

Los objetivos científicos y tecnológicos del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos del CEBAS están en relación con la demanda de I + D del sector productivo de alimentos

Investigación en calidad poscosecha, nuevos productos y formulaciones

ALICIA NAMESNY
info@poscosecha.com



El Centro de Biología Aplicada del Segura (Cebas) perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) está situado en el Campus Universitario de Espinardo, a unos 5 km del centro de Murcia capital, compartiendo desde el año 2000 el campus que ocupa la Universidad de Murcia. Ese año realizó su traslado desde las instalaciones de la Avenida de la Fama, ahora derruidas.

El Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos del Cebas, está dirigido en la actualidad por Félix Romojaro y en él trabajan unas 40 personas, de alrededor de las 200 totales del centro.

Rocío González, Alicia Marín, Emma Cantos y Juan Antonio Tudela. Emma llevó a cabo el estudio del efecto de la radiación UV en uva. Alicia desarrolló la tecnología de alcachofa en IV gama y Juan Antonio varias formas de preparación de patata lista para cocinar.

Los objetivos científicos y tecnológicos del Departamento están en relación con la demanda de I + D del sector productivo de alimentos. Entre ellos se encuentra la línea de investigación en poscosecha de frutas y hortalizas con la finalidad de prolongar la vida comercial manteniendo la calidad así como la de optimizar los procesos de obtención de alimentos derivados, para conseguir una mayor calidad organoléptica y nutricional. También se estudia el desarrollo de nuevos productos, en particular los listos para consumir, ya sean en fresco como frutas y hortalizas mínimamente proce-

sadas (IV gama) o bien cocinados (V gama). Otro de los objetivos es el desarrollo de productos basados en nuevas formulaciones con la incorporación de frutas y hortalizas con constituyentes de importancia nutricional o extractos vegetales. Algunos ejemplos de los estudios que se realizan se mencionan a continuación.

¿Listeria en residuos?

Varias de las líneas de investigación en curso pasan por colaboraciones con otros departamentos. Es el caso del trabajo conjunto sobre *Listeria monocytogenes* con el Dpto. de Conservación de



Suelo y Agua, Manejo de Recursos Orgánicos. Se trata de averiguar por qué *Listeria monocytogenes* continúa siendo un problema de contaminación microbiana en productos frescos, estudiando para ello las etapas de riesgo desde la gestión de residuos y prácticas agrícolas así como también durante la manipulación poscosecha.

Aptitud poscosecha de nuevas variedades potenciales

En el caso de los trabajos llevados a cabo en el Dpto. de Mejora y Patología Vegetal, con un enfoque muy centrado en frutales de hueso, en particular, albaricoquero, por parte de José Egea y su equipo, el Dpto. de Ciencia y Tecnología de los Alimentos lleva a cabo las evaluaciones de comportamiento poscosecha de las variedades en estudio.

Nutrición, riego y salinidad vs. calidad nutricional

También hay trabajos comunes con el Dpto. de Nutrición y Fisiología Vegetal en los que el Dpto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos se ocupa de ver la calidad nutritiva de frutos u hortalizas que han recibido diferentes fertilizaciones. Igualmente, hay un proyecto en que se estudia la calidad

organoléptica de tomates cultivados bajo diferentes regímenes de riego y nivel de salinidad del agua utilizada.

Conservación

Las técnicas de conservación de frutas y hortalizas son el objetivo de los trabajos de Ma. Isabel Gil, que cuenta con la experiencia previa adquirida durante diversas estancias con el grupo del Dr. Adel Kader, en la Universidad de Davis (California), y con quien siguen manteniendo un estrecho contacto, así como con otros investigadores como Jim Gorny (Vicepresidente de la International Fresh-cut Produce Association), de quien fueron anfitrión cuando vino invitado por Syngenta a disertar sobre IV gama en melón, en el encuentro realizado sobre este tema en junio en Torre Pacheco (Murcia).

Yolanda Hernando está a cargo de la Oficina de Transferencia de Tecnología; Francisco A. Tomás-Barberán y Federico Ferreres con el cromatógrafo, que analiza constituyentes polifenólicos en frutas y hortalizas y sus derivados en plasma u orina.

Victoria Selma, en el laboratorio de microbiología.

Juan Carlos Espín muestra la tesis sobre uva tratada con irradiación ultravioleta C.

■ **El Dpto. de Ciencia y Tecnología de Alimentos del CEBAS trabaja en el desarrollo de productos listos para consumir o basados en nuevas formulaciones con la incorporación de frutas y hortalizas con constituyentes o extractos vegetales**

El Cebas cuenta con una instalación de generación de ozono suministrada por Ozono Electronica Internacional. Este gas se puede generar a partir de oxígeno puro, con lo que se obtiene un rendimiento del 4% frente al 2% cuando es el aire la fuente. Una vez generado el ozono, el equipo permite la aplicación del ozono como gas o en forma soluble.

El ozono en forma soluble aumenta el nivel de disolución cuanto más baja es la temperatura; pero, a temperaturas bajas el efecto bactericida es menor, por lo que en los trabajos que realiza el Dpto. se llega a una temperatura de compromiso de 8°C. La concentración ideal de este gas es de 4 ppm en disolución aunque si existe una demanda de ozono por pre-

El Cebas

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura

El Cebas, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, es un instituto de investigación perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC. Su objetivo genérico es, según consta en la Memoria Científica 2001, "optimizar el desarrollo agro-alimentario dentro de un uso sostenible de los recursos naturales".

Su estructura, en 5 departamentos, puede verse en el siguiente organigrama:



Fuente: Cebas – CSIC, Memoria científica 2001



momento hacen pensar en una buena aplicación del ozono como higienizante para productos de IV gama. Los microorganismos con los que se inocula y estudia la efectividad en frutas y hortalizas son *Shigella sonnei* y *Yersinia enterocolitica*. Sobre este tema, Isabel Gil, en coautoría con Paula Perriago y David Beltrán, publicaron un artículo en *Horticultura* de junio 2003, en que analiza las posibilidades del ozono en la higienización de frutas y hortalizas. Entre los trabajos sobre higienizantes se encuentran las sustancias que puedan sustituir a la lejía (hipoclorito de sodio) como el ácido peracético, (ácido acético con agua oxigenada) que al parecer tiene posibilidades interesantes.

Para la optimización de envases y películas plásticas de frutas y hortalizas se dispone de unas instalaciones de atmósfera controlada (AC) suministradas por la empresa Tecnidex (Valencia). El equipo consiste en 5 celdas de metacrilato, una de ellas testigo con atmósfera de aire y las restantes con diferentes concentraciones de gases (mezclas de O₂, CO₂, N₂ y etileno), bajo condiciones controladas de temperatura y humedad relativa. Las cámaras frigoríficas están dotadas de humidifica-



dores de ultrasonido, para lograr niveles de humedad del 95%, además de analizadores de O₂, CO₂ y etileno y de temperatura del producto.

Factores de campo y conservación

El comportamiento poscosecha es influido no solamente por las condiciones durante esta etapa, sino por el historial de campo, además de, como es lógico, la aptitud intrínseca de cada material genético. A desentrañar los efectos de las prácticas de cultivo en la conservación están enfocados los trabajos de Fernando Riquel-

sencia de materia orgánica en solución o bien porque se ha logrado menor disolución, se aumentará el tiempo de exposición para obtener la misma dosis.

En el Dpto. se ensaya el distinto comportamiento de diversos productos como son: el brócoli para estudiar como afecta el ozono al contenido de clorofilas, en zanahoria para estudiar el efecto del ozono en los carotenos y en patatas para estudiar el efecto fomentando el nivel de pardeamiento. Los resultados obtenidos hasta el

Isabel Gil muestra el panel de control del equipo para generar atmósferas controladas de Tecnidex.

Dos institutos de investigación

Una mayor dotación de medios para los proyectos de mejora en los temas de interés en la región

En julio 2003 se anunció la intención de reordenar al Cebas dicho centro en dos institutos de investigación, uno dentro del área de Ciencias Agrarias y el otro en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos. El tipo de trabajo que se llevará a cabo en este segundo instituto será básicamente el mismo que en el actual Dpto. de Ciencia Tecnología de Alimentos. La mayor dotación de medios permitirá ampliar el número de proyectos a desarrollar, atendiendo a los temas de interés en la región.

me, quien es actualmente el Presidente de la Sech, Sociedad Española de Ciencias Hortícolas.

Ornamentales

Si bien el énfasis, incluso en el nombre del Departamento, está puesto en los comestibles, también se realizan estudios de cosecha en especies ornamentales, que en Murcia tienen relevancia

económica. Este tema está a cargo de Félix Romojaro; su equipo ha desarrollado un conservante para flores que sustituye al tiosulfato de plata que está pendiente de desarrollo comercial.

Maduración

El estudio de la maduración es otro de los temas a que está abocado el equipo de Félix Ro-

Rafa Llorach trabaja en el proyecto de obtención de antioxidantes a partir de residuos de industrias alimenticias, bajo la dirección de Francisco A. Tomás-Barberán. En el grupo se dispone de la mayor colección de polifenoles de España y uno de los ejemplos lo muestra Rafa en el frasco.

mojaro; trabajan en estrecha colaboración con M. Pech, especialista en estudiar esta fase en melocotonero. Este equipo fue el organizador del último Simposio Internacional sobre el Gas Etileno, que se realizó en Murcia en abril 2002 (Horticultura Internacional - 37, "Etileno: biología y biotecnología de la hormona", de Mónica Valdenegro y Paloma Sánchez Bel).

Alimentos funcionales

¿Cómo enriquecer zumos con antioxidantes? es una pregunta en que, para contestarla, interviene Scalime, una empresa francesa de IV gama que obtiene antioxidantes como subproducto de los restos de su línea de elaboración. En el mismo proyecto se ha determinado que para España y, en particular, la zona de Murcia, la alcachofa tiene un muy interesante potencial para la obtención de polifenoles y fibra. Una industria conservera puede obtener 8000



INVERNADEROS

**Invernaderos
Banquetas de Cultivo
Pantallas Térmicas
Calefacción
Complementos**

Camino Xamussa, s/n
12530 BURRIANA
Castellón - España
Tel.: (34) 964 514 651
Fax: (34) 964 515 068
ininsa@ininsa.es
www.ininsa.es

ININSA
INVERNADEROS
E INGENIERIA, S.A.

kg/h de residuos de alcachofa. Se ha estudiado enriquecer zumo de tomate con extractos obtenidos de estos residuos. Scalime cuenta con una patente para obtener extractos polifenólicos a partir de subproductos de cebolla y de ensaladas (lechugas, escarolas, etc.).

Potajes de la abuela

Un proyecto CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) en relación con una empresa de catering es la elaboración de guisos tradicionales (lentejas, potaje de acelgas, arroz con verduras, olla gitana y albóndigas vegetales) de la llamada dieta mediterránea aplicando tecnologías físicas para aumentar la vida útil, manteniendo al máximo las características de calidad higiénico-sanitaria, nutricional y organoléptica de los alimentos preparados. Los tratamientos físicos consisten en procesado térmico suave y más severo y envasado en atmósferas modificadas.

Preparación y constituyentes nutricionales

Otro proyecto tipo CICYT, Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, estudia el efecto de diferentes formas de prepara-

David Beltrán muestra el tanque de lavado en la instalación de generación de ozono para el control microbiológico de productos mínimamente procesados.



ción (industrialización y AC) sobre compuestos de interés para la salud como antioxidantes, vitaminas, etc. A cargo de estas líneas de investigación está Francisco A. Tomás Barberán, en la actualidad también Coordinador Nacional de Tecnología de Alimentos del CSIC. El enfoque es analítico, estudiando los constituyentes de frutas y hortalizas y los cambios con diferentes tipos de procesamiento.

Alimentos y salud

Otra línea de investigación, también a cargo del equipo de

Francisco A. Tomás Barberán, estudia la constitución de los alimentos y su papel protector en la salud. Se trabaja con los diferentes componentes nutricionales aislados y se hacen ensayos de actividad biológica. La "línea celular" los hace *in vitro*, en diferentes líneas de células cancerosas: provenientes de cáncer de colon, de melanomas y de cáncer de mama). En la línea *in vivo* se trabaja con ratas y cerdos en donde el Cebas dispone del animalario del campus de Espinardo para la cría de animales en donde se realizan estas

Control de la maduración, conservación y calidad

Una mayor dotación de medios para los proyectos de mejora en los temas de interés en la región

El grupo de trabajo "Control de la maduración, conservación y calidad de productos agrarios", cuyo responsable es Félix Romojaro, inició sus investigaciones con el estudio de la composición química de frutas y hortalizas características de la Región de Murcia para tipificarlas y establecer "criterios de calidad" en función del destino de las mismas.

Estos planteamientos siguen vigentes en los trabajos que desarrollan en la actualidad cuando establecen la aptitud de especies o variedades a las condiciones de cultivo, conservación poscosecha o transformación industrial.

Al regular la maduración la calidad sensorial del fruto estudian la fisiología y la bioquímica de los procesos implicados en el desarrollo del fruto y dedican una especial atención a la biosíntesis y acción hormonal del etileno, hormona de la maduración. Recientes trabajos en colaboración con el equipo del

profesor Pech, de ENSAT de Toulouse, con melones transgénicos, les ha permitido encontrar diversas acciones del etileno de gran relevancia para la conservación, como su relación con los "daños por frío" y que no regula todos los cambios que experimentan los frutos climatéricos durante la maduración.

Las exigencias del consumidor han obligado a mejorar las técnicas de conservación con el objetivo de evitar la pérdida de calidad de los productos agrarios durante las fases de conservación y comercialización. Dentro de las nuevas tecnologías están investigando la aplicación de atmósferas modificadas a frutas y hortalizas que presentan periodos de conservación muy cortos, lo que limita sus posibilidades de distribución.

Los estudios se han centrado en albaricoque, pimiento y melón cantalupo. En colaboración con el equipo del profesor Iborra de la Universidad de Murcia realizan trabajos en biotecnología dirigidos a la mejora tecnológica en procesos de pelado de cítricos y clarificación de zumos mediante enzimas inmovilizados. Recientemente han iniciado una línea de investigación para determinar la influencia de la ionización con electrones acelerados sobre la calidad sensorial, nutricional y sanitaria de una serie de productos frescos y transformados de la Región de Murcia.



comprobaciones. También realizan estudios clínicos con voluntarios sanos, en los que se analizan los metabolitos presentes en sangre después de ingerir zumo de granada, fresa, frambuesa, etc. y vino tinto. Los compuestos presentes en frutas y hortalizas pueden sufrir transformaciones y ser las nuevas sustancias resultantes las que ejerzan su efecto. Un ejemplo es el ácido elágico, presente en fresas, que se transforma en metabolitos con efecto estrogénico.

Máxima diversión

Maxfun es el nombre del proyecto que estudia los constituyentes bioactivos en diferentes productos; Juan Carlos Espin, cuya especialidad es la bioquímica, ha dirigido la tesis de Emma Cantos, donde se demuestra que con un tratamiento de rayos ultravioleta previo a la fermentación de las uvas, aumenta la cantidad de resveratrol, un antioxidante, presente

en el vino obtenido posteriormente.

En el proyecto Maxfun intervienen socios europeos de Finlandia, Holanda, Francia, Dinamarca y España. En lo relacionado con la vid, son Francia y España los miembros responsables, mientras que en la obtención de sustancias bioactivas a partir de arándano y grosella negra trabajan los países del Norte. El objetivo general es lograr una estrategia que permita mejorar los procesos de extracción de sustancias de interés nutricional y revalorizar los subproductos que se generen.

R+D CSIC

La publicación electrónica R+D CSIC, realizada por la Oficina de Transferencia de Tecnología, OTT, divulga investigaciones realizadas en el marco del Consejo y en ella puede encontrar información de algunos trabajos mencionados.

Para saber más...

- CEBAS, www.cebas.csic.es
 Federico Ferreres, federico@cebas.csic.es
 Félix Romojaro, felix@cebas.csic.es
 Fernando Riquelme, riquelme@cebas.csic.es
 Francisco Tomás-Barberán, fatomas@cebas.csic.es
 Juan Carlos Espin, jcespin@cebas.csic.es
 M^a Isabel Gil, migil@cebas.csic.es
 Yolanda Hernando, yhernando@cebas.csic.es
 Kide, www.kide.com
 Ozono Elettronica Internacional, www.ozono.it
 R+D CSIC, www.dicat.csic.es/rdcsic/rdcsicesp.htm
 SECH, www.sech.info
 Tecnidex, www.tecnidex.es



COMERCIAL TÉCNICA Y VIVEROS, S.L.

OLIVO PROPAGADO "IN VITRO"

- Plante en cualquier época del año
- Total garantía sanitaria
- Planta clonada "In Vitro"

Variedades:

Alfarenca	Hojiblanca
Arbequina	Manzanilla
Cornicabra	Picual
Empeltre	Serrana
Frantoio	





Ctra. Nacional 340, Km. 873,5 • 46250 l'Alcudia • Tel.: 962 541 911 • Fax: 962 541 915
 Móvil: 610 251 789 • E-mail: comercial@cotevisa.com