



Avances en genética, en embalaje y en efectos del manejo sobre la postcosecha fueron algunos de los temas abordados en uva de mesa.

Las presentaciones orales y charlas se agruparon en sesiones que dan una idea de las materias que se investigan: “Desarrollo, maduración y metabolismo”, “Fitopatología de postcosecha”, “Innovaciones en tratamientos de postcosecha y nuevas tecnologías”, “Precosecha, índices y predictores de calidad”, “Mejoramiento genético, postcosecha y compuestos funcionales” e “Innovaciones en procesamiento y envases”.

MÁS ALLÁ DE UNA BUENA APARIENCIA Y FIRMEZA: LLEGAR CON UN BUEN ALIMENTO

Desde un punto de vista más transversal, el Dr. Bruno Defilippi identifica cuatro grandes tendencias:

–Primero, entender las respuestas en postcosecha a los estrés de precosecha, o a lo que se puede llamar de cambio climático: temperaturas, precipitaciones, radiación, etc. Hablamos, por ejemplo, del uso de coberturas, o de cómo variaciones en la luz ultravioleta pueden afectar el potencial de almacenamiento. Una segunda tendencia es el mínimo proceso. En Chile se ha avanzado en hortalizas, pero no tenemos un crecimiento tan notorio en frutas como en los países desarrollados o en Brasil. Luego se ha observado bastantes investigaciones en frutas nativas. Me extraña que nuestro país no haya aportado con más estudios sobre especies como murtilla o calafate, entre otras. Hay una tendencia global a buscar opciones de alimentos funcionales, más allá de sus sabores, como aporte en nutrientes y fibras. Y justamente, diría, esa es la cuarta tendencia: ver la perspectiva de la alimentación. Se trata de un gran desafío en términos de postcosecha, sobre todo para nosotros, porque sabemos mucho sobre cómo llegar a China con

LOS ÚLTIMOS AVANCES EN TECNOLOGÍA DE POSTCOSECHA

Investigadores iberoamericanos se reunieron en Santiago para compartir los resultados de sus estudios más recientes. Destacó la presencia de representantes de la industria, como charlistas y asistiendo a las conferencias para conocer los adelantos que pudieran resolver sus desafíos actuales. Entre los aspectos más tratados en las presentaciones se encuentra el efecto de diferentes estrés en precosecha, el *boom* del mínimo proceso, la búsqueda de posibilidades de plantas nativas, y las respuestas para garantizar a los consumidores los atributos de los alimentos que ellos esperan.

firmeza y buena apariencia, sin embargo no estamos seguros a nivel nutricional. Por ejemplo, el arándano constituye una importante fuente de antioxidantes y el consumidor chino lo compra debido a que lo asocia al aporte de una sustancia activa. ¿Estamos vendiendo eso?

Víctor Escalona aprecia una coincidencia de los desafíos que enfrentan los países presentes en la reunión:

–La mayoría tiene un fuerte componente de industria hortofrutícola y muchos exportan. Algunos lo hacen con productos tropicales, otros de clima templado. Pero todas las frutas y hortalizas se ablandan, sufren ataques de hongos, se enfrían... Creo que la investigación que se pueda hacer en México es válida para un argentino y lo que hacemos en Chile es válido para alguien en España. Ahora, veo muchos estudios para entender el porqué de los fenómenos, algo que antes solo se hacía en naciones con más dinero. Ya observamos a Brasil, Argentina, Chile mismo, y otros, abordando aspectos de genética, sensores y agregación de valor.

VER LA BIG PICTURE PARA HALLAR “RESULTADOS DRAMÁTICOS”

El Dr. Luis Cisneros, peruano, académico del Department of Horticultural Sciences de la

Texas A&M University se refirió al uso de la nanotecnología en frutos y hortalizas frescas para prevenir y controlar la presencia de microorganismos dañinos para la salud humana. Planteó el problema que ocurre por la aparición de brotes infecciosos en productos vegetales aun cuando ellos sigan un procedimiento de sanitización correctamente ejecutado. Una causa se encuentra en que las formulaciones de los productos que se utilizan no son capaces de penetrar por completo en las irregularidades de las superficies existentes a nivel microscópico. Otra razón es la presencia de microorganismos en el agua, herramientas y superficies que entran en contacto con las frutas y verduras.

Cisneros y su equipo de trabajo han avanzado en hallazgos que contribuyen a resolver estos problemas. Ya están en proceso de obtener las patentes para iniciar la fase de comercialización, en conjunto con empresas, de productos aplicables a los materiales que entran en contacto con los vegetales, como guantes, tijeras, cajas, *bins*, etc. Más allá de los resultados, el científico destaca el enfoque de trabajo que permitió obtenerlos:

–Ocurre que los investigadores tienen una preparación para enfocarse en un tema específico, muy pocos son los que se alejan y ven el *big picture*, que es una visión más amplia. Así uno aprecia las cosas como si fueran parte de un rompecabezas y va descubriendo los puntos donde faltan las piezas. En ese sentido nos dimos cuenta de que, aunque muchos investigadores trabajaban en microbiología con frutos y vegetales, el área estaba como estancada: continuaban los brotes y la gente no sabía por qué se producía la contaminación. En otras disciplinas, como en la que se dedica a pigmentos o pinturas, nosotros encontramos



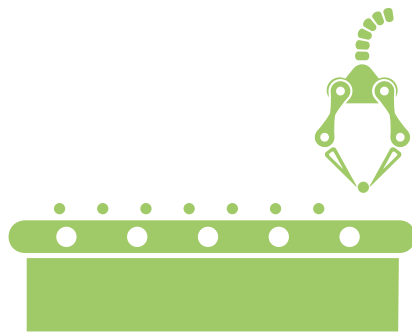
Bruno Defilippi, del INIA.



Víctor Escalona, de la Universidad de Chile.



Luis Cisneros, de Texas A&M University.



conceptos de adherencia desarrollados desde los años 40 y 50, pero que no habían sido incorporados en áreas como la nuestra. No se trata de una crítica, es un fenómeno natural. Hoy existe la tendencia a traer conocimientos de disciplinas externas para resolver desafíos en sectores tradicionalmente dominados por los especialistas.

Cisneros también se refiere a la alianza con el sector privado para llevar la investigación a los usuarios. Recuerda a un profesor norteamericano quien decía que el 95% de los trabajos presentados en un congreso son lo mismo que la versión anterior. El entrevistado considera que tenía razón en el sentido de la gran dificultad de hallar resultados dramáticos, probablemente algo tan complejo como traducir esos resultados dramáticos a una realidad productiva. Una de las razones por las cuales se ha radicado en Estados Unidos es la forma en que allá resuelven el asunto:

–El empresario en EE.UU. trabaja con las universidades con un concepto de inversión. El industrial de nuestros países ve las universidades como un costo. Eso hace una gran diferencia que posibilita a la sociedad norteamericana basar su progreso en la investigación. Además hay un apoyo grande de programas de financiación tanto a nivel estadual como federal.

ALGUNOS DE LAS ÁREAS DE INTERÉS EN NUESTRO PAÍS

Los especialistas nacionales dieron a conocer los avances de sus investigaciones, lo cual permite hacerse una idea de lo que se está explorando. En general se trata de asuntos muy cercanos a las preocupaciones de la industria, abordados tanto por universidades e instituciones, como por la industria misma. A continuación una muestra de temas tratados.

Las coberturas disminuyen los problemas de postcosecha en uva de mesa

Edgard Álvarez (INIA) presentó un estudio sobre racimos de las variedades Thompson seedless, Superior, Ralli y Red Globe, cultivadas con cobertura plástica, almacenados 30 y 45 días a 0°, más 2 días a 20°C. El uso de coberturas disminuyó los defectos postcosecha relacionados con

la integridad cuticular, pudriciones, daño por SO₂ y el nivel de partiduras ocurridas antes de cosecha, favoreciendo la calidad y condición de almacenaje. El efecto de las coberturas resultó más evidente cuando se presentaron condiciones climáticas desfavorables.

Marco Meneses (U. de Chile) se refirió a un ensayo transcriptómico mediante la secuenciación con tecnología ilumina de RNA extraído del pedicelo de dos genotipos (Línea #23 y Thompson seedless) susceptibles al **desgrane por aplicación de ácido giberélico (GA₃)**. Los avances en la identificación de rutas y procesos fisiológicos estimulados por el (GA₃) están permitiendo aproximarse a los factores moleculares de un fenómeno complejo, como es el desgrane de racimos en post-cosecha.

Pósteres: incremento de la vida post-cosecha en cv. Thompson seedless utilizando materiales de **embalaje con nanopartículas de cobre** (U. Católica del Maule); búsqueda de biomarcadores asociados a la **firmeza** en cv. Thompson seedless (UNAB); efecto del **calcio y magnesio** sobre la firmeza de bayas de uva Thompson seedless cultivadas *in vitro* (UNAB); embalaje con **bolsa smartPac® (SO₂)** y su efecto en la conservación de la variedad Arra 15 (Quimas); estimación de volumen de cosecha en Cabernet-Sauvignon usando **sensores multispectrales e inteligencia artificial** (Smartdici).

Efecto de la temperatura de almacenaje en cereza

Juan Pablo Zoffoli (PUC) dio cuenta de una investigación donde se determinó que síntomas de **decoloración, pardeamiento y pequeñas depresiones** superficiales en cerezas cv. Glen red, se asocian a temperaturas de almacenaje a 0°C. El problema se reduce a 5°C y desaparece sobre 10°C. La investigación deberá continuar para verificar en qué medida



BIOREND®

...punto de partida de la siguiente temporada.

TRATAMIENTO POST COSECHA con BIOREND

- + Raíces
- + Reservas
- + Producción

www.summit-agro.cl

EL IX CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍA POSTCOSECHA Y AGROEXPORTACIONES



El IX Congreso Iberoamericano de Tecnología Postcosecha y Agroexportaciones **convocó en Chile a los principales investigadores de la zona, los que dieron a conocer los resultados de sus estudios.**

Víctor Escalona, director del Centro de Estudios Postcosecha de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, presidió el evento junto a Bruno Defilippi, coordinador de la Unidad de Postcosecha del INIA. Ambas instituciones se unieron para organizar el exitoso evento. **El Congreso contó con 250 inscritos de los que 150 eran extranjeros.** Principalmente de Brasil, Argentina, Perú, México, Salvador, Honduras, Ecuador, España, Estados Unidos, etc.



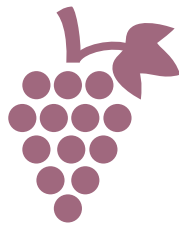
Productos listos para consumir que parezcan recién cortados, un desafío actual de la postcosecha.

este daño se presenta en otros cultivares, especialmente aquellos creados para climas cálidos como reemplazantes de variedades tempranas de California.

Pósteres: cuantificación de **microcracking** en postcosecha de cerezas por medio del uso de imágenes digitales de 365 nm (U. de Concepción); efecto de la madurez sobre la inducción de fermentación de cerezas Seewheart y Regina almacenadas en **condiciones críticas de atmósfera modificada (PUC).**

Componentes funcionales en 12 variedades de ciruelas

Igor Pacheco (INTA), como parte del programa de mejoramiento genético de carozos de la Universidad de Chile, dio cuenta de análisis del contenido de componentes funcionales en 12 variedades comerciales de **ciruelo japonés**. La distribución de los compuestos en los tejidos y en las condiciones de madurez es fuertemente dependiente del cultivar. No hubo una correlación significativa entre los compuestos fenólicos y las características fenotípicas de la fruta. Los datos preliminares confirman una dependencia genotípica del contenido fenólico, lo cual sugiere que el mejoramiento para lograr fruta promotora de la salud es completamente factible.



La alta tasa de transpiración de la cicatriz peduncular en arándano

Claudia Moggia (U. de Talca) comprobó que la tasa de transpiración de la cicatriz peduncular del fruto de arándano fue 170 a 390 veces mayor que la de la cutícula a 20° y 0°C, respectivamente, y que a mayor tamaño de la cicatriz mayor fue la pérdida de agua, aspecto ligado a la disminución de firmeza. Este es un aspecto por lo general poco considerado al momento de seleccionar una variedad y los antecedentes sugieren que debiera ser tomado en cuenta por los programas genéticos para minimizar las pérdidas de peso en almacenaje.

Efectos de cosecha tardía en pera

Cecilia Granger (AgroFresh) estudió los efectos sobre la postcosecha de la práctica de retrasar la cosecha para aumentar el calibre de la fruta. Frutos cosechados en estadios de madurez más avanzados muestran tasas de ablandamiento y amarillamiento mayores durante la postcosecha, aun cuando al momento de la cosecha no se observaran grandes diferencias entre ellos. Una situación similar se observa para el desarrollo de "scuffing", donde frutos de cosecha más tardía presentan una mayor incidencia del mismo. Para el caso del escaldado y a diferencia de lo que ocurre en manzanas, son los frutos de cosechas más tardías los que presentan una mayor susceptibilidad a desarrollar este desorden.

Retraso de cosecha en manzana afecta la postcosecha

Daniel Manríquez (AgroFresh) se refirió a la práctica de retrasar la cosecha para obtener mejor color de cubrimiento aun cuando ello signifique sacrificar la madurez. El monitoreo durante tres temporadas de la evolución del desarrollo de color rojo y verde en variedades bicolors como Royal Gala, Brookfield, Cripps

Pink y Rosy Glow de la 6ª Región, muestra que el retraso en la cosecha afecta significativamente el comportamiento durante el almacenaje, lo cual debe ser considerado al fijar las expectativas comerciales.

Control de antracnosis y pudriciones pedunculares en palta

Sylvana Soto (INIA) entregó resultados del uso de atmósfera controlada y tratamientos de precosecha para el control de antracnosis y pudriciones pedunculares. Los productos basados en cobre disminuyeron la incidencia de las enfermedades de postcosecha. La antracnosis mostró mayor incidencia en aire regular que en atmósfera controlada, independientemente del tratamiento, mientras que la pudrición peduncular fue mayor en atmósfera controlada, presumiblemente porque las paltas permanecieron más tiempo a temperatura ambiente para alcanzar la madurez de consumo que la fruta en aire regular.

Vitalia Molina (PUCV) evaluó el **impacto de la utilización del portainjerto clonal Duke 7 sobre la calidad** de postcosecha de palta Hass en comparación a un portainjerto propagado por semilla (Mexicola). Los resultados no arrojaron diferencias significativas en el perfil de los ácidos grasos. Se observó reducción de heterogeneidad en la maduración de paltas con 30 días de almacenamiento en cosecha temprana (23-26% de materia grasa) para Duke 7. Hubo diferencias a los 55 días de postcosecha para el color y desórdenes fisiológicos. Tanto en cosecha temprana como media (>26 y <30% ms) y tardía (>30% ms) no se observaron diferencias marcadas en la tasa respiratoria, firmeza ni producción de etileno.

Nueva enfermedad de postcosecha del kiwi

Jaime Auger (U. de Chile) se refirió a *Cadophora luteo-olivacea*, una nueva enfermedad de post-



www.agrolab.cl

LABORATORIO DE ANÁLISIS AGRÍCOLA
AGROLAB



Eficiencia, rapidez y profesionalismo en análisis.
Suelo, Foliar, Agua y Fitopatología





cosecha del kiwi Hayward y Jintao en Chile, causante del ablandamiento lateral del fruto en condiciones de almacenamiento prolongado a $0 \pm 1^\circ\text{C}$. Los factores predisponentes son un bajo porcentaje de materia seca, bajo contenido de calcio y alto contenido de nitrógeno. Existe una baja disponibilidad de fungicidas registrados para postcosecha en kiwi y un incipiente conocimiento de la epidemiología del patógeno. Ante frutos potencialmente afectados se debe adecuar la extensión del periodo de guarda y evitar una acelerada estabilización de la atmósfera controlada.

Enfermedad de la epidermis en limones de invierno

Thomas Fichet (U. de Chile) analizó la “Peteca”, que afecta la epidermis y albedo de limones de invierno y se manifiesta mayoritariamente después de la cosecha. Comprobó que el aumento de CO_2 en el ambiente desde 0% a 2% y 5% favorece la ocurrencia de este desorden fisiológico tanto en estado de madurez “plateado” como “plateado-amarillo”, y que el aumento de la concentración de CO_2 agudiza el problema.

Daño por frío en granado

Mónica Valdenegro (PUCV) describió pruebas de empaque en atmósfera modificada pasiva con niveles bajos de O_2 y altos de CO_2 y de empaque en bolsas macroperforadas en cámara a $2 \pm 1^\circ\text{C}$ y 85% HR, con un testigo a 20°C , para determinar su efecto sobre el daño por frío en granado que se produce en almacenamientos prolongados. La atmósfera modificada pasiva retardó los síntomas de daño por frío y pérdida de firmeza en relación al testigo.

Conductividad eléctrica y calidad en tomate

Pósteres: evaluación de la conductividad eléctrica en solución nutritiva sobre la composición fisiológica, fisicoquímica, metabólica y sensorial en frutos (PUCV); efecto de la calidad espectral de la **iluminación LED** sobre atributos postcosecha en frutos (INTA); efecto de aplicación de **tratamientos térmicos combinados con cloruro de calcio** (CaCl_2) sobre la calidad y vida postcosecha de la variedad Patrón (U. de Chile).

De acuerdo a los organizadores del Congreso, la gran asistencia de especialistas extranjeros (ver

recuadro), casi el doble de lo habitual en este tipo de eventos, puede haberse debido en gran parte al prestigio de Chile en el área de postcosecha. Como país exportador hortofrutícola, principalmente, ha desarrollado y continúa investigando tecnologías propias. Sin dejar de lado la necesidad de evitar pérdidas, las nuevas tendencias apuntan más allá de solo mantener un alimento con calidad de “comestible”. Ahora muchos trabajos se dirigen a manejar los atributos nutricionales, de calidad organoléptica o facilidad de consumo que distinguen favorablemente a un producto sobre los otros. **Ra**

¿Cuánto incide el uso de plásticos en la vida de la fruta luego de la cosecha? Varias investigaciones avanzan respuestas para esta interrogante.

NUEVO



eFOG® 80 FDL

PROTECCIÓN

SIN MOJAR LA FRUTA



- ✓ eFOG® 80 FDL, nueva solución termonebulizable para el control de pudriciones en kiwis, peras y manzanas.
- ✓ eFOG® 80 FDL, permite la aplicación eficaz de fungicidas de postcosecha sin mojar la fruta.
- ✓ eFOG® 80 FDL, eficiente, limpio y sustentable.

Av. Presidente Kennedy 5735, Oficina 1601
Edif. Hotel Marriot, Las Condes, Santiago, Chile
Tel: +562 2 835 05 00 / www.paceint.com

División Postcosecha Valent Biosciences Chile S.A.
A Subsidiary of ValentBioSciences Corporation
♦ A Sumitomo Chemical Company

