

CTC ALIMENTACIÓN

NO. 74

Publicación semestral

Julio 2021

Centro Tecnológico
Nacional de la Conserva
y Alimentación



DESCÚBRENOS



Av. Gutiérrez Mellado, 17
30500 Molina de Segura
crnconservasvegetales@carm.es

968 38 90 36



Conservas
Vegetales

CRN

Centro de Referencia Nacional
Servicio de Formación y Transferencia
Tecnológica de la Región de Murcia



4

00. Editorial



Especialización inteligente .I+D para transformar la Cadena de Valor Agroalimentaria.

5

01. Entrevistas



CEO de productos Citrosol, empresa de soluciones y tratamientos postcosecha.

Pedro Angosto Cano Director del Centro de Referencia Nacional en Industria Alimentaria, Área de Conservas Vegetales

11

02. Artículos



X Symposium internacional sobre las tecnologías alimentarias

Capacidad antioxidante y contenido en Compuestos Fenólicos en pimiento rojo fertilizado con sulfato cálcico micronizado como alternativa al nitrato cálcico.

17

03. Proyectos



Posters 2021

Innoextract. Grupo Operativo supraautonómico

28

04. iNetwater



Estudio de nuevas tecnologías para el tratamiento de las aguas residuales

35

05. Noticias breves



Noticias actualizadas sobre el CTNC

Créditos

Coordinación

OTRI CTC
Ángel Martínez Sanmartín
angel@ctnc.es
Marian Pedrero Torres
marian@ctnc.es

Consejo Editorial

Pedro Abellán Ballesta
Francisco Artés Calero

Luis Miguel Ayuso García
Miguel Ángel Cámara Botía
Jesús Carrasco Gómez
Javier Cegarra Páez
Victoria Díaz Pacheco
Manuel Hernández Córdoba
Blas Marsilla de Pascual
Francisco Puerta Puerta
Antonio Romero Navarro

Gaspar Ros Berrueto
Antonio Sáez De Gea
Francisco Serrano Sánchez
Francisco Tomás Barberán

Edición, suscripción,
publicidad y fotografía
Francisco Gálvez Caravaca
fgalvez@ctnc.es

I.S.S.N 1577-5917

Depósito Legal
Mu-595-2001

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación no se hace responsable de los contenidos vertidos en los artículos de esta revista.

CTC Alimentación

Revista sobre agroalimentación e industrias afines N° 74

Presidente

José García Gómez

Director

Pablo Flores Ruiz
pabloflores@ctnc.es

Molina de Segura - Murcia - España
telf. +34 968 38 90 11
fax +34 968 61 34 01
www.ctnc.es

Publicación Semestral
ENERO 2021

Edita

Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"



EDITORIAL

Especialización inteligente

I+D para transformar la Cadena de Valor Agroalimentaria



El sector agroalimentario regional está demostrando su gran importancia durante la pandemia y será, sin duda, uno de los protagonistas en la etapa de recuperación económica post-COVID. Los fondos europeos orientados a la recuperación económica y los FEDER 2021-2027 serán una gran oportunidad para invertir en innovación, sostenibilidad y transformación digital.

Los principales sectores empresariales de la Región de Murcia han mostrado su potencial innovador; en el despliegue durante 2014-2020 de la denominada Estrategia de Investigación e Innovación para la Especialización inteligente de la Región de Murcia, RIS3Mur, que ha estimulado la innovación y la transferencia de tecnología hacia las empresas.

La RIS3Mur es una agenda de transformación económica que fomenta el crecimiento focalizando en las áreas de especialización más prometedoras, e impulsando actividades con potencial transformador que contribuyan al futuro de la Región de Murcia.

La Cadena de Valor Agroalimentaria regional tiene una presencia clara y destacada en la RIS3Mur, incluyendo actividades económicas como la agricultura, la ganadería, la pesca y la industria alimentaria; las actividades vinculadas al ciclo del agua (tratamiento, depuración, gestión, etc.); el medioambiente, la logística y el transporte. Todas ellas, haciendo uso intensivo de las tecnologías más avanzadas (tecnologías industriales, biotecnología, TIC, etc.), son susceptibles de transformarse para obtener ventajas competitivas para la Región de Murcia.

El Instituto de Fomento de la Región de Murcia, junto a los principales agentes del Ecosistema Regional de I+D+i, que incluye al gobierno regional, universidades, centros tecnológicos, centros de investigación, empresas, asociaciones empresariales y otras instituciones, dinamiza este gran proyecto de transformación de las actividades empresariales regionales, como promotor por excelencia de la innovación empresarial en la Región de Murcia.

Actualmente se está realizando la actualización de la RIS3Mur para afrontar el nuevo periodo 2021-2027, y ello se está haciendo junto al Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación (CTNC), en el caso del sector industrial agroalimentario, entre otros muchos agentes de la investigación e innovación regionales.

Las empresas y los investigadores han tenido recientemente todo el protagonismo para evaluar lo realizado desde 2014 y proponer mejoras y nuevos retos para 2021-2027. Entre otros desafíos están eliminar los cuellos de botella para llevar las tecnologías más disruptivas a las empresas, mejorando la conexión entre investigadores, centros tecnológicos y empresas; la especialización de los recursos humanos con los que cuentan las empresas, capacitándoles en materia de innovación y tecnología; la transformación digital; la sostenibilidad medioambiental.

RIS3Mur toma como referencia las metodologías de la Unión Europea en el diseño de políticas dirigidas de promoción de la innovación, teniendo en cuenta los principios de gobernanza participativa de la Comisión Europea, y cuenta con el respaldo principal de la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

RIS3Mur se articula en torno a tres líneas estratégicas: la especialización, para mejorar las capacidades del sistema regional de ciencia-tecnología-empresa y fomentar la creación y transferencia de conocimientos y formación de recursos humanos; la internacionalización, incorporando una economía abierta en la que el flujo de personas, conocimiento, productos y servicios se realiza a escala global; y la hibridación, promoviendo la I+D+i cooperativa y multidisciplinar entre todos los agentes públicos y privados del Sistema.

Con todo esto, RIS3MUR pretende impulsar el emprendimiento y la creación de empresas, así como fomentar la cultura innovadora y la innovación en la Región de Murcia.

Antonio Romero Navarro

Jefe del Departamento de Innovación Empresarial Instituto de Fomento de la Región de Murcia

Benito Orihuel Iranzo



Benito Orihuel Iranzo, Dr. en Ciencias Químicas, y durante 12 años CEO de Productos Citrosol S.A., empresa de soluciones y tratamientos postcosecha que durante ese periodo alcanzó el liderazgo en su sector.

HABLAMOS DE CITROSOL

Citrosol es una empresa que lleva más de 50 años desarrollando productos y sistemas de aplicación postcosecha cada vez más precisos para que la fruta y hortaliza fresca llegue al consumidor con todo su sabor y frescura, garantizando su seguridad alimentaria.

Todos nuestros desarrollos reducen la variabilidad en la aplicación industrial, y de esta manera ayudamos a nuestros clientes a obtener la máxima eficacia y homogeneidad en los tratamientos. A la vez, todos nuestros desarrollos son cada vez más sostenibles pues contribuyen a reducir la huella de carbono de la industria y la huella hídrica, disminuyendo el consumo de agua y energía, contribuyendo así a aminorar el desperdicio alimentario. La investigación forma parte de nuestra identidad, y aplicamos ese rigor científico al desarrollo de nuestros equipos y sistemas de aplicación. Algunas de nuestras innovaciones han cambiado la forma de entender la postcosecha de frutas y hortalizas.

Citrosol se creó en la comarca de la Safor, situada en la provincia de Valencia (España), pero pronto amplió sus servicios con delegaciones en la región de Murcia, Andalucía y Comunidad Valenciana para

estar más cerca de sus clientes. En la actualidad, Citrosol está presente en las principales áreas cítricas y frutícolas del mundo, ofreciendo sus productos y servicios en más de 22 países. Cuenta con personal propio en Egipto y Perú, y una filial en Sudáfrica.

1.- Háblenos brevemente de su trayectoria profesional

Por la profesión de mi padre, desde bastante temprana edad tuve interés en el mundo vegetal y en el de la alimentación. Después de licenciarme en Químicas e iniciarme como científico en los trabajos para la obtención de la titulación Master of Science en los EEUU, inicié mi desarrollo profesional en el mundo de la Biología y Tecnología Postcosecha de frutas y hortalizas. Trabajé tanto en España como en EEUU en varios operadores de frutas y hortalizas, y finalmente estuve durante casi 15 años como Director de Calidad en el mayor operador nacional, Anecoop S. Coop. Durante mi periodo en Anecoop realice el Doctorado en la Universidad Politécnica de Valencia con una tesis sobre el "daño por frío" en el caqui Rojo Brillante. Desde Anecoop pase a la Dirección General del proveedor de productos y servicios postcosecha para las centrales hortofrutícolas Productos Citrosol S.A. (CITROSOL), cometido profesional que he

desarrollado durante los últimos 12 años.

2.- Usted ha dirigido una empresa de gran éxito como es CITROSOL, a la que dotó con la última tecnología y equipamientos y un notable equipo humano, así como triplicó el esfuerzo dedicado a la I+D. Progreso y Ciencia, ¿Van siempre de la mano?

Desde luego, en el caso de CITROSOL, probablemente somos un ejemplo de libro de texto sobre la enorme contribución del esfuerzo en I+D+i en el desarrollo y éxito de una empresa. A los pocos meses de hacerme cargo de la misma ya más que dupliqué nuestra dedicación y recursos a la I+D+i. En la medida que nuestros primeros desarrollos, que logramos con un equipo de I+D+i muy reducido, empezaron a dar sus frutos, en forma de nuevos clientes e incremento de ventas, fuimos invirtiendo más recursos. Y en los años siguientes la empresa paso de tener en plantilla a un solo Doctor, yo mismo, a cinco Doctores, un equipo multidisciplinar para afrontar los retos de los operadores de fruta y hortaliza fresca. Esta inversión en personal se completo con la construcción de un edificio de dos plantas y un total de 1.200 m² dedicados íntegramente a laboratorios y a planta piloto. Una inversión de casi dos millones de euros de la que estamos muy orgullosos.

Y quiero destacar como todo este esfuerzo ha supuesto que en 2014 ya alcanzáramos el liderazgo de nuestro sector en el Mediterráneo. Liderazgo que ahora en 2021 está aún más consolidado, con una cuota de mercado del 35%. En poco más de 10 años hemos logrado triplicar nuestra facturación. Nuestro trabajo en I+D+i ha sido el factor clave en nuestro éxito empresarial. También es destacable como en unos 10 años hemos doblado el empleo.

3.- ¿Qué importancia concede a la colaboración público-privada en I+D+i? ¿Ayuda a generar un desarrollo económico de alto impacto a las empresas? ¿Cuál ha sido su experiencia en dicha colaboración con Universidades y centros de investigación y tecnológicos? ¿Cuál cree que es su necesidad en estos momentos tan críticos que estamos viviendo?

La colaboración público-privada es muy necesaria pero no suficiente. ¿Que quiero indicar con esto?. Que en mi experiencia el empresario tiene que creer en el proyecto específico, la idea, o la prueba de concepto, puede ser suya o puede venir de un centro tecnológico, Universidad, CSIC, etc., pero en cualquier caso el empresario tiene que "verla", tiene que creer en ella. Dicho esto mi experiencia en la colaboraciones con Universidades y centros de investigación y tecnológicos ha sido, en general, muy positiva. Entre otras razones porque en muchos casos nos han aportado bien mayor rigor científico, bien nos han inducido a considerar posibles mecanismos de acción, siempre ampliando nuestra visión. Pero insisto en que siendo muy necesaria esta colaboración pienso aún es más necesario el empresario que "lea" bien el futuro como para acometer, por lo menos, algunos proyectos con éxito comercial.

4.- Citrosol S.A., situada en la provincia de Valencia cuenta con dos premios Cepyme a la empresa más innovadora. ¿Cómo lo han conseguido? ¿Qué deben hacer las empresas agroalimentarias para avanzar en tecnología?

Nos presentamos a los premios CEPYME por tratarse de unos premios muy

serios en los que no parecen concurrir condicionamientos políticos, influencias, etc. Lo interesante de este premio a la Innovación Tecnológica es que premian tanto la calidad del trabajo desarrollado en I+D+i como su repercusión directa en el crecimiento de la empresa. Las empresas candidatas deben establecer cual ha sido el desarrollo comercial, incluso las ventas obtenidas con los nuevos desarrollos.

5.- ¿En qué niveles de I+D está nuestro tejido empresarial y cooperativo agroalimentario? ¿Cómo se puede aumentar?

No puedo contestar con rigor a esta pregunta, si bien mi impresión es que algunas empresas están invirtiendo mucho, y, por otra parte, parece quedan pocas empresas que no intenten hacer sus "pinitos" en I+D+i.

6.- ¿Cómo adelantarse a los tiempos para dar respuesta a las necesidades de los clientes y que puedan enfrentarse con éxito a los desafíos que se les presentan a diario?

Esta es indudablemente una de las claves. Voy a apuntar dos ideas: por una parte no es tan frecuente como pudiera parecer que el cliente sea capaz de verbalizar con claridad sus necesidades; y por ello, en consecuencia, la cúpula directiva de la empresa debe de mantenerse muy en contacto con sus clientes. Debe buscar, profundizar en las necesidades de sus clientes ya sean estos "B to B", o "B to C".

7.- ¿Qué opina de la digitalización de las empresas? ¿Está preparado el sector agroalimentario español para integrar la digitalización en sus estrategias y procesos?

La digitalización es imparable y necesaria en el mundo actual. Y quién no este preparado tendrá que prepararse.

8.- ¿Cómo se detecta una oportunidad de negocio innovadora? Y, ¿cómo intuye si será viable?

Esta pregunta es muy buena. Pienso es la clave fundamental para el éxito

en innovación, sobre todo en lo que respecta a la innovación disruptiva. Creo que es fundamental entender al cliente. Una de las ventajas que yo tuve fue que trabajé durante casi 20 años en, y con, operadores de frutas y hortalizas, centrales hortofrutícolas, que después fueron nuestros clientes potenciales. Pude conocer sus procesos productivos en profundidad, las causas para su problemática de calidad, sus costos ocultos, etc. Y eso me permitió vislumbrar oportunidades de negocio y proyectos. Pero aún así no siempre acerté y algunos de nuestros proyectos en CITROSOL han sido un éxito científico y tecnológico pero no un éxito comercial.

9.- Cuénteme que tipo de innovaciones implementó Citrosol S.A. en su etapa como director general?

Nuestras principales innovaciones fueron:

- Sistema CITROSOL VERTIDO CERO® para el mantenimiento de la eficacia y reciclado de los caldos de tratamiento fungicida postcosecha.
- Los Sistemas CITROCIDE® para el lavado higiénico y control del podrido de varias frutas y hortalizas. Siendo nuestros CITROCIDE® insumos certificados para Agricultura Ecológica. Recientemente hemos desarrollado el Sistema CITROCIDE® Fresh-Cut con el que mejorando la Seguridad Alimentaria en los procesos de lavado en las plantas de IV gama disminuimos enormemente tanto el consumo energético del proceso como los consumos de agua.
- Nuestra gama BIOCARE para la postcosecha de frutas y hortalizas de producción ecológica. Dentro de la misma hace un año y medio lanzamos nuestros recubrimientos PLANTSEAL® los primeros recubrimientos vegetales, también certificados como insumo ecológico, y que han resultado ser casi los mejores recubrimientos de CITROSOL con gran eficacia en la reducción, incluso el control, de los manchados por "daño por frío".



Pedro Augusto Cano

Director del Centro de Referencia Nacional en Industria Alimentaria, Área de Conservas Vegetales

Molina de Segura. Murcia

Para la Región de Murcia y para el resto del territorio nacional, la industria agroalimentaria es uno de los motores más ponentes de la economía pues solo el turismo estaría por delante de este sector en su aportación a la riqueza nacional. Bajo el paraguas de la industria agroalimentaria se incluyen diversos sectores productivos relacionados con la producción de alimentos de consumo humano y animal que van, desde el sector primario de agricultura, ganadería y pesca, hasta una importante parte del sector industrial para la preparación, elaboración, transformación, conservación y envasado de alimentos.

Si ponemos en el foco solamente en la industria alimentaria, éste se trata de un sector muy dinámico, muy tecnificado, con vocación exportadora y muy competitivo en los mercados internacionales. Mantener esta competitividad exige al sector estar en continua evolución tanto en la incorporación de tecnología de vanguardia como en la cualificación técnica de sus trabajadores. El capital humano sigue siendo el elemento más importante de cualquier organización y componente estratégico en el éxito y competitividad de cualquier empresa, tal como recogen algunos estudios en los que se indica que hasta el 70% de la rentabilidad de las empresas se debe al desempeño efectivo de sus trabajadores. Con esta realidad, la formación se configura como herramienta imprescindible para aumentar la competitividad del sector y, de la misma manera que ya lo hacen los países más avanzados de nuestro entorno, es necesario que las administraciones y las empresas apuesten por proporcionar una formación de calidad, adaptada a las necesidades del sector y que mejore la cualificación de sus trabajadores presentes y futuros, tanto en competencias técnicas como en habilidades socioemocionales.

1.- ¿Qué son los Centros de Referencia Nacional?

La creación de los Centros de Referencia Nacional se contempla en el artículo 11, apartado 7 de la Ley Orgánica 5/2002 de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y en el Real Decreto 229/2008 (BOE nº 48 del 25 de febrero de 2008) por el que se regulan los Centros de Referencia Nacional en el ámbito de la formación profesional.



Se trata de una tipología de centros nueva y con cometidos superiores a los que tienen los Institutos de Enseñanza Secundaria o los Centros Integrados de Formación Profesional. Están llamados a ser centros de excelencia y referente para todos los demás centros de la misma familia profesional en todo el territorio nacional así como para el sector profesional al que se dirigen. Estos centros se distinguen por programar y ejecutar actuaciones de carácter innovador, experimental y formativo en todo lo relacionado con formación profesional: actualización de cualificaciones, programas y certificados de profesionalidad, experimentación con necesidades emergentes de cualificación, estudios para detectar necesidades y tendencias en el sector, equipamientos técnicos y de innovación didáctica, transferencia tecnológica para el sector, actualización técnica y didáctica de formadores, planificación de formación para desempleados y colectivos vulnerables o en riesgo de exclusión social, colaboración con las organizaciones

empresariales y agentes sociales representantes del sector así como con centros de investigación, centros tecnológicos, universidades, etc.

Los Centros de Referencia Nacional (CRN) sirven de referente al conjunto del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional para el desarrollo de la formación profesional en el ámbito de su familia o área profesional y para todo el estado, de manera que den respuesta ágil a la actualización y nuevas necesidades de cualificación del sector. Tienen que ser un medio para mejorar la cualificación profesional de los trabajadores y favorecer el fomento y la estabilidad del empleo a la vez que un observatorio de la evolución y transformación tecnológica del sector agroalimentario para adaptar la formación a los cambios que se producen.

Están organizados en una Red de Centros de Referencia Nacional que depende del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

2.- Cual es la diferencia entre el CIFEА (Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias) y el CRN de Conservas Vegetales.

Existen en España tres tipos de centros no universitarios donde se puede formar a los trabajadores de los distintos sectores productivos, pudiendo ser éstos públicos o privados. Por un lado están los Institutos de Enseñanza Secundaria (IES), los cuales además de impartir formación profesional del sistemas educativo, es decir, Ciclos Formativos de Grado Medio o Superior, también pueden desarrollar la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO) y las enseñanzas de Bachillerato; estos centros también pueden impartir la Formación Profesional Básica.

Por otro lado, existen los Centros Integrados de Formación Profesional donde su característica y diferencia más relevante es que en un mismo centro se ofertan e integran todas las modalidades de formación, calificación o acreditación profesional existentes, lógicamente en el ámbito de especialización de cada centro. Esto significa que en estos centros se llevan a cabo Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior pero también tienen que desarrollar acciones de Formación para el Empleo, bien sea formación continua para trabajadores o formación ocupacional para desempleados, siendo normalmente certificados de profesionalidad. Los centros integrados también tienen que participar, en colaboración con el Instituto de las Cualificaciones, en los Procesos de Evaluación y Acreditación de Competencias Profesionales.

El tercer tipo de centros son los Centros de Referencia Nacional cuyas responsabilidades de actuación son las indicadas en la pregunta anterior.

En Molina de Segura, en las instalaciones ubicadas en la Avenida Gutiérrez Mellado 17, desarrollan sus actividades tanto el CIFEА de Molina de Segura (desde el año 1971) como el Centro de Referencia Nacional (a partir del año 2016), es decir, se trata de dos centros que para el desarrollo de sus actuaciones comparten buena parte de las instalaciones y se complementan en la consecución de sus objetivos.

El CIFEА de Molina de Segura, que este año conmemora su 50 aniversario, al tratarse de un centro integrado desarrolla formación profesional reglada impartiendo Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior de Industria Alimentaria y Medio Ambiente, que respectivamente son el de Elaboración de Productos Alimenticios, el de Procesos y Calidad en la Industria Alimentaria y del de Educación y Control Ambiental. También desarrollo una amplia oferta de Formación para el Empleo, tanto de formación continua, con una variada oferta propia de acciones formativas para el sector agroalimentario y medioambiental, como de formación para el empleo, realizando cada año diversos certificados de profesionalidad



y cursos del catálogo de acciones formativas del SEPE. Otras actuaciones que el CIFEА lleva acabo son jornadas y proyectos de transferencia tecnológica así como diversos proyectos internacionales y de cooperación técnica, principalmente con países de Europa y de Latinoamérica.

Las actuaciones como Centro de Referencia Nacional son mucho más recientes dado que este CRN se crea oficialmente por el Real Decreto 871/2015, de 2 de octubre del Ministerio de Presidencia, publicado en el BOE del 13 de octubre de 2015. Su primer Consejo Social se constituyó en enero de 2016 y a partir de ahí se empiezan a elaborar los Planes Anuales de Trabajo, aprobándose el primero de ellos para los años 2017 y 2018.

Tanto el CIFEА de Molina de Segura como el CRN de Conservas Vegetales están adscritos orgánicamente a la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3.-¿Qué ofrece al sector y a la sociedad en su conjunto el CRN de Conservas Vegetales?

El nombre oficial de este CRN es Centro de Referencia Nacional en Industria Alimentaria, Área de Conservas Vegetales, es decir, debe trabajar para la industria alimentaria en temas transversales para la mejora de las necesidades cualificación profesional de este sector y de forma más específica, dirigir sus actuaciones hacia el área de los transformados y conservación de vegetales para alimentación humana. Como se sabe, este área profesionales muy amplia, pues abarca muchos subsectores de producción muy importantes en la industria alimentaria que van desde las conservas de frutas, verduras y cereales, la elaboración de zumos y concentrados o las mermeladas, compotas y confituras hasta la manipulación y envasado de frutas y verduras en fresco, productos de cuarta y quinta gama, la frigo-conservación y congelación de productos vegetales o los extractos vegetales y alimentos funcionales, integrando también los subsectores que elaboran pasta, carne

y dulce de frutas, alimentos vegetales desecados o deshidratados, pimentón y otras especies, frutas confitadas, las aceitunas y otros encurtidos o la conservación y envasado de frutos secos.

En consecuencia, el CRN de Conservas Vegetales de forma prioritaria debe focalizar sus actuaciones hacia todos los subsectores productivos indicados pretendiendo dar respuesta a los siguientes objetivos prioritarios que tiene el centro, sin olvidar la perspectiva de que la proyección de sus actuaciones abarca todo el territorio nacional, pues este CRN es único en todo el Estado en su ámbito de especialización:

1. En todo el territorio nacional, observar la evolución y las necesidades de cualificación del sector productivo agroalimentario y de la conservería vegetal en particular, y contribuir a la actualización y desarrollo de la formación profesional para adaptarla a dichas necesidades.
2. Aplicar y experimentar proyectos de innovación en materia de formación profesional en lo referido a la impartición de acciones formativas, información y orientación profesional, equipamientos, metodología y didáctica, evaluación y acreditación de competencias profesionales y otras con valor para el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.
3. Servir de enlace entre las instituciones de investigación, formación e innovación y el sector productivo de la Conservería Vegetal, promoviendo la comunicación y transferencia del conocimiento.
4. Proporcionar al Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional la información que requiera para su funcionamiento, objetivos y mejora.

Para ser más precisos, estos grandes objetivos se podrían concretar en actuaciones como las indicadas a continuación y en las que este CRN ya está trabajando:

- Observar y analizar a nivel estatal, la

evolución del sector productivo, para adecuar la oferta de formación a las necesidades del mercado de trabajo.

- Colaborar con el Instituto Nacional de Cualificaciones en la actualización del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales así como en el diseño de nuevas Cualificaciones emergentes que generen nuevos nichos de empleo.
- Experimentar acciones de innovación formativa vinculadas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales para validar su adecuación y, en su caso, elaborar contenidos, metodologías y materiales didácticos para proponer su actualización.
- Colaborar y, en su caso, realizar estudios necesarios para elaborar certificados de profesionalidad, así como participar en la realización, custodia, mantenimiento y actualización de sus pruebas de evaluación.
- Estudiar la idoneidad de instalaciones, equipamientos y medios didácticos, desarrollar técnicas de organización y gestión de la formación y proponer la aplicación de criterios, indicadores y dispositivos de calidad para centros y entidades de formación.
- Colaborar con las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, así como con las Comisiones Paritarias constituidas al amparo de la negociación colectiva sectorial de ámbito estatal para el análisis y adecuación de la oferta formativa.
- Establecer vínculos de colaboración, incluyendo la gestión de redes virtuales, con institutos y agencias de cualificaciones autonómicas, universidades, centros tecnológicos y de investigación, Centros Integrados de Formación Profesional, empresas y otras entidades para fomentar la investigación, innovación y desarrollo de la formación profesional, así como para observar y analizar la evolución de bases científicas y tecnológicas relacionadas con los procesos de formación o con el sector de referencia.
- Participar en programas e iniciativas internacionales en su ámbito de actuación de donde se puedan obtener ejemplos de buenas prácticas formativas de interés para el sector y para los centros de formación.
- Contribuir al diseño y desarrollo de planes de perfeccionamiento técnico y metodológico dirigidos al personal docente o formador, expertos y orientadores profesionales, así como a evaluadores que intervengan en procesos de evaluación y reconocimiento de competencias profesionales.

- Colaborar en el procedimiento de evaluación y acreditación de las competencias profesionales, de acuerdo con el desarrollo del artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- Colaborar con organizaciones y empresas del sector para atender sus demandas de formación así como la cesión de medios e instalaciones para trabajos experimentales o de demostración técnica.
- Realizar cuantas otras funciones análogas les sean asignadas relacionadas con los fines descritos.

En síntesis, se pretende que el CRN sea una apuesta por el conocimiento y la innovación como motores del progreso económico incluyendo el crecimiento del empleo. Convertirse en una herramienta para descubrir nuevas profesiones o nuevas necesidades en el mundo laboral vinculado sector agroalimentario, diseñar su plan de formación e integrarlo en el Sistema de Formación Profesional. Y en última instancia, el CRN debe ser una apuesta de futuro para el Sistema de Formación Profesional en el ámbito de su especialidad

4.- Indica algunas de las actuaciones y resultados de mayor relevancia que ha obtenido el CRN en estos tres años de actividad.



El primer Plan de Trabajo Anual de este CRN fue desarrollado entre los años 2018 y 2019 por lo que como se puede deducir, es relativamente reciente las actuaciones de este centro como Centro de Referencia Nacional. A pesar de ello, durante este corto periodo de tiempo se han llevado actuaciones de bastante relevancia e interés tanto para el sector como para la comunidad educativa o formativa.

En el campo de la investigación y análisis de

las tendencias del sector, se han llevado a cabo dos interesantes estudios; el primero de ellos fue un estudio sobre "Análisis de situación y prospección de necesidades formativas en el sector industrial de la Conserva vegetal en España" en el cual se llevó a cabo un profundo análisis de la situación socioeconómica del sector, establecer las oportunas correspondencias entre la actividad productiva con la oferta formativa existente y analizar las necesidades reales de cualificación. El segundo de los estudios analizó "La formación contemplada por los convenios colectivos del área de las conservas vegetales y su relación con la incidencia de los accidentes laborales más frecuentes", donde se ha tratado de establecer la correlación entre estas dos variables y aportar recomendaciones tendentes a reducir la siniestralidad laboral en el sector.

En el campo de la formación y la transferencia del conocimiento se han realizado diversas acciones formativas y jornadas de transferencia tecnológica sobre temas innovadores como es el caso de los cursos sobre "Nuevas soluciones en packaging: envases activos", "Altas presiones y nuevas tecnologías de envasado aséptico en conservas vegetales", "Novedades en seguridad alimentaria y food defense", "Novedades en el etiquetado de conservas vegetales" o el curso sobre "Nuevas alternativas de tratamiento para el aprovechamiento de residuos vegetales". También se han realizado jornadas de transferencia

tecnológica para dar a conocer los últimos avances científicos en temas tan variados con la gestión del agua, aprovechamiento de subproductos, plásticos biodegradables o indicadores de eficiencia ambiental.

En cuanto a herramientas y metodologías de apoyo a la formación, se han realizado seminarios sobre "Innovación didáctica y TIC aplicadas a la formación" y se han desarrollado importantes herramientas de apoyo a la formación para la utilización abierta de todos los centros



de España que trabajan es esta familia profesional. Entre estas herramientas destacan los simuladores que se están incorporando a un catálogo on line sobre maquinaria y equipos para la industria alimentaria, habiéndose desarrollado hasta el momento un simulador sobre un autoclave industrial y otro de una planta de tratamientos de zumos. También se han desarrollado diversas herramientas y visitas virtuales de la planta piloto de conservas del centro y de otras instalaciones para que aquellos centros que no dispongan de estas instalaciones puedan utilizarla de forma virtual en su actividad formativa.

Una de los ámbitos de actuación más importantes en los CRN es su capacidad de experimentar con innovaciones, bien sean nuevos programas, tecnologías o herramientas didácticas así como diseñar nuevos programas de cualificación profesional ante la detección de necesidades emergentes. En este sentido, se han elaborado dos Guías de Aprendizaje y Evaluación de Certificados de Profesionalidad, varias propuestas de nuevas acciones formativas para incluirlas en el catálogo de acciones formativas del SEPE entre las que podríamos destacar una sobre Economía Circular en la Industria Alimentaria u otra sobre Optimización y eficiencia de agua y energía en la Industria Alimentaria. También se han llevado a cabo Jornadas técnicas innovadoras para promover la inserción laboral de la mujer en el sector

y también otras dirigida a promover iniciativas de emprendimiento vinculadas a la industria alimentaria. En este ámbito, también se está experimentado con la implantación de sistemas normalizados de gestión o de indicadores ambientales que pudieran servir de referencia en la gestión de centros formativos o en la actividad productiva de determinadas empresas. Hasta ahora se han implantado y certificado las Normas ISO 9001, ISO14.001, ISO 45001, el Reglamento EMAS y la Huella del Carbono. De cara al futuro próximo se quiere seguir trabajando en el análisis de otros protocolos de calidad, modelos de gestión de excelencia, otros indicadores ambientales y planes de implantación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030.

Un último campo de actuación del CRN en el que se están dando pasos importantes es aquel que va dirigido a mejorar la visibilidad del CRN y sus objetivos, pues este centro terminará siendo realmente útil si es conocido por el sector y su público objetivo, si sus servicios son utilizados y sus resultados son útiles y aplicables. Para ello es muy necesario darse a conocer, estar presente en los foros y círculos afines al sector y ampliar la red de contactos con informantes clave, bien sean expertos o instituciones de investigación, tanto nacionales como internacionales. Para el desarrollo progresivo de este objetivo, el CRN ya ha participado en diversos seminarios, congresos, ferias y encuentros técnicos o de ámbito formativo en

distintos lugares de la geografía española y también en Austria, Rumania, Uruguay o Finlandia, entre otros.

5.- Que marcos de colaboración se pueden establecer entre CTNC y el CRN en el ámbito de las competencias de ambos Centros.

La colaboración entre el Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y este centro ya venía siendo muy intensa y fluida en sus actividades como CIFEA. El CTNC es un referente para el sector por los trabajos de I+D+i que lleva a cabo, los proyectos en los que está involucrado y los servicios que presta y en consecuencia es un interlocutor y colaborador clave para el desarrollo de nuestras actuaciones, tanto del CIFEA como del CRN. Además ahora, como Centro de Referencia Nacional, surgen nuevos puntos de confluencia en los que vamos a seguir trabajando de forma estrecha y fluida en el futuro próximo pues de hecho, ya se han realizado diversas actuaciones con la participación de ambos centros y con resultados altamente satisfactorios. La realización de jornadas de transferencia tecnológica, acciones formativas de actualización técnica, visitas técnicas o la coparticipación en proyectos internaciones son algunas de las actuaciones desarrolladas entre el CTNC y el CRN en los dos últimos años.

X Symposium internacional sobre tecnologías alimentarias

Food Technology International Symposium

El presidente del CTNC, José García y la Consejera de Empresa Empleo, Universidades y Portavocía, María del Valle Miguélez, inauguran el Murcia Food 21 que se desarrolló entre el 17 y el 21 de Mayo 2021 en formato online



“Hoy inauguramos la X Edición del Simposio Internacional de Tecnologías Alimentarias, una cita de referencia en innovación y tecnología en el sector de la alimentación”, así comenzó José García Gómez, su discurso de inauguración de este evento organizado por el CTNC en colaboración con el Instituto de Fomento de la Región de Murcia y que se realiza en paralelo con el Brokerage Event '21 en su décima edición y que está organizado por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia INFO en colaboración con el CTNC. Ambos eventos integran el Murcia Food21.

Durante su intervención, de forma virtual, el presidente del CTNC puso en valor la importancia del evento, “Estoy convencido que los logros alcanzados supondrán un estímulo renovado y un acicate para profundizar en nuevas líneas de trabajo”.

Asimismo, manifestó que “no cabe duda que este Simposio y Brokerage Event sirven para crear sinergias y oportunidades profesionales, aprender unos de otros y mantener contactos en un entorno de negocio con personas que tenemos aspiraciones similares sobre innovación científica y tecnológica y que aspiramos a difundir ciencia y conocimiento con la finalidad de alcanzar un futuro de éxito económico y empresarial”.

García Gómez resaltó el esfuerzo realizado por el CTNC en la organización del Simposio y lanzó un mensaje a los participantes, “podéis seguir contando con el Centro, palanca de innovación, que se configura como un agente fundamental en el ámbito de la mejora constante en la Industria Alimentaria, generador de conocimiento continuo, difusor de ciencia y favorecedor de necesidades de investigación en las empresas a las que ayudamos abriéndole las puertas a mercados globales”.

Para finalizar, el presidente del CTNC agradeció a empresas, universidades y centros tecnológicos participantes “los esfuerzos realizados” y les ha animado a “dar continuidad a estos intercambios de información que enriquecen y manifiestan la esperanza de crear un mañana mejor”.

El Comité Organizador del Simposio ha estado integrado por el Instituto de Biorecursos Alimentarios IBA de Bucarest (Rumanía), el Instituto Central de Investigación de Alimentos y Control de Alimentos de Bursa (Turquía), el Centro Nacional de Investigación (Egipto), la Consejería de Sanidad, el Instituto de Fomento INFO, la Fundación Clúster Agroalimentario y la Academia de Ciencias Veterinarias de la Región de Murcia, la Plataforma Food4Life Spain, el Campus Mare Nostrum, el Centro de Referencia Nacional de Industria Alimentaria – Área de Conservas Vegetales y el CTNC. El Comité Técnico está compuesto por las industrias ALLFOODEXPERTS, VICKYFOODS, HERO ESPAÑA S.A., MARÍN GIMÉNEZ HERMANOS S.A., CYNARA EU y VEGYTECH S.L.

En esta X Edición del Simposio se trataron tres temas: Sostenibilidad de la industria alimentaria, Tecnologías del Agua y Nuevas tendencias, experiencias y oportunidades. Todos ellos fueron elegidos por su importancia actual para el sector agroalimentario que debe adaptar sus procesos y productos hacia soluciones que hagan sus elaborados más competitivos en el mercado, más atractivos para el consumidor, más amigables con el medioambiente y, a su vez, permitan asegurar la viabilidad y sostenibilidad de la actividad empresarial y del crecimiento del sector en búsqueda de nuevos mercados. Con más de 150 inscritos el Simposio contó con 29 presentaciones orales y con 56 comunicaciones posters en sus tres días de duración.

Charlas



Sesión II: Charla "Turning food and agricultural waste into a resource for removing Emerging Pollutants from wastewater. Life Clean Up Project" Paola Fini. National Research Council CNR-IPCF, UOS Bari, Italia



Sesión I: Charla "Mediterranean Citrus: innovative soft processing solutions for S.M.A.R.T (Sustainable, Mediterranean, Agronomically evolved, nutRitionally enriched, Traditional) products. MEDISMART Project" Elsayed Elhabasha. NRC, Egipto



Sesión III: Charla "Collaboration opportunities between Turkish and Spanish agrofood companies and Research centres" Fetullah Bingül. TARIMAS, Turquía.

Además de las 29 presentaciones orales, el X Simposio contó con 56 posters de universidades, empresas y Centros de Investigación, que transmitieron de forma clara, concisa y permanente la información del resultado de trabajos, experiencias o proyectos de investigación para darlos a conocer, en el marco de este evento.

Estos posters recogen aportaciones de profesionales con una amplia trayectoria y un reconocimiento en cada área de interés, que proporcionan un valor añadido a las conferencias, charlas y

reuniones bilaterales que se mantuvieron durante la celebración del MURCIA FOOD '21.

El X Symposium fue Clausurado por Pablo Flores, director general del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC), y puso en valor este evento que calificó como "un referente en el mundo de la tecnología alimentaria" y ha mostrado su "entusiasmo" por la elevada participación en "esta inusual situación con 37 países y más de 700 asistentes virtuales"



Clausura por Pablo Flores, Director General del CTNC

Para más información puede consultar la web del Simposio donde puede descargarse el Libro de Resúmenes así como todos los posters presentados:

<https://ctnc.es/eventos/x-food-technology-international-symposium-x-symposium-internacional-de-tecnologias-alimentarias-online-17-19-mayo-2021/>

X SYMPOSIUM INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIAS ALIMENTARIAS FOOD TECHNOLOGY INTERNATIONAL SYMPOSIUM

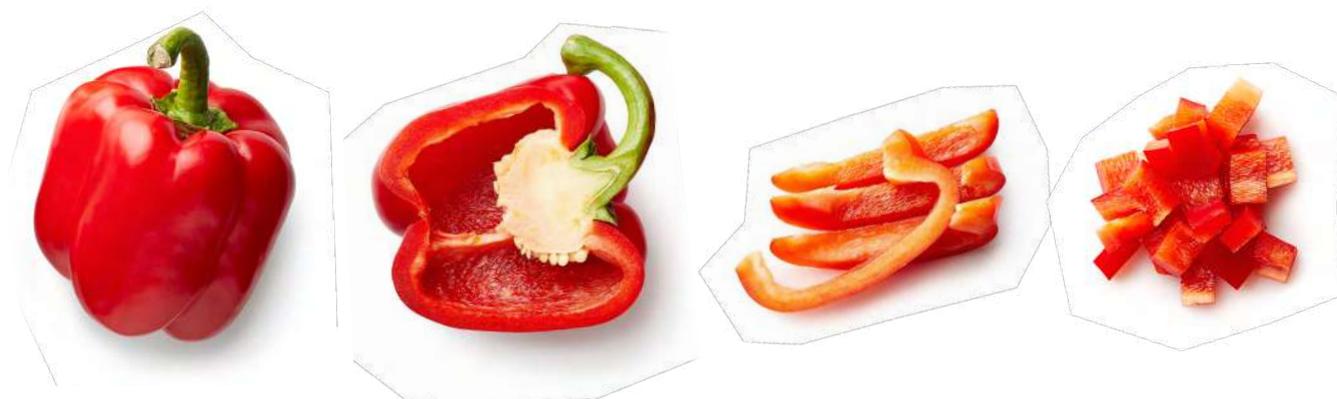
info: fgalvez@ctnc.es
+34 966 269 011

<https://murciafood2021.b2match.io/>

ONLINE
17-19 MAYO 2021

Capacidad antioxidante y contenido en Compuestos Fenólicos en pimiento rojo fertirrigado con sulfato cálcico micronizado como alternativa al nitrato cálcico.

Francisco Artés Hernández, Lorena Martínez Zamora, Noelia Castillejo Montoya, Antoliano Riquelme, Francisco Artés Calero



1. INTRODUCCIÓN

El calcio (Ca^{++}) es un macronutriente esencial en los productos hortofrutícolas al estar muy involucrado en numerosos procesos bioquímicos y alteraciones fisiológicas de gran importancia para los rendimientos de las cosechas y su calidad. Desempeña un papel fundamental en el desarrollo del fruto y en la elasticidad del tejido vegetal, garantizando su firmeza gracias al fortalecimiento estructural de las paredes. La movilidad del Ca^{++} en las plantas es muy limitada. En la planta se transporta principalmente a través del xilema, junto con el agua, por lo que su aplicación cerca del sistema radicular es más recomendable que en aplicaciones foliares (Díaz et al., 2007).

La formulación más utilizada convencionalmente para la nutrición cálcica de los cultivos es el nitrato cálcico [$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -NC-]. El nitrógeno (N) es un macroelemento esencial junto con el fósforo (P) y potasio (K) en el crecimiento vegetal, pero su uso excesivo causa problemas de nitrificación en suelos y aguas. Los nitratos, por su gran solubilidad, se arrastran fácilmente por el agua de infiltración procedente de lluvia, riego o de ambos (Ramos, 1996). De hecho, en los últimos años se ha producido en el entorno del Mar Menor un grave problema ambiental de eutrofización derivado de la sobreexplotación agrícola. Se trata de un aumento de la concentración de compuestos nitrogenados que provoca un crecimiento acelerado de algas, causando un desequilibrio de poblaciones en el medio acuático y en la calidad del agua, así como una pérdida de luz y de oxígeno, que afectan gravemente a la flora y fauna (MITECO, 2019).

Conviene por tanto aplicar el Ca^{++} en el fertirriego en formulaciones que no aporten nitratos cuando no sea necesario. Una posible alternativa puede ser el yeso agrícola o sulfato cálcico ($\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ -SC-). Es un producto natural, certificado para uso en agricultura ecológica, que se obtiene por molienda de la roca natural hasta tamaño de micras y su aplicación tiene un precio inferior al de otros fertilizantes cálcicos de síntesis (hasta el 40%), pero presenta el inconveniente de tener una baja solubilidad (2,9 g/L para partículas menores de 0,5 mm), lo que dificulta su incorporación al riego localizado. Por ello es necesario aplicarlo en fertirrigación una vez micronizado y siguiendo un sencillo protocolo para mantenerlo en suspensión, como previamente se

ha detallado (Artés-Hernández et al., 2018 y 2021).

El SC tiene capacidad de mejorar el rendimiento y la calidad de las producciones hortofrutícolas por contribuir a una mayor asimilación del N, así como por reponer el Ca^{++} sin incorporar N cuando no es necesario. Del mismo modo, el SC remedia los suelos salinizados y la acidez del subsuelo y facilita que los nutrientes se renueven gradualmente. El Ca^{++} , por ser bivalente, desplaza al Na^+ del complejo de cambio y mejora la agregación de suelos salinos. La mayor actividad del Ca^{++} y otros cationes en suelos ricos en Na^+ , reduce los efectos tóxicos de este elemento en las plantas. Con el empleo del Ca^{++} , los suelos no se degradan tan fácilmente por los fitoquímicos, mejorando sus propiedades físicas al prevenir la dispersión y la formación de costras, se promueve la floculación y el desarrollo de la estructura en suelos dispersos, se limita la erosión del suelo, se reduce su salinización y se mejora la infiltración del agua y la percolación (Chen y Dick, 2011).

El presente trabajo forma parte de los resultados obtenidos en la ejecución del Proyecto de innovación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para Grupos Operativos, a través de la Asociación Eco-innovadora Agrícola de la Región de Murcia (AEIA), titulado "Desarrollo de una alternativa sostenible para reducir el aporte de nitratos en la fertirrigación del pimiento en la comarca del Mar Menor" (Ref. 5695/18 IAEA-P). El estudio aquí aportado se enmarca en las experiencias llevadas a cabo en el contrato de investigación entre la AEIA y la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT).

La Región de Murcia tiene una dilatada tradición en el cultivo de pimiento y está a la vanguardia europea tanto en producción como en comercialización de este fruto hortícola, integrante de gran variedad de platos incluidos en la dieta mediterránea. El principal objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del abonado cálcico mediante SC, como alternativa al NC, sobre la capacidad antioxidante total (CAT) y el contenido en compuestos fenólicos totales (CFT) en pimiento de carne gruesa. Con ello se trata de contribuir a la disminución de los problemas ambientales en el Mar Menor sin perjudicar el rendimiento, la calidad y la vida comercial de los frutos, y a un menor coste.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La variedad de pimiento utilizada fue "Angus" (Syngenta España, S.A., Torre-Pacheco, Murcia, España), del tipo California y que madura a rojo (Figura 1). Las plántulas se adquirieron en Semilleros La Sala S.L. (San Pedro del Pinatar, Murcia) realizándose la plantación del 14 al 18 de octubre de 2019 con una densidad de cultivo de 25.000 plantas/ha. Se trasplantaron la semana del 9 al 15 de diciembre de 2019 en los invernaderos de Henarejos y Tàrraga



Figura 1. Caracterización de pimientos "Angus" de tipo California

S.L. (Latitud 37° 49' 42,6" N, Longitud 0° 50' 42,5" W) situados en El Mirador (San Javier, Murcia). El cultivo estuvo dispuesto a un marco de plantación de 1 x 0,4 m y el sistema de riego constaba de una línea de portaemisores con 1 gotero autocompensante de 2 L/h por planta, integrado en la manguera de riego. Se llevó a cabo en los invernaderos 7 y 8 de los agricultores D. José M^a Tàrraga y D. Javier Henarejos que colaboraron en este estudio.

- Invernadero 7 (de 3.940 m²). Fertilizado con NC. Se aportaron 2 kg por cada 1.000 m² en cada riego. Se utilizó el de Nova Calcium (ICL Speciality Fertilizers) con una riqueza (%) de NPK = 15,5-0-0 y un 25% de calcio.
- Invernadero 8 (de 6.840 m²). Fertilizado con SC. Se aportó 1,56 kg por cada 1.000 m² en cada riego. Se utilizó el Yescal 0,0 mm (Sulfato Cálculo del Mediterráneo S.L., Murcia), con un 98% de riqueza, una concentración NPK = 0-0-0 (%), un 32,7% de calcio y un 47% de azufre. Se utilizó una formulación micronizada para estos ensayos de 80-120 µm, granulometría que, por la experiencia previa, se considera adecuada para el fertirriego.

Tras el abonado de fondo, efectuado durante marzo y abril se realizó un riego base diario de 15 minutos en todos los invernaderos abonando por cada 1000 m² con 1,2 kg de sulfato potásico (NPK = 0-0-50) + 0,3 kg de fosfato monopotásico (NPK = 0-52-34). Las cantidades necesarias de NC y SC se aplicaron adicional y de manera simultánea, con un riego extra de 15 minutos (una o dos veces por semana según requiera el cultivo). En el caso del SC es imprescindible utilizar una formulación micronizada y es muy recomendable para el buen estado de limpieza de las tuberías y de los emisores en cada aplicación, realizar un pre-riego y un post-riego. La descripción detallada del abonado se ha reportado en Artés-Hernández et al. (2021).

2.1. Evaluación de la capacidad antioxidante total y del contenido en compuestos fenólicos totales de los pimientos durante la campaña

Durante la campaña de 2020, en cinco momentos de periodicidad mensual aproximada, se recolectaron los pimientos de los sectores fertirrigados con SC y con NC en el estado de madurez recomendado para su exportación a la Unión Europea. En cada una de las recolecciones, efectuadas el 12 de mayo, el 6 de junio, el 9 de julio, el 3 de agosto y el 1 de septiembre de 2020 (Figura 2), se seleccionaron un total de 500 frutos, de los cuales 250 fueron fertirrigados con NC procedentes del invernadero 7 (50 frutos y 5 repeticiones) y 250 frutos con SC procedentes del invernadero 8 (50 frutos y 5 repeticiones). Los frutos se trasladaron en coche unos 30 km a las instalaciones de la UPCT.



Figura 2. Estado de los cultivos, recolección y manipulación.

Previamente a su conservación refrigerada, los frutos se lavaron con una disolución de ácido peracético (250 ppm) durante 2 min y, a continuación, se enjuagaron con agua durante 1 min. Se dispusieron sobre papel filtro y se secaron individualmente con papel para su posterior disposición en cajas (50 frutos por caja) y su refrigeración. A continuación, los frutos se conservaron a 7°C durante 8 ó 12 días. Las cajas se protegieron con telas plásticas

de color negro para reducir las pérdidas por deshidratación de los pimientos y el efecto negativo de la luz durante el almacenamiento.

2.1.1. Análisis de compuestos fenólicos totales

Para la extracción, se pesó 1 g en tubos Falcon® de 50 mL protegidos de la luz y se le añadieron 10 mL de metanol:agua (80:20). Se centrifugaron en una centrifuga (5810 R, Eppendorf, Hamburgo, Alemania) a 200 rpm en una caja de poliestireno con hielo picado, en un agitador orbital (Stuart, Staffordshire, Reino Unido) durante 1 h en condiciones de oscuridad. Se centrifugaron a 3220 G (4°C, 10 min). El sobrenadante se empleó como extracto para calcular el CFT y la CAT.

El CFT se determinó a partir del método de Singleton y Rossi (1965) con algunas modificaciones. Se dispusieron 19,2 µL en una placa de poliestireno de 96 pocillos (Greiner Bio-one, Frickenhausen, Alemania) a los que se añadieron 29 µL de reactivo Folin-Ciocalteu 1 N. Esta mezcla se dejó incubando durante 3 min a temperatura ambiente y en la oscuridad. Una vez terminada la incubación, se añadieron 192 µL de una disolución que contenía Na₂CO₃ (0,4%) y NaOH (2%) y se dejaron reaccionando durante 1 h en la oscuridad y a temperatura ambiente, tras lo que se midió la absorbancia a 750 nm con un lector de placas multiscan (Tecan Infinite M200, Männedorf, Suiza). El CFT se expresó como equivalentes de ácido gálico kg⁻¹ de muestra. Todos los extractos se analizaron por triplicado.

2.1.2. Capacidad antioxidante total

La CAT se determinó por dos métodos analíticos: DPPH y ABTS.

2.1.2.1. DPPH

Este método se basa en la evaluación de la capacidad de captación de radicales libres (Brand-Williams et al., 1995). Se preparó una disolución de 0,7 mM de radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil (DPPH) en metanol 2 horas antes del ensayo y justo antes de emplearlo en el análisis se ajustó la absorbancia a $1,1 \pm 0,02$. Se tomaron 21 µL de extracto, obtenido por el método de extracción antes descrito, que se dispusieron en una placa de poliestireno de 96 pocillos (Greiner Bio-one, Frickenhausen, Alemania) y 194 µL de la disolución de DPPH a la que se le había ajustado la absorbancia. Se dejó reaccionar la muestra con la disolución de DPPH durante 30 min a temperatura ambiente y en la oscuridad. Posteriormente, se midió la absorbancia a 515 nm usando un lector de placas multiscan (Tecan Infinite M200, Männedorf, Suiza). Los resultados se expresaron como actividad antioxidante en equivalentes de trolox kg⁻¹ de muestra. Todos los extractos se analizaron por triplicado.

2.1.2.2. ABTS

Para el ensayo de ABTS, se siguió el método descrito por Martínez-Zamora et al. (2021). Se tomaron 11 µL de extracto y se mezclaron con 200 µL de radical libre ABTS, el cual previamente fue activado con MnO₂ como describieron Espín y Wichers (2000) y se incubaron durante 14 min en la oscuridad y a temperatura ambiente. La absorbancia se midió a 414 nm con un lector de placas multiscan (Tecan Infinite M200, Männedorf, Suiza). Los resultados se expresaron como actividad antioxidante en equivalentes de trolox por kg⁻¹ de muestra. Todos los extractos se analizaron por triplicado.

2.2. Análisis estadístico

El diseño estadístico del experimento fue bifactorial (por fertirriego y por tiempo) sometiéndose a un análisis de varianza usando el Statgraphics Plus software (vs. 5.1, Statpoint Technologies Inc, Warrenton, USA). La significación estadística se evaluó a nivel $P \leq 0,05$ y se usó el test de rango múltiple de Tukey para comparar medias.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se produjeron diferencias significativas en el crecimiento vegetativo ni en el rendimiento productivo bajo las dos nutriciones

cálcicas ensayadas, reportando los pimientos fertirrigados con SC una producción media de 12,6 kg/m² mientras que bajo NC registraron 12,5 kg/m², también sin diferencias significativas entre ambas. Tras la recolección, los frutos presentaron similares características morfológicas con unos valores medios a lo largo de la campaña de 188,5 g de peso, 84,5 cm de calibre ecuatorial, 88,1 cm de calibre longitudinal y 5,95 cm de espesor de la pulpa, sin diferencias significativas entre frutos procedentes de ambas fertilizaciones cálcicas. Del mismo modo, no existieron diferencias relevantes del color, firmeza, sólidos solubles totales, acidez titulable e índice de madurez tras la cosecha en las sucesivas recolecciones entre ambos abonados cálcicos en el curso de las cinco experiencias (datos no mostrados).

3.1.1. Análisis de compuestos fenólicos totales

En la Figura 3 se muestran los resultados de los análisis de CFT a los pimientos. En la misma se aprecia que no existen diferencias significativas entre los tratamientos de fertirriego en las sucesivas recolecciones durante la campaña ($P \leq 0,05$). Se observa un ligero descenso en el contenido medio en CFT a mitad de la campaña, en el mes de julio, respecto a lo sucedido al final y al principio de la misma. Los valores medios durante la campaña fueron de 2,3 a 2,4 g ácido gálico/kg peso fresco.

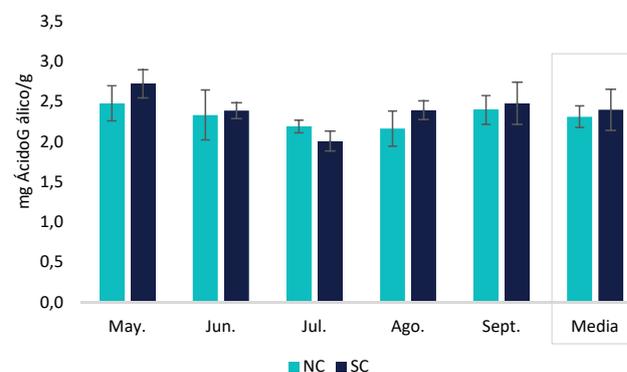


Figura 3. Contenido en compuestos fenólicos totales de la campaña de pimiento 2020

Estos resultados concuerdan con los descritos por Howard et al. (2000), en los que los compuestos fenólicos aumentaron con la maduración. Además, el pimiento cultivado con SC mostró un CFT ligeramente mayor (1 g de ác. gálico/kg) que en aquellos cultivados con NC (0,8 g de ác. gálico/kg), aunque dicha tendencia no fue significativa. Este ligero incremento podría ser debido a la rápida lixiviación del N, lo que hace difícil controlar su disponibilidad. Esta baja disponibilidad del N favorece la síntesis de fenilpropanoides, como compuestos fenólicos. Por su parte Navarro et al. (2006), obtuvieron resultados considerablemente inferiores con valores de 0,07-0,1 mg/kg peso fresco, lo que tal vez pueda deberse a que no se trata de la misma variedad de pimiento California.

Estos resultados de la primera campaña deberán examinarse con los obtenidos en la segunda anualidad también objeto de estudio en el Proyecto.

3.1.2. Capacidad antioxidante total

La Figura 4.A. muestra los resultados de los análisis de CAT realizados mediante el método DPPH. Se observa que no existen diferencias significativas entre ambos tratamientos de fertirriego en las sucesivas recolecciones durante la campaña ($P \leq 0,05$). Se aprecia un incremento de la CAT entre los meses de junio y julio, posiblemente relacionado con el progresivo incremento del índice de madurez de los frutos a lo largo de la campaña (Artés-Hernández et al. 2021). Los valores medios de la CAT medidos a través de la capacidad de captura de radicales libres generados por el DPPH durante la campaña fueron de 0,75 a 0,85 g Eq de Trolox/kg peso fresco.

Con la misma dinámica, López-Martínez (2014) obtuvo un aumento

de la CAT durante el ciclo de cultivo (de 3,6 a 4,25 g Eq Trolox /kg peso fresco). Este aumento se correlacionó con la disminución del contenido de clorofilas en el fruto y el concomitante aumento de los carotenoides. Además, afirma que el sistema de cultivo ecológico conduce a mayores valores de CAT que el tratamiento convencional. Esto puede deberse a que una mayor asimilación de N derivada del uso de fertilizantes de síntesis puede provocar una reducción en los niveles de clorofilas. Por esto, un menor contenido de N puede generar niveles más altos de actividad antioxidante. Sin embargo, Howard et al. (2000) obtuvieron un aumento de la CAT durante el almacenamiento influenciado por un aumento de los ácidos orgánicos con la maduración del fruto.

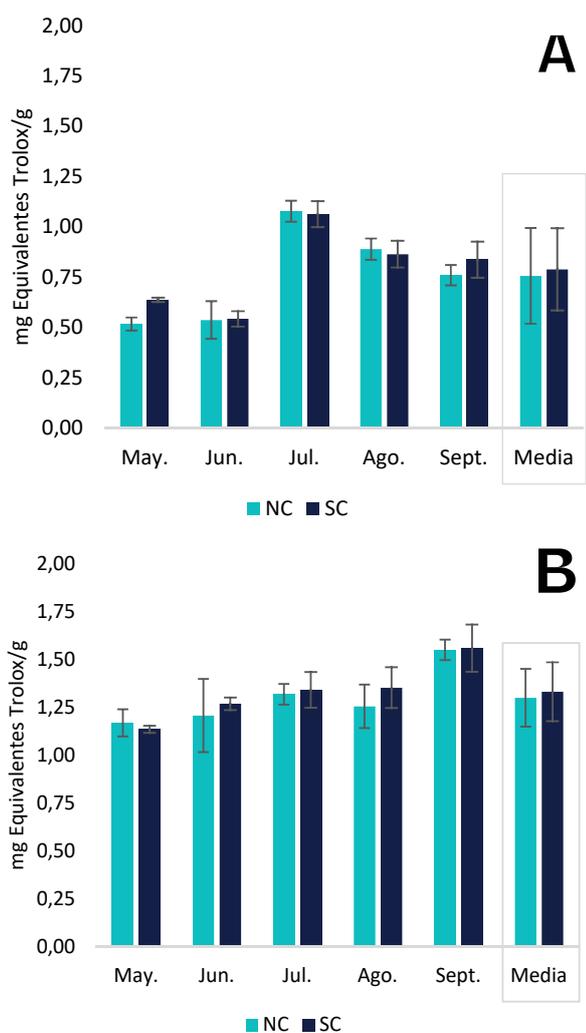


Figura 4. Capacidad antioxidante total por el método de DPPH (A) y ABTS (B) durante la campaña de pimiento 2020.

De manera similar, en la Figura 4.B. se muestran los resultados obtenidos de los análisis de CAT mediante el método ABTS, comprobándose la ausencia de diferencias significativas, aunque se observa un comportamiento ligeramente ascendente conforme avanza la campaña, en particular en el abonado con SC (de 1,34 a 1,53 g Eq Trolox/kg peso fresco).

Winter y Davis, (2006) formularon dos teorías para explicar el mayor contenido de compuestos antioxidantes en el cultivo ecológico. Indicaron que era debido a que en el cultivo convencional los nitratos aceleran el crecimiento de la planta y ello conlleva una disminución de la producción de compuestos fenólicos y de clorofilas, o bien que podría deberse a que el cultivo ecológico limita el uso de plaguicidas, provocando un aumento en la biosíntesis por la planta de estos compuestos, que actúan como mecanismo natural de defensa química.

López-Martínez (2014), por su parte, obtuvo una correlación entre la CAT y el CFT (Figura 3), que aumentaban con el índice de madurez del fruto. En el presente estudio se puede comprobar que, tanto la CAT como el CFT y el índice de madurez no presentan cambios significativos a lo largo del tiempo. Serrano-Martínez (2009) concluyó que la evolución de la CAT de los frutos almacenados a 4 °C no presentaba variaciones durante la conservación. Sin embargo, durante la comercialización a 25°C, se produjo un descenso de dicha actividad debido a que, al aumentar la temperatura, se produce una degradación del compuesto antioxidante. Como expusieron Meléndez-Martínez et al. (2004), el aumento de la temperatura acelera las reacciones de degradación de los carotenoides, uno de los principales compuestos antioxidantes junto a los fenólicos.

4. CONCLUSIONES

No se obtuvieron diferencias significativas entre ambos tratamientos de fertirriego estudiados, aunque en general se observa como la CAT de los frutos tiende a aumentar conforme avanzó la campaña. Este hecho puede deberse a que un exceso de N, aunque favorezca el crecimiento, conlleva una menor biosíntesis natural de compuestos fenólicos. Por tanto, se puede concluir que una concentración menor de N derivada del fertirriego con SC alternativo al NC tiene un efecto positivo en las características nutricionales del fruto, lo que, además, reduce riesgos de contaminación con un coste de producción menor.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la financiación a la Asociación Eco-Innovadora Agrícola de la Región de Murcia a través del Proyecto de Innovación de la CARM para Grupos Operativos "Desarrollo de una alternativa sostenible para reducir el aporte de nitratos en la fertirrigación del pimiento en la comarca del Mar Menor", financiado con la Submedida 16.1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia 2014-2020, Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). Los autores agradecen a Henarejos y Tárrega S.L. su indispensable participación en el cultivo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Artés-Hernández, F., Castillejo, N., Artés-García, P.J., Alonso, R., Artés, F. (2018). Efecto de una fertirrigación alternativa con sulfato cálcico sobre la calidad y vida comercial de cerezas. XII Simposio Nacional y X Congreso Ibérico de Maduración y Postcosecha. Badajoz. Póster.
- Artés-Hernández, F., Castillejo, N., Riquelme, A., Artés, F. (2020). Evolución de la madurez y la calidad de la mandarina Orri fertirrigada con sulfato cálcico. Revista Agricultura - Dossier cítricos, 1037: 36-39
- Artés-Hernández, F., Martínez-Zamora, L., Castillejo, N., Artés, F. 2021. Evolución del rendimiento y la calidad postcosecha de pimientos fertirrigados con sulfato cálcico micronizado. Agricultura Vergel, 432: 91-97.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Food Science and Technology, 28: 25-30.
- Howard, L.R., Talcott, S.T., Brenes, C.H., Villalon, B. (2000). Changes in phytochemical and antioxidant activity of selected pepper cultivars (Capsicum species) as influenced by maturity. Journal of Agriculture and Food Chemistry, 48: 1713e1720.
- López-Martínez, A. (2014). Calidad y autenticidad de pimiento (*Capsicum annum* L.) y lechuga (*Lactuca sativa* L.) cultivados bajo sistemas de producción sostenibles. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. 177-180
- Chen, L., Dick, W.A. (2011). Gypsum as an agricultural amendment: General use guidelines. The Ohio State University. Consultado el 27/12/20 en <http://ohioline.osu.edu>
- Martínez-Zamora, L., Castillejo, N., Gómez, P.A., Artés-Hernández, F. (2021). Amelioration effect of LED lighting in the bioactive compounds synthesis during carrot sprouting. Agronomy 11: 1-17.
- Meléndez-Martínez, A.J., Vicario, I.M., Heredia, F.J. (2004). Estabilidad de los pigmentos carotenoides en los alimentos. Área de Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla. Sevilla, España. ALAN v.54 n.2 Caracas jun. 2004.
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (MITECO). (2019). Análisis de soluciones para el vertido cero al Mar Menor proveniente del campo de Cartagena. Consultado el 26 de marzo de 2020 en <https://www.miteco.gob.es>.
- Navarro, J.M., Flores, P., Garrido, C., Martínez, V. (2006). Changes in the contents of antioxidant compounds in pepper fruits at different ripening stages, as affected by salinity. Food Chemistry, 96: 66-73.
- Serrano-Martínez, A. (2009). Efecto de diferentes factores: fertilización, salinidad y procesado, sobre parámetros objetivos de calidad en pimiento. Facultad de Ciencias de la salud, de la actividad física y del deporte. Universidad Católica San Antonio.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture, 16: 144-158.
- Winter, C.K., Davis, S.F. (2006). Organics foods. Journal of Food Science, 71:117-124.



“Una manera de hacer Europa”. FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL

ET1CLEANEXTRACT: REMOVAL OF TOXIC COMPOUNDS FROM NATURAL EXTRACTS USING GREEN TECHNIQUES

Pablo Núñez Cano, Francisco Lorca Salcedo, David Quintín Martínez, Presentación García Gómez

National Technological Centre for the Food and Canning Industry CTNC. Calle Concordia s/n, 30500, Molina de Segura, Murcia, Spain.

INTRODUCTION

The extraction of healthy compounds from fruit and vegetable waste makes these compounds organic, non-toxic and biocompatible together with the simultaneous use of the waste, thus reducing the risks of waste accumulation in the environment. Therefore, the treatment of fruit waste through different techniques such as landfilling or incineration can be avoided to prevent the negative effect on the environment, as well as the cost of investment in the process. The extraction of value-added products from organic waste produces by-products that are used as a main ingredients for other production processes. Researches carried out by the CTC and scientific publications have shown that the residue obtained after the extraction processes of compounds of interest such as proteins, vitamins, pigments and phenolic compounds, can be used to adsorb different types of pesticides and heavy metals such as nickel, cadmium, arsenic, chromium, etc. from polluted water due to the surface properties of the residues. This project aims to develop technologies for the removal of toxic compounds (pesticides) from natural extracts using low-cost adsorbents, without decreasing the concentration of the compounds of interest as a result of the adsorption process.

OBJECTIVES

- Development of low-cost purification processes of natural extracts for the removal of toxic compounds, such as pesticides, avoiding the loss of the compounds of interest present in the extract.
- Obtaining low-cost adsorbents from agricultural residues, agri-food industry and plant origin.
- Development of an industrial scale extraction process of compounds of interest, proteins, vitamins, with high purity and free of toxic compounds, pesticides.

METHODOLOGY

Different natural adsorbent materials have been obtained from agricultural and food industry residues, capable of retaining pesticides and toxic compounds in their pores. For this purpose, they have been subjected to homogenization processes by crushing and sieving, with the aim of reducing the size and increasing the contact surface available for the adsorption of pollutants. In addition, the organic compounds, which produce the degradation of the biomaterial, have been reduced through the application of successive washes and the use of oxidation steps. Different batches of artichoke and citrus extracts, containing pesticides, will be treated with the natural adsorbents obtained to obtain contaminant-free extracts. The methodology to be followed is shown in figure 1.

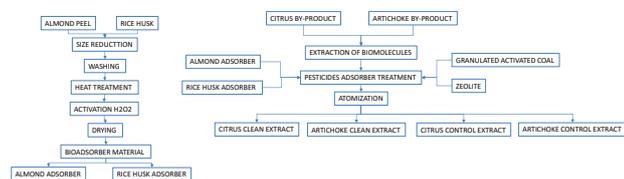
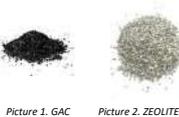


Figure 1. Methodology for obtaining contaminant-free extracts using natural adsorbents.

Table 1. Technical sheet of commercial adsorbents

PARAMETER	GAC	ZEOLITE
SUPPLIER	PANREAC APPLICHEM	ZEOCAT
DESCRIPTION	CHARCOAL ACTIVATED GRANULATED	NATURAL CLINOPTILOLITE GRANULATED
TECHNICAL GRADE	NP3	ZEOLITE
PHYSICAL	POWDER, GRANULES, BLACK	POWDER, GRANULES, GREY
INSOLUBLE IN WATER	INSOLUBLE IN WATER	INSOLUBLE IN WATER
GRANULAR SIZE	0,5 -3,15 mm	1,0-3,00 mm



Picture 1. GAC Picture 2. ZEOLITE

Table 2. Characterization of almond peel and rice husk

PARAMETER	ALMOND PEEL	RICE HUSK
FAT, g/100g	3,12	0,72
PROTEIN, g/100g	12,56	2,98
TOTAL CARBOHYDRATES, g/100g	75,51	82,14
ASH, g/100g	8,91	14,16
TOTAL FIBER, g/100g	37,42	68,21
ORGANIC MATERIAL, %	97,10	84,54
OXIDABLE, %	57,38	44,93
TOTAL ORGANIC CARBON, %	50,53	45,99



Picture 3. ALMOND PEEL Picture 4. RICE HUSK

A comparison of these natural adsorbents will be made with commercial adsorbents used for pesticide removal.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Two natural adsorbent materials have been obtained from the residues almond peel (picture 3) and rice husk (picture 4). The methodology applied for the activation of the materials was application of physical, chemical, thermal treatments. Table 3 shows the characterization of activated natural adsorbent materials. Figure 2 shows the % of pesticide reduction in contaminated water after the treatment with activated almond and rice adsorbent.

PARAMETER	ALMOND PEEL	RICE HUSK
WATER ACTIVITY, aw	0,47	0,27
ORGANIC MATERIAL, %	95,95	80,11
OXIDABLE MATERIAL, %	34,13	23,19
MESOPHILIC AEOROBIC, ufc/g<	<10	<10
MOULD AND YEAST, ufc/g	<10	<10

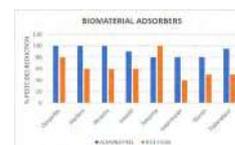


Figure 2. Reduction of pesticides through natural adsorbents

A citrus extract (picture 5) and artichoke extract (picture 6) were produced as control samples. Table 4 shows the characterization of citrus by-product and control extract. Table 5 shows the characterization of artichoke by-product. The characterization of the artichoke control extract is on going.

PARAMETER	CITRUS PEEL	CONTROL CITRUS EXTRACT
VITAMIN C, mg/kg	311	<55
LIMONINE, mg/kg	11	57
HESPERIDIN, mg/kg	3574	5234
ESSENTIAL OILS, %	4,9	2,91
DIETARY FIBER, g/100 g	6,7	83,9
MOISTURE, g/100 g	85,7	<0,1
TOTAL FATS, g/100 g	0,1	2,1
PROTEINS, g/100 g	0,9	8,0
ENERGY VALUE, Kcal/100g	43	228
TOTAL CARBOHYDRATE, g/100 g	6,2	2,3
ENERGY VALUE, kJ/100G	178	924
SODIUM CHLORIDE, g/100 g	0,08	0,84
TOTAL ASH, g/100 g	0,4	3,7
TOTAL SUGARS, g/100 g	5,2	0,13
SATURATED FAT, g/100 g	<0,10	0,75
Pathogens, /25g	Absence	Absence
Mold and yeast, ufc/g	2200	<10
Aerobic mesophilic, ufc/g	15000	300
IMAZALIL, mg/kg	3,55	10,1
PYRIMETHANIL, mg/kg	0,94	7,33
PYRIPROXYFEN, mg/kg	0,012	0,60
2-FENILFENOL, mg/kg	1,91	0,12
AZOXISTROBINA, mg/kg	<0,01	0,01
ESPIRODICLOFENO, mg/kg	<0,01	0,010
HEXITIAZOX, mg/kg	<0,01	0,012
FLUDIOXONIL, mg/kg	<0,01	0,046

PARAMETER	ARTICHOKE BY-PRODUCTS
VITAMIN C, mg/kg	<55
CAFFEINE AC, mg/kg	2,5
CLOROGENIC AC, mg/kg	65,7
CINARINE, mg/kg	9,8
DIETARY FIBER, g/100 g	7,1
MOISTURE, g/100 g	82,8
TOTAL FATS, g/100 g	0,2
PROTEINS, g/100 g	2,5
ENERGY VALUE, Kcal/100g	52
TOTAL CARBOHYDRATE, g/100 g	6,4
ENERGY VALUE, kJ/100G	216
SODIUM CHLORIDE, g/100 g	0,17
TOTAL ASH, g/100 g	1,0
TOTAL SUGARS, g/100 g	1,7
SATURATED FAT, g/100 g	<0,1
Pathogens, /25g	Absence
Mold and yeast, ufc/g	3000
Aerobic mesophilic, ufc/g	2000
AZOXISTROBINA, mg/kg	0,023



Picture 5. Citrus extract Picture 6. Artichoke extract

The comparison of the adsorption treatment of pesticides with commercial adsorbent matrices, GAC and zeolite and two natural material adsorbents (almond peel and rice husk) will be carried out in production of artichoke clean extract and citrus clean extract. In addition, the nutritional analysis of clean extracts and control extracts will be done with the aim to validate the effects of use adsorbents.

CONCLUSIONS

- ✓ DIFFERENT NATURAL ADSORBENTS HAVE BEEN OBTAINED FROM BY-PRODUCTS OF THE FOOD INDUSTRY.
- ✓ THE COMPARATIVE OF PESTICIDE REMOVAL BY ADSORPTION PROCESSES WITH NATURAL ADSORBENTS MADE FROM ALMOND PEEL AND RICE HUSK AND WITH COMMERCIAL ADSORBENT MATERIALS GAC AND ZEOLITE IS BEING STUDIED.
- ✓ THE DEVELOPMENT OF CONTAMINANT-FREE ARTICHOKE AND CITRUS EXTRACTS IS UNDERWAY.

REFERENCES

- ✓ Gupta N., Poddar K., Sarkar D., Kumari N., Padhan B., Sarkar A. (2019). Fruit waste management by pigment production and utilization of residual as bioadsorbent. *Journal of Environmental Management*. V 244, pp 138-143.
- ✓ Ayuso Miguel. 2019. Aplicación de tecnologías de estabilización a biorresiduos para su valorización como material adsorbente de moléculas orgánicas – ET4ADSORPLUS. EXP. 2019.08.CT01.0009. Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación.
- ✓ Mallek M., Chtourou M., Portillo M., Monclús H., Walha K., ben Salah A., Salvadó V. (2018). Granulated cork as biosorbent for the removal of phenol derivatives and emerging contaminants. *Journal of Environmental Management*, 223: 576-585

Status of the effective valorisation of secondary raw materials of the agri-food industry in the Region of Murcia. Food Technology Surveillance 2021. VALORMUR

Marian Pedrero Torres, Angel Martínez Sanmartín.

OTRI, National Technological Centre for the Food and Canning Industry, Murcia, Spain

INTRODUCTION

In November 2019, the president of the European Commission presented the EU Green Deal, a plan that includes fifty concrete actions to combat climate change, which aims to make Europe the first climate-neutral continent by 2050. The objective of this 'EU Green Deal' is for Europe to have a clean economy, with zero emissions, and to protect our natural habitat to improve the well-being of people and companies and to take the lead in climate action across the planet.

The general objective of this action is to involve the food sector of the Region of Murcia which includes all the agents involved, in the important challenge of transition towards a circular economy, moving from a linear production model to a more efficient and sustainable circular one.

METHODOLOGY

A Working Group on Agrofood Sustainability has been formed, integrated by companies, universities and other institutions. Many of them have already participated in other similar projects with CTNC. Face-to-face meetings will be replaced by online meetings and by phone calls or emails while pandemic restrictions are in effect.

CTNC together with the Agrofood Sustainability Working Group will carry out an in-depth study of the conclusions of the different surveys that will be prepared, as well as the measures that should be taken to face the challenges detected to define regional priorities in the agri-food sector.

The following activities will be carried out:

- Identify the geographical locations of generation of secondary raw materials
- Roughly quantify the volume and timing of the production of secondary raw materials
- Study the needs for valorisation by regional agrofood companies
- Study technological offers of the different research and innovation actors in the Region of Murcia
- Identification of success stories
- Technological surveillance in food legislation.



CONCLUSIONS

- To know the volumes and type of secondary raw materials in the Region of Murcia as well as the place where they are generated.
- To investigate the specific needs in valorisation that the agri-food industries of the Region have, as well as the Technological Offer offered by the different regional actors involved in sustainability and valorisation actions.

All these conclusions will be included in a Regional Map of Valorisation of Secondary Raw Materials. Various success stories developed in the Region of Murcia will be studied and attached to the Regional Map. VALORMUR is still in progress.

For any additional information regarding this project: www.ctnc.es, or National Technological Centre for the Food and Canning Industry CTNC. Calle Concordia s/n 30500 Molina de Segura, Murcia, Spain. Tel: +34 968389011 ctnc@ctnc.es

Application of chemical electrolysis in water for the removal of organic pollutants. **AQUAROX**

Martínez-López, Sofía; Bermejo-Cano, Francisco Javier; Ayuso-García, Luis Miguel.

Environmental Department, National Technological Centre for the Food and Canning Industry, Murcia, Spain

BACKGROUND

- New REGULATION (EU) 2020/741 on minimum requirements for water reuse that considers other parameters not included in the previous Spanish RD (RD 1620/2007), such as *Clostridium perfringens* spores and contaminants of emerging concern (disinfection by-products (DBP), pesticides, pharmaceuticals, etc.).
- Due to water stress and climate change, water reuse is a reliable alternative to conventional water resources and a necessity to ensure agricultural production. This activity may pose environmental and health risks due to:
 - The disinfection systems commonly used, generally chlorination and to a lesser extent ultraviolet are not effective in eliminating *C. perfringens* spores.
 - Current treatment technologies do not allow the complete elimination of emerging pollutants, that are continuously discharged into the environment through treated water.
 - Most of the current disinfection technologies, such as chlorination, involve the addition or generation of toxic DBP to the water, such as chlorates, trihalomethanes or haloacetic acids.

Need for technological changes for a correct management and treatment of wastewater, reducing the environmental and health impact, and ensuring the production of quality agricultural products.

PROPOSAL

Evaluation of the current situation of treated wastewater from the agri-food industry, considering the new reuse regulation.

Study of the effectiveness of alternative technologies such as chemical electrolysis for the disinfection and elimination of emerging pollutants from wastewater, thus complying with the requirements established in the new EU Regulation.

OBTAINED RESULTS

EXPECTED RESULTS

Work package 1: Wastewater characterisation

Determination of emerging contaminants:
phytosanitary products and pharmaceuticals.

Detected compounds in treated wastewater

WASTEWATER ORIGIN	Citrus processing	Strawberry processing	Urban WWTP
Pesticides	Imazalil, Thiabendazole	Fenhexamid	Chlorpyrifos Imidacloprid Acetamiprid Cypermethrin
Drugs	Not detected	Not detected	Acetaminophen Salicylic acid Diclofenac Ibuprofen Ketoprofen Naproxen Ofloxacin Venlafaxine

Determination of microbiological quality:
E. coli and *C. perfringens* spores

WASTEWATER ORIGIN	Citrus processing	Strawberry processing	Urban WWTP
<i>E. Coli</i> (cfu/mL)	<100 - >100.000	<100 - 3.000	<100 - 1.500
<i>C. perfringens</i> spores (cfu/mL)	<10 - 170	<10	<10 - 3.000

Work packages 2-4: Evaluation of the effectiveness of electro-oxidation treatment on wastewater

At the end of these work packages:

- The **efficacy** of wastewater treatment by **electrochemical oxidation** with different electrodes for disinfection and emerging pollutants removal will have been evaluated.
- Similarly, it is expected that the solution provided by the project will be **industrially applicable**, guaranteeing the safe reuse of wastewater. To this end, in addition to technical and quality criteria, transfer and economic criteria will be evaluated to facilitate its **implementation**.

For any additional information regarding this project: www.ctnc.es, or National Technological Centre for the Food and Canning Industry CTNC. Calle Concordia s/n 30500 Molina de Segura, Murcia, Spain. Tel: +34 968389011 ctnc@ctnc.es

Obtaining protein hydrolysates from vegetable by-products using HD Ultrasound-assisted protocols. RECUPERA

Martínez-López, Sofía; Quintín, David; Bermejo-Cano, Francisco; García, Presentación; Ayuso-García, Luis Miguel.

Environmental and Technology Departments, National Technological Centre for the Food and Canning Industry, Murcia, Spain

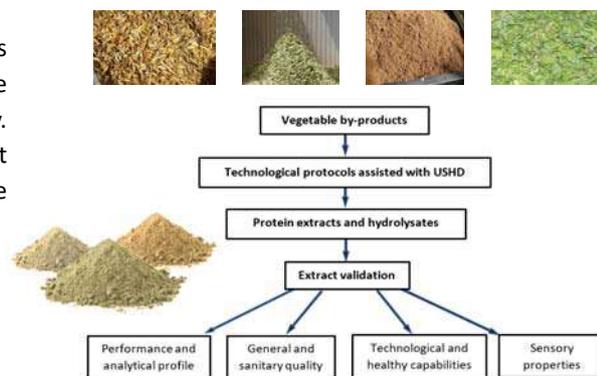
INTRODUCTION

One of the most common characteristics of all activities related to the transformation and processing of fruits and vegetables is the large amount of vegetal waste it generates. Between 15 and 60% of the processed raw material becomes vegetable waste and currently, and in general, it is not used from a commercial point of view. The use of resources in circular economy systems and the growing demand for new sources of vegetable proteins have led to a growing interest in the possibilities of using agri-food waste and its potential as a source of protein in high added value products. This project optimises sustainable extraction and purification protocols assisted by high-intensity ultrasound to obtain extracts rich in vegetable proteins and their transformation into protein hydrolysates in order to provide them with better properties for use in the food industry.

Plant	Vegetable byproduct	% Proteins w/w	Reference
oilseeds	Pumpkin seed	53,0	Prandi et al. (2019)
	Sesame flour	37,8	Demirhan y Özbek (2013)
	Tomato seed	27,5	Persia et al. (2003)
	Sesame bran	11,4	Görgüç et al. (2019)
Cereals	Oat bran	16,6	Talukder y Sharma (2010)
	Wheat bran	12,3	Schutyser et al. (2015)
	Rice bran	11,8	Kaur et al. (2012)
Fruits and vegetables	Tomato pomace	17,7	Palomo et al. (2019)
	Artichoke waste	15,2	Ruiz-Cano et al. (2014)
	Orange peel	6,5	López et al. (2010)
	Potato peel	1,8	Sepelev y Galoburda (2015)

Several studies show that protein extraction by ultrasound-assisted processes significantly increases the extraction yields. It also improves some properties of the proteins obtained such as foaming and emulsifying capacities and their solubility. Some health functionalities are also improved. These studies conclude that ultrasound-assisted extraction has a great potential for application in the vegetable protein industry.

METHODOLOGY



RESULTS

The RECUPERA project will obtain results related to several aspects of the protein extraction process and obtaining protein hydrolysates from plant waste of the agri-food industry, as well as their potential as a resource for the food and agricultural industry:

- ✓ We have specific and complete information on the nutritional composition of different vegetable waste and by-products from the agri-food industry.
- ✓ We work with a protocol based on a combination of ultrasound-assisted environmentally friendly technologies to obtain extracts and protein hydrolysates from different plant matrices.
- ✓ We will obtain specific knowledge about different properties and technological, nutritional and agronomic capacities of protein extracts and hydrolysates that will allow us to evaluate their potential for use in different industrial activities.



For any additional information regarding this project: www.ctnc.es, or National Technological Centre for the Food and Canning Industry CTNC. Calle Concordia s/n 30500 Molina de Segura, Murcia, Spain. Tel: +34 968389011 ctnc@ctnc.es

Application of advanced data analysis techniques in food shelf-life studies.

Antonio Vázquez Palazón ^{1*}, José Miguel Bolarín Guillén²

¹ National Technological Centre for the Food and Canning Industry, CTNC, Spain.

² Technological Centre of Information Technologies and Communications, CENTIC, Spain

* Corresponding Author: avazquez@ctnc.es

INTRODUCTION

The food shelf-life study is a fundamental procedure to guarantee food safety, as well as other different technical attributes, both in the case of fresh foods, and those suffering some kind of process. In accordance with the legal requirements under 1169/2011 (EU) Regulation, about food information provided to consumers and 2073/2005 (EC) Regulation, on microbiological criteria applicable to food stuffs, the food business operators must carry out and validate useful shelf-life studies that justify that the date printed on the food packaging agrees with the right food condition.

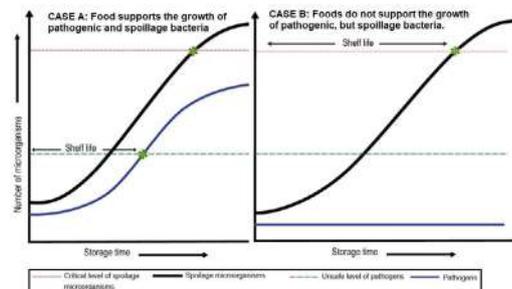
Any technological innovation that affects the development of a product, packaging or the main manufacturing process, needs to determine its shelf-life period with minimal guarantees. To overcome the temporal limitation necessary for this study, once the microbiological stability of the product has been demonstrated, the use of accelerated shelf-life studies is frequently used, in order to obtain results that could be extrapolated to the real evolution of the product under retail's storage conditions.

The general purpose of the project is to improve the precision and predictive capacity of Accelerated food Shelf-Life Tests (ASLT), using advanced data analysis techniques. To achieve this objective, different advanced methodologies for modelling, calculation, statistical analysis and artificial intelligence techniques will be used, which will allow conclusions to be drawn about the shelf-life of food, based mainly on the information obtained from accelerated aging tests.

METHODOLOGY

The methodology used is based on the following goals:

- Identification and assignment of the shelf life's limiting factors for each food.
- Design of optimal environmental conditions for accelerated shelf-life studies (ASLT) for different food groups of interest.
- Application of statistical techniques of multivariate analysis, based on Principal Component Analysis (PCA) methodology, to improve kinetic models describing food attributes evolution at different environmental storage conditions.
- Use of Artificial Intelligence (AI) techniques to justify food temporal evolution and decision-making in life-time studies, based on each food shelf-life limiting factors and their acceptance limits.



CONCLUSIONS

We have evaluated the shelf life of different products using advanced analysis techniques implemented by CENTIC, such as multivariate analysis and AI methods.

Multivariate analysis based on PCA have demonstrated multiple advantages over traditional univariate approach (Arrhenius model), recommending its use as a complement in the explanation of food spoilage phenomena.

AI methods are a wide range of algorithms which have different purposes. Besides machine learning, multiple regression algorithms are trained, evaluated and finally tested on predicting the shelf life, based on the available experimental data provided by CTNC food labs.

The use of advanced data analysis techniques will improve the capacity of food operators to design and develop accelerated shelf-life studies, extract in a precise and exact way the evolution of all microbiological, physical-chemical and organoleptic food attributes, and to identify, quantify and improve the shelf-life limiting factors.

The achievement of these specific objectives would allow food companies and Technological Centers involved in this project to acquire a fundamental knowledge for the development of the methodology that is applied in the preparation of food shelf-life.



Innoextract

Escalado semi-industrial de las extracciones de compuestos de interés en subproductos del sector cítrico

El Grupo Operativo INNOEXTRACT se aprobó en la convocatoria de ayudas para la ejecución de proyectos de innovación de interés general por grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas (AEI-Agri), en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, para el año 2019. Coordinado por DOMCA participan las empresas Troil Vegas Altas y Cítricos de Murcia, los Centros Tecnológicos TECNOVA, CTAEX y CTNC y colabora Cooperativas Agroalimentarias de Extremadura.

En el segundo periodo del Grupo Operativo INNOEXTRACT se ha procedido a la implantación y validación de los sistemas extractivos desarrollados con cálculo de los rendimientos extractivos a nivel semi-industrial. De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas a escala piloto se han realizado distintos lotes de producción semi-industrial para el cálculo de los rendimientos de producción, validación de los extractos y el envío de los mismos para las aplicaciones que se llevarán a cabo en DOMCA y TECNOVA.

En las imágenes 1, 2 y 3 se muestran los subproductos industriales de CIMUSA utilizados para la obtención de los extractos.



Imagen 1. Subproducto corteza



Imagen 2. Subproducto zumo



Imagen 3. Sub. aceite esencial

Los subproductos industriales fueron caracterizados microbiológica, toxicológica y nutricionalmente, así como en compuestos de interés

Tras la caracterización de los subproductos se realizaron las

producciones de cada uno de los subproductos de acuerdo con la metodología optimizada a escala piloto. En las imágenes 4, 5 y 6 se pueden observar los extractos obtenidos del subproducto corteza, subproducto zumo y subproducto aceite esencial.





Imagen 4. Extracto corteza esencial



Imagen 5. Extracto zumo



Imagen 6. Extracto aceite



Imagen 7. Proceso de atomización de los extractos

Extractos

En la tabla 1 se indican los rendimientos del proceso de obtención de los extractos para cada tipo de subproducto.

Tabla 1. Residuos críticos en los procesos productivos de la industria de cítricos

DETERMINACIÓN	SUBPRODUCTO g	EXTRACTO g	RENDIMIENTO %
Cortezas fruta	Sólido	7.800 kg/h	17.000 ton
Pulpa flotante	Húmedo	400 kg/h	900 ton
Pulpa fina	Líquido	250 kg/h	600 ton

En la tabla 2 se muestran los resultados analíticos de los extractos semi- industriales obtenidos y enviados a DOMCA y TECNOVA para realizar las aplicaciones correspondientes. Se caracterizaron microbiológica, toxicológica y nutricionalmente, así como en compuestos de interés.

Tabla 2. Análisis extractos de subproductos de la línea de procesado de limón

DETERMINACIÓN	Extracto corteza	Extracto zumo	Extracto aceite esencial
Escherichia Coli β Glucoronidasa, ufc/g	<10	<10	<10
Recuento Enterococcus, ufc/g	<10	<10	<10
Multilíquidos, mg/kg	Presencia	<LQ	<LQ
Multirresiduos, mg/kg	Presencia	Presencia	Presencia
Hesperidina, mg/kg	5234	2550	10110
Limonina, mg/kg	51	119	14332
Aceites Esenciales, %	2,91	1,39	4,31
Azúcares Totales, g/100g	0,13	3,3	14,6
Fibra Alimentaria, g/100g	83,9	20,4	43,4
Humedad, g/100g	<0,1	2,3	8,0
Grasa, g/100g	2,1	14,5	<0,1

En la tabla 3 se muestran los plaguicidas encontrados en cada uno de los extractos obtenidos.

Tabla 3. Análisis plaguicidas en extractos de subproductos de la línea de procesado de limón

PLAGUICIDA	Extracto corteza	Extracto zumo	Extracto aceite esencial
DODINA, mg/kg	0,0	0,037	0,0
2-FENILFENOL, mg/kg	0,12	0,0	0,0
AZOXISTROBINA, mg/kg	0,01	0,0	0,0
ESPIRODICLOFENO, mg/kg	0,01	0,0	0,0
FLUDIOXONIL, mg/kg	0,046	0,0	0,0
HEXITIAZOX, mg/kg	0,012	0,0	0,0
IMAZALIL, mg/kg	10,1	0,0	0,0
OXIFLUORFEN, mg/kg	0,30	0,0	0,0
PIRIMETANIL, mg/kg	7,33	0,0	0,031
PIRIPROXIFEN, mg/kg	0,60	0,0	0,0

Conclusiones y Resultados

De acuerdo con las pruebas de producción semi-industrial y los resultados de los análisis realizados a los subproductos y extractos obtenidos se puede concluir.

1. Los subproductos presentan unas concentraciones de fibra, citroflavonoides y composición nutricional en concentraciones suficientes para su extracción. No presentan contaminación microbiológica significativa que pueda afectar a la salubridad de los mismos. La presencia de plaguicidas se encuentra dentro de los límites que admite la legislación vigente.
2. Las tecnologías desarrolladas a escala piloto han podido escalar a nivel semi-industrial dando lugar a procesos con rendimientos reproducibles y viables desde el punto de vista tecnológico.
3. Se han obtenido tres extractos con potenciales propiedades para su aplicación en agricultura y alimentación animal, con unas características microbiológicas y toxicológicas dentro de los límites de la legislación vigente.



electromain 
electrónica industrial

Soluciones de principio a fin

En Electromain somos expertos en la automatización de la industria.

Contamos con un equipo humano compuesto por profesionales altamente cualificados.

Ofrecemos a nuestros clientes un servicio integral:

Venta de material para la automatización industrial, Asesoramiento técnico y formación.

Todo ello con la garantía de la mejor calidad, como lo asegura nuestra certificación ISO 9001.

TODO EN AUTOMATISMO INDUSTRIAL

Central Murcia
Polígono Industrial El Tapiado
C/ La Conserva, S/N • 30500 Molina de Segura (Murcia)
Telf. **968 389 005** • Fax 968 611 100
electromain@electromain.com
www.electromain.com

Delegación Almería
Parque Industrial El Real
C/ Mojana, 5 • 04628 Antas (Almería)
Telf. **950 393 188** • Fax 950 390 264
antas@electromain.com
www.electromain.com

Distribuidor de:

OMRON



Danfoss

hager

Schneider Electric



emotron

PHOENIX CONTACT

Baumer electric

WIKAL

Busch Müller
Luz de trabajo
Allen-Bradley
Módulo de control

iNetWater

Interreg Europe permite compartir soluciones entre diferentes regiones para el desarrollo de mejores políticas, garantizando que la inversión gubernamental, la innovación y los esfuerzos de implementación conduzcan a un impacto integrado y sostenible para las personas y el lugar. La importancia del sector de la tecnología del agua radica en su capacidad para ayudar a abordar los desafíos sociales relacionados con la gestión de los recursos hídricos: escasez de agua, eficiencia, uso en otros sectores industriales, recuperación de recursos de aguas residuales y tratamiento de aguas residuales, etc. El sector tiene un gran potencial para generar productos y servicios innovadores que pueden ser exportados, contribuyendo así a la creación de crecimiento y empleo en las regiones.

Desde el clúster AGROFOOD Murcia se ha trabajado para lograr establecer los temas de interés para la Región de Murcia, plantearlos a nivel interregional y elaborar una hoja de ruta que aporte medidas alcanzables para la innovación del sector del agua en 3 aspectos: Masa Crítica, Capital Humano e Internacionalización. Para lograr su objetivo ha contactado con stakeholders representativos del sector del agua y el sector agroalimentario de la Región de Murcia que colaboran participando en reuniones de trabajo, y apoyando acciones concretas para el periodo 2021-2023.

En las últimas reuniones celebradas en febrero y abril de este año se establecieron acciones concretas enmarcadas en los 3 aspectos, que cuentan con el apoyo del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, el Instituto de Fomento de la Región

de Murcia, el CIFEA de Molina de Segura, el Centro de Referencia Nacional de Conservas Vegetales, la Universidad de Murcia, la Universidad Politécnica de Cartagena y empresas de la Región de Murcia.

En concreto, para la mejora de la Internacionalización se ha apoyado la creación de una red internacional en temas de agua desde una sección titulada “iNetWater” en la revista CTC Alimentación. En los próximos años esta sección servirá de punto de encuentro para proyectos y personas relacionadas con el sector de la tecnología del agua que aporten soluciones al sector agroalimentario de la Región de Murcia desde los 3 aspectos: Masa Crítica, Capital Humano e Internacionalización. Más información en la web del proyecto www.interregeurope.eu/iwatermap/, así como en la web del clúster AGROFOOD www.agrofoodmurcia.com/. Si lo prefiere contacte con la responsable, Ana Belén Morales ana.morales@agrofoodmurcia.com

Useful Wastes

Inicios

Useful Wastes nació en **2016** de la mano de **Ricardo Martínez y Cristina Varona**. Comenzaron a trabajar sobre el proyecto en enero de 2016, en el programa Yuzz Jóvenes con Ideas, un programa del Banco Santander, llevado a cabo en la Universidad Politécnica de Cartagena.

En junio de ese mismo año, fueron seleccionados entre más de 300 proyectos para participar en la Aceleradora Agroalimentaria Orizont de SODENA (Sociedad de Desarrollo de Navarra), en su segunda edición.

Fue en ese momento cuando se constituyó la sociedad de Useful Wastes, S.L., compuesta entonces por Ricardo, Cristina y SODENA. Al ser seleccionados por esta entidad para el programa de aceleración, se les concedió una financiación para el desarrollo del proyecto empresarial, además de sesiones de formación y apoyo en el desarrollo de la empresa y producto durante 7 meses.

En 2017 SODENA concedió a Useful Wastes, S.L., un préstamo participativo para continuar creciendo. En 2018 entró en la sociedad Murcia Emprende, como un cuarto socio. En este punto, SODENA capitalizó el préstamo participativo concedido un año antes.

En 2017 se concedió a Useful Wastes una subvención por el Gobierno de Navarra en materia de I+D+i para llevar a cabo un proyecto de recuperación de salmueras procedentes de ósmosis inversa mediante la tecnología de electrólisis.

En 2018 la Comisión Europea concedió a Useful Wastes la Fase I del programa Instrumento PYME-Horizonte 2020. En 2019 se concedió a Useful Wastes una subvención del Gobierno de Navarra en materia de I+D+i, para la realización de un proyecto de eliminación de nitratos en aguas.

Objetivos

El objetivo principal de Useful Wastes es **gestionar y reutilizar los residuos procedentes de la ósmosis inversa**. Estos residuos, llamados salmueras, son medioambientalmente muy contaminantes, por su alta concentración de sales, así como su concentración de otros compuestos contaminantes de aguas como son los nitratos.

El fin último es generar una economía circular completa en cuanto a residuos de producción de agua dulce se refiere: reutilizar los residuos para generar productos de valor que puedan ser usados de nuevo, y eliminar

los contaminantes principales que deterioran las masas de agua tanto subterráneas como superficiales.

A su vez, estamos llevando a cabo todo tipo de tratamientos de agua como un novedoso sistema de eliminación de nitratos mediante un tratamiento inorgánico que permita la reutilización de estos nitratos.

Logros alcanzados

Premios y reconocimientos:

- I Premio Internacional Agronómico Tomás Ferro (2017)
- II Premio Emprendedor del Año por el Instituto de Fomento de la Región de Murcia – CLH (2017)
- I Premio Innova Sostenible de Fundación Aqueae (2017)
- I Premio del Día Internacional del Medio Ambiente, AEMA (2017)
- Concesión de la distinción de EiBT (Empresa Innovadora de Base Tecnológica) reconocido por ANCES (2018)
- Instrumento PYME fase I, Comisión Europea bajo el programa Horizonte 2020 (2018)
- Premio a Mejor Proyecto Emprendedor 2018 del XX Aniversario de la Asociación de Jóvenes Empresarios de Cartagena (AJE Cartagena)
- Modelo de Utilidad registrado en la Oficina Española de Patentes y Marcas: Maquinaria para la reutilización de salmueras (2018)

Posibilidades de colaboración con otras entidades

Durante todos estos años hemos colaborado y colaboramos con numerosas empresas para poder alcanzar nuestro objetivo, crear sinergias y poder avanzar en el mercado.

Es por eso que, por nuestra parte, estamos abiertos a colaboraciones con otras entidades. Para más información contacte con Ricardo Martínez (info@usefulwastes.com)

iWATERMAP

Interreg Europe

iWATERMAP

planes de innovación tecnológica
y objetivos para mejorar las políticas
que favorezcan el desarrollo
de la masa crítica
de los ecosistemas de innovación
en el sector de la tecnología del agua



www.interregeurope.eu/iwatermap

PLAN DE ACCIÓN DE LA REGIÓN DE MURCIA PARA EL SECTOR DE LA TECNOLOGÍA DEL AGUA:

- i) **MEJORA DE LA MASA CRÍTICA.** Se plantean acciones que incluyen Vigilancia Tecnológica en el sector del agua, un Área de Transferencia Tecnológica "Agua en la Industria Agroalimentaria" y Programas de Ayudas dirigidas al sector Agroalimentario y del Ciclo del Agua (áreas de especialización de la RIS3Mur para 2021-2027).
- ii) **MEJORA DEL CAPITAL HUMANO, FORMACIÓN Y EDUCACIÓN.** Se han programado sesiones para la capacitación de técnicos de Formación Profesional, que irán desde la concienciación hasta cursos especialistas relacionados con el agua, impartidos por técnicos de empresas, y que finalmente estarán apoyados por Jornadas de Puertas Abiertas en empresas.
- iii) **MEJORA DE LA INTERNACIONALIZACIÓN.** Se llevarán a cabo actuaciones que incluyen la creación de una red internacional en temas de agua desde una sección titulada "iNetWater" en la revista CTC Alimentación que edita el CTNC, y la presencia de un Bloque titulado "Tecnologías Hidráulicas en el Sector Alimentario" en eventos como Murcia Food Brokerage Event y el Symposium Internacional sobre Tecnologías Alimentarias. Estos últimos dos eventos se celebran cada dos años en Murcia, y que son punto de encuentro de las innovaciones de la industria alimentaria a nivel internacional.

Un proyecto de cooperación interregional
para mejorar las políticas de innovación.

Socios del proyecto

Wetsus, Centro Europeo de Excelencia para Tecnologías de Agua Sostenibles (NL)
CREA Hydro&Energy, z.s. (CZ) Región de Creta (EL)
Fundación Clúster Agroalimentario de la Región de Murcia (AGROFOOD) (ES)
Universidad Técnica de Riga (RTU) (LV)
Ministerio de Educación y Ciencia de Letonia (MoES) (LV)
Provincia de Friesland (NL)
Universidad de Minho (Uminho) (PT)
Agencia de Desarrollo Regional del Noroeste de Rumania (RO)



C/Concordia, s/n
Molina de Segura - MURCIA
www.agrofoodmurcia.com



European Union
European Regional
Development Fund

iNetWater:

LÍNEAS DE TRABAJO DEL CTNC PARA EL SECTOR DEL AGUA

El estudio de nuevas tecnologías para el tratamiento de las aguas residuales es una de las líneas de trabajo del Área de Medio Ambiente del CTNC. El proyecto **LIFE CLEAN UP** (financiado por el Programa LIFE de la Unión Europea - LIFE 16 ENV/ES 000169), en el que el CTNC es socio, y Miguel Ayuso es responsable, lleva desde el año 2017 trabajando para lograr la eliminación de contaminantes emergentes como restos de fitosanitarios y fármacos de las aguas residuales, además, la combinación de tecnologías utilizadas asegura la desinfección de las aguas tratadas. La propuesta tecnológica ensayada puede ser considerada como un tratamiento terciario capaz de evitar problemas ambientales y de salud provocados por la presencia de contaminantes emergentes y además facilitar una reutilización segura de las aguas regeneradas. Estos últimos meses sus resultados se han podido conocer en el I Congreso Digital de Desalación y Reutilización del Agua, con la presentación "Validación de materiales adsorbentes y técnicas avanzadas de oxidación para eliminar contaminantes emergentes en aguas residuales tratadas" a cargo de Sofía Martínez, técnico del Área de Medio Ambiente, y en el número 79 April-May 21 de la revista FuturEnviro. Se puede conocer más del proyecto en su web <https://www.lifecleanup.eu/> o contactando con su responsable del CTNC en el email ayuso@ctnc.es

Otra línea de trabajo es la recuperación de compuestos de interés presentes en aguas de proceso del sector agroalimentario, principalmente compuestos fenólicos, que se engloba dentro del concepto de

Economía Circular apoyando a que nuestra industria tienda hacia el Residuo Cero. Actualmente, el CTNC está en proceso de finalización del proyecto "Circular economy applied to the treatment of table olives brines based on solar evaporation", financiado por el programa LIFE de la Unión Europea (LIFE17 ENV/ES/000273), para demostrar la viabilidad técnica, ambiental y económica de la tecnología de recuperación de compuestos orgánicos (OCR) en aguas de proceso de la elaboración de aceituna de mesa.

El pasado 28 de junio tuvo lugar un encuentro de Networking a nivel nacional e internacional donde Miguel Ayuso del CTNC mostró los avances en el uso de tecnologías sostenibles capaces de recuperar hidroxitirosol de las aguas de proceso, así como la purificación del extracto obtenido para el desarrollo de nuevos alimentos que vean mejorada su vida útil. El Área de Medio Ambiente y el Área de Tecnología del CTNC lleva años empleando tecnologías de filtración, microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y filtración tangencial, así como tecnologías de deshidratación (Atomización y Liofilización) para la extracción de compuestos de interés que puedan ser utilizados como ingredientes o como suplementos alimentarios.

Se puede conocer más del proyecto en su web <https://www.lifesolieva.eu/> o contactando con los técnicos responsables del CTNC Miguel Ayuso (ayuso@ctnc.es) y Presentación García (sese@ctnc.es)





The project has been cofunded by the European Union in the LIFE call LIFE16 ENV/ES/000169



Validation of Adsorbent Materials and Advanced Oxidation Techniques to Remove Emerging Pollutants in Treated Wastewater

Coordinated by:



UCAM
UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE MURCIA

Partners:



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



Centro Tecnológico
Nacional de la Conservación
y Alimentación



REGENERA
energiav&environment

HIDROTEC
TRATAMIENTO DE AGUAS



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

HiDROGEA

Disclaimer: The information and views set out in this publication are those of the author(s) and do not necessarily reflect the official opinion of the European Union. Neither the European Union institutions and bodies nor any person acting on their behalf may be held responsible for the use which may be made of the information contained therein.

Metodologías para contabilizar un uso sostenible del agua.

El agua es el recurso más importante para la vida y ocupa cerca de un 75% de la superficie del globo; sin embargo, menos del 1% es apta para sostener la vida humana en un planeta con una capacidad ambiental limitada y que está sometido a una gran presión antrópica a causa del crecimiento demográfico y el modelo de desarrollo actual. Ante esta problemática, a nivel mundial existe una demanda creciente por parte de las organizaciones, con respecto a herramientas que les permitan mejorar la gestión del agua. En particular, en Europa hay un creciente interés por parte de las industrias sobre la aplicación de metodologías con validez internacional y reconocimiento frente a las partes interesadas, que les permitan cuantificar los impactos potenciales que generan sus actividades sobre el recurso hídrico.

La Huella Hídrica (HH) se define como un subconjunto específico de indicadores que abordan el consumo y la contaminación del agua y los correlacionan a potenciales impactos. Así, para un producto, se define como el volumen de agua consumido tanto de forma directa en el propio proceso como de forma indirecta a lo largo de su cadena de suministro. Este concepto se conoce desde 2009 gracias a “The Water Footprint Assessment Manual” donde se marca el estándar global y la metodología de la HH.

Actualmente se utilizan dos metodologías para contabilizar un uso sostenible del agua: Water Footprint Network WFN (conocida como Huella Hídrica) y la norma UNE-EN ISO 14046 (conocida como Huella de Agua).

La Huella Hídrica, según la WFN, permite disponer de un indicador del uso del agua basado en el consumo real de agua de un proceso o un producto fácilmente interpretables por ser una media de volumen por unidad producida. Se divide a su vez en tres tipos de indicadores en función de su procedencia: La huella azul que se refiere al consumo de los recursos de aguas superficiales y subterráneas a lo largo de la cadena de producción, refiriéndose ese consumo a las salidas del sistema debido a la evaporación, al traslado a otra zona de captación o bien a la incorporación de agua a un producto. La huella verde se define como el consumo de los recursos de agua provenientes de la lluvia almacenada en el suelo, como la humedad del suelo y, por último, la huella gris es el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes basados en las normas vigentes de calidad del agua. En todo caso, es una de las herramientas que ayuda

a evaluar los riesgos asociados al uso del agua y, a partir de estos, desarrollar estrategias que permitan mitigarlos. De ahí que esté ampliamente establecida como herramienta de evaluación y gestión del agua en las empresas.

Por otro lado, la Huella de Agua, según la norma UNE-EN ISO 14046, contabiliza el volumen de agua consumido y evalúa los posibles impactos medioambientales relacionados con dicho consumo, ya que se basa en la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Por lo tanto, podemos decir que es un análisis más exhaustivo porque se concreta el impacto medioambiental, pero es más difícil de interpretar e iría destinada a empresas con interés en un estudio de sostenibilidad ambiental.

Finalmente, el agua es el principal recurso natural necesario para la producción de alimentos, así como para su transformación industrial, de ahí que en la Región de Murcia, donde el sector agroalimentario es uno de los sectores productivos más importantes y responsable directo de la creación de miles de empleos con una importante contribución al PIB regional, se crease en 2018 la Asociación Grupo Operativo para la Ecoeficiencia del Sector Agroalimentario, con el objetivo de desarrollar propuestas que incluyan, entre otras, medidas innovadoras para reducir el uso del agua en los distintos procesos, mediante la optimización de los mismos. En los últimos dos años, esta asociación ha trabajado en el proyecto “INDICADORES DE ECOEFICIENCIA AMBIENTAL (HUELLA HÍDRICA) COMO PARÁMETRO DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS EN LA REGIÓN DE MURCIA”, financiado a través de las ayudas a las operaciones para el “Apoyo para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas”, correspondientes a la medida 16.1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia 2014-2020. 2ª Convocatoria (año 2018), para que las empresas regionales implanten un sistema de gestión ecoeficiente en la producción, distribución y comercialización de conservas, que promuevan un uso eficiente del agua desarrollando un software para la determinación de la HH, que permita evaluar los riesgos asociados al uso del agua y, a partir de estos, desarrollar estrategias que permitan mitigarlos.

Si quieres conocer más visita la web del proyecto www.huellahidrica.es.



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”



Proyecto de innovación cofinanciado
Contribución: 99.856,19 €
 (FEADER 62.909,40 €)
 (CARM 36.946,79 €)
24 meses
 2019-2021

INDICADORES DE ECOEFICIENCIA AMBIENTAL (HUELLA HÍDRICA) COMO PARÁMETRO DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

HUELLA HÍDRICA

OBJETIVO

Establecer un sistema de certificación de ecoeficiencia hídrica mediante la implantación de un sistema de gestión ecoeficiente en la producción, distribución y comercialización de alimentos que promuevan un uso eficiente del agua utilizada durante la producción y el desarrollo rural de las zonas productoras de la Región de Murcia

Proyecto financiado dentro de las ayudas a las operaciones para el “Apoyo para la creación y el funcionamiento de grupos operativos de la Asociación Europea para la Innovación en materia de productividad y sostenibilidad agrícolas”, correspondientes a la medida 16.1 del Programa de Desarrollo Rural de la Región de Murcia 2014-2020.

SOCIOS



COLABORADORES EXTERNOS



ASOCIACIÓN GRUPO OPERATIVO
 PARA LA ECOEFICIENCIA DEL
 SECTOR AGROALIMENTARIO
 - G05515564 -
 MOLINA DE SEGURA - MURCIA

AGENTE DE INNOVACIÓN



Más información: www.huellahidrica.es

NOTICIAS BREVES



Acto de jubilación

José Miguel Guzmán

Tras 50 años de servicio se ha jubilado nuestro compañero del CTNC José Miguel Guzmán, responsable del Laboratorio de Envases.

En un acto, muy emotivo, celebrado en las instalaciones del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación, arropado por el Presidente del Centro, José García Gómez y el director del mismo, Pablo Flores Ruiz, ha recibido el aplauso cariñoso de los que, hasta el día de hoy, han sido sus compañeros.

García Gómez ha recordado, en su intervención, cual es el patrimonio del CTNC, "es un Centro al servicio de las empresas", al mismo tiempo que ha trasladado el "orgullo" que siente del equipo que lo forma. "Si el Centro funciona así de bien –ha dicho– es gracias a que siempre hemos mirado al futuro" y ha resaltado la parte humana del mismo "esa es nuestra fórmula del éxito" y ha agradecido al homenajeado su paso por el Centro.

Guzmán ha dicho sentirse muy satisfecho de su trabajo y de empezar una nueva etapa a la vez que ha agradecido el acto a sus compañeros.

El dióxido de titanio (E171) ya no se considera seguro cuando se usa como aditivo alimentario

La EFSA ha emitido una opinión actualizada sobre la seguridad del dióxido de titanio (E171) cuando se utiliza como aditivo alimentario.

La evaluación actualizada revisa el resultado de la evaluación anterior de la EFSA publicada en 2016, que destacó la necesidad de más investigación para llenar las lagunas de datos. El profesor Maged Younes, presidente del panel de expertos de la EFSA sobre aditivos alimentarios y aromatizantes (Food Additives and Flavourings, FAF), dijo: "Teniendo en cuenta todos los estudios y datos científicos disponibles, el panel concluyó que el dióxido de titanio ya no puede considerarse seguro como aditivo alimentario. Un elemento crítico para llegar a esta conclusión es que no pudimos excluir los problemas de genotoxicidad después del consumo de partículas de dióxido de titanio. Después de la ingestión oral, la absorción de partículas de dióxido de titanio es baja, sin embargo pueden acumularse en el organismo".

La evaluación se llevó a cabo siguiendo una metodología rigurosa y teniendo en cuenta miles de estudios disponibles desde la evaluación anterior de la EFSA en 2016, incluida nueva evidencia científica y datos sobre nanopartículas.

“Clostridiodes difficile: Presencia a lo largo de la cadena alimentaria”: Tesis doctoral presentada en la Universidad de Murcia.

El *Clostridiodes difficile* causa una de las infecciones nosocomiales más comunes, con una elevada morbilidad. La gente mayor hospitalizada es más susceptible de contraer la infección. La epidemiología y transmisión de *C. difficile*, especialmente en entornos no sanitarios no se conoce con exactitud. En los últimos años se ha observado un incremento de casos de infecciones intestinales producidas por este patógeno, y se especula con la posibilidad de que su transmisión no esté únicamente asociada a cuidados sanitarios, sino que pueda estar relacionada a otros ámbitos. Aunque no se disponen de datos epidemiológicos que asocien la aparición de enfermedad por *C. difficile* al consumo de alimentos, su capacidad de formación de esporas, así como su presencia en animales destinados al consumo humano y en alimentos, lleva a profundizar en el conocimiento sobre *C. difficile* en el entorno alimentario y determinar su presencia en diferentes etapas de la cadena de producción alimentaria. Con estos objetivos se planteó la tesis doctoral titulada “*Clostridiodes difficile*: Presencia a lo largo de la cadena alimentaria” realizado por la Doctora Carmen Candel Pérez, y bajo la dirección de los Profesores Carmen Martínez Graciá y Gaspar Ros Berruezo desarrollados en el Grupo de Investigación de Nutrición y Bromatología (E098-02) de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia.



El origen del *C. difficile* se ha podido detectar en las propias granjas de ganado porcino aislándose e identificándose en aproximadamente el 17% de las muestras estudiadas, sobre todo en lechones. Parece también haberse identificado cómo el desarrollo del animal hace que el microorganismo desaparezca, posiblemente debido a la madurez inmunológica. Una vez en el mercado las muestras alimentarias de origen animal analizadas (carne y vísceras de aves y cerdos) vuelven a repetir el porcentaje de muestras positivas que observamos en granja (un 17%), pero en este caso esencialmente en vísceras, sobre todo de entornos ácidos como la molleja. No obstante, se ha podido constatar que es posible una contaminación cruzada de vísceras a carne o entre canales dependiendo de las buenas prácticas higiénicas durante las operaciones de faenado en la sala de despique. En el caso de los moluscos bivalvos las muestras positivas fueron solo del 8,5 % de las muestras de moluscos bivalvos analizadas, aunque 36,4% fueron cepas toxigénicas, lo que puede suponer un riesgo la ingesta de moluscos contaminados crudos o mal cocinados para ciertos grupos de población más vulnerables o de mayor edad. Junto a estas observaciones que fundamentan el análisis

de este peligro en la cadena alimentaria, hay que añadir que su identificación en sí ha supuesto todo un reto que ha permitido proponer nuevas tecnologías analíticas para incorporarlo a las técnicas de rutina en el análisis de agentes de contaminación biótica de los alimentos.



Los estudios de esta tesis doctoral proporcionan una primera aproximación a la investigación de *C. difficile* en la cadena alimentaria, contribuyendo a conocer el riesgo de infección asociado al consumo de alimentos y su transmisión al hombre, y sus resultados han sido publicados en revistas indexadas.

Fomento de la Innovación en el Sector Agroalimentario

El Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y Alimentación (CTNC) tiene como objetivo favorecer el desarrollo económico del sector agroalimentario y lleva a cabo actuaciones encaminadas a la potenciación de la innovación y al impulso del conocimiento del desarrollo y grado de implantación real de las tecnologías en el tejido productivo. En este marco, este año ha lanzado la I Edición de los Premios Descubrimiento Emprendedor a través del Programa PIDDE 2019 financiado por la Consejería de Empresa, Industria y Portavocía, a través de la Dirección General de Innovación Empresarial y Defensa del Autónomo y la PYME (actual Dirección General de Comercio e Innovación Empresarial) con la intención de estimular la innovación en el sector para la supervivencia de las empresas y la creación de nuevas a partir de la identificación de nuevas oportunidades tecnológicas y de mercado, es decir, mediante lo que se conoce como proceso de descubrimiento emprendedor.

Los Premios Descubrimiento Emprendedor han contado con la participación de empresas de la Región de Murcia que han presentado sus ideas englobadas en las categorías de Ecoinnovación y Cadena Alimentaria Segura y Saludable. El plazo finalizó en junio y actualmente el jurado está evaluando las candidaturas para seleccionar aquellas que tengan originalidad dentro del sector agroalimentario de Murcia siendo viables a escala industrial y sostenibles medioambientalmente. En el mes de septiembre tendrá lugar la entrega de Premios en un evento encabezado por expertos a nivel nacional que abordarán la Innovación como herramienta para mejorar la competitividad de la industria alimentaria española.

Por otro lado, el CTNC celebró el 6 de julio una Jornada de Fomento de la Innovación en el Sector Agroalimentario donde se expusieron las principales líneas de innovación en el sector de la mano de representantes técnicos del CTNC y de empresas regionales como Marnys, Zukan, Ideagro y Estrella de Levante. Además, el evento contó con la participación de un Asesor de CDTI y del Jefe del Departamento de Innovación Empresarial del INFO Murcia, que informaron a los asistentes sobre las ayudas a nivel nacional y regional de interés para nuestro sector.

Residuos de Plaguicidas en productos vegetales de la Región de Murcia. Evaluación de riesgo.

Tesis Doctoral

Luis Dussac Moreno

El 21 de mayo en la Facultad de Química de Universidad de Murcia, Luis Dussac Moreno realizó la defensa de su Tesis Doctoral: "Residuos de Plaguicidas en Productos Vegetales de la Región de Murcia. Evaluación de Riesgo" dirigida por los Profesores Cámara Botía y Oliva Ortiz del Grupo de Investigación de Química y Acción de Plaguicidas, Contaminación Agroalimentaria, Ecoeficiencia y Toxicología del Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología, contando con la colaboración del Centro Tecnológico Nacional de la Conserva y la Alimentación. ras una brillante exposición, el tribunal formado por los Dres. Girón Rodríguez de la Ucam, García Gómez del CTC y presidido por el Prof. Hernández Córdoba de la UM le otorgó la máxima calificación de Sobresaliente cum laude.

En el trabajo se presentaron los resultados del control de residuos de plaguicidas realizado sobre frutas y verduras de consumo en fresco comercializadas en la Región de Murcia durante los años 2016 a 2018, para establecer los niveles residuales, comprobar el cumplimiento de la normativa establecida en la UE y establecer el riesgo derivado de su ingestión.

La metodología analítica, validada según la guía SANTE/11813/2017 de la UE, consistió en la extracción multirresidual QuEChERS, con posterior detección por cromatografía líquida y de gases acopladas a un detector de espectrometría de masas triple cuadrupolo (LC-MS/MS-QqQ y GC-MS/MS-QqQ), que permite determinar 292 plaguicidas (164 por cromatografía de gases y 128 por cromatografía líquida) con unos límites de detección y cuantificación de 0,001 y 0,01 mg/kg respectivamente.

Se analizaron 2.287 muestras de diferentes productos vegetales: frutos cítricos (limón, naranja y mandarina), de hueso y pepita (melocotón, albaricoque, nectarina, ciruela y pera), de cáscara

(almendra) y de piel comestible (aceituna de mesa), bayas (fresa y uva de mesa), pimentón y aceite de oliva de oliva. Encontrando que el 64,5% del total de las muestras analizadas no presentaban residuos cuantificables (<LOQ); mientras que el 35,5% (811) contenían residuos (>LOQ). Se detectaron 94 plaguicidas diferentes, de los que 36 superaban en algunas muestras el LMR establecido en la UE.

De las 811 muestras positivas, únicamente el 8% incumple la normativa de la UE superando el LMR; mientras que 4 lo igualan. Las muestras de frutas suponen el 61% de positivas, seguidas por pimentón con el 19%; mientras que el resto no superan el 10%. El 49,9% de las muestras con residuos de plaguicidas cuantificables presentan un solo residuo de plaguicida, el 20,8% dos plaguicidas al mismo tiempo, el 13,1% tres y el 16% se han detectado 4 o mas plaguicidas al mismo tiempo.

Los valores de ingestión diaria estimada (IDE) de los diferentes plaguicidas, calculados en función de los datos de la encuesta nacional de consumo, son muy inferiores a sus IDAs. Por tanto, la evaluación del riesgo pone de manifiesto que la probabilidad de que los consumidores se expongan a niveles de residuos de plaguicidas que podrían conducir a resultados negativos para la salud es baja, ya que los cocientes de riesgo (IDE/IDA) para todos los plaguicidas es muy inferior a 1.

En conclusión, los resultados obtenidos ponen de manifiesto que el cultivo y las diferentes etapas de procesado de los productos vegetales objeto de estudio siguen los criterios de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y aseguran una correcta calidad de los alimentos, lo que implica la ausencia de riesgo toxicológico derivado de su consumo.

Chemometric Brain, premio a la Mejor Iniciativa de Digitalización en la industria agroalimentaria en los Foodtech Innovation Awards

Los premios se entregaron ayer en el Museo Guggenheim de Bilbao en el contexto de la feria de innovación alimentaria Food 4 Future.

Chemometric Brain ha recibido el premio a la Mejor Iniciativa de Digitalización en la industria agroalimentaria en los Foodtech Innovation Awards, unos galardones convocados en el contexto de la primera edición de la feria Food 4 Future, el mayor evento de innovación en Europa para el sector alimentario. Los premios se entregaron anoche en el Museo Guggenheim de Bilbao.

La categoría de Mejor Iniciativa de Digitalización, en la que también resultaron finalistas Campofrío y Marine Instruments, busca reconocer la labor de una compañía, plataforma o aplicación tecnológica en la transformación de la industria alimentaria mediante una solución vinculada al ámbito digital y tecnológico.

Para Henrik S. Kristensen, fundador de Chemometric Brain, "este premio nos motiva para seguir impulsando nuestro proyecto de facilitar a las empresas agroalimentarias el acceso a una tecnología fácil de implementar, barata y muy efectiva para digitalizar la calidad a lo largo de toda la cadena de suministro y garantizar así la calidad, la trazabilidad y la seguridad alimentaria".



El innovador software de Chemometric Brain para el control de calidad proporciona una "huella digital" de ingredientes y productos alimentarios mediante espectroscopia (NIR). Analiza ingredientes en polvo, líquidos, sólidos y en gel, así como mezclas, lo que permite una calificación o un rechazo instantáneo de acuerdo con unas bibliotecas estándar de producto definidas previamente; detecta fraude alimentario, variaciones y redefinición de productos y permite validar de forma rápida nuevos ingredientes y proveedores en todo el mundo.



Chemometric Brain es el único software del mundo basado en NIR que aloja datos y bibliotecas en la nube y funciona con la mayoría de los dispositivos de hardware NIR. Todo ello con el objetivo de democratizar la digitalización de la calidad y las cadenas de suministro y garantizar que los consumidores sepan lo que comen.

Sobre Chemometric Brain

Chemometric Brain es un software pionero de control de calidad basado en tecnología NIR que permite identificar los componentes de cualquier ingrediente o producto alimentario en polvo, líquido, sólido o gel en tan solo unos segundos utilizando técnicas avanzadas como el análisis NIR cualitativo y cuantitativo, el Machine Learning y la IA, y

que aloja cientos de bibliotecas de productos en una plataforma única en la nube. Tras más de una década desarrollando un control de calidad digitalizado en torno a una red global de centros de producción, Chemometric Brain se convirtió en una empresa independiente en 2020 debido al interés de muchas organizaciones por adoptar esta tecnología.



Sobre Food 4 Future

Puedes consultar <https://www.expofoodtech.com/agenda-2021/> la agenda del congreso y todas las ponencias.

Visítanos en el stand D444 del 15 al 17 de junio en el BEC en Bilbao.



SISTEMA CITROCIDE® FRESH-CUT

Sistema para el lavado higiénico de frutas y hortalizas mínimamente procesadas.

El SISTEMA CITROCIDE® FRESH-CUT garantiza la seguridad alimentaria, alarga la vida comercial del producto y reduce el consumo de agua durante el proceso de lavado. Nuestro sistema convierte a la lavadora en un Punto de Control Crítico, un auténtico cortafuegos que previene la contaminación cruzada y disminuye, también, la microbiológica superficial; de esta manera, evitamos la contaminación de la pulpa durante el procesado y corte. Además, contribuimos al desarrollo sostenible de la Industria de IV Gama reduciendo notablemente la huella hídrica pues disminuimos el consumo de agua en los refrescos y en el proceso de lavado de frutas y hortalizas.

CITROSOL
ADVANCED POSTHARVEST SOLUTIONS



www.citrosol.com
info@citrosol.com

ASOCIADOS

- › ABELLAN BIOFOODS, S.L.U.
- › ACEITUNAS CALLOSA, S.L.
- › ACEITUNAS CAZORLA, S.L.
- › ACEITUNAS KARINA, S.L.
- › AGRICOLA ROCAMORA, S.L.
- › AGRICOLA SANTA EULALIA, S.L.
- › AGRICULTURA Y CONSERVAS, S.A.
- › AGRO SEVILLA ACEITUNAS, S.C.A.
- › AGROSINGULARITY, S.L.
- › AGRO-LARROSA, S.L.
- › AGRUCAPERS, S.A.
- › ALCAPARRAS ASENSIO SANCHEZ, S.L.
- › ALCURNIA ALIMENTACION, S.L.U.
- › ALIMINTER, S.A.
- › AMC INNOVA JUICE AND DRINK, S.L.
- › ANTONIO Y PURI TORRES SL
- › AURUM PROCESS TECHNOLOGY, S.L.
- › AUXILIAR CONSERVERA, S.A.
- › BEMASA CAPS, S.A.
- › BLENDHUB, S.L.
- › BUGGY POWER, S.L.
- › CAPRICHOS DEL PALADAR, S.L.
- › CENTROSUR, SOC.COOP. ANDALUZA
- › CHAMPINTER, SOC.COOP.
- › CITRICOS DE MURCIA, S.A.
- › COAGUILAS, S.C.L.
- › COATO, S.C.L.
- › CONGELADOS PEDANEO, S.A.
- › CONSERVAS ALGUAZAS, S.L.
- › CONSERVAS EL RAAL, S.L.
- › CONSERVAS FAMILIA CONESA, S.L.
- › CONSERVAS HUERTAS, S.A.
- › CONSERVAS MANCHEGAS ANTONIO, S.L.
- › CONSERVAS MARTINEZ, S.A.
- › CONSERVAS MORATALLA, S.L.
- › CREMOFRUIT, SOC.COOP.
- › CROWN FOOD ESPAÑA, S.A.U.
- › CYNARA E.U, S.L.
- › DOSCADESA 2000, S.L.
- › ECOS METIQUE, S.L.
- › ENVASES METÁLICOS DEL MEDITERRANEO, S.L.
- › ESTRELLA DE LEVANTE, FABRICA DE CERVEZA, S.A.
- › EUROCAVIAR, S.A.
- › F.J. SANCHEZ SUCEORES, S.A.
- › FAROLIVA, S.L.
- › FILIBERTO MARTINEZ, S.A.
- › FLEXOGRAFICA DEL MEDITERRANEO, S.L.U.
- › FRANMOSAN, S.L.
- › FRIPOZO, S.A.
- › FRUTAS ESTHER, S.A.
- › FRUTOS AYLLON, S.L.
- › FRUVECO, S.A.
- › FRUYPER, S.A.
- › GOLDEN FOODS, S.A.
- › GOMEZ Y LORENTE, S.L.
- › GREGORIO MARTINEZ FORTUN, S.L.
- › HELIFRUSA, S.A.
- › HERO ESPAÑA, S.A.
- › HIDA ALIMENTACION, S.A.
- › HIDROTEC TRATAMIENTO DE AGUAS, S.L.
- › HIJOS DE ISIDORO CALZADO, S.L.
- › HORTIMUR, S.L.
- › HRS HEAT EXCHANGERS, S.L.U.
- › INDUSTRIAS ALIMENTICIAS SUFLI, S.L.
- › INDUSTRIAS VIDECA, S.A.
- › INTERNATIONAL CLOSURES SOLUTIONS S.L.
- › INTERQUIM, S.A.
- › J. GARCIA CARRION, S.A.
- › J.R. SABATER, S.A.
- › JAKE, S.A.
- › JOAQUIN FERNADEZ E HIJOS, S.L.
- › JOSE MARIA FUSTER HERNANDEZ,S.A
- › JOSÉ MIGUEL POVEDA S.A - JOMIPSA
- › JOSE RODRIGUEZ PASTOR
- › JOSE SANDOVAL,S.L.U.
- › JUAN Y JUAN INDUSTRIAL, S.L.U.
- › JUMEL ALIMENTARIA, S.A.
- › JUVER ALIMENTACION, S.L.U.
- › LABORATORIO ALMOND, S.L.
- › LACTEOS SIERRA ASCOY S,L,
- › LUXEAPERS, S.L.U.
- › MANIPULADOS HORTOFRUTICOLAS SAN ANDRES S.L.
- › MANIPULADOS NICOLA S.L.U
- › MANUEL GARCIA CAMPOY, S.L.
- › MANUEL LOPEZ FERNANDEZ ENVASES MET, S.L
- › MARIN GIMENEZ HNOS, S.A.
- › MARIN MONTEJANO, S.A.
- › MARTINEZ NIETO, S.A.
- › MEDITERRÁNEA DE ENSALADAS, S. COOP.
- › MEDITERRANEA FOOD SOLUTION, S.L.U.
- › MEMBRILLO EMILY, S.L.
- › MENSAJERO ALIMENTACION, S.L.
- › PANARRO FOODS, S.L.
- › PASDULCE, S.L.
- › PEDRO GUILLEN GOMARIZ, S.L.
- › POLGRI S.A.
- › POSTRES Y DULCES REINA, S.L.
- › PRODUCTOS BIONATURALES DE CALASPARRA, S.A.
- › REEL AND INNOVATION, S.L.
- › RUNAKAY PLUS S.L.
- › S.A.T.LOS GUIRAOS Nº 1685
- › SAMAFRU, S.A.
- › SUCEORES DE ARTURO CARBONELL, S.L.
- › SUCEORES DE LORENZO ESTEPA AGUILAR, S.L.
- › TANA, S.A.
- › ULTRACONGELADOS AZARBE, S.A.
- › VIDAL GOLOSINAS, S.A.
- › VITALGRANA POMEGRANATE, S.L.
- › ZUKAN, S.L.

Desafiando al tiempo



En Auxiliar Conservera hemos unido innovación y las más altas tecnologías disponibles para ofrecerte nuestros envases de última generación, elaborados a partir de materiales **permanentes**, proporcionando la **máxima calidad** del envase, una **altísima velocidad de producción** y una **gran eficiencia**

Los productos de Auxiliar Conservera:

Proporcionan las mejores propiedades de conservación al producto envasado

Contribuyen al sostenimiento del Planeta al poder reciclar indefinidamente este material

AC

AUXILIAR CONSERVERA

MURCIA

Ctra. Torrealta, SN
30500 MOLINA DE SEGURA
MURCIA. ESPAÑA
T_968 644 788 F_968 610 686

SEVILLA

Ctra. Comarcal 432, KM 147
41510 MAIRENA DEL ALCOR
SEVILLA. ESPAÑA
T_955 943 594 F_955 943 593

auxiliarconservera.es

MÁS DE MEDIO SIGLO EN EL
MUNDO DE LA ALIMENTACIÓN