepto, el de atmósfera controlada dinámica, que se viene trabajando desde los años 80.

Carlo Nardin, consultor privado de Isolcell, de Italia, explicó que en la práctica comercial los principios operativos de la CAD implican procedimientos diferentes según la variedad.

CUAJEMAX[®]

Cuajamos
Naturalmente

JISA[®]

JILOCA
INDUSTRIAL, S.A.

Agronutrientes

OFICINA COMERCIAL:
 Cronista Carreres, 9, 6º H
Tel.: +34-96 351 79 01
Fax: +34-96 352 39 77
 E-mail: jisa@jisa.es
 Web: <http://www.jisa.es>
 46003 VALENCIA - España

Ebro PULEVA

GRUPO

Estamos por la labor.



Mª Luisa Lopez,
UdL, Poscosecha,
Centre UdL-IRTA.

Mª Fernanda Campa,
Departamento de Calidad,
Univeg.

Jordi Giné, Servei de Sanitat
Vegetal, Departament
d'Agricultura, Alimentació
i Acció Rural.



Solo tiene sentido almacenar fruta homogénea y de buena conservación. La aplicación de ACD requiere una impermeabilidad perfecta de las cámaras, al igual que ocurre con ULO, ultra bajo oxígeno. También la existencia de un barredor de CO₂ efectivo, que baje el porcentaje de este gas y evite la introducción de oxígeno (un barredor "inteligente"). Los sensores FIRM deben estar ubicados correctamente y la instalación frigorífica debe estar dimensionada adecuadamente y regulada para evitar los cambios bruscos de presión. Deben existir balones de compensación, mecanismos para la regulación de la presión en cada cámara y una buena circulación del aire.

Las ventajas de la ACD respecto a la conservación en ULO son una mayor reducción de la intensidad respiratoria, una mayor reducción en la producción de etileno y el control de la escaldadura por más de 240 días

en manzana Granny Smith y Red Delicious (lo que podría permitir también una ampliación de la "ventana" de cosecha). También se ha obtenido una reducción de las podredumbres carpelares (*Alternaria*, *Penicillium*, *Botrytis*) en Red Delicious y en Fuji.

Isolcell trabaja con el programa Agrios, de Producción Integrada para poscosecha implantado en el Alto Adige, al cual están adheridos más del 90% de los fruticultores locales. Agrios propugna la exclusión total de los fungicidas aplicados en pos-

Máster en gestión e innovación en la industria alimentaria

Entre enero y diciembre de 2009 la Universidad de Lleida acogerá el "Master en gestión e innovación en la industria alimentaria"; las clases serán en horario especial, viernes todo el día y sábado por la mañana. Los grandes temas que se tratarán son poscosecha de frutas y hortalizas, zumos de frutas y hortalizas, y alimentos de cuarta gama. El período de inscripciones ya está abierto. La coordinadora es Inmaculada Viñas, ivinas@tecal.udl.es y en la página web www.udl.cat/estudis/poficials.html hay más información.

cosecha; propone un uso limitado del antiescaldante DPA, difenilamina, a favor del uso de ACD.

El objeto de Agrios es aumentar las garantías a los consumidores y mejorar la imagen comercial.

En 2001 el Centro de investigación de Laimburg inició en el Alto Adige una investigación en variedades locales de manzana que está en la base de las cerca de 170 cámaras existentes actualmente. Después de 7 años de experiencia, 4 de ellos a escala comercial, puede sacarse una serie de conclusiones sobre la AMD:

- Constituye una alternativa válida al tratamiento de poscosecha con DPA, difenilamina (tratamiento antioxidante) para el control de la escaldadura en Granny, Red Delicious, Fuji, Pink Lady, Maigold, Jonagold, etc.

- Permite conservar durante largo tiempo la dureza y acidez de Gala, Elstar, Braeburn, Red Delicious y Pink Lady (seguramente también en Golden y Jo-

nagold, pero hay menos experiencia).

- Permite aumentar el período de conservación y comercialización sin necesidad de usar productos químicos en poscosecha.

- Es una metodología particularmente importante para productos orgánicos.

- Es necesario conocer mejor el papel del CO₂ para poder fijar un nivel real de tolerancia para cada variedad.

- Falta investigar más en diferentes variedades de pera.

Carlo Nardin acabó su conferencia indicando los centros de investigación que están llevando a cabo trabajos en relación a la ACD, distribuidos en Canadá, Estados Unidos, Europa y Nueva Zelanda.

Para saber más...

El correo electrónico del Servicio de Poscosecha del Centro UdL-IRTA es servei.postcollita@irta.es; la web del IRTA, www.irta.es. El Servicio de Poscosecha incluye entre sus servicios el asesoramiento en poscosecha en temas puntuales, el seguimiento regular de almacenes y cámaras de conservación, y la realización de trabajos de investigación para sus clientes. Situado en plena centro de la producción de fruta dulce de Lleida, cuenta entre sus clientes principales a empresas y cooperativas de la zona.

Abreviaturas
UdL-IRTA, Universidad de Lleida, Instituto de Recerca (investigación) y Tecnología Agraria.

La ACD es una atmósfera que típicamente va adaptándose al estado fisiológico del fruto durante la conservación, que variará según año, proveniencia de la fruta, maduración, carga de la cámara, período de conservación, etc