



innova 2013[®]

Sexto Simposio Internacional de
Innovación y Desarrollo de Alimentos

**Paradigmas en la
Ciencia y Tecnología de Alimentos:
una visión a futuro**





innova **2013**[®]

**Sexto Simposio Internacional de
Innovación y Desarrollo de Alimentos**

**Paradigmas en la
Ciencia y Tecnología de Alimentos:
una visión a futuro**

***Paradigms in Food
Science and Technology:
a future vision***

7 | 8 | 9 de Octubre /October

**Sala de Actos del LATU
Montevideo, Uruguay**

Acerca del LATU

El Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU), creado en 1965, es referente nacional e internacional en innovación, transferencia tecnológica, servicios analíticos, calibraciones, asistencia técnica, capacitación y entrenamiento. Sinónimo de innovación y excelencia, constituye un respaldo para el desarrollo de la industria uruguaya y su certificación de calidad.

La Investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) en alimentos se abordan de manera integral, siguiendo tendencias mundiales y acompañando las necesidades de nuestros clientes. La organización dispone de plantas piloto dedicadas a I+D+I para la aplicación tanto de tecnologías tradicionales como emergentes, que permiten incrementar el valor agregado de los alimentos. El equipo multidisciplinario de colaboradores con excelentes competencias técnicas que tiene el LATU, y la permanente actualización del equipamiento de vanguardia disponible, le permiten brindar el respaldo necesario para el desarrollo de la industria nacional.

Acerca de INNOVA

Es un Simposio Internacional de Innovación y Desarrollo de Alimentos, bienal organizada por el LATU, que se comenzó a realizar en el año 2004. Como evento científico referente en la temática de ciencia y tecnología de alimentos en la región, a través de su Comité Científico, presenta conferencias, mesas redondas y cursos con temáticas de actualidad e impacto a nivel mundial, facilitando al público su acercamiento a los expertos más reconocidos.

En INNOVA se presentan trabajos científicos en formato póster y oral, previa aprobación y selección por el Comité Científico. Los contenidos de las conferencias y trabajos científicos autorizados por sus autores, están disponibles como resúmenes en la página web www.innova-uy.info. Las conferencias completas estarán disponibles al culminar el Simposio para los asistentes al mismo a través de una clave. Luego de un año este contenido será liberado al público en general.

La reproducción total o parcial de los contenidos debe hacerse mencionando la fuente. Los conceptos y opiniones vertidos en los contenidos son de responsabilidad de sus autores y no necesariamente reflejan los puntos de vista del Comité Científico de INNOVA y del Laboratorio Tecnológico del Uruguay.

Cómo citar esta publicación:

Laboratorio Tecnológico del Uruguay. *INNOVA: octubre 7-9 de 2013*. Montevideo: LATU, 2013. ISSN 2301-0819

Cómo citar una conferencia:

LÓPEZ, Tomás. Alta presión de homogeneización: avances en la aplicación de la tecnología. En: Laboratorio Tecnológico del Uruguay. *INNOVA: octubre 7-9 de 2013*. Montevideo: LATU, 2013. pp. 24-25. ISSN 2301-0819

About LATU

The Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) created in 1965, is a national and international leader in innovation, technology transfer, analytical services, calibrations, technical assistance, training and coaching. Stands for innovation and excellence, provides support for the Uruguayan industry development and its quality certification.

Research, development and innovation in food are addressed comprehensively, following global trends and accompanying the needs of our customers. LATU has pilot plants for the application of both traditional and emerging technologies, which allow to increase the added value of food. The multidisciplinary team of employees with their excellent technical skills and the permanent updating of the equipment available at LATU allow it to provide the necessary support for the development of national industry.

About INNOVA

Is an International Symposium of Food Innovation and Development, biennial organized by LATU since 2004. As a leader scientific event on the subject of food science and technology in the region, through its Scientific Committee, presents lectures, panel discussions and workshops with the most current issues with global impact, facilitating the approach between public and the most renowned experts.

At INNOVA are showed scientific papers in oral and poster format, previous approval and selection by the Scientific Committee. The contents of the lectures and scientific works authorized by their authors are available as abstracts on www.innova-uy.info. The full conferences will be available at the end of the Symposium for attendees through a key. After a year this content will be released to the general public.

The total or partial reproduction of the contents should be mentioning the source. The concepts and opinions expressed in the contents are the responsibility of the authors and do not necessarily reflect the views of the Scientific Committee of INNOVA and LATU.

Suggested citation:

Laboratorio Tecnológico del Uruguay. *INNOVA: October 7 to 9, 2013*. Montevideo: LATU, 2013. ISSN 2301-0819

How to cite a conference:

LÓPEZ, Tomás. Alta presión de homogeneización: avances en la aplicación de la tecnología. In: Laboratorio Tecnológico del Uruguay. *INNOVA: October 7 to 9, 2013*. Montevideo: LATU, 2013. pp. 24-25. ISSN 2301-0819



LATU

Av. Itala 6201. CP 11500. Montevideo, Uruguay.
Tel. (598) 2601 37 24
<http://www.latu.org.uy>
<http://www.innova-uy.info>
innova@latu.org.uy

ISSN 2301-0819
ISSNe 2301-0940



TABLA DE CONTENIDO - TABLE OF CONTENT

• Bienvenida <i>Welcome</i>	5
• Comité Científico <i>Scientific Committee</i>	7
• Conferencistas <i>Speakers</i>	9
• Programa del Simposio <i>Symposium program</i>	
• Tecnologías Emergentes - 7 de octubre <i>Emerging Technologies - October 7th</i>	14
• Sostenibilidad - 8 de octubre <i>Sustainability - October 8th</i>	15
• Salud y Bienestar - 9 de octubre <i>Health and Wellness - October 9th</i>	16
• Cursos post-Simposio <i>Post-Symposium workshops</i>	
• Impacto de los procesos de producción y elaboración de arroz en la calidad molinera y sensorial, últimas investigaciones -10 y 11 de octubre <i>Impact of the processes of production and processing of rice on the milling and sensory quality. Latest researchs - October 10th - 11th</i>	17
• Lácteos funcionales: beneficios nutricionales y tendencias de consumo - 10 de octubre <i>Functional dairy products: nutritional benefits and consumer trends - October 10th</i>	18
• Extrusión - 10 de Octubre <i>Extrusion - October 10th</i>	19
• Guía de las instalaciones del Simposio <i>Symposium facilities guide</i>	20
• Resúmenes de conferencias <i>Conference abstracts</i>	21
• Resúmenes de trabajos científicos <i>Scientific paper abstracts</i>	43
• Índice de autores <i>Author index</i>	72





¡Bienvenidos a INNOVA 2013!

El Laboratorio Tecnológico del Uruguay les brinda un afectuoso recibimiento a todos los participantes del Sexto Simposio Internacional de Innovación y Desarrollo de Alimentos, INNOVA 2013.

El Comité Organizador y Comité Científico han trabajado arduamente y en detalle para hacer de este Simposio una especial oportunidad para aprender y compartir experiencias en las últimas tendencias referidas a la ciencia y tecnología de alimentos. Este reconocido evento ofrece una oportunidad única para compartir con colegas de distintos lugares del mundo un emocionante ambiente educativo y profesional.

Agradecemos muy especialmente a los eminentes expositores que aceptaron nuestra invitación para acompañarnos.

Bajo el lema "Paradigmas de la ciencia y tecnología de alimentos: una visión a futuro" se desarrollarán los tres ejes temáticos seleccionados para esta oportunidad durante las jornadas del Simposio, tanto en conferencias como en presentación de trabajos científicos en formato póster y oral. A continuación se desarrollarán los cursos post-Simposio que permitirán profundizar algunos de los temas elegidos para esta edición.

Esperamos que durante esta semana, con una nutrida agenda de trabajo, se afiancen los lazos de quienes apostamos a la ciencia y tecnología de alimentos como una valiosa herramienta para el desarrollo sostenible de nuestro mundo y el cuidado de la salud y el bienestar de las personas.

Welcome to INNOVA 2013!

The Laboratorio Tecnológico del Uruguay gives a warm welcome to all participants to INNOVA 2013, the Sixth International Symposium on Food Innovation and Development.

The Organizing Committee and the Scientific Committee have worked hard and in detail to make this Symposium a particular opportunity to learn and share experiences on the latest trends regarding science and food technology. This recognized event offers a unique opportunity to share with colleagues from around the world an exciting educational and professional environment.

Special thanks to the eminent speakers who accepted our invitation.

Under the topic "Paradigms of science and food technology: a future vision" three themes selected for this opportunity will be developed during the days of the Symposium, both as conferences and as scientific papers. Subsequently three workshops will be developed and allow fathom some topics chosen for this edition.

We hope that along this week with a full agenda of work become entrenched links between who are committed to food science and technology as valuable tools for the sustainable development of our world and the health care and wellness of people.





UNIVERSIDAD
DE LA REPUBLICA
URUGUAY



Universidad
Católica del
Uruguay



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



COMITÉ CIENTÍFICO - SCIENTIFIC COMMITTEE

El Comité Científico de INNOVA 2013 es responsable de la selección del lema, los ejes temáticos y el contacto con los expositores invitados. El contenido del programa científico del Simposio se define en conjunto con los expositores, con quienes se seleccionan las conferencias presentadas.

El Comité Científico revisa todos los resúmenes de los trabajos científicos recibidos por la Secretaría del Simposio, evaluando su aceptación en base a las pautas establecidas. De la totalidad de trabajos aprobados, selecciona tres dentro de cada eje temático para ser presentados en forma oral. Al finalizar el Simposio hace entrega de un reconocimiento especial a los trabajos científicos destacados.

The INNOVA 2013 Scientific Committee is responsible for the selection of the topic, the themes and the contact with guest speakers. Both the contents of the scientific program of the Symposium and the lectures to be presented are defined jointly with the speakers.

The Scientific Committee reviews all the abstracts of scientific papers received by the Symposium Secretariat, assessing their acceptance based on established guidelines. Of all approved works, the Scientific Committee selects three within each theme to be presented orally. At the end of the Symposium the Scientific Committee issues a special recognition to outstanding scientific papers.

INTEGRANTES - MEMBERS

Gustavo V. Barbosa Cánovas

Profesor de Ingeniería de Alimentos en Washington State University. Es Ingeniero Mecánico por la Universidad de la República y Doctor en Ingeniería de Alimentos por University of Massachusetts. Sus áreas de interés en investigación, todas en alimentos, incluyen entre otras: procesos alternativos, propiedades físicas, deshidratación y sistemas particulados.

Sonia Cozzano

Responsable Académica del grado en Ingeniería de Alimentos y del Postgrado de Especialización en Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Universidad Católica del Uruguay. Es Ingeniera Agrónoma por la Universidad de la República, Master en Ciencias de Alimentos por la Universidad de Costa Rica y Doctoranda en Química de la Universidad de la República.

Patricia Lema

Profesor Titular de la Facultad de Ingeniería y Directora de la carrera de Ingeniería de Alimentos de la Universidad de la República. Es Ingeniera Química por la Universidad de la República, Master of Science por la Universidad de Minnesota y Doctor por el Institut National Agronomique Paris-Grignon.

Rosa Márquez Romero

Consultor Senior de la Gerencia de I+D+i del LATU. Es Química Farmacéutica por la Universidad de la República y Master en Ciencia e Ingeniería de Alimentos por la Universidad Politécnica de Valencia.

Carlos David Silveira Almirán

Magister en Química por la Universidad de la República y Master en Tecnología de Alimentos por la Universidad Iberoamericana de México. Recientemente jubilado de la actividad profesional libre y de la Dirección de la Carrera de Ingeniería de Alimentos de la Universidad Católica del Uruguay, es miembro del Comité Científico de IGSSA (Institute for Glutamate Sciences in South America).

Daniel Vázquez

Investigador Principal, Calidad de Cultivos, INIA. Es Químico Farmacéutico por la Universidad de la República y Master of Science y Doctor por la Universidad de Manitoba.





CONFERENCISTAS

SPEAKERS



Christine Bergman holds a B.S. on Clinical Nutrition from Loma Linda University, M.S. on Food Science from University of Arizona and Ph.D. on Food Science from Michigan State University. She is Associate Professor of the Department of Food and Beverage Management of the University of Nevada, Las Vegas, USA. Her research focus is on chemistry and genetics of rice grain cooking, sensory and nutritional quality.



Alejandra Billiris es Ingeniera en Alimentos por la Universidad de la República y Doctor en Food Science por la Universidad de Arkansas. Es analista en el LATU, en el Departamento de de cereales, oleaginosos y productos derivados. Es asistente del curso Engineering Principles of Food Processing de la Universidad de Arkansas.



Osvaldo H. Campanella earned a Chemical Engineering degree at the University of Buenos Aires and a Ph.D. in Food Engineering at the University Massachussets. He is a Professor in Food Process Engineering, at the Department of Agricultural & Biological Engineering, Purdue University. His research experiences are related to food engineering, characterization of food powders, heat transfer modeling, food extrusion, rheology, thermal processing and physicochemical characterization of biomaterials.



Kezban Candoğan is a Professor of Food Engineering at Ankara University, Turkey. She received a B.S. and a M.S. from this University, and a Ph.D. from Clemson University. Her MS research was on poultry meat processing whereas her doctoral work was on fermented sausage processing. Professor Candoğan's current research interests are: active packaging for muscle foods; development of functional and new meat products; and characterization of PSE meats in poultry processing plants. She is also a scientific consultant for the Turkish



Christopher J. Doona serves as a Research Chemist for the US Army Natlck Soldier Research, Development, and Engineering Center, Warfighter Science, Technology and Applied Research Directorate, Materials and Defense Sciences Division. He holds a Ph.D. in Chemistry from Brandeis University and an A.B. in Biology from Ripon College. His research topics are in chemical heating and disinfecting, Intrinsic chemical markers, food stabilization, novel food processing technologies, and novel disinfectant technologies.



Fernando García Próchac es Ingeniero Agrónomo por la Universidad de la República, Master en Ciencias y Doctorado en Manejo de Suelos por Iowa State University. Es Decano de la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República y Profesor Titular de Manejo y Conservación de Suelos y Aguas. Es Académico Titular de la Academia Nacional de Ingeniería del Uruguay.



Buenaventura Guamis es doctorado en biología-microbiología. Actualmente es catedrático de Tecnología de los Alimentos en la Universitat Autònoma de Barcelona y Director del Centre Especial de Recerca Planta de Tecnologia dels Aliments de la Universitat Autònoma de Barcelona. Forma parte de las redes de referencia Xarxa de Referència en Tecnologia dels Aliments, de la Xarxa Tecnic de la Generalitat de Catalunya y del Comité Científico de Agropolis Internacional de Montpellier, Francia.



Pablo Juliano ocupa el cargo de Key Research Area Leader en la división de Food and Nutritional Sciences del CSIRO en Australia. Es PhD en Ingeniería de Alimentos por Washington State University en Estados Unidos y Master en Administración de Empresas por Deakin University en Australia. Sus investigaciones se centran en alimentos en polvo, procesamiento térmico de alimentos, altas presiones hidrostáticas y otras tecnologías emergentes de procesamiento de alimentos.



Amalia Lajavitz Lapoujade es licenciada y magíster en Letras Clásicas, y doctora en Letras por la Universidad Nacional Autónoma de México. Obtuvo mención honorífica con la tesis doctoral, titulada *Alimentación y cultura en el De re coquinaria de Apicio*, que trata aspectos de forma, contenido, y trascendencia de este recetario para la cultura y la alimentación en Occidente. Es profesora de alta dedicación en la Facultad de Ciencias Humanas en la Universidad Católica del Uruguay. Se ha especializado tanto en el área de metodología de la investigación y escritura académica como en los temas relacionados con la alimentación en la antigua Roma y la cultura del vino en la antigüedad.



Huub Lelieveld is President of the Global Harmonization Initiative, Member of the Executive Committee and a Past-President of the European Federation of Food Science and Technology, Founder and Past-President of the European Hygienic Engineering and Design Group. He is a fellow of the International Academy of Food Science and Technology, a fellow of the Institute of Food Technologists, served on the Governing Council of the International Union of Food Science and Technology and has been Chair of the Nonthermal Processing Division and the International Division of IFT.



Gabriela Levitus estudió Ciencias Biológicas en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires. Es Doctor por el Instituto de Ingeniería Genética y Biología Molecular de la misma Facultad y post-doctorado por la Universidad de San Pablo. Se desempeña como Directora Ejecutiva del Consejo Argentino para la Información y el Desarrollo de la Biotecnología, coordinando también el programa educativo Por Qué Biotecnología. Es miembro del Consejo para la Información sobre la Seguridad de los Alimentos y Nutrición.



The Prof Dr. Ing. **Antonio López Gómez** is Full Professor of Food Process Engineering and Food Factories Design at the Universidad Politécnica de Cartagena, Director of Department of Food Engineering and Agricultural Equipment. He is the President of the Spanish Society of Refrigeration Science and Technology (SECYTEF) and membership of the International Institute of Refrigeration.



Tomás López Pademonta es Químico Farmacéutico por la Universidad de la República, Master y Doctor por la Universidad Autónoma de Barcelona. Actualmente gestiona los proyectos de I+D+i en alimentos en el Laboratorio Tecnológico del Uruguay, es Profesor Adjunto del Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Química y Co-gerente de la Unidad de Innovación en Tecnología de Alimentos. Sus líneas de investigación se centran en la aplicación de tecnologías emergentes para el procesamiento de alimentos, inocuidad alimentaria, nanotecnología aplicada a alimentos, ciencia y tecnología de productos lácteos.



Jean-François Meullenet is Head of Department of Food Science at the University of Arkansas and Director of the Institute of Food Science and Engineering. He is a Professor of Sensory and Consumer Science. Dr. Meullenet earned a BS and MS degrees in Mathematics and Food Engineering from French Institutions. He earned his PhD from the University of Georgia in the field of Food Science. His research focuses on consumer research including test methodologies and sensometrics.



María del Rosario Odino Moura es Química Farmacéutica y se ha especializado en Química Analítica Instrumental, con énfasis en el uso de Técnicas Analíticas Nucleares y relacionadas como la Fluorescencia de Rayos X y la Espectrometría Gamma entre otras. Es Director Técnico del los Laboratorios del Ministerio de Industria, Energía y Minería. Es responsable del Plan Nacional de Vigilancia Radiológica Ambiental analizando diferentes matrices ambientales y alimentos nacionales respecto del contenido de radioactividad natural y los posibles residuos de radioactividad artificial. Es miembro de la red ALMERA - Analytical Laboratories for the Measurement of Environmental Radioactivity del Organismo Internacional de Energía Atómica - OIEA.



Octavio Paredes López es Ingeniero en Bioquímica y Maestro en Ciencias Alimentarias por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) de México, Maestro en Ingeniería Bioquímica y Doctor en Ciencia de Plantas (Ph.D.) por la Academia Checa de Ciencias, y Doctor of Science por University of Manitoba. Se desempeña como Profesor de la Unidad Irapuato del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN (Cinvestav-Irapuato).





Ana Mercedes Pérez es Licenciada en Tecnología de Alimentos por la Universidad de Costa Rica, Master en Tecnología de Alimentos para Países Tropicales por ENSIA/SIARC, Montpellier, Francia y Doctor en Bioquímica por USTL, Montpellier, Francia. Es Directora del Programa de Doctorado en Ciencias de la Universidad de Costa Rica y Coordinadora del Proceso de Investigación del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos de Costa Rica.



Javier Raso obtuvo su doctorado en la Universidad de Zaragoza, España, donde es actualmente Profesor de Tecnología de los Alimentos y ha sido Director de la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Sus investigaciones se desarrollan en el campo de la conservación y procesado de los alimentos por métodos térmicos y no térmicos como ultrasonidos, altas presiones hidrostáticas, pulsos eléctricos de alto voltaje y procesos combinados. Sus estudios se centran en la investigación de los factores críticos que influyen en la eficacia de estas tecnologías, cinética y modelización de los procesos, optimización y mecanismos de acción.



Pedro Reissig es Arquitecto del Pratt Institute de Nueva York y obtuvo un Posgrado en Tecnología y Producción de la Universidad de Buenos Aires. Es Doctorado en Diseño por la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Es Investigador del Centro Laboratorio de Morfología y Profesor de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. Sus proyectos actuales exploran el diseño de alimentos basado en principios de la morfología estructural.



Félix Reyes es Profesor Catedrático de Toxicología de los Alimentos en la Facultad de Ingeniería de Alimentos, Universidad de Campinas, Brasil. Realizó Post-Doctorado en Ciencias de Alimentos en Oregon State University y Toxicología de los Alimentos en University of Surrey. Realiza investigaciones en las áreas de los aditivos alimentarios y de residuos de fármacos veterinarios en alimentos. Ha desempeñado actividades como consultor de la OMS y la FAO, y asesor del Ministerio de la Salud de Brasil.



Alvaro Roal Dellazoppa es Ingeniero Agrónomo por la Universidad de la República, Master In Science por Texas A&M University y Ph.D. por University of California at Davis. Es Presidente del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) y Director del Programa Nacional de Investigación de Arroz. También en INIA se ha desempeñado como Investigador Principal y Director Regional de la Estación Experimental INIA Treinta y Tres.



Terence J. Siebenmorgen holds a B.S. on Agricultural Engineering from University of Arkansas, a M.S. from Purdue University and a Ph.D. from University of Nebraska. He is University Professor on Food Science at University of Arkansas and Director of the University of Arkansas Rice Processing Program. He is a Technical Advisor at the USA Rice Federation. His research interests are rice property characterization, drying, storage, milling and quality assessment.





PROGRAMA

PROGRAM

7 de octubre - *October 7th*

Tecnologías Emergentes - *Emerging Technologies*

- 8:00 - 8:30** **Acreditaciones - *Registrations***
- 8:30 - 9:00** **Acto Inaugural - *Opening Ceremony***
- 9:00 - 9:40** Avances en tecnologías "no muy nuevas" y "novedosas aplicaciones de nuevas tecnologías"
Progress with "not so novel anymore" technologies and "novel applications of novel technologies"
Huub Lelieveld - European Hygienic Engineering & Design Group, Holanda
- 9:40 - 10:20** Procesos combinados de conservación, una estrategia para la implantación de tecnologías emergentes en la industria alimentaria
Preserving combined processes, a strategy for the implementation of emerging technologies in the food industry
Javier Raso - Universidad de Zaragoza, España
- 10:20 - 10:50** **Corte - *Break***
- 10:50 - 11:30** Alta presión de homogeneización: avances en la aplicación de la tecnología
High pressure homogenization: advances in the application of technology
Tomás López - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay
- 11:30 - 12:10** Procesamiento térmico por altas presiones para desarrollar alimentos refrigerados de alta calidad y estables en estantería
High pressure thermal processing for developing high quality chilled meals and shelf stable products
Pablo Juliano - Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia
- 12:10 - 14:00** **Tiempo libre para almuerzo - *Lunch free time***
- 14:00 - 14:45** Presentación oral de trabajos científicos seleccionados
Oral presentation of selected scientific papers
- 14:45 - 15:25** Comparación de los mecanismos de inactivación de esporas de *Bacillus amyloliquefaciens* por métodos no térmicos de procesamiento: plasma frío y altas presiones
Comparison of inactivation mechanisms of Bacillus amyloliquefaciens spores by nonthermal atmospheric pressure plasma and high pressure processing
Christopher Doona - US Army Natick Soldier Research, Development, and Engineering Center, Estados Unidos
- 15:25 - 15:55** **Corte - *Break***
- 15:55 - 16:35** Extrusión de alimentos. Tradicional y nuevas tecnologías
Food extrusion. Traditional an new trends
Oswaldo Campanella - Purdue University, Estados Unidos
- 16:35 - 17:15** *Nihil novum sub sole*
Amalla Lejavitzer - Universidad Católica del Uruguay, Uruguay

8 de octubre - *October 8th*

Sostenibilidad - *Sustainability*

- 8:30 - 9:10 El desarrollo de la estimación de erosión en Uruguay y su aplicación en la política oficial de conservación de suelos
The development of the estimate of erosion in Uruguay and its application in the official policy of soil conservation
Fernando García Préchac - Facultad de Agronomía, UDELAR, Uruguay
- 9:10 - 9:50 Agregado de valor a través de la gestión ambiental en el sector arrocerero, una mirada desde el enfoque de Análisis de Ciclo de Vida
Adding value through environmental management in the rice sector, a view from the approach of Life Cycle Assessment
Álvaro Roel - Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Uruguay
- 9:50 - 10:20 **Corte - Break**
- 10:20 - 11:00 Consideraciones referentes a la producción y el procesamiento de arroz para cálculos de sostenibilidad
Considerations for the production and processing of rice for sustainability calculations
Terry Slebenmorgen - University of Arkansas, Estados Unidos
- 11:00 - 11:40 Efectos de los cambios en el procesamiento de un alimento en los aspectos energéticos, sensoriales y nutricionales: el ejemplo del arroz
Effects of changes in food processing in the energy, sensory and nutritional aspects: the example of rice
Alejandra Biliiris - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay
- 11:40 - 12:20 Valorización de residuos agroindustriales para la obtención de productos ricos en compuestos bioactivos
Agro-industrial waste recovery to obtain bioactive enriched products
Ana Mercedes Pérez - Universidad de Costa Rica, Costa Rica
- 12:20 - 14:15 **Tiempo libre para almuerzo - Lunch free time**
- 14:15 - 15:00 Presentación oral de trabajos científicos seleccionados
Oral presentation of selected scientific papers
- 15:00 - 15:40 Radioactividad, ambiente y alimentos
Radioactivity, environment and food
Rosario Odino - Ministerio de Industria, Energía y Minería, Uruguay
- 15:40 - 16:10 **Corte - Break**
- 16:10 - 16:50 Alimentos transgénicos: dónde estamos y hacia dónde vamos
GM food: where we are and where we are going
Gabriela Levitus - ArgenBio, Argentina
- 16:50 - 17:40 Agrobiotecnología - Los retos ecológicos, nutricionales y transgénicos del Siglo XXI
Agrobiotechnology - Ecological, nutritional and transgenic challenges at XXI Century
Octavio Paredes López - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

9 de octubre - October 9th

Salud y Bienestar - Health and Wellness

- 8:30 - 9:10** **Diseño de alimentos como disciplina emergente**
Food design as an emerging discipline
Pedro Reissig - Food Morphology, Argentina
- 9:10 - 9:50** **La evaluación sensorial y el diseño de concepto de producto**
Sensory evaluation and product concept testing
Jean-Francois Meullenet - University of Arkansas, Estados Unidos
- 9:50 - 10:20** **Corte - Break**
- 10:20 - 11:00** **Teleconferencia: Direccionando la salud y el bienestar con desarrollos recientes en el procesamiento de carnes**
Teleconference: Addressing health and wellbeing with recent developments on meat processing
Kazban Candoğan - Ankara University, Turquía
- 11:00 - 11:40** **Arroz de grano entero: oportunidades para reducir enfermedades crónicas**
Whole grain rice: opportunities to decrease the burden of chronic disease
Christine Bergman - University of Nevada, Estados Unidos
- 11:40 - 12:20** **Posibilidades de la leche como alimento funcional**
Odds of milk as a functional food
Buenaventura Guamis - Universidad Autónoma de Barcelona, España
- 12:20 - 14:15** **Tiempo libre para almuerzo - Lunch free time**
- 14:15 - 15:00** **Presentación oral de trabajos científicos seleccionados**
Oral presentation of selected scientific papers
- 15:00 - 15:40** **Ingeniería de la seguridad alimentaria. Procesado y envasado ultralimpio y aséptico**
Food security engineering. Ultraclean and aseptic processing and packaging
Antonio López Gómez - Universidad Politécnica de Cartagena, España
- 15:40 - 16:10** **Corte - Break**
- 16:10 - 17:00** **Evaluación del riesgo de aditivos alimentarios: estado del arte y estudio de casos presentando mitos y realidades**
Risk assessment of food additives: state of the art and cases study presenting myths and realities
Félix Reyes- Universidad de Campinas, Brasil
- 17:00 - 17:30** **Cierre del Simposio y reconocimiento especial a trabajos científicos**
Symposium closing and special recognition to outstanding scientific papers

Impacto de los procesos de producción y elaboración de arroz en la calidad molinera y sensorial, últimas investigaciones

Impact of the processes of production and processing of rice on the milling and sensory quality. Latest researchs.

10 de Octubre - October 10th

Sala de Actos

- 9:00-9:45 Factores de producción que impactan la calidad molinera
Impact of production factors on rice milling yield
Terence J. Siebenmorgen - University of Arkansas, Estados Unidos
- 9:45-10:30 Impacto de la temperatura ambiente nocturna durante el desarrollo del grano sobre las propiedades funcionales del arroz (cultivares convencionales e híbridos)
Impact of nighttime air temperatures during kernel formation on rice functional properties
Terence J. Siebenmorgen- University of Arkansas, Estados Unidos
- 10:30-11:00 **Corte - Break**
- 11:00-11:45 Una explicación para la formación de fisuras y reducción de la calidad molinera durante el secado
An explanation of fissure formation and milling yield reduction during drying
Terence J. Siebenmorgen- University of Arkansas, Estados Unidos
- 11:45-12:30 Efecto de las condiciones de secado en la velocidad de secado y la calidad molinera
Effects of drying conditions on drying rates and milling yield
Alejandra Billiris - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay
- 12:30-14:00 **Almuerzo Libre - Lunch Free Time**
- 14:00-14:45 Determinación del uso energético y la eficiencia energética durante el secado en secadoras comerciales
Energy use and efficiency of commercial rice dryers
Alejandra Billiris - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay
- 14:45-15:30 Análisis de rendimiento energético de secadoras comerciales
Performance analysis of commercial dryers
Alejandra Billiris - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay
- 15:30-16:00 **Corte - Break**
- 16:00-16:45 Impacto del grado de molienda sobre la calidad molinera y propiedades funcionales
Impacts of rice degree of milling on milling yield and functional properties
Terence J. Siebenmorgen- University of Arkansas, Estados Unidos
- 16:45-17:30 Efecto del grado de molienda sobre la hidratación, textura, calidad sensorial y consumo energético durante la cocción
Effects of milling degree on hydration, texture, sensory and cooking energy
Alejandra Billiris - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay

11 de Octubre - October 11th

Sala de Actos

- 9:00-9:45 Efectos genéticos y ambientales en los fitoquímicos del grano de arroz
Genetic and environmental effects on rice grain phytochemicals
Christine Bergman - University of Nevada, Estados Unidos
- 9:45-10:30 Estudio de factores que afectan la calidad sensorial del arroz cocido
Factors affecting sensory quality of cooked rice
Jean Francois Meullenet - University of Arkansas, Estados Unidos
- 10:30-11:00 **Corte - Break**
- 11:00-11:45 Determinación del contenido de amilosa: desafíos y avances
Rice amylose content determination: challenges and advancements
Christine Bergman - University of Nevada, Estados Unidos
- 11:45-12:30 Uso de métodos instrumentales y tecnología NIR para predecir la textura del arroz cocido
Use of instrumental methods and NIR technology to predict the texture of cooked rice
Jean Francois Meullenet - University of Arkansas, Estados Unidos
- 12:30-14:00 **Tiempo Libre para Almuerzo - Lunch Free Time**
- 14:00-16:00 **Mesa redonda - Round Table**



Lácteos funcionales: beneficios nutricionales y tendencias de consumo
Functional dairy products: nutritional benefits and consumer trends

10 de Octubre - October 10th

Club del Expositor

8:30 - 9:00	Inscripciones <i>Registrations</i>
9:00 - 10:00	Alimentos funcionales y productos lácteos <i>Functional foods and dairy products</i> Rafael Comes - FEPALE y Escuela de Nutrición, Uruguay
10:00 - 10:45	Lácteos Funcionales: sus beneficios en las diferentes etapas del Ciclo Vital <i>Functional dairy products: its benefits at different stages of the Life Cycle</i> Graciela Hermida - CONAPROLE, Uruguay
10:45 - 11:15	Milk Break
11:15 - 12:30	Propiedades funcionales de la leche y de los productos lácteos (primera parte) <i>Functional properties of milk and dairy products (first part)</i> Buenaventura Guamís - Universidad Autónoma de Barcelona, España
12:30 - 14:30	Tiempo libre para Almuerzo <i>Lunch Free Time</i>
14:30 - 15:30	Propiedades funcionales de la leche y de los productos lácteos (segunda parte) <i>Functional properties of milk and dairy products (second part)</i> Buenaventura Guamís - Universidad Autónoma de Barcelona, España
15:30-16:00	Productos lácteos funcionales en el mercado <i>Functional dairy products on the market</i> Graciela Hermida - CONAPROLE, Uruguay Buenaventura Guamís - Universidad Autónoma de Barcelona, España
16:00 - 16:30	Milk Break
16:30 - 17:30	Tendencias globales de consumo y oportunidades de crecimiento <i>Global consumer trends and growth opportunities for dairy products</i> Cecilia Miquel - Tetrapak, Argentina

EXTRUSIÓN
EXTRUSION

10 de Octubre - October 10th

Sala de Comisiones

Oswaldo Campanella - Purdue University, USA

Este curso cubre los conceptos básicos de extrusión, específicamente los tipos de extrusores y el proceso de extrusión. Se cubrirán dos áreas: (1) el proceso de extrusión genérico a lo largo de algunas aplicaciones industriales, y (2) las perspectivas y los procesos de extrusión genéricos emergentes.

Temas:

1. Principales motivos para la aplicación industrial de la tecnología de extrusión.
2. Extrusión. Fundamentos de ingeniería
3. Procesamiento de biopolímeros combinados con generación de textura para el desarrollo de productos alimentarios
 Estudio de caso 1: proceso de extrusión de cereales de desayuno
 Estudio de caso 2: proceso de extrusión de micro-alimentos acuáticos
 Estudio de caso 3: reacciones enzimáticas en el extrusor
4. Control de calidad de los productos extrusados – cocido

El curso se desarrollará de 9:00 h a 17:30 h. Se realizará un corte / break en la mañana y otro en la tarde. Se dispondrá de tiempo libre para el almuerzo.

This course will cover basic concepts in extrusion, specifically types of extruders and extruder operation. Two areas will be covered (1) Generic extrusion processing along some industrial applications and (2) Perspectives and emerging generic extrusion processes.

Topics:

1. *Main drivers for industrial application of extrusion technology*
2. *Extrusion, Engineering Fundamentals*
3. *Processing of biopolymers combined with texture generation for food product development*
Physical chemistry that drives extrusion-cooking (phase transitions of starch and proteins; macromolecular changes of biopolymers)
Mechanism of steam-induced expansion of biopolymeric melts (concepts of VEI, SEI, LEI)
Case study 1: Breakfast cereals extrusion processing
Case study 2: Micro aquatic feeds extrusion processing
Case study 3: Enzymatic reaction in the extruder
4. *Quality analysis of extrusion-cooked products.*

The workshop will be hold from 9:00 am to 5:30 pm. There will be a break during morning and another during afternoon, besides free time for lunch.



- ① Sala de Actos
- ② Sala de Comisiones
- ③ Club del Expositor
- ④ Comedor "Los Olivos"
- ⑤ Comedor "Los Laureles"



RESÚMENES DE CONFERENCIAS

CONFERENCE ABSTRACTS

Resúmenes de Conferencias - Conference Abstracts

Tecnologías Emergentes - Emerging Technologies

Progress with "not so novel anymore" technologies and "novel applications of novel technologies"

Huub Lalleveld - European Hygienic Engineering & Design Group, Netherlands

In the past decades there has been an enormous amount of R&D, but mainly research, on promising "novel" technologies. Most of these technologies had been designed to preserve food while retaining more of the desired properties, such as their nutrient contents (vitamins, anti-oxidants) and flavour. The background is that these properties are significantly affected by heat and hence, thermal treatments (pasteurisation, sterilisation). The search therefore was for "nonthermal" process technologies, technologies that would inactivate microbes with less energy than needed for their thermal inactivation. The methods that received most of the attention are high-pressure and pulsed electric field processing, abbreviated as hpp and pef. Both technologies can be very effective on a small (laboratory and pilot plant) scale, but have inherent limitations for application on large scale, often needed in the industry. For hpp it is the maximum pressure. The forces on the walls of the machinery are proportional to their surface areas with as consequence that pressures that can fairly easily be reached on laboratory scale may be impossible on a production scale. Therefore, the size of industrial machinery for hpp is limited and therefore also its application. Because for the inactivation of vegetative microorganisms lower pressures suffice, there are more possibilities for products that would otherwise be pasteurised. For sterilisation the pressures required would be so high that large-scale application becomes impossible. This is if the aim is "nonthermal", but if the aim becomes "better than thermal", then a combination of pressure with heat comes into the picture and products can be sterilised with less total heat-input than otherwise and the resulting product may be of significant better quality. This process now is known as "pressure assisted thermal sterilisation", in short PATS. For the treatment of pumpable foods, large scale applications may develop by using continuous high-pressure processes. Although in the past semi-continuous process equipment has been offered by equipment manufacturers and there is a patent on continuous processing of pumpable products, based on the property of liquids to become more viscous with pressure, there seem to be no industrial applications so far. In the case of pef, the limitation is the strength of the electric field required to destroy the microbial cell membrane, which is in the order of 1 V per micrometre. In the laboratory, working with electrode

distances of about a millimetre, meaning that a voltage of 1 kV is required, this is no problem. Even working with a distance of 10 mm in a pilot plant, requiring 10 kV is doable. For practical applications, however, various electrode arrangements must be devised that make the technology somewhat more complex. Nevertheless, in principle the limitations are more in the costs of the electronics. High-voltage components are expensive, although getting cheaper with time. The major limitation for the application of pef is the fact that pef destroys cell membranes of vegetative cells but not microbial spores and hence the process may be used to replace pasteurisation but not sterilisation. Also with pef, the combination with some heat enhances the effect, but not to the extent that spores are affected.

Other technologies aimed at preservation of food that have received significant attention are based on the use of light or plasma. Pulsed light has been claimed to be very effective, but reports have been contradicting, some claiming that it works effectively and others that it is not more effective than the same dose of ultra-violet light in the same total time, pulsed or not. Nevertheless, slowly some applications are emerging that may prove to be useful to make some products safe in a more efficient way than possible with UV. A for the food industry more novel technology is photosensitisation, a technology that has been used for a long time and extensively in medical applications, to destroy cancer cells. There is no reason why the same technology cannot be used to destroy microbial cells and in the past decade much research has been done to adhere edible photoactive compounds to microbial cells in food and then expose the food to normal, visible light. The compounds selectively absorb the light and in the presence of oxygen cause locally cytotoxic reactions and selectively harm the microbial cell, leaving the product unaffected. A general limitation to the use of light is the shadow effect, anything in the shadow is not harmed and technologies therefore have to include means for exposure of all of the product to the light, UV or other. Cold plasma, the fourth state of matter (in addition to gas, liquids and solids) also destroys microbes, including microbial spores. Although the plasma is visible due to the presence of photons, it is not a light-treatment, because it contains a variety of charged particles. In the presence of oxygen, plasma produces ozone that in turn oxidises oxidisable components of microbial cells including spores and also viruses and parasites. The advantage of plasma in comparison to light is that it does not suffer from shadow effects. Plasma goes everywhere and if properly applied reaches all surfaces. Cold plasma is easy to produce and may find useful applications to destroy

microbes on surfaces of food and packaging materials.

Novel technologies not aimed at preservation include cooking in such a way that nutrients are protected by using extremely short cooking times, using pef, a technology applauded by top cooks and in a very advanced stage of development for application in catering (hospitals, restaurants) as well as at home. Another new technology is growing food in small spaces using several storeys of crops under specific wavelengths of led (light emitting diodes) light.

Procesos combinados de conservación, una estrategia para la implantación de tecnologías emergentes en la industria alimentaria

Javier Raso - Universidad de Zaragoza, España.

Introducción

Los objetivos tradicionales de la conservación de los alimentos han sido prolongar la vida útil de los alimentos y suministrar al consumidor un producto seguro. Sin embargo, en la actualidad, además de alimentos sanos y estables los consumidores demandan alimentos en los que los efectos negativos del procesado sobre sus propiedades sean mínimos. Los tratamientos térmicos son el principal método de conservación utilizado por la industria alimentaria para la inactivación microbiana. Se trata de una técnica muy efectiva que permite obtener alimentos libres de microorganismos patógenos y con un largo tiempo de conservación. Sin embargo, en ocasiones, estos tratamientos afectan a las propiedades sensoriales y nutritivas de algunos alimentos especialmente sensibles al calor. Por ello, en los últimos años se ha realizado un gran esfuerzo en el desarrollo de nuevas tecnologías de conservación de los alimentos capaces de inactivar a los microorganismos a temperaturas inferiores a las utilizadas en el procesado térmico. Entre estas tecnologías, denominadas "no térmicas", podemos destacar las altas presiones hidrostáticas (APH), los pulsos eléctricos de alto voltaje (PEF), las radiaciones ultravioletas, los pulsos de luz o los ultrasonidos. En general, estas tecnologías emergentes de procesado son efectivas para la inactivación de la mayoría de las formas vegetativas de los microorganismos. Sin embargo, algunas formas vegetativas bacterianas pero, especialmente, las formas esporuladas son especialmente resistentes a estos tratamientos lo que limita sus aplicaciones para la conservación de los alimentos. La combinación de las tecnologías emergentes de conservación de los alimentos con otros métodos de conservación es una estrategia que se está desarrollando en los últimos años para favorecer la implantación de estas tecnologías en la industria alimentaria.

Fundamentos de la conservación de los alimentos mediante procesos combinados de conservación

La estabilidad y seguridad de la gran mayoría de los alimentos procesados por la industria alimentaria está basada en la aplicación de varios métodos de conservación. La combinación de varias técnicas de conservación para controlar a los microorganismos presentes en los alimentos ha sido utilizada durante muchos años de una manera empírica, es decir sin conocer los principios en los que se basaba. El concepto de la conservación de los alimentos mediante procesos combinados fue desarrollado por Leister en los años 70 a través de la denominada "teoría de las barreras". Esta teoría considera que, generalmente, para conservar un alimento es preferible, en lugar de aplicar una única técnica de conservación (una barrera) a una intensidad muy elevada, la aplicación simultánea o sucesiva de varias técnicas a una intensidad menor. La eficacia de la combinación de barreras para mejorar la seguridad, estabilidad y calidad de los alimentos, e incluso para reducir los costes económicos del proceso ha sido demostrada en la conservación de numerosos alimentos.

La homeostasis microbiana y el daño subletal son dos aspectos claves para explicar los fundamentos de la conservación de los alimentos mediante procesos combinados. Las técnicas de conservación de los alimentos actúan modificando la homeostasis microbiana a través de cambios estructurales en los microorganismos o en sus funciones fisiológicas. Con objeto de luchar frente a estos estreses, los microorganismos desarrollan distintos mecanismos de respuesta homeostática para mantener su equilibrio interno y sobrevivir a estas condiciones adversas. Cuando los mecanismos de respuesta homeostática son incapaces de responder frente a los estreses producidos por las técnicas de conservación, los microorganismos dejan de multiplicarse o mueren. La conservación de los alimentos mediante procesos combinados se basa en que la aplicación de varias técnicas de conservación con distintos mecanismos de acción afecta a la homeostasis microbiana a distintos niveles. Ello, dificulta la respuesta microbiana frente a estas condiciones desfavorables y los requerimientos energéticos para mantener la homeostasis son mayores. Al igual que ocurre con las técnicas tradicionales, las tecnologías emergentes de conservación de los alimentos afectan a la homeostasis microbiana. Por ejemplo, diferentes estudios indican que la membrana citoplasmática es el principal sitio de acción de las APH y los PEF. Se ha demostrado que las APH y los PEF inducen cambios reversibles o irreversibles en las membranas de los microorganismos que afectan a sus propiedades de permeabilidad selectiva. Además, las APH provocan la inactivación de enzimas de las membranas y del citoplasma microbiano y dañan a los ribosomas. Por lo tanto, los estreses provocados por estas tecnologías emergentes de conservación de los alimentos proporcionan oportunidades

para el diseño de nuevos procesos combinados de conservación de los alimentos. Por ejemplo, los cambios en la permeabilidad de la membrana pueden favorecer la entrada al interior celular de compuestos antimicrobianos que actúan a nivel del citoplasma microbiano potenciando su efecto.

Otro fenómeno de importancia en la conservación de los alimentos por procesos combinados es el daño subletal. En algunas ocasiones, como consecuencia de la aplicación de técnicas que actúan inactivando a los microorganismos, una proporción de la población microbiana se daña en lugar de inactivarse. Los microorganismos dañados se caracterizan por ser más exigentes en cuanto a los requerimientos para poder multiplicarse y, por lo tanto, más sensibles a los efectos de otras técnicas de conservación. Mientras que algunas técnicas emergentes de inactivación microbiana como los ultrasonidos no provocan daño celular, otras como las APH o los PEF son capaces de dañar a los microorganismos en ocasiones a intensidades de tratamiento inferiores a los requeridos para su inactivación. Por lo tanto, la combinación de métodos de conservación tradicionales en combinación con estos tratamientos de baja intensidad puede evitar el crecimiento o incluso causar la inactivación de los microorganismos dañados.

En los últimos años, la conservación de los alimentos mediante procesos combinados ha experimentado un gran progreso debido a la demanda por parte de los consumidores de alimentos mínimamente procesados. La combinación de varios métodos de conservación a una intensidad moderada puede permitir obtener alimentos estables y seguros evitando los efectos adversos que se producen en los alimentos cuando una única técnica de conservación se aplica a una intensidad elevada. La mejora en el conocimiento de los mecanismos de acción de las distintas técnicas de conservación de los alimentos y el desarrollo de la microbiología predictiva que se han producido en los últimos años han contribuido de una manera decisiva en la implantación de la conservación de los alimentos por procesos combinados. Un mejor conocimiento de los mecanismos de acción de los distintos métodos de conservación permite desarrollar combinaciones inteligentes de las distintas barreras para obtener los objetivos deseados. Por otro lado, la posibilidad de describir matemáticamente el comportamiento de los microorganismos permite cuantificar el efecto de los distintos métodos de conservación utilizados en un proceso combinado y establecer si el efecto combinado resultante es sinérgico o simplemente aditivo.

Combinaciones de tecnologías no térmicas de conservación de los alimentos con otros métodos de conservación.

A la hora de evaluar una tecnología no térmica de inactivación para la conservación de los alimentos no solo hay que considerar que el tratamiento no afecte a las

propiedades del alimento, además, los niveles de seguridad microbiológica que se consiguen deben de ser al menos equivalentes a los que se alcanzan con los tratamientos térmicos.

En general, los esporos bacterianos y los enzimas responsables del deterioro de los alimentos son muy resistentes a las tecnologías no térmicas de conservación por lo que sus aplicaciones en la industria alimentaria se centran en la pasteurización de los alimentos. La eficacia de estas nuevas tecnologías para la inactivación de las formas vegetativas de los microorganismos ha sido demostrada ampliamente en estudios realizados en el laboratorio. Sin embargo, en ocasiones para conseguir niveles de inactivación similares a los que se obtienen con los tratamientos térmicos se requiere la aplicación de tratamientos muy intensos que no se pueden aplicar en los equipos a escala industrial y que, además, pueden afectar a las propiedades de los alimentos. La combinación de las tecnologías no térmicas de procesado con otras técnicas de conservación puede incrementar su efecto letal a intensidades de tratamiento más moderadas o evitar la multiplicación de los microorganismos tras el tratamiento. En esta presentación, se mostrarán distintos ejemplos de combinaciones efectivas de tecnologías emergentes de conservación como las APH o los PEF con otros métodos de conservación que han facilitado su implantación en la industria alimentaria.

Bibliografía

Condón, S., Mafias, P. and Cebrán, G (2011) Novel technologies in combined processes. En: Nonthermal processing technologies for food (Ed. H.Q. Zhang et al.) Wiley-Blackwell.

Raso J. y Barbosa-Cánovas G.V. (2003) Nonthermal preservation of foods using combined processing techniques. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 43:265-285.

Raso, J., Pagán, R. y Condón, S. (2005) Nonthermal technologies in combination with other preservation factors. En: *Novel food processing technologies* (Ed. G.V. Barbosa-Cánovas et al.) Marcel Dekkers/CRC Press

Ross, A.I.V., Griffiths M. W., Mittal, G.S. y Deeth H.C. (2003) Combining nonthermal technologies to control foodborne microorganism. *International Journal of Food Microbiology*. 89:125-138

Toepfl, S. (2012) Pulsed electric field food processing-industrial equipment design and commercial applications. *Stewart postharvested review*. 2:1-6

Tonello, C. (2011) Case studies on high-pressure processing of foods. En: *Nonthermal processing technologies for food* (Ed. H.Q. Zhang et al.) Wiley-Blackwell.

Alta presión de homogeneización: avances en la aplicación de la tecnología

Tomás López Pedemonte - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay

Los desarrollos recientes en la aplicación de alta presión de homogeneización (APH) involucran el diseño de nuevas



válvulas capaces de alcanzar presiones de hasta 350-400 MPa debido a modificaciones en su geometría y materiales de fabricación. Su incorporación a equipos de homogeneización abre un nuevo abanico de aplicaciones y oportunidades de procesamiento para la industrias alimentaria, cosmética y farmacéutica. El procesamiento del fluido por APH resulta en la modificación de las partículas contenidas en el mismo, generando nuevas estructuras y propiedades fisicoquímicas por procesos llamados "top-down" (reducción del tamaño de partículas) y "bottom-up" (reagrupamiento de partículas). Las aplicaciones más relevantes involucran: destrucción de microorganismos patógenos y flora alterante; generación de emulsiones sub-micrónicas; inducción de cambios estructurales y propiedades funcionales de proteínas; estabilización de alimentos fluidos; diseño de sistemas de entrega de compuestos bioactivos. Los microorganismos pueden ser fragmentados por efectos de la presión, fuerzas de corte y el salto brusco de temperatura que tiene lugar en la válvula de alta presión. Asimismo la reducción en el tamaño de partículas en suspensión, inactivación de enzimas alterantes, mínimo impacto en micronutrientes, y menor desarrollo de reacciones de alteración, hacen que la APH despierte interés para el procesamiento de leche, jugos de frutas y bebidas vegetales con extensión de su vida útil y preservación de óptimas propiedades sensoriales. El procesamiento de proteínas nativas como las micelas de caseína hace que las mismas se disocien y vuelvan a ensamblarse en una nueva estructura más compacta. El procesamiento de proteínas de suero por APG puede generar agregados de tamaño submicrónico. De manera similar, la APH puede generar emulsiones o/w con una mayor estabilidad frente a la coalescencia, y de tamaño de gota inferior al tradicional. Estas estructuras pueden ser aprovechadas para incorporar en su interior sustancias con propiedades bioactivas pobremente solubles en agua.

High pressure thermal processing for developing high quality chill-stable meals and shelf stable products

Pablo Juliano, Roman Buckow, Michelle Bull, Sandra Olivier, Mala Gamage, and Kai Knoerzer - Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia

High pressure high temperature (HPHT) processing is a high-temperature short-time alternative to retort processing. It involves preheating pre-packaged product to moderate initial temperatures between 60 and 90°C followed by pressurization at 600 MPa or greater for up to 5 min, which through volumetric compression heating and pressure contribute to the elimination of pathogenic and spoilage spore-forming bacteria in low-acid foods. Products stabilized using HPHT processing can be categorized as

long life, chill stable, and shelf stable depending on the lethality of the process. This presentation will address the recent knowledge on pressure-temperature synergies for spore inactivation and the subsequent potential for product stabilization. Other topics will include the pre-heating methods before pressurization, the effect of pressure and temperature combination on food quality, packaging materials for HPHT, and equipment and regulatory requirements for process validation.

Comparison of inactivation mechanisms of *Bacillus amyloliquefaciens* spores by nonthermal atmospheric pressure plasma and high pressure processing

Yaohua Huang†, Shirley Liu†, Xiaofei P. Ye†, Mark Radosevich†, Christopher J. Doona*, Florence E. Feeherry*, Kenneth Kustin*

†The University of Tennessee, Department of Biosystems Engineering & Soil Science, USA. *US Army Natick Soldier Research, Development, and Engineering Center, USA

To ensure Food Safety and to protect consumers from resistant bacterial spores that can cause illness, food spoilage, or act as bio-weapons (e.g., *Bacillus anthracis* called "Anthrax"), we investigate bacterial spore inactivation by nonthermal plasma (NTP) and high pressure processing (HPP). These results have significance for achieving sterility in foods, while improving product quality and consumer acceptance.

Our study aims to improve the understanding of bacterial spore inactivation mechanisms. We integrate Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) techniques, microscopy, and predictive modeling to evaluate spore inactivation.

We used FTIR with attenuated total reflection (ATR) sampling technique as a rapid and convenient method to detect chemical and biological changes after lethal treatments. Scanning electron microscopy (SEM) detected morphological damage of spores, and transmission electron microscopy (TEM) indicated other changes in spores. Inactivation kinetics data showing "tailing" were evaluated using the Enhanced Quasi-chemical kinetics (EQCK) model.

FTIR spectra showed that HPP and NTP cause spores to release dipicolinic acid (DPA). NTP treatments cause structural changes in proteins, as indicated by changes in the amine bands at 1310 - 1350 cm⁻¹. SEM shows that NTP etches the surfaces of spores after 1 min of treatment, and HPP damages spore internal architecture. Survival curves with NTP were tri-phasic, with the first phase exhibiting the shortest D-value (0.39 min), and the second phase having



the slowest kinetics. The EQCK model was used to fit inactivation data using standard fitting routine procedures.

As the uses of NTP and HPP continue to grow for spore inactivation in food sterilization or bio-threat decontamination, understanding inactivation mechanisms will improve the efficiency of controlling spores. Multivariate spectral analysis based on FTIR techniques will also provide a useful tool to rapidly examine bacterial spores, and the EQCK model is a leading Predictive Modeling tool for evaluating inactivation data.

Food extrusion. Traditional and new trends

Osvaldo H. Campanella - Purdue University, USA

Extrusion is considered one of the most important innovations of the 20th century and often it is presented as a model of scientific and technology transfer encompassing areas such as polymer and plastics, food and feed, and papermilling.

During this presentation the extruder operation will be reviewed considering important parameters that have influence on the extruder performance as well as the quality of the final product. Case studies including new technologies that use extrusion as a processing tool will be discussed. These cases include enzymatic reactive extrusion, development of novel porous materials as well the development of computational models used for scaling down existing commercial extruders into extruders having a pilot plant scale while maintaining the same product quality.

Nihil novum sub sole

La conservación de alimentos en la antigüedad grecorromana

Amalia Lejavitzer - Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Católica del Uruguay, Uruguay

Nihil novum sub sole, "nada nuevo bajo el sol" expresa un viejo y conocido proverbio romano. Esta frase constituye el punto de partida para las reflexiones siguientes. El objetivo de este trabajo es mostrar que, más allá de las nuevas tecnologías en conservación de alimentos, y de los ya no tan nuevos métodos de conservación por medio de calor o de frío, la necesidad de preservar los alimentos es tan antigua como la humanidad misma.

Antes de los aportes que en materia de conservación de alimentos hizo el francés Nicolás Appert; antes del descubrimiento de la pasteurización, e incluso antes de las exigencias de frescura y calidad del admirado chef parisino Antonine Carême, los pueblos antiguos en general, pero especialmente los griegos y los romanos conocieron y aplicaron numerosos procedimientos de conservación de alimentos.

Este trabajo se basa en los testimonios que en materia de conservación nos guardan las fuentes escritas de la antigüedad grecorromana. Para ello, es necesario remontarse al siglo segundo antes de nuestra era para contar con documentos que explicitan los métodos empleados por los romanos de la antigüedad para conservar los alimentos. Los tratados de agronomía doméstica, primero el de Catón, y posteriormente los libros de Varón (siglo I a. C.) y Columela (siglo I d. C.), proporcionan abundantes referencias sobre el tema de la conservación.

Además de estos escritos, y se consideran los datos que brinda el recetario romano del siglo cuarto de nuestra era, titulado *De re coquinaria*, atribuido por tradición al célebre Apicio. A partir de ese *corpus* de documentos se explican y se ejemplifican los distintos métodos de conservación usados por los antiguos: la desecación, la conservación en seco, la conservación en frío y la conservación en líquido (fundamentalmente en salmueras, y en particular, en garo). En primer lugar, se menciona la desecación, es decir, la extracción de la humedad de los alimentos por medio de su exposición al sol. Los romanos desecaron frutas (uvas, ciruelas, higos, etcétera), pero también carnes y pescado.

En segundo lugar, a partir del análisis cuidadoso de las recetas contenidas en el primer libro del *De re coquinaria*, se estudian diversas sustancias usadas como preservadores, para conservar los alimentos. Para ello, los romanos emplearon principalmente el garo (*garum* o *liquamen*), o bien productos derivados de él, como el oxígeno (*oxygarum*) y el enógaro (*oenogarum*); pero también el aceite, el vinagre y el vino con especias (*conditum*).

Además de esta forma de conservación en líquido, también conocieron la conservación en seco, recubriendo los productos con una gruesa capa de sal o de miel, para proteger los alimentos del contacto con el aire, la luz y la humedad, a fin de crear un campo estéril que evitara la proliferación de bacterias.

En consecuencia, así como la búsqueda del alimento surge como la respuesta natural e instintiva al hambre: comer procura satisfacer esa necesidad primaria. Sin embargo, cómo comer lo que comemos, es decir, cómo preparar los alimentos, da lugar a la *cocina*, la cual puede ser entendida como una actividad humana, que encierra un conjunto de técnicas (entre ellas las de conservación), cuya finalidad es preparar y conservar los alimentos.

Dos grandes acontecimientos históricos, el descubrimiento del fuego y el desarrollo de la agricultura resultan fundamentales para el desarrollo de la cocina y de las técnicas de conservación de alimentos. En efecto, el fuego fue el primer gran acontecimiento que revolucionó por completo el esquema alimentario del hombre y, con ello, transformó al hombre mismo y su relación con el entorno. La apropiación de este elemento hizo posible dar el gran paso de lo crudo a lo cocido, el cual fue determinante para el nacimiento de la cocina y para la conservación de los alimentos, pues el



hombre ansuguda se dio cuenta que los alimentos cocidos se conservaban mejor que los crudos.

El otro gran acontecimiento fue el desarrollo de la agricultura. Con la implantación de los primeros cultivos —entre ellos, los más antiguos son los cereales y la vid—, los primitivos grupos humanos dejaron de ser nómadas y se volvieron sedentarios, al no tener que trasladarse de un lugar a otro en búsqueda de comida. El sedentarismo también brindó la posibilidad de guardar los alimentos cosechados en cierta temporada, en sótanos o bodegas, resguardados de la luz y del calor, para conservarlos aptos para su consumo en otras épocas del año, cuando se carecía de alimentos frescos. Más aún la vida sedentaria permitió almacenar y conservar granos, aceite, y vino en grandes vasijas, algunas enterradas bajo tierra, tapadas con una capa de arcilla, recubiertas con pez y selladas con yeso.

El florecimiento de la cocina, concebida como la transformación cultural del alimento hallado de manera natural, sólo es posible en el seno de una civilización organizada. Cada grupo cultural y étnico prepara sus productos comestibles de acuerdo con las características de su medio circundante (flora, fauna, geografía, clima) y con sus propios usos y costumbres (sus tradiciones); pero su cocina también está influenciada por el grado de avance tecnológico que tenga, por sus creencias y tabús religiosos y, en última instancia, por su manera de concebir el mundo:

Elegir, preparar y comer el alimento son más que sólo hábitos de supervivencia. Estas acciones también funcionan como complejos rituales sociales. Descubrir qué alimentos se comen y bajo qué circunstancias, cómo el alimento es usualmente obtenido y preparado, y cómo y con quién se come puede proporcionar valiosa información acerca de una cultura (Flint-Hamilton, p. 371).¹

Según Flandrin (1996), en la manera en que consumimos los alimentos existe un factor de gusto y otro, más imperioso, de necesidad, centrado en la intención de volver comestibles esos alimentos y de conservarlos así, por el mayor tiempo posible:

cocinar, en suma, tiene por función volver los alimentos digestibles y no dañinos, tanto o más que mejorar el gusto, el cual, por otra parte, depende estrechamente de los hábitos alimenticios, fundados sobre las creencias de cada cultura (p. 24).²

Por consiguiente, el abundante uso de salsas y especias en la cocina romana de la antigüedad puede explicarse no sólo por una cuestión de gusto, sino también de necesidad, puesto que también mediante el uso de condimentos y especias los alimentos se preservaban por más tiempo, amén de que, como señala Varrón refiriéndose a la carne, "con el condimento [el alimento] se vuelve más agradable" (Varrón, *Lengua latina*, 5, 22, 109).³

¹ Kimberly Flint-Hamilton, "Legumes In ancient Greece and Rome. Food, Medicine, or Poison?", *Hesperia*, 68-3, 1999, pp. 371-385. "Choosing, preparing, and eating food are more than just survival habits. These actions also

function as complex social rituals. Discovering what foods are eaten and under what circumstances, how food is normally procured and prepared, and how it is eaten and with whom can provide valuable information about a culture".

² Jean-Louis Flandrin y Massimo Montanari (dirs.), *Histoire de l'Alimentation*, Paris, Fayard, 1996, p. 24: "cuisiner en somme, ont eu pour fonction de rendre les aliments digestes et non nocifs, autant ou plus que d'en améliorer le goût, celui-ci étant d'ailleurs étroitement dépendant des habitudes alimentaires, fondées sur les croyances de chaque culture".

³ Varr., *L. L.*, 5, 22, 109: ex iure, quod iucundum magis conditio.

Resúmenes de Conferencias - Conference Abstracts

Sostenibilidad - Sustainability

El desarrollo de la estimación de erosión en Uruguay y su aplicación en la política oficial de conservación de suelos
Fernando García Préchac, Facultad de Agronomía, UDELAR, Uruguay

Uruguay está viviendo una campaña de Conservación de Suelos, basada en la aplicación del Decreto-Ley No. 15239, el Decreto Reglamentario No. 405 de 2008 y la Ley No. 18564 de 2009. En su aplicación, el MGAP, a través de su RENARE, determina las normas técnicas que deben aplicar los obligados (tenedores de tierra a cualquier título y propietarios, en caso que los primeros no lo sean) y fiscaliza su cumplimiento.

La principal novedad está en el art. 5 del decreto, estableciendo la exigencia de presentación de un plan de "...uso y manejo responsable del suelo, el cual deberá exponerse que el sistema de producción proyectado determine una erosión tolerable...". Para ello, en la pág. web de la RENARE se establece que, considerando los suelos del predio en base a su croquis CONEAT y el sistema de producción propuesto, la estimación de erosión promedio anual con USLE/RUSLE usando el programa EROSION 6.0, disponible gratuitamente en la pág. web www.fagro.edu.uy (Dpto. de Suelos y Aguas, Manejo y Conservación), no debe superar la tolerancia establecida para el suelo en cuestión.

Esta presentación describe sucintamente el proceso de investigación y desarrollo local que concluyó con la adaptación y validación del modelo para su aplicación en Uruguay y la región sur de la Cuenca del Plata, y su puesta a disposición de los usuarios a través del programa antes mencionado. Esto, junto con su incorporación en la enseñanza de grado, posgrado y educación permanente de la Facultad de Agronomía de UDELAR y las campañas de difusión y extensión de la RENARE, constituyen la innovación que permite la aplicación masiva del conocimiento disponible sobre erosión, para mejorar la sostenibilidad del recurso básico de la producción nacional, que no es renovable, tiene magnitud finita, y que transformado en sedimentos producto de su erosión, se trasforma en el principal contaminante de aguas superficiales.

Todas las referencias de los numerosos trabajos que condujeron a esta innovación, con su discusión detallada, se pueden consultar en el volumen II de Durán y García Préchac (2007). El modelo empírico USLE fue presentado en 1960 (Wischmeier y Smith, cit. por Durán y García Préchac, 2007), sobre una base de datos de 10000 combinaciones de parcelas de escurrimiento-año, bajo lluvia natural. En Uruguay, se obtuvo información experimental con la misma metodología en Aguas Blancas (MGAP, desde 1982 a 1986, 5 Usos y Manejos, 89 tormentas erosivas), La Estanzuela (CIAAB,

desde 1984 a 1989, 6 Usos y Manejos, 144 tormentas erosivas) y Palo a Pique (INIA, desde 1994 a 1999, 6 Usos y Manejos, 137 tormentas erosivas); en todos los sitios se completó un ciclo de la rotación más larga. La regresión lineal entre la erosión promedio anual medida y estimada fue: $EroMed=0,92+1,005EroEst$, $r^2=0,96$, $n=17$ (no. de sistemas de Uso y Manejo en 3 suelos y en 3 lugares). Estos resultados se estima que validan el modelo para nuestras condiciones; los componentes validados son todos los que incluye (Clima, Suelo, topografía y Uso y Manejo), excepto el que refiere a las medidas mecánicas de apoyo cuya validación se toma de la bibliografía. El componente Suelo fue también validado independientemente, con lluvia simulada, para otros 7 suelos contrastantes (García Préchac et al., 1999, cit. por Durán y García Préchac, 2007). Lo incorporado en la versión revisada del modelo (RUSLE, Renard et al., 1994, cit. por Durán y García Préchac, 2007) para el componente Uso y Manejo fue validado con los promedios mensuales de un año en las parcelas de escurrimiento de Palo a Pique (García Préchac et al., 1998b, cit. por Durán y García Préchac, 2007).

La primera versión divulgada del programa de computación para el uso del modelo en sistema DOS fue la 3.01 (García Préchac, Echeverría y Lanfranco, 1996) dentro del Proyecto Fagro(Udelar)-INIA-BID-CONICYT 191/92. La primera versión en ambiente Windows que se colgó en la pág. web de Fagro fue la 5.9 (García Préchac, Hill y Clénci, 2005, financiada con fondos de PNUD-DINAMA y CSIC-Udelar). La última (versión 6.0) incorpora algunas mejoras y es la accesible en la pág. web de Fagro. Todas las versiones para Windows fueron elaboradas con la participación de FOCUSIT (www.focusit.com.uy).

Considerations pertaining to the production and processing of rice for sustainability calculations

Terry J. Siebenmorgen¹, Alejandra Billiris²

¹University of Arkansas, USA; ²Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay

Sustainability calculations often include expressing some aspect of energy consumption, or carbon equivalent, per unit mass of product produced. Discussion of reducing carbon footprints often focus on reducing greenhouse gas emissions, the numerator of such equations, but should also consider maximizing the denominator of the equation. This presentation addresses factors in both the production and processing of rice that impact the quantity of edible rice produced. Factors include considerations of the moisture content at which rice is harvested. Research in Arkansas shows an optimum harvest moisture content from a milling yield standpoint. However, recent research has also quantified drying-energy use as harvest moisture content varies, thus enabling an optimization of harvest moisture content from a sustainability standpoint. Drying, milling, and post-milling procedures that impact yield of edible rice will also be discussed. In summary, the value used as the unit

basis for sustainability calculations can be impacted by many factors. These factors should arguably be included in expressing the true quantification of carbon footprint values.

Efectos de los cambios en el procesamiento de un alimento en los aspectos energéticos, sensoriales y nutricionales: el ejemplo del arroz

Alejandra Billiris¹, Terry J. Siebenmorgen²

¹Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Uruguay; ²University of Arkansas, USA

El consumo de arroz integral está siendo impulsado debido a su mejor calidad nutricional. Sin embargo, debido a que las características sensoriales del arroz integral son considerablemente diferentes a aquellas del arroz elaborado, muchos consumidores son reticentes al consumo de arroz integral. El propósito de este proyecto fue evaluar la posibilidad de alterar los procesos de elaboración de arroz de modo de mejorar la calidad nutricional sin producir cambios significativos en las características sensoriales del mismo. El primer objetivo de este estudio fue determinar el mínimo grado de molienda que produzca arroz con características sensoriales similares a las del arroz elaborado. Esto permitiría mejorar la calidad nutricional del arroz, dado que el arroz resultante tendría una mayor cantidad de afrechillo, sin alterar sus características sensoriales. El segundo objetivo de este proyecto fue investigar los efectos del grado de molienda en el consumo energético durante la cocción. Se utilizaron lotes de arroz provenientes de un molino comercial el cual fue ajustado de modo de producir arroz blanco así como también arroz parboiled con distintos grados de molienda; también se obtuvieron lotes de arroz integral (sin pulir). El grado de molienda, en términos de porcentaje de lípidos, del arroz blanco varió desde 0.15 hasta 0.55% mientras que para el arroz parboiled varió desde 0.40 hasta 0.95%. Se determinaron el porcentaje de granos gelatinizados y el contenido de humedad en función del tiempo de cocción de modo de evaluar la cinética de cocción de las distintas muestras de arroz. A su vez, se determinó la textura del arroz mediante el uso de Texturómetro con el cual se determinó la fuerza pico en función del tiempo de cocción. Finalmente, se determinaron atributos sensoriales mediante el uso de un panel sensorial de arroz para las muestras de arroz con distintos grados de molienda. Para cada lote de arroz se determinó el tiempo de cocción necesario para obtener arroz cocido basado en el porcentaje de granos gelatinizados y fuerza pico. El grado de molienda no afectó la cinética de cocción, textura ni el sabor del arroz cocido en los rangos de estudiados. En el caso del arroz no parboiled, el arroz integral necesitó tiempos de cocción más largos que aquellos del arroz pulido. Sin embargo, en el caso del arroz parboiled, no se encontraron diferencias significativas entre los tiempos de cocción del arroz integral y el arroz pulido. El arroz integral

no parboiled requirió mayor cantidad de energía para su cocción, seguido por el arroz integral parboiled, el arroz pulido parboiled y el arroz blanco. Se concluyó que es posible elaborar arroz con menores grados de molienda (mayor cantidad de afrechillo) sin alterar las características sensoriales ni los aspectos energéticos del mismo.

Valorización de residuos agroindustriales para la obtención de productos ricos en compuestos bioactivos

PÉREZ, Ana M. ⁽¹⁾, THOMPSON, Eduardo ⁽²⁾, SOTO, Marvin ⁽¹⁾, VAILLANT, Fabrice ⁽²⁾, MAYORGA, Ana L. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA), Universidad de Costa Rica

⁽²⁾ Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique (CIRAD), Montpellier, France

Los subproductos generados por la industria alimentaria pueden ser fuente de compuestos de alto valor agregado y constituirse en materias primas para la obtención de ingredientes funcionales (Schieber *et al.* 2001).

De acuerdo con la FAO aproximadamente un tercio de la producción de alimentos se pierde o desperdicia, lo que representa unos 1300 millones de toneladas anuales de residuos generados y de pérdidas a lo largo de la cadena de producción, durante las etapas de manejo post-cosecha, procesamiento, distribución y consumo (Gustavsson *et al.* 2011). Los residuos agroindustriales sólidos o líquidos contienen una alta carga orgánica y tradicionalmente han sido removidos del proceso de producción como materiales indeseables. Sin embargo, el término subproducto sería más adecuado puesto que estos materiales pueden ser sustratos para la extracción de compuestos funcionales y el desarrollo de nuevos productos con alto valor de mercado (Galanakis *et al.* 2011).

Diferentes factores han contribuido al desarrollo de tecnologías para el manejo de residuos agroindustriales en los últimos años, incluyendo el costo de eliminación de los desechos, el interés creciente hacia los aditivos alimentarios naturales y el aumento en las restricciones reglamentarias para minimizar el impacto ambiental de las actividades productivas (Benakroum *et al.* 2008). No obstante, a pesar de los numerosos trabajos reportados en la literatura sobre la valorización de subproductos agroindustriales (Madureira *et al.* 2010; Russ & Meyer-Pitroff 2004; Schieber *et al.* 2001), las aplicaciones actualmente son limitadas y se refieren principalmente a la obtención de aislados proteicos de lactosuero (Galanakis *et al.* 2011).

Los subproductos del procesamiento de frutas y vegetales, sobre todo los provenientes de cítricos y de uva, han sido los sustratos más ampliamente investigados para extraer diferentes tipos de antioxidantes y fibras (Galanakis *et al.* 2011; Ignat *et al.* 2011; Ayala-Zavala *et al.* 2011; Moure *et al.* 2001). Entre los principales compuestos funcionales, obtenidos



de los subproductos de las frutas tropicales, con potencial antioxidante para su uso en la industria alimentaria se encuentran compuestos como el ácido ascórbico, los polifenoles, carotenoides y tocoferoles (Ayala-Zavala *et al.* 2011). Los antioxidantes naturales por lo general presentan un menor poder antioxidante que los productos sintéticos; sin embargo, poseen la ventaja de no tener limitaciones legales en cuanto a su concentración, lo que confiere un gran potencial para el aprovechamiento de subproductos agroindustriales (Moure *et al.* 2001).

Ayala-Zavala *et al.* (2011) indican que las cáscaras y las semillas de la mayoría de las frutas exóticas no son consumidas y raramente se aprovechan, y que dada su alta cantidad de compuestos bioactivos, estas partes no comestibles pueden utilizarse para diferentes propósitos en la industria alimentaria, tales como la fortificación de alimentos o el desarrollo de nuevos productos.

El alto contenido de compuestos bioactivos presentes en los subproductos de las frutas exóticas puede también aprovecharse para obtener aditivos naturales de uso alimentario (antimicrobianos, antioxidantes, colorantes, saborizantes y agentes espesantes), en concordancia con la preferencia de los consumidores por alimentos más saludables y con un menor contenido de productos químicos (Ayala-Zavala *et al.* 2011).

Entre las actividades biológicas de los subproductos de frutas exóticas que pueden ser aprovechadas se encuentran sus propiedades antibióticas, según lo reportan Chia *et al.* (2010) para la cáscara y la semilla de aguacate, las cuales muestran una actividad antimicrobiana. Asimismo, los extractos de subproductos de frutas poseen efectos antioxidantes y antiinflamatorios que pueden emplearse en el desarrollo de nutraceuticos y alimentos funcionales; un ejemplo es el producto patentado por Foo *et al.* (2010), obtenido a partir de cáscaras de maracuyá, el cual presenta propiedades para disminuir la presión arterial y los niveles de óxido nítrico, proveyendo además un efecto hepatoprotector. Sin embargo, para un aprovechamiento de los subproductos industriales se requieren considerar diferentes parámetros, tales como la eficiencia en la extracción, la disponibilidad de una cantidad suficiente de materia prima, además de aspectos de toxicidad e inocuidad (Balasundram *et al.* 2006).

En cualquier caso, la valorización de residuos provenientes de la industria de alimentos requiere de un estudio económico, para efectos de una aplicación a escala industrial (Moure *et al.* 2001). Según Ayala-Zavala *et al.* (2011) la rentabilidad del procesamiento de cultivos tropicales puede incrementarse mediante la agregación de valor de sus subproductos, los cuales contienen compuestos beneficiosos para la salud que pueden ser extraídos para la elaboración de nutraceuticos (Gorinstein *et al.* 2011).

Los carotenoides son pigmentos beneficiosos para la salud humana dada su alta capacidad barreadora de especies

reactivas de oxígeno. Los solventes como acetona o acetato de etilo, por ejemplo, se han empleado para extraer carotenoides como el licopeno a partir de subproductos del procesamiento de tomate, tales como semillas y cáscaras (Strati & Oreopoulou 2011).

La extracción con fluidos supercríticos como el CO₂, ha ganado interés en las últimas décadas para la recuperación de compuestos naturales, y la mayoría de los estudios se ha concentrado en el uso de residuos del procesamiento industrial del tomate como fuente de carotenoides (Wijngaard *et al.* 2012). Los principales parámetros de operación estudiados son la temperatura de extracción, la presión y el tiempo de tratamiento, el flujo de CO₂ y la adición de agentes co-solventes como el etanol.

Las antocianinas constituyen uno de los grupos de pigmentos hidrosolubles más importantes presentes en la naturaleza, contribuyendo a la coloración anaranjada, roja, púrpura, violeta y azul de frutas, vegetales y flores. El interés en las antocianinas como colorante alimentario ha aumentado dadas sus características de coloración y sus beneficios para la salud (Giusti & Wrolstad, 2003). Lo anterior, en concordancia con las actuales tendencias crecientes por parte de los consumidores quienes prefieren los alimentos sin ingredientes artificiales, lo que influye en su decisión de compra (Sloan, 2005).

Las antocianinas pueden extraerse de la pulpa de uva y de las brácteas de banano (Sintzing & Carle 2004), aunque también se han obtenido preparaciones a partir de subproductos que incluyen repollo morado, rábano, camote morado, zanahoria púrpura y mora (Ayala-Zavala *et al.* 2011). El Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) de la Universidad de Costa Rica ha trabajado en los últimos años en la obtención de ingredientes ricos en fibra y en polifenoles a partir de residuos de industrias procesadoras de frutas y vegetales, como zanahoria, piña, mora (*Rubus adenotrichos*) y palmito (*Bactris gasipaes*).

Los residuos agroindustriales de piña y zanahoria presentan contenidos de fibra (1,9 g/100 g y 5,7 g/100 g, respectivamente) que permiten su utilización para el desarrollo de ingredientes alimentarios. Para la obtención de fibra, se definieron los tratamientos previos a la operación de secado como escaldado y prelavado con agua. Se establecieron las condiciones de deshidratación empleando un secador piloto con aire caliente que permiten obtener una fibra de zanahoria y piña con una humedad final de aproximadamente 8 g/100 g. Se determinaron además las condiciones de molida y tamizado de las fibras deshidratadas. Los productos obtenidos de residuos de zanahoria y piña presentaron un alto contenido de fibra total (81 g/100 g y 68 g/100 g). Además, el producto de zanahoria presentó un contenido de carotenoides de 1450 µg β-caroteno/g.

Se determinaron las propiedades funcionales de las fibras deshidratadas y molidas, mediante la evaluación de la capacidad de retención de agua y de la capacidad de

hinchamiento. Se encontró que las fibras de piña y zanahoria poseen valores elevados de capacidad de hinchamiento y de retención de agua. La fibra de piña presenta también alta capacidad de retención de grasa, mientras que la fibra de zanahoria es rica en compuestos carotenoides.

Se demostró que estas fibras pueden emplearse como ingredientes para elaborar productos de panificación enriquecidos que sean fuente de fibra dietética, principalmente del tipo insoluble, o en remplazo parcial de la grasa en productos reducidos de este componente, obteniéndose en ambos casos gran aceptación por parte de los consumidores.

Por otra parte, se estudió también la obtención de un extracto concentrado en polifenoles (elagitaninos y antocianinas) a partir de un subproducto generado en la elaboración de pulpa de mora. Entre los factores evaluados se consideraron la relación agua:subproducto, las condiciones de pretratamiento enzimático (tipo y concentración de preparado enzimático, temperatura y tiempo), además de aplicar un proceso de concentración mediante ultrafiltración (Acosta-Montoya *et al.* 2012). Un tratamiento enzimático con un preparado con actividad pectinólítica permitió aumentar la extracción de polifenoles en un 16% a 18%; así como disminuir el contenido de sólidos insolubles en el extracto. La capacidad antioxidante (ORAC-H) fue de 1181 μmol de equivalentes de Trolox por gramo de extracto en base seca. Por otra parte, el contenido de polifenoles totales (106 mg de equivalentes de ácido gálico (GAE) por gramo en base seca) fue significativamente superior al de un jugo clarificado de mora (37 mg GAE/g, base seca). Además, la acidez del extracto rico en elagitaninos (0,47 g de equivalentes de ácido málico/100 g) fue significativamente menor a la que se reporta en el jugo clarificado de mora (2,6 g/100 g).

Los resultados obtenidos muestran el gran potencial de los residuos generados por la industria alimentaria costarricense para la elaboración de ingredientes y alimentos funcionales, ricos en compuestos bioactivos como fibra, carotenoides y polifenoles.

Agradecimiento

Se ha contado con el apoyo financiero de la Comisión Nacional de Rectores (CONARE), de los proyectos inscritos ante la Vicerrectoría de Investigación (no. 735-B1-524, 735-B2-859, 801-B1-855 y B1-110) y del CIRAD-PERSYST.

Referencias

Acosta-Montoya, O.G., Pérez Carvajal, A.M., Domier, M., Vallant, F. 2012. Method for obtaining an extract rich in ellagic acid tannins from fruits that contain these compounds, and resulting extract. Patent. Publication No. WO/2012/152232. WIPO.

Ajila, C.M., Naidu, K.A., Bhat, S.G. & Prasada Rao, U.J.S. 2007. Bioactive compounds and antioxidant potential of mango peel extract. *Food Chemistry*, 105: 982-988.

Ayala-Zavala, J.F., Vega-Vega, V., Rosas-Domínguez, C., Palafox-Carlos, H., Villa-Rodríguez, J.A., Wasim Siddiqui, Md., Dávila-Aviña, J.E. & González-Aguilar, G.A. 2011. Agro-industrial potential of exotic fruit byproducts as a source of food additives. *Food Research International*, 44: 1866-1874.

Balesandram, N., Sundram, K. & Sarman, S. 2006. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrences, and potential uses. *Food Chemistry*, 99(1): 191-203.

Bernaikmou, A., Abbeddou, S., Ammouche, A., Kafalas, P. & Gerasopoulos, D. 2008. Valorisation of low quality edible oil with tomato peel waste. *Food Chemistry*, 110: 684-690.

Chia, R., Wah, T. & Dykes, G.A. 2010. Antimicrobial activity of crude epicarp and seed extracts from mature avocado fruit (*Persea americana*) of three cultivars. *Pharmaceutical Biology*, 48(7): 753-756.

Foo, L.Y., Lu, Y. & Watson, R.R. 2010. Extracts of passion fruit and uses thereof. USA. Published in Google Patents, issuing organization: Industrial Research Limited, Southwest Scientific Editing & Consulting LLC.

Galanakis, C.M. 2012. Recovery of high added-value components from food wastes: conventional, emerging technologies and commercialized applications. *Trends in Food Science and Technology*, 26: 68-87.

Giusti, M. M. & Wrolstad, R. E. 2003. Acylated anthocyanins from edible sources and their applications in food systems. *Biochemical Engineering Journal*, 14: 217-225.

Gorinstein, S., Poovarodom, S., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Namleank, J., Veeraslip, S., Haruankit, R., Ruamsakue, P., Katrich, E. & Tashma, Z. 2011. Antioxidant properties and bioactive constituents of some rare exotic Thai fruits and comparison with conventional fruits. In vitro and in vivo studies. *Food Research International*, 44: 2222-2232.

Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R. & Meybeck, A. 2011. Global food losses and food waste. Extend causes and prevention. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/aga/publications/GFL_web.pdf

Ignat, I., Volt, I. & Popa, V.I. 2011. A critical review of methods for characterisation of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. *Food Chemistry*, 128: 1821-1835.

Madureira, A.R., Távares, T., Gomes, A.M.P., Pintado, M.E. & Malcata, F.X. 2010. Invited review: physiological properties of bioactive peptides obtained from whey protein. *Journal of Dairy Science*, 93: 437-455.

Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Domínguez, J.M., Sineiro, J., Domínguez, H., Núñez, M.J. & Parajó, J.C. 2001. Natural antioxidants from residual sources. *Food Chemistry*, 72: 145-171.

Russ, W. & Meyer-Pitroff, R. 2004. Utilizing waste products from the food production and processing industries. *Critical Reviews In Food Science and Nutrition*, 44: 57-62.

Schieber, A., Stintzing, F.C. & Carle, R. 2001. By-products of plant food processing as a source of functional compounds – recent developments. *Trends In Food Science and Technology*, 12: 401-413.

Sloan, A.E. 2005. Healthy vending and other emerging trends. *Food Technology*, 59: 26-35.

Stintzing, F.C. & Carle, R. 2004. Functional properties of anthocyanins and betalains in plants, food, and in human nutrition. *Trends in Food Science and Technology*, 15(1): 19-38.

Strati, I.F. & Oreopoulou, V. 2011. Effect of extraction parameters on the carotenoid recovery from tomato waste. *International Journal of Food Science and Technology*, 46: 23-29.

Wjngaard, H. Hossain, M.B., Rai, D.K. & Brunton, N. 2012. Techniques to extract bioactive compounds from food by-products of plant origin. *Food Research International*, 46: 505-513.



Radioactividad, ambiente y alimentos

María del Rosario Odino¹, Adriana M. Gabrielli¹, Lourdes A. Piuma¹, Ethel A. Reina²

¹ Ministerio de Industria, Energía y Minería, Uruguay.
Dirección Nacional de Minería y Geología, Uruguay

La Radioactividad existe desde que se formó la Tierra hace 4500 millones de años.

La Radioactividad natural es común en las rocas y en el suelo que conforma nuestro planeta, en el agua y los océanos. No hay ningún lugar en la Tierra libre de Radioactividad natural.

La Radioactividad no se puede percibir por el olfato, el gusto, el tacto, el oído ni la vista. En los últimos años se ha aprendido a detectarla, medirla y controlarla.

Los seres humanos tenemos naturalmente, en nuestra constitución elementos radioactivos ya que somos producto de nuestro medio ambiente y los ingerimos cada día del aire, el agua y los alimentos.

Hay más de 1.500 radionúclidos diferentes que se pueden encontrar en la naturaleza, en el aire, el agua y el suelo y pueden ser divididos en tres categorías generales de acuerdo a su origen:

1. Primordiales - desde antes de la creación de la Tierra
2. Cosmogónico - formado como resultado de las interacciones de los rayos cósmicos
3. Producidos por el Hombre - potenciados o formados debido a las acciones humanas (pequeñas cantidades en comparación con el natural)

Los radionúclidos de origen antropogénico, producidos principalmente a causa de las pruebas nucleares en la atmósfera y de las emisiones provenientes de la industria nuclear, se integran a los diferentes ecosistemas, como lo hacen los otros tipos de contaminantes. Los isótopos que se depositan en la biosfera, dependiendo de su comportamiento físico, químico y biológico, pueden migrar e incorporarse a las diferentes especies vegetales y animales de los distintos ecosistemas.

La emisión o descarga accidental de materiales radioactivos en el medio ambiente puede producir efectos significativos sobre el comercio de productos agrícolas y alimentos.

Los niveles de intervención establecidos de conformidad con los principios existentes de control de la contaminación de los alimentos, tales como los niveles internacionales de intervención establecidos por la FAO en caso de contaminación de los alimentos por radionúclidos, proporcionan seguridad a los consumidores y facilitan el comercio de productos alimenticios.

Cuando tiene lugar una emisión o descarga accidental, los gobiernos deben decidir en cuales circunstancias su respuesta a la contaminación de los alimentos por radionúclidos se regirá por los principios generales de protección radiológica, y en cuáles la contaminación de los

alimentos exige la aplicación de legislaciones nacionales en materia de alimentos y los principios de protección que tienen por finalidad controlar la contaminación antes de que los productos lleguen al consumidor.

El consumo de alimentos que contienen radionúclidos de origen antropogénico, aumenta la dosis interna de radiación que recibe la población. Debido a ello, los Organismos Internacionales (FAO; WHO; IAEA) y en algunos países instituciones nacionales establecen valores restrictivos para la presencia de radionúclidos artificiales en los alimentos y han elaborado documentos en los cuales se indican referencias a los niveles de actuación para productos alimenticios de consumo humano, para piensos y agua.

Algunos países fijan sus propios límites de actuación y otros han aceptado los límites internacionales recomendados, tanto para adultos como para lactantes.

La Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), mediante el programa "Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nuclear en América Latina y el Caribe (ARCAL)", ha apoyado diversos proyectos para la evaluación radiológica de alimentos y para la certificación de los procedimientos técnicos de ensayo, que garanticen los resultados radiométricos, de los productos alimenticios de consumo humano y del agua.

El estudio de la radiactividad natural y la contaminación radioactiva de los territorios es una condición importante y necesaria para la comprensión y la investigación de las fuentes de exposición a la radiación del medio ambiente y de la población en general.

Uruguay es un pequeño país con una extensión de casi 180.000 km² que no posee plantas nucleares ni reactores de investigación ni de potencia. Sin embargo no se puede desconocer el desarrollo nuclear importante de países vecinos.

La economía de Uruguay se basa principalmente en el comercio exterior, mereciendo particular importancia la producción vinculada al ganado y las exportaciones agrícolas.

A solicitud de los mercados compradores, los productos de exportación agrícolas y ganaderos propios de Uruguay, como lácteos, cárnicos y granos entre otros, requieren de certificados radiológicos que indiquen la actividad específica del ¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs y otros isótopos radioactivos antropogénicos, para certificar si el alimento es apto para consumo humano.

Por tal motivo, desde hace más de veinticinco años se analizan por Espectrometría Gamma muestras de alimentos (carne vacuna, equina, ovina, leche fluida, leche en polvo, manteca, quesos, granos, etc.) y muestras ambientales como suelos, aguas y partículas del aire con la finalidad de conocer los niveles de radioactividad natural y artificial en el territorio nacional.

Desde el año 2004, en Uruguay ejecuta el Plan Nacional de Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA), analizando

sistemáticamente y de acuerdo a normativas internacionales muestras de suelos, aguas, aire y alimentos de origen vegetal y animal de todo el país. Disponiendo anualmente de muestras de productos lácteos de las diferentes plantas procesadoras y cármicos de todo el país a través de un acuerdo con el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP).

Nuestra referencia normativa, de acuerdo a la Autoridad Reguladora Nacional en Radioprotección es la NBS 115 de OIEA y la Guía de Seguridad de OIEA, No. RS-G-1.8 – MONITOREO AMBIENTAL Y DE FUENTES PARA PROPOSITOS DE RADIOPROTECCION, la cual tomamos en su totalidad como propia.

De la observación de los resultados analíticos obtenidos de muestras nacionales de alimentos (cármicos, lácteos y granos), tomados en territorio Uruguayo, se puede afirmar que en ningún caso se han obtenido valores que difieran de los valores de los fondos naturales, situándose por tanto todos los valores por debajo de los límites de detección del instrumento (entre 0.3 – 0.5Bq/Kg) – ($t=64000s$) que se sitúa muy por debajo de los límites permitidos en las diferentes normativas.

Los resultados obtenidos de los análisis realizados en el marco de este Plan de Vigilancia de la Radiológica destacan la importancia de la caracterización radiológica de los suelos del territorio nacional y los alimentos allí producidos. Se valora el significado radiológico de los datos obtenidos durante los años de muestreo del PVRA para conocer los niveles de radioactividad ambiental y detectar la posible presencia de elementos radioactivos de origen artificial en el ambiente y en los alimentos analizados; para poder establecer tendencias y un criterio que sirva de ayuda en la discriminación de posibles sucesos anómalos.

El radionúclido de origen artificial ^{137}Cs , merece especial atención desde el punto de vista radioecológico, por su importancia en la cadena alimenticia. El radionúclido ^{137}Cs es un producto de la fisión del U-238 utilizado como combustible en reactores nucleares.

En todas las muestras analizadas, se midieron las concentraciones de actividad del 40K, de radionúclidos naturales de serie 238U y 232Th, y los radionúclidos antropogénicos el ^{137}Cs y el ^{134}Cs entre otros.

Los resultados obtenidos muestran que en todos los productos alimenticios muestras analizadas (carne, leche, queso, manteca, arroz, etc), la concentración de la actividad ^{137}Cs está por debajo del límite de detección.

La conservación y cuidado del medio ambiente, posicionan a Uruguay dentro de los países con mejores indicadores de sustentabilidad, reconocido por múltiples organismos internacionales. En lo que refiere a la contaminación de los alimentos por residuos de radionúclidos, los resultados obtenidos contribuyen a la Marca País de Uruguay – "Uruguay Natural", identificando la calidad de nuestros alimentos respecto de "residuos de radioactividad artificial".

Los alimentos transgénicos: dónde estamos y hacia dónde vamos

Gabriela Levitus - ArgenBio, Argentina

Los alimentos transgénicos

Se denominan "alimentos transgénicos" a aquellos que contienen o derivan de organismos transgénicos o genéticamente modificados (GM). Estos organismos pueden ser plantas, animales, hongos o bacterias a los que se les ha agregado uno o unos pocos genes con el fin de producir proteínas de Interés Industrial o mejorar ciertos rasgos, como el rendimiento y la calidad nutricional de los cultivos, por ejemplo.

Estas técnicas de modificación genética (llamadas en conjunto "Ingeniería genética") se vienen usando desde hace décadas en la producción de alimentos. Cabe mencionar que la mayor parte de las enzimas que se usan en la fabricación de bebidas, carnes, lácteos y panificados se obtienen de microorganismos genéticamente modificados, así como los aminoácidos, algunas vitaminas y otros aditivos alimentarios.

La aplicación de estas técnicas al mejoramiento de los cultivos comestibles es un poco más reciente, aunque hay cultivos transgénicos cuyos productos se consumen desde hace más de 15 años en todo el mundo. Hoy los fitomejoradores cuentan con diferentes herramientas para mejorar sus variedades, entre ellas el cruzamiento (la principal), la mutagénesis (usada para generar el trigo duro y el pomelo rosado, por ejemplo) y otras más nuevas, como los marcadores moleculares, las tecnologías "ómicas" y la ingeniería genética. El gran potencial que aporta la ingeniería genética es la posibilidad de incorporar genes o características que no están presentes en individuos de la misma especie, como es el caso del maíz Bt, en el que el gen de la resistencia proviene de una bacteria común del suelo.

Dónde estamos

En 2012 se sembraron en todo el mundo 170 millones de hectáreas con cultivos transgénicos o genéticamente modificados (GM). Casi la mitad de esta superficie correspondió a soja, el 32% a maíz, el 14% a algodón y el 5% a canola. También se sembraron, aunque en áreas muy pequeñas, variedades transgénicas de alfalfa, papaya, zapallo, álamo, clavel y remolacha azucarera.

En cuanto a las características incorporadas, el 59% de la superficie de transgénicos se sembró con cultivos tolerantes a herbicida (soja, maíz, algodón, canola, alfalfa y remolacha azucarera), el 15% con cultivos resistentes a insectos (maíz, algodón y álamo) y el 26% con cultivos que contenían ambas características acumuladas (maíz y algodón). También se sembraron cultivos resistentes a virus (papaya y zapallo), pero en superficies mucho más pequeñas.

Desde sus comienzos, en 1996, los países del Mercosur han sido jugadores clave en la adopción de los cultivos

transgénicos. Considerados adoptadores tempranos, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay sumaron en 2012 unas 65 millones de hectáreas de estos cultivos, lo que representó el 38% de las 170 millones de hectáreas sembradas con estos cultivos a nivel mundial. Los cuatro países hoy se encuentran entre los 10 mega-productores de transgénicos (países que producen más de 1 millón de hectáreas), ocupando el segundo (Brasil, y atrás de Estados Unidos), tercero (Argentina), séptimo (Paraguay) y décimo (Uruguay) lugar en la lista. Cabe destacar también la velocidad con que estas tecnologías se introdujeron, generando tasas de adopción sin precedentes y alcanzando, en casos como Argentina, Paraguay y Uruguay valores cercanos al 100% del total de cada cultivo.

Tal adopción refleja la satisfacción del productor agropecuario, que encuentra en los productos de la biotecnología muchos beneficios, entre ellos, la disminución de costos de producción, una mayor flexibilidad en el manejo, mayores rendimientos y mejor calidad. Incluso más allá del productor, los cultivos transgénicos han demostrado otros beneficios, como la reducción en el uso de insecticidas, menores niveles de micotoxinas en maíz, la sustitución por herbicidas de menor toxicidad y todos los beneficios derivados de la sinergia con la siembra directa, entre los que se destacan la conservación del suelo, un menor uso de combustible y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. No hay duda de que la incorporación de la biotecnología agrícola en la región ha sido muy exitosa. La competitividad de los cultivos y los precios internacionales han ubicado a los cuatro países del Mercosur entre los principales productores y proveedores de alimentos (y más recientemente, también de biocombustibles) del mundo. Pero vale la pena destacar también otros factores que contribuyeron a este éxito: cuando surgió la tecnología, la región estaba preparada para recibirla, adaptarla y usarla, contaba con fitomejoradores de primera línea tanto en empresas privadas como en instituciones públicas, con productores capacitados e innovadores, y, no menos importante, con voluntades políticas y personal capacitado para la implementación de los procesos regulatorios correspondientes.

Hacia dónde vamos

Los cultivos transgénicos actuales se enfocan en muy pocas especies, y prácticamente en cultivos considerados "industriales". Sin embargo, ya se encuentran muy cerca de su lanzamiento comercial variedades transgénicas de poroto, papa, arroz y berenjena, modificadas genéticamente para resistir a insectos y a enfermedades. Con respecto a las características introducidas, si bien las tecnologías que han llegado al mercado se basan en la resistencia a insectos y la tolerancia a herbicidas, se espera la incorporación de otros rasgos agronómicos importantes, como la resistencia a enfermedades, la tolerancia a

estreses abióticos y un mejor aprovechamiento de nutrientes, como el nitrógeno.

Más allá del agricultor, hay muchos desarrollos que incluyen la introducción o modificación de rasgos que pueden ser aprovechados directamente por la industria o el consumidor. Con estas mejoras, enfocadas en las características relacionadas con la calidad (también llamadas "output traits"), se buscan cambios específicos en la composición de las plantas a través del aumento o disminución de ciertos compuestos, o bien por incorporación de nuevos nutrientes. Esto se hace a través de diferentes estrategias, que incluyen la sobre-expresión de proteínas de reserva o de enzimas que permiten aumentar la proporción de los productos de interés, la adición de múltiples genes para crear rutas metabólicas nuevas, y otras metodologías, como el ARN de interferencia, que permite "apagar" genes para inhibir rutas metabólicas o disminuir el contenido de componentes no deseados de los cultivos. De esta manera, se están desarrollando granos y hortalizas con más vitaminas y antioxidantes, tubérculos con mayor contenido proteico, frutos secos sin alérgenos y oleaginosas que brindan aceites más saludables.

Algunos productos de esta "segunda ola" ya están disponibles, como un aceite de soja con alto contenido de ácido oleico y un maíz biofortificado con lisina especialmente pensado para la alimentación de pollos y cerdos. Próximos a su lanzamiento comercial hay otros desarrollos, entre los que cabe destacar el arroz dorado (al que se le agregó los genes necesarios para contener beta caroteno, precursor de la vitamina A), aceite de soja con omega 3, aceite de canola con una proporción de ácidos grasos más saludable y alfalfa con menos lignina, para alimentación animal.

¿Son seguros los cultivos y alimentos transgénicos?

Los cultivos transgénicos o genéticamente modificados autorizados para su comercialización son seguros para el ambiente y producen alimentos seguros para el consumo humano y animal. Se han estudiado cuidadosamente y cumplen con las normas de seguridad ambiental y alimentaria establecidas por las autoridades correspondientes en los países donde están aprobados.

La finalidad de la evaluación de inocuidad alimentaria es determinar si el nuevo alimento es igualmente seguro y no menos nutritivo que el producto homólogo convencional. Para eso se utiliza el enfoque comparativo consensuado a nivel internacional, que consiste en la comparación de la especie modificada o el nuevo alimento, con la contraparte convencional que tiene historia de uso seguro. El foco está puesto en el análisis de la toxicidad, alergenidad y aptitud nutricional.



Agrobiotecnología - Los retos ecológicos, nutricionales y transgénicos del siglo XXI

Octavio Paredes López - Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, México

Desde el nacimiento de la agricultura la estrategia productiva de los seres humanos que han estado vinculados a la misma han ido introduciendo cambios y modificaciones que en una alta proporción han resultado espectaculares; las bondades a través de los siglos han sido evidentes pero también los impactos ecológicos. En las últimas décadas se están teniendo efectos de este tipo que requieren de reflexiones impostergables.

Las plantas originales no fueron diseñadas para servir a propósitos alimentarios y medicinales; fueron gradualmente seleccionadas por las diversas sociedades a lo largo de la historia por su sabor, por sus efectos, por su disponibilidad y su facilidad para su domesticación, entre otros factores.

Con el paso de los años se fueron desarrollando mecanismos para su cultivo acelerado e incluso para tener disposición de ellas y de sus productos en épocas definidas del año. Así, nació el empleo de agentes químicos para su fertilización y su protección; el desarrollo de la tecnología para la síntesis de amoníaco, a principios del siglo XX, representó uno de los más grandes avances en la historia de la humanidad con propósitos alimentarios.

Las estrategias preliminares se basaron en el empleo intensivo de agentes químicos, y de la mecanización misma, con el fin definido de aumentar la producción por unidad de área; ninguna consideración recibió la eficiencia metabólica de las plantas y mucho menos la eficacia para la incorporación de tales agentes. De esta manera, no más del 25% de los agentes químicos son empleados por la planta y el resto es arrastrado por el agua (lluvias o riego) y depositados en los mantos freáticos, en los lagos y en el mar. La arquitectura misma de estos vegetales genera no menos del 75% de desperdicios o subproductos no comestibles y emplea no menos del 75% del consumo total del agua de la sociedad. Es decir, a un lado de las enormes bondades de la agricultura se tiene ahora, y sobre todo en la agricultura intensiva de nuestros días, un agente anti-ecológico que se considera que ocupa un sobresaliente primer lugar.

En breve, y bajo estas consideraciones, se tienen retos presentes y futuros de una magnitud nada despreciable.

Por otro lado, los hábitos alimentarios de las diversas sociedades han ido cambiando; y no siempre positivamente. Se considera que antes del nacimiento de la agricultura las personas tenían que viajar distancias importantes para alimentarse y para protegerse, e incluso curarse, en las épocas del año menos benignas. Esto requería de gastos energéticos sobresalientes y produjo al paso de los siglos adaptaciones genómicas que originaron que los organismos almacenaran nutrientes por tiempos crecientes. El desarrollo tecnológico agrícola generó

disponibilidades alimentarias con esfuerzos mínimos o despreciables y el acoplamiento previo genómico, adicionado del sedentarismo y falta incrementada de ejercicio, ha dado como resultado sociedades con sobrepeso y con porcentajes de obesidad supra elevados.

Es decir, estamos también aquí, ante retos sociales y tecnológicos que deberán recibir consideraciones impostergables. En otras palabras, estamos en frente de dos mundos peculiares; por un lado la falta de alimento de segmentos sociales importantes y por el otro el exceso de alimentos de calidad nutricional no exactamente la más apropiada.

Ante estos escenarios, durante los quinquenios recientes se ha acrecentado el desarrollo de la biotecnología; y con ello ha dado lugar, entre otros aspectos, a la generación de organismos en los que se pueden sobreexpresar compuestos ya presentes en los mismos o insertar nuevos mecanismos metabólicos. Esto ha traído a nuestra atención los organismos genéticamente modificados o transgénicos (OGM's). Son más que evidentes las enormes potencialidades de estas tecnologías y los atractivos que ofrecen; las potencialidades para el futuro se revisten de alternativas que no se pueden despreciar con facilidad. Por ello, los volúmenes productivos se incrementan en forma notable en los países que han adoptado estas metodologías. Sin embargo, a un lado de lo anterior, se tienen temores que hay que atender y no minimizar su importancia; se tienen identificadas las grandes compañías alimentarias que han decidido no procesar alimentos de OGM's.

Como corolario, la ciencia avanza más rápidamente que los mecanismos que las sociedades diseñan para el entorno que desean. Y ante estos inconmesurables desafíos, los científicos tenemos una corresponsabilidad que amerita de reflexiones serias y propositivas, y en las que la Inteligencia se sobrepone a las emociones; ¿acaso será esto posible?

Resúmenes de Conferencias - *Conference Abstracts*

Salud y Bienestar - *Health and Wellness*

Diseño de alimentos en Latinoamérica

Pedro Reissig - Food Morphology, Argentina

Diseño de alimentos es un campo emergente a nivel mundial y de carácter transdisciplinario. Se puede citar al "International Conference for Designing Food and Designing for Food" en la London Metropolitan University en 2012 como un punto de referencia para su convalidación académica y profesional a nivel Internacional. En primer lugar cabe mencionar que el término *Food Design* en su idioma original de inglés es de difícil traducción al español dado que "Comida" alude a un aspecto más bien artesanal, mientras que "Alimentos" tiene una connotación demasiado técnica en relación al sentido de la palabra *Food*. Hecha la salvedad, se propone el término "*diseño de alimentos*" como la aproximación más útil.

Una definición amplia de este campo novedoso nos remite a un espacio disciplinar donde se puede poner en perspectiva el enorme y complejo mundo de los alimentos en cualquiera de sus dimensiones y sentidos. Esto abarca factores tan variados como lo emocional, social, cultural, nutricional, productivo, tecnológico y político, entre otros. De ahí su carácter intrínsecamente transdisciplinario, nace como respuesta a la necesidad de integrar tan variadas consideraciones simultáneamente. Diseño de alimentos se interesa por mejorar nuestra relación con la comida, operando en ámbitos académicos, profesionales, empresariales y de gestión. Se puede pensar diseño de alimentos como un lugar necesario e inevitable para trabajar una temática con tanta inercia y peso en nuestras vidas personales y colectivas, como es el alimento.

Diseño de alimentos busca aunar esfuerzos y crear mejores vínculos entre campos afines, muchas veces desconectados entre sí, como es la ingeniería o tecnología de alimentos, la gastronomía, nutrición o la antropología alimentaria (*food studies*), al igual que detectar otras áreas y competencias que no están siendo atendidas.

Si bien suena muy ambicioso intentar poner sobre una misma mesa tanta información e intereses, el diseño es una plataforma para pensar problemas que de por sí requieren contemplar múltiples perspectivas y factores. En este sentido el diseño como campo de innovación estratégico es una herramienta poderosa y natural para indagar reflexivamente y luego pasar a la acción concreta aportando soluciones y alternativas a problemas bien identificados.

A continuación se enumeran algunos puntos específicos que el diseño de alimentos considera desde especializaciones existentes, dejando para una futura

mirada nuevas especificidades que se están creando en la medida que se identifican nuevas oportunidades:

- Arte y alimentos (*food art*)
- Canales y prácticas de consumo y de distribución de comida
- Espacios para comer (arquitectura alimentaria)
- Estilos de vida en relación a los alimentos
- Historia y tradiciones de alimentos
- Packaging para alimentos
- Preparación de alimentos en distintas instancias y ámbitos
- Producto comestible (desde lo industrial hasta lo artesanal)
- Productos para alimentos (vajilla, utensilios, electrodomésticos, etc.)
- Teoría y saberes culinarios

A modo de ejemplo de un nuevo recorte en diseño de alimentos, se cita al *food morphology*, una exploración acerca de la forma de la comida. Afín a la idea generalizada en el diseño (en cualquier escala y dimensión) de que la forma y la función están íntimamente relacionadas, *food morphology* investiga y propone esta misma relación aplicada a los alimentos.

Una de las características más contundentes del contexto latinoamericano en comparación con el europeo u otras partes del planeta donde el diseño de alimentos está siendo desarrollado, es que en este continente aun hay serios problemas de acceso alimentario y de sustentabilidad. Estas carencias pueden estar basadas en temas de producción y/o distribución, y pueden responder a factores políticos, geográficos y de otras índoles, con lo que no se pretende reducir esta cuestión a un tema de diseño, pero vale someterlo a discusión desde esta mirada. El punto anterior es suficiente motivo para plantear focos de intereses, estrategias y objetivos específicos para nuestra región dentro de la agenda global de diseño de alimentos que hoy está en plena construcción.

Para ejemplificar una de las ideas que ha surgido últimamente en relación al diseño de alimentos, se cita el caso que plantea cambios paradigmáticos que están teniendo implicancias directas en las necesidades y deseos tanto personal como social. Se trata de invertir un dicho popular: *Comemos lo que somos versus somos lo que comemos*. Puesto de otro modo, comemos lo que pensamos. Cada vez dependemos más de la información que poseemos para tomar decisiones, alejándonos de costumbres e intuición como guías en relación a nuestros patrones de consumo de alimentos.

A modo de cierre y motivado por los avances y promesas de esta nueva perspectiva, se está trabajando en la formación de una red latinoamericana de diseño de alimentos en

alianza con la International Society of Food Design (IFDS) y en el armado del primer programa de estudios universitarios dedicados al diseño de alimentos en América Latina, ambos esfuerzos son claves para construir esta nueva disciplina con identidad propia en nuestro contexto.

Publicaciones de referencia:

- 2013 "Food Morphology: Designing for Food Practices and Products". Foodscapes: Access to Food [HYPERLINK "http://foodscapesgraz.wordpress.com/"](http://foodscapesgraz.wordpress.com/) & [HYPERLINK "http://foodscapesgraz.wordpress.com/"](http://foodscapesgraz.wordpress.com/) Excess of Food. University of Graz, Austria
- 2012 "Diseño de Alimentos como Transdisciplina Estratégica". IV Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- 2012 "Structural Food: Research and Design in the Classroom Environment". International Conference on Designing Food and Designing for Food. London Metropolitan University, UK

Sensory evaluation and product concept testing

Jean-Francois Meullenet - University of Arkansas, USA

According to AC Nielsen, most new food product introductions fail in the marketplace. New products typical fail because they are not liked by consumers, they are not readily available, they are too expensive, do not provide enough value or simply do not generate enough revenue for the manufacturer to continue manufacture and distribution. Regardless of the reason for failing, many product failures stem from organizational shortcomings that include poor cooperation between functional groups (e.g. R&D and Marketing), too much inward rather than outward looking, failing to understand consumers, or failure to continually assess project success (e.g. not using Stage-Gate). A Stage-Gate System is a conceptual and operational road map for moving a new-product project from idea to launch. Stage-Gate divides the effort into distinct stages separated by management decision gates (gatekeeping). Cross-functional teams must successfully complete a prescribed set of related cross-functional activities in each stage prior to obtaining management approval to proceed to the next stage of product development.

Sensory evaluation is a set of tools that are designed to assist product developers with successful product development and can readily be implemented with a stage-gate framework. Effective use of sensory evaluation in product development includes a blend of qualitative and quantitative methods appropriate at various stages of the product development cycle. Quantitative methods in particular can be the basis for implementing effective Stage-Gate systems.

Obtaining quality consumer input on any product development project is paramount. Qualitative methods such as focus groups are typically used in the early stages of the process while quantitative hedonic methods are more appropriate to optimize product formulations and sensory properties.

We are addressing in this talk sophisticated methods for understanding consumers and markets and for identifying optimal or ideal product sensory properties. Preference mapping is a well-developed field of research and its principles first established in the late 1960s. It is used to develop a better understanding of a product category with the aims of understanding attributes driving liking, sizing up the competition or determining the sensory properties or formulation of an ideal product. There are two classes of methods, namely internal and external preference mapping. Although external preference mapping techniques have been more popular with practitioners, several recent enhancements to internal preference mapping have been proposed. Concepts such as ideal point models, probabilistic unfolding and penalty based unfolding (Prefsca) will be discussed. Traditionally, external/objective sensory data such as sensory profiling has been gathered using trained panels but this practice has also been challenged in the recent past. Methods of product profiling using consumers (e.g. projective mapping and profiling) have been proposed as an alternative to more conventional trained panel and will be explored in this talk.

Addressing health and wellbeing with recent developments on meat processing

Kezban Candoğan - Ankara University, Turkey

Meat and meat products, major components of human diet for a large sector of the population, are highly cherished foods being considered crucial from a nutritional perspective due to their contribution to a well-balanced diet by supplying high biological protein, valuable essential minerals and vitamins. However, potentially negative health effects of meats have created an unfavorable image to health conscious consumers. Modern nutraceuticals and functional foods, which are the fastest growing food products in the market, could be a partial solution to improve this negative image of the meats. In response to emerging healthcare trends, meat-based functional foods fortified with natural nutritional and disease-preventing supplements, represents unprecedented opportunities for the meat industry not only by diversifying, but also by promoting better health, preventing some of chronic diseases and increasing longevity.

Emerging technologies for the processing of foods has essentially meant excellent opportunities for the meat processing industry in providing better health and wellness for the consumer, and unforeseen new meat products of excellent quality without compromising safety. The challenges surrounding these emerging technologies are quite significant, but the number of interested groups in support of their development is growing in an exponential fashion. Emerging processing technologies are being advanced and making a significant impact in the meat



sector. These technologies can be used for decontamination, pasteurization and, in some cases, sterilization, but in all examples of use, one of the key attributes of the processed products is excellent quality, wherein most products have "fresh" characteristics. There is no question that the quest for technologies capable of producing optimum quality, safe-processed products has become a top priority in the world of meat science and technology. Meat products are highly perishable and easily contaminated during processing, and packaging, therefore they should be handled with care, minimizing the loss of valuable product characteristics while keeping intact the value added to the original product.

Today's consumers are demanding meat products with low-fat, low-sodium, that are less acidified and free of chemical additives. Even though conventional approaches in processing meats provide safe products to fulfill some of these expectations, it is not always possible to achieve high quality products without compromising safety. For these reasons, emerging technologies for the preservation of food are offering alternatives and opportunities to the meat industry. Some of these technologies include processing concepts such as nonthermal technologies which include, among others, high pressure processing, irradiation, cold plasma; as well as novel chemical processes like electrolyzed oxidizing water and ozone; novel packaging technologies such as active and intelligent packaging; and last but not least, new thermal processing approaches including microwave sterilization, and advance retorting. These developments, together with the utilization of edible films, for example, offer a wide spectrum of opportunities to develop new products; as well as replacing or partially replacing conventional preservation techniques. It is worth mentioning some of these novel strategies facilitate the incorporation of functional ingredients and nutraceuticals resulting in very appealing meat products because of increased health promoting benefits.

As an example of the many contributions these emerging technologies could make to the health and wellbeing let, very briefly, mention the case of High Pressure Processing (HPP) of meats. HPP is used for shelf-life extension by inactivating microorganisms and controlling enzymatic activity without significantly affecting small molecules such as amino acids, vitamins, and flavor compounds. From the food safety and health point of views, high pressure treatment provides, in some cases, an efficient way to manufacture safe low-salt meat products taking advantage of the baroprotective effect. Another health related advantage of high pressure treatment in meat products, particularly in fermented sausages, is the reduction of biogenic amines which can act as precursors in the formation of carcinogenic N-nitroso compounds in the presence of nitrites. It is the case that HPP could be used as an effective hurdle while combining it with other selected technologies such as heat, bacteriocins and antimicrobials. The success of HPP at the industrial level for shelf life

extension and pasteurization promoted the idea of developing a process capable of sterilizing selected food products. Instead of increasing pressures to levels that would make the process extremely expensive, it was conceived a treatment where high pressure is combined with a mild thermal treatment. This process known as "Pressure Assisted Thermal Sterilization" (PATS) was developed by a US based consortium including academia, industry and regulatory agencies. In 2009, FDA approved PATS for the sterilization of mashed potatoes, a giant step toward the future use of this technology on a variety of low-acid food products, including meat and meat products. One of the meat processing companies that embraced HPP is Hormel which released a complete line of all-natural luncheon meat products, so called Hormel Natural Choice. These products are free of preservatives, artificial ingredients, gluten, MSG, nitrites or nitrates. It is worth mentioning Hormel managed to develop shelf-stable ready-to-eat (RTE) meat products that do not need refrigeration. This Natural Choice line of products is a clear example of new food products promoting health and wellbeing.

Other examples of emerging technologies quite successful in developing safe high quality meat products are active and intelligent packaging systems that are receiving great attention for providing fresher high quality products with longer shelf life. These systems have great potential as carriers of bioactive compounds providing nutritional enhancement to the meats. Research on inclusion of antimicrobial and/or antioxidant into active packaging systems to package meats has demonstrated more effective than adding those chemicals directly onto the product because it offers better control of microbiological and oxidative deteriorations, therefore, provides health benefits to the consumer by preventing formation of particular harmful compounds during storage.

There is no question that most of the recent advances on meat processing technologies and preservation strategies are offering a significant number of opportunities to attain high quality meat and meat products capable of fulfilling the high demand for healthy products promoting the wellbeing of the consumers. Nonetheless, in many cases, it is quite challenging to attain high quality meat products offering sound health benefits. Therefore, research and developing efforts to modify manufacturing and packaging strategies together with storage practices should be properly revised and improved to optimize quality, health, throughput and cost for those type of products. It is quite apparent, progress made in utilizing recent preservation developments for the manufacturing of meat products is a very nice reality that serves as a stimulus to keep working along these lines to expand the spectrum of healthy meat based products.



Whole grain rice: opportunities to decrease the burden of chronic disease

Christine Bergman - University of Nevada, USA

Rice is a staple food for much of the world's population. For most Asians, South and Central Americans, and increasingly for Africans, it is also their primary source of dietary carbohydrates and for those of very low income it is often a significant source of protein, as well. The importance of rice in the diet of many can be appreciated by the Cantonese greeting "have you eaten rice," which is similar in meaning to the American greeting "how's it going." And the following Filipino expression is another example of the significance of rice to many humans - "If you haven't had your rice today, then you have not eaten."

The nutrient profile of rice varies according to many factors. Primarily, it is controlled by the genetics of a variety, how and where the rice was grown, whether it was milled or not and how it was processed. Currently across the planet most rice is consumed after milling. Milling removes the bran and germ fractions from rice thus taking it from being a whole grain (i.e., brown rice) to a refined grain (i.e., milled or polished rice).

Whole grains are considered nutritionally superior to those that are refined because their regular consumption has been associated with the reduction in the risk of developing chronic diseases such as heart disease, some cancers, and type 2 diabetes, and may help with weight management. The health advantages of whole grains are hypothesized to be associated with the following nutrients and chemical fractions: B and E vitamin complexes, minerals (iron, magnesium, zinc, potassium, and selenium), essential fatty acids, dietary fiber, resistant starch and various phytochemicals. It is also thought that these fractions, when consumed together, have an additive or synergistic positive influence on health. Therefore, opportunities exist to decrease the burden of global chronic disease by both enhancing the health-beneficial properties of whole grain rice and increasing its per capita consumption.

The potential for improving the nutrient profile of whole grain rice using traditional plant breeding methods has been documented to include the use of the following as parents: a giant embryo mutant derived from a US long grain cultivar, various *Oryza* species, and select accessions from a global set of *Oryza sativa* genotypes. However, breeding efforts across the planet related to human nutrition are primarily focused on increasing milled rice iron, zinc and beta-carotene contents. The latter through the use of transgenic techniques and the others using traditional breeding techniques.

Relatively little research has evaluated what the barriers are to people switching from eating milled rice to whole grain rice. However, some rice consumers have indicated they do

not choose whole grain rice because it has off flavors, possesses an undesirable texture, they are unfamiliar with its benefits or how to prepare it, and it is not readily available. None of these barriers have been fully explored nor do they appear to be insurmountable. For after all – it has only been in the last 50 or so years that Westerners have changed from frying at home with lard or butter to mostly using vegetable oils that have quite different cooking properties and flavors. And prior to the advent of commercial mills approximately 150 years ago, Philipinos primarily ate whole grain rice. These examples lend credence to the thinking that putting effort into convincing consumers to switch to whole grain rice, at least some of the time, will be worth the effort. Suggestions on how this might be accomplished will be discussed.

Clearly there are other barriers to seeing this dietary change come to fruition, as well. For example, in rice exporting nations, millers add value to rice and thus play a role in creating the economic value of rice exports. Millers' activities go beyond processing, they are often the middle person between rice producers and food distributors or processors. Thus, change would be required in the food chain to accommodate consumers switching from milled rice to whole grain rice. These barriers also do not appear to be unmountable. In fact, the Philippine government doesn't think so as its 2013 Year Of Rice campaign includes the recommendation for its people to switch from eating milled to whole grain rice.

Some may say we should focus our efforts on what people currently eat, that is milled rice; encourage people to eat less of it and also work to improve its nutrient profile. Considering the tremendous importance of this single crop to the well being of humans, a biological science and public health strategy that includes whole grain rice will likely have the greatest ability to decrease the global burden of chronic disease.

S.S. Dipti, C. Bergman, S.D. Indrasari, T. Herath, R. Hall, H. Lee, F. Habibi, P.Z. Bassinello, E. Graterol, J.P. Ferraz and M. Fitzgerald. 2012. The potential of rice to offer solutions for malnutrition and chronic diseases. *Rice* 5: 16.
<http://www.thricejournal.com/content/pdf/1939-8433-5-16.pdf>

Posibilidades de la leche como alimento funcional

Buenaventura Guamis - Universidad Autónoma de Barcelona, España

La leche y los productos lácteos son ampliamente reconocidos por los nutrólogos como una de las mejores fuentes de elementos nutritivos que existen, además de un alimento completo. Sin embargo, en los últimos 20 años la leche ha sido denostada por intereses no claros que argumentan que el ser humano es el único mamífero que consume leche cuando es adulto. Estos argumentos defienden el consumo de productos de origen vegetal, comunicando propiedades que en



numerosas ocasiones no están científicamente demostradas y ocultando aspectos, como son la presencia de factores anti nutricionales, que producen problemas a los consumidores que utilizan estos productos.

Recientes estudios demuestran que la leche contiene una serie de componentes bioactivos que presentan efectos importantes en la prevención de enfermedades y que el consumo regular de leche y productos lácteos que contienen dichos componentes contribuyen a mantener un equilibrio en la salud de las poblaciones, ahorrando gastos sanitarios a los estados.

Estos componentes provienen de la membrana del glóbulo graso, de las proteínas y de componentes que se absorben a través de la dieta de los animales productores de leche. Así mismo la leche es un producto ideal para mantener y hacer crecer a bacterias probióticas que ejercen efectos importantes en el mantenimiento de la salud.

Las tecnologías que se aplican para la conservación de la leche y productos lácteos juegan un papel importante en el mantenimiento o la destrucción de estos componentes bioactivos. Los tratamientos térmicos tradicionales juegan un papel negativo en ocasiones mientras las nuevas tecnologías, en muchos casos, protegen esos componentes y mejoran su capacidad de absorción.

Food safety engineering, and ultraclean and aseptic processing and packaging

Antonio López-Gómez - Universidad Politécnica de Cartagena, Spain

Food safety engineering

If we define engineering as the hardware that makes it possible to carry out a technology (using software or "know how"), food safety engineering could be considered as a type of food engineering hardware (e.g., the physical solutions for processing; packaging; facilities— including control systems; rooms in food factory; and other facilities used in food supply chain) that could be used to achieve the required levels of food safety and security in the food supply chain.

Food safety engineering is an emerging specialization that involves the application of engineering principles to address microbial and chemical safety challenges. This paper demonstrates the need for the food safety engineering perspective for producing high quality food products (minimally processed) that are both safe and secure, and involves a multi-disciplinary approach. The main components of this engineering are: (i) predictive microbiology as a tool to evaluate and improve food safety in traditional and new processing technologies, (ii) advanced food contaminants detection methods, (iii) advanced processing technologies and food safety, (iv) advanced systems for food re-contamination control, and (v) advanced systems for active and intelligent packaging.

Ultra-clean and Aseptic Processing and Packaging

The Gram-positive *Listeria monocytogenes* is the pathogen of concern in ready-to-eat meat and poultry products that allow growth of the organism during storage, if exposed to recontamination during slicing and packaging, without posterior treatment. In fact, *L. monocytogenes* continue being the number one target for control in ready-to-eat meat and poultry products, considering its ubiquitous presence, potential to contaminate products after processing, and the ability to multiply even under cold temperatures. Types of antimicrobial interventions or hurdles used to control pathogens in further processed meat and other food products are of a physical, physicochemical, or biological nature.

An advanced alternative for prevention of contamination and control of *L. monocytogenes* (and other damage and pathogen microorganisms) is ultra-clean and aseptic processing (e.g., slicing), and packaging technology, involving a combination of sanitation and microbiological testing programs for food contact surfaces. But, it is very important to understand the difference between non-hygienic, hygienic, ultra-clean, and aseptic processing and packing and their consequences for processing and food safety.

In ultraclean and aseptic processing and packaging, the quality of the process air that comes into contact with food has to be specially controlled, because these technologies pursue a very low or negligible microorganism counting in the packaged product. This achievement prevents or reduces the addition of preservatives mainly in aseptic packaging systems, getting higher-quality products, safer, healthier, and with a longer shelf life. Therefore, the use of suitable air decontamination systems (as filtration or other systems) and recontamination control systems is necessary to maintain the air quality. Air filtration is a well-known technique, but not always well applied. The need for hygienic design of different parts of air conditioning systems has been less studied. This is an important aspect that needs to be taken into account in order to achieve an air with a high microbiological quality. The hygienic design means that equipments must allow easy and effective cleaning and disinfection. If a refrigerating or air conditioning system, where air and/or water flows, does not have adequate hygienic design and maintenance, then it has a relatively high probability of microbial growth on its surfaces and microbiological contamination of air passing through it. Moreover, an unwanted microbial growth in product and/or in people touching or breathing this air can occur. In fact, the lack of hygienic design of air conditioning and refrigeration systems, and their inadequate cleaning and disinfection, can cause significant economic losses and the growth of pathogens and diseases in people, employees, or visitors, or in the final food consumers.

The conventional air conditioning systems do not prevent microorganisms from the air intake to the products being processed. To meet this requirement, clean rooms are capable of maintaining a microbiologically controlled

environment or enclosure (MCE) that protects the product from contamination. The current standards that provide the basis for clean room classifications are the ISO Cleanroom Standards (14644-1, 2, 3, 4, and 5, for Testing and Qualification, Design and Construction, and Operations). The aim of these areas is to get a germ-free environment and maintain it during the processing of sensitive products. It is indispensable to filter the air to achieve this goal. Specifically, absolute filters should be used in combination with prefiltration and intermediate filtration stages to ensure a long life of absolute filters. The filtering aims to reduce the concentration of airborne particles carrying microorganisms. Therefore, a reduction in the number of particles will result in a reduction in the concentration of microorganisms. HEPA filters ensure retention of 99.99 % of particles larger than 0.3 μm . But since the filtering is not total, the dirtier the air is circulating through the HVAC system, the greater the number of potentially polluting particles that are present in the ambient. That is, the dirtier the air conditioning system, the greater the pollution that enters the room where the ambient has to be controlled, and more frequent and more expensive the maintenance of the filters. Furthermore, because HEPA filters are easily damaged, great care during installation has to be taken. For example, they have to be firmly fitted in housings to prevent any leakage of air. Besides the concentration of particles in clean rooms, other relevant parameters are controlled as needed, as temperature, humidity, airflow, and pressure. The objective of pressurization is to protect the clean room air from the pollutant that can enter from neighboring spaces. Since filtration alone is not a 100 % effective method to eliminate all viable particles, pressurization is also performed through which air must flow from an area with high hygiene level to another with lower level. Different studies have shown the interest of the use of microbiologically controlled environments or enclosures (MCE). Taboada et al. (2007) found a significant increase in the shelf life of meat products cooked without salt (pork and turkey), sliced, and packaged, when the ultraclean processing was carried out within MCE spaces that have air filtration on HEPA filters and laminar flow regime. The MCE obtained can be equivalent to a class 100 clean room, but the application of filtered air can be located in a space tight to processing and packaging line.

So, food safety is one of the most important issues, facing the food manufacturing and the food service, for an increasing variety of ready-to-eat meals. A minimal processing and mild treatment of decontamination, a cold packaging, and usually without any further heat treatment, nor addition of preservatives, frequently characterizes the ready-to-eat meat products. Therefore, they require refrigeration and are very vulnerable to the microbial alteration and the development of pathogenic microorganisms, which can cause serious problems of shelf life of the product and food safety.

In order to obtain a suitable shelf life for these products and to avoid the problems of development of pathogenic microorganisms, the use of ultraclean or aseptic packaging technology is often necessary. In addition, these products have to be, to a certain extent, previously decontaminated. Cold packaging technologies in ultraclean and aseptic conditions have to be performed in packaging rooms and packaging lines working with suitable positive pressure, safe from the contamination, and in suitable conditions of low temperature and relative humidity. For that reason, it is necessary to optimize the design and the operation of the corresponding facilities of cooling and filtration of the air that enters in these rooms and flows through the interior of the packaging equipments.

In most of the cases, designs include some system of located air supply to apply filtered and clean air on the food, which is in this way protected from the recontamination. If the temperature of the food is low, the temperature of the air also must be low. For example, in the meat industry, the temperature of the meat products must stay at 5 °C or less during packaging. But, the standards of safety and health can recommend, if food safety is not committed, that air temperature of the packaging rooms to be around 13 °C or more.

Indeed, the located systems of clean and filtered air supply offer the possibility of fulfilling both restrictions, since the air that is applied on the product can be at lower temperature than the air of the room where the food is being processed and packaged. In a work of Sanchez et al. (2008), a class 100 packaging line cover or MCE enclosure was studied, analyzing its influence on quality and shelf life of cooked meat sliced products. The quality and shelf life obtained with this located supply system of clean and filtered air were better when compared to those obtained in a packaging line installed in a clean room without this kind of MCE (based on a class 100 cover).

Evaluación del riesgo de aditivos alimentarios: estado del arte y estudio de casos presentando mitos y realidades.

Felix G. Reyes - Universidad de Campinas, Brasil

La seguridad alimentaria es la condición que asegura que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso previsto. Siempre que sea posible, se debe dar prioridad a la prevención de riesgos en lugar de simplemente controlarlos. La toxicología es la ciencia que estudia los efectos nocivos de las interacciones de las sustancias químicas en el organismo. En el caso de los alimentos estudia las sustancias tóxicas, ya sean naturales o sintéticas, inherentes o añadidas a los alimentos, a fin de determinar las condiciones bajo las cuales los alimentos se pueden consumir sin causar daños en el organismo.

Los aditivos alimentarios, generalmente, son sustancias extrañas a nuestro organismo y que se añaden intencionadamente a los alimentos para obtenerse un beneficio tecnológico. Todavía, en su mayoría son xenobióticos y, por lo tanto, potencialmente tóxicos. Luego, su uso en alimentos sólo se permite después de la consideración de varios factores, entre los que se incluyen la necesidad tecnológica y el establecimiento de su seguridad de uso, lo que implica en la evaluación toxicológica del aditivo y, más recientemente, la evaluación de la exposición del consumidor a la sustancia.

En el ámbito de la FAO/OMS, hay un programa para los aditivos en los alimentos que tiene como objetivo evaluarlos sistemáticamente y prestar apoyo a los países miembros a controlar el uso de estos compuestos en los alimentos, teniendo en cuenta aspectos relacionados con la salud humana. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA), órgano asesor de la Comisión del Codex Alimentarius, realiza la evaluación del riesgo que la exposición a estas sustancias puede causar a la salud humana.

La evaluación de riesgos es un componente central del análisis de riesgos y proporciona una base científica para las decisiones sobre las medidas de gestión de riesgos que sean necesarias para proteger la salud humana. Así siendo, en esta presentación se discutirán los avances en la evaluación del riesgo de los aditivos alimentarios y los mitos asociados con la exposición a algunos aditivos, en particular al aspartamo y al glutamato monosódico, así como el resultado de la evaluación toxicológica realizada por el JECFA para estos aditivos y los resultados de estudios recientes (la realidad).



RESÚMENES DE TRABAJOS CIENTÍFICOS

SCIENTIFIC PAPER ABSTRACTS

Resúmenes de Trabajos Científicos - *Scientific Paper Abstracts*Tecnologías Emergentes - *Emerging Technologies*

NT2 - Póster

PREDICTION OF PHYSICAL PROPERTIES OF INTEREST FOR EUCALYPTUS ESSENTIAL OIL INDUSTRY

Priscila M. FLORIDO*, Christianne E. C. RODRIGUES, Cintia B. GONÇALVES
 Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos – FZEA/USP
 e-mail: missanoflorido@hotmail.com

Essential oils, that are primarily composed for terpenoids and oxygenates, have flavoring function in the chemical, pharmaceutical and food industries. Terpenes compounds are unstable to heat and its removal results in a better quality product besides its higher commercial value. In the deterpenation process, the viscosity has a great importance as it affects the loss of energy by friction and the mechanisms of heat and mass transfer. There are a large amount of variables and its combinations that can affect this parameter such as temperature, pressure, concentration and the use of estimation methods for this property becomes a tool of great practical importance. The aim of this work was to use the UNIFAC-VISCO model for the prediction of the kinematic viscosities of the phases resulting from the desterpenation process of eucalyptus essential oil. The model was programmed using MATLAB® platform and the parameters were adjusted in a previous research using a database containing viscosity data of similar systems. For the prediction, a bank containing 42 viscosity data from mixtures composed by limonene, citronellal, ethanol and water was used. The relative average error between the experimental and the calculated viscosities was 2.25%, which shows that the model provides a good estimation of this physical property. These results indicate that the UNIFAC-VISCO model can be a good tool for the essential oil industry, allowing process improvement and enabling the project of more accurate and efficient equipment on industrial scale.

NT3 - Póster

AVALIAÇÃO DA COR DE QUEJO MINAS FRESCAL DE LEITE DE BÚFALA (*Bubalus bubalis*) ADICIONADO DE *Bifidobacterium* BB-12, DURANTE O SEU ARMAZENAMENTO

Silvani VERRUCK, Carlise B. FRITZEN-FREIRE, Gabriela R. LIZ, Renata D. M. C. AMBONI, Elaine S. PRUDÊNCIO
 Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, n.1346, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, Cep: 88034-001.

E-mail: silvaniverruck@hotmail.com

O objetivo deste trabalho foi avaliar a cor de queijo Minas Frescal de leite de búfala adicionado de cultura probiótica (*Bifidobacterium* BB-12), durante 30 dias de armazenamento sob refrigeração (5 ± 1 °C). Os queijos foram produzidos a partir de leite de búfala pasteurizado, adicionado de bifidobactéria, cloreto de cálcio e coelho. Estes queijos foram considerados probióticos, pois apresentaram contagens maiores do que 6 log de UFC/g do produto, durante todo o período de armazenamento. Os parâmetros da cor, nos dias 1 e 30 de armazenamento, foram determinados na parte interna e externa dos queijos, em leitura direta no colorímetro Minolta Chroma Meter CR-400, ajustado para operar com iluminante D65 e ângulo de observação de 10°, empregando o sistema CIELAB. Este sistema permite definir a cor em termos de luminosidade (L*), do vermelho versus verde (a*) e do amarelo versus azul (b*), bem como através destes dois últimos os ângulos hue (h*) e Chroma (C*). Todas as etapas e análises foram realizadas em triplicata. Entre os dias avaliados o parâmetro b* diminuiu (p < 0,05), sendo igual a 8,23 ± 0,40, no dia 1, e 7,06 ± 0,27, no dia 30. O valor obtido para o parâmetro a* (-2,33 ± 0,11) indicou que os queijos apresentaram coloração tendendo ao verde, entretanto diminuiu (-1,97 ± 0,13) com o armazenamento. Esta coloração esverdeada pode ser creditada à riboflavina presente no leite. Como o valor de C* é diretamente proporcional ao módulo do valor de a* e b*, foi verificado também diminuição deste parâmetro (8,56 ± 0,40 para 7,33 ± 0,29). Tal comportamento indica diminuição da nitidez e do grau de pureza da cor. Os demais parâmetros não foram influenciados. Através destas análises foi possível conhecer o padrão de cor apresentado por este tipo de produto.

NT4 - Póster yoral

USO DE UNA NUEVA TECNOLOGÍA PARA AUMENTAR EL RENDIMIENTO EN LA PRODUCCIÓN DE QUESO DAMBO URUGUAYO: LA TRANSGLUTAMINASA

ESCOBAR, Daniela; ARCIA, Patricia; PELAGGIO, Ronny (**); CURUTCHET, Ana; URRESTARAZU, Pedro; MÁRQUEZ, Rosa
 Laboratorio Tecnológico del Uruguay: Gerencia de Proyectos Alimentarios y Gerencia de Análisis, Ensayos y Metrología
 (**) rpelaggi@latu.org.uy

El queso dambo uruguayo, queso de mediana humedad de origen danés con formulación modificada, es uno de los quesos más exportados en Uruguay. En 2011 el 85% de los quesos de mediana humedad fabricados en el país fueron exportados, habiéndose aumentado un 83% su producción en los últimos cinco años, siendo más del 50% de éstos de tipo barra.



Esta investigación estudió el uso de la enzima transglutaminasa en la producción de queso dambo tipo barra para aumentar el rendimiento del proceso. Esta enzima se caracteriza por entrecruzar proteínas a través de enlaces covalentes glutamina-lisina.

Se fabricaron quesos aplicando un diseño experimental completamente al azar con parcelas divididas medidas en el tiempo, considerando 2 factores (concentración de la enzima y momento de agregado) en 3 niveles, por triplicado, tomando como referencia el queso sin enzima.

Los quesos fueron analizados a las 48 horas de fabricados, 1, 2, 3 y 4 meses en peso, pH, actividad de agua, proteínas, humedad y materia grasa. Se analizó la leche utilizada para calcular el rendimiento relativo al queso referencia, recuperación de extracto seco, proteínas y materia grasa en el queso respecto a la leche. Se determinó perfil de textura, feteabilidad y propiedades sensoriales de los quesos con un panel de jueces entrenados a lo largo del estudio.

Los resultados del experimento mostraron que la única condición que marcó una diferencia significativa al 5% en el rendimiento relativo fue el momento de agregado de la enzima, siendo junto con el cuajo el momento óptimo, no importando la dosis de enzima utilizada. El rendimiento logrado fue un 7% superior al queso referencia. Los quesos fabricados con la mayor concentración de enzima incorporada junto con el cuajo mostraron cambios significativos en textura y sabor. El uso de transglutaminasa permitiría a la industria quesera tener mayor competitividad económica.

NT 5 - Póster

USO DEL MÉTODO NIRS PARA DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE AMILOSA EN ARROZ EN EL LABORATORIO DE CALIDAD DEL FLAR

¹LOAIZA Johana K; KURI Victoria E

Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego-FLAR/Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT. Palmira, Colombia.

j.k.loaiza@cgjar.org

La determinación del contenido de amilosa en arroz es una característica de interés en selección de líneas en los programas de mejoramiento genético. Para ello, desde 1998, el laboratorio de calidad del CIAT-FLAR (Centro Internacional de Agricultura Tropical-Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego) utiliza el método de Espectroscopia de Infrarrojo Cercano (NIRS), con el equipo NIRS Systems 6500 spectrophotometer. Esta técnica reemplazó el método químico (colorimétrico) utilizado desde 1995 en el FLAR. El objetivo de este trabajo es describir el uso del método NIRS para determinar contenido de amilosa en el Laboratorio de Calidad de Arroz del FLAR. La calibración responde a un modelo químicométrico, lineal

desde el rango de radiación electromagnética de 1100 hasta los 2500 nm, para una regresión por PLS modified y con Scatter de NSVD: los tratamientos matemáticos son 1,4,4,1. Fue calibrado con 2337 muestras través de reflectancia en material semisólido (harina de arroz). La calibración es directa dado que reporta concentración de amilosa y no requiere datos de conversión. El ajuste del modelo es de $R^2=0,95$, con una validación cruzada de 0,90. Desde el año 1995 hasta 1997 se realizaron unas 600 muestras por año con el método químico. Desde 1998 hasta el primer semestre del 2013, con la técnica NIRS, se realizaron cerca de 92.000 determinaciones en total. En el año 2010 se verificó la confiabilidad del método mediante una validación externa, con un resultado de ajuste de $R^2=0,8$. Se concluye que la aplicación del NIRS en el FLAR ha demostrado ser una técnica rápida, eficiente, ambientalmente amigable, que aumentó la capacidad de análisis, redujo el uso de reactivos químicos, comparado con el método colorimétrico. Además, el método es confiable y aceptado por los mejoradores y otros usuarios de los materiales genéticos del FLAR en 17 países de América Latina y El Caribe.

NT 6- Póster

EFEITO DA CRIOCONCENTRAÇÃO SOBRE O CONTEÚDO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DE EXTRATO AQUOSO DE ERVA MATE (*Ilex paraguariensis*)

*Graciele L. NUNES, Brunna BOAVENTURA, Silvani VERRUCK, Tamires DAMBROS, Elaine S. PRUDÊNCIO Renata D. M. C. AMBONI

Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, n.1346, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, Cep: 88034-001.

E-mail: graci_nunes@hotmail.com

Diversos trabalhos científicos vêm demonstrando os efeitos benéficos da erva mate. O alto teor de compostos fenólicos presentes na erva mate e sua associação com a atividade antioxidante incentivou alguns estudos a concentrar os compostos bioativos do extrato aquoso de erva mate. Este estudo investigou os efeitos da crioconcentração no conteúdo de compostos fenólicos e atividade antioxidante do extrato aquoso de erva mate. O extrato aquoso das folhas secas de erva mate foi preparado na concentração de 3% m/v, a 90° C por 3 minutos. Este extrato aquoso foi congelado (-18 ± 2° C) e subsequentemente descongelado (20 ± 2° C) através de separação gravitacional simples de 50% do volume inicial. Três estágios do procedimento de crioconcentração foram aplicados. O conteúdo de compostos fenólicos totais (CFT) foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu e foi expresso em equivalente de ácido clorogênico (EAC). A atividade antioxidante foi medida através do método de sequestro do radical DPPH e foi



expresso em EC₅₀ (mg amostra/g DPPH). No último estágio da crioconcentração o CFT aumentou significativamente em relação ao extrato inicial ($p < 0,05$) de $4,13 \pm 0,19$ para $15,60 \pm 0,06$ mg EAC/mL. A atividade antioxidante medida pelo radical DPPH diminuiu significativamente ($p < 0,05$) de $59,88 \pm 0,43$ para $12,19 \pm 0,11$. Além disso, observou-se uma forte correlação entre o CFT e a atividade antioxidante ($r^2 = -0,915$). Por fim, estes resultados demonstram que esta tecnologia emergente apresenta-se como uma técnica eficaz para otimizar o conteúdo de compostos fenólicos e atividade antioxidante do extrato aquoso das folhas de erva mate.

NT 7 - Póster

CONCENTRAÇÃO DE METILXANTINAS DO EXTRATO AQUOSO DE ERVA MATE (*Ilex paraguariensis*) ATRAVÉS DA TECNOLOGIA DE CRIOCONCENTRAÇÃO

*Graciele L. NUNES, Brunna BOAVENTURA, Tamires DAMBROS, Elaine S. PRUDÊNCIO Renata D. M. C. AMBONI

Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, n.1346, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, Cep: 88034-001.

E-mail: graci_nunes@hotmail.com

A erva mate (*Ilex paraguariensis*) é uma planta originária da América do Sul. Estudos apontam que suas folhas apresentam uma grande diversidade de compostos químicos com propriedades biológicas, tais como as metilxantinas. As metilxantinas são uma classe de compostos responsáveis por exercer efeitos estimulantes ao sistema nervoso central, cardiovascular, renal, digestivo e por elevar a utilização de gordura como fonte energética. Na erva mate estão presentes principalmente a cafeína e a teobromina. O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos da aplicação da crioconcentração no conteúdo de cafeína e teobromina do extrato aquoso de erva mate. O extrato aquoso das folhas de erva mate foi preparado na concentração de 3 % m/v, a 90°C por 3 minutos. Este extrato aquoso foi congelado ($-18 \pm 2^\circ\text{C}$) e subsequentemente descongelado ($20 \pm 2^\circ\text{C}$) através de separação gravitacional simples de 50 % do volume inicial. Três estágios do procedimento de crioconcentração foram aplicados. A identificação e quantificação da cafeína e teobromina foi determinado através de Cromatografia Líquida de Alta eficiência (CLAE) utilizando um sistema Shimadzu LC-20AT (Shimadzu, Kyoto, Japão) equipado com um detector de UV-DAD visível (Shimadzu, SPD-M20A, Kyoto, Japão, $\lambda = 272$ nm) em uma coluna de fase reversa C18. No extrato aquoso inicial de erva, no primeiro, segundo e terceiro estágios de crioconcentração foram identificados $0,04 \pm 0,00$, $0,77 \pm 0,02$, $1,06 \pm 0,02$ e $2,38 \pm 0,05$ mg/mL de teobromina, respectivamente. Para a cafeína foram encontrados $0,51 \pm 0,02$, $9,98 \pm 0,04$, $15,46 \pm$

$0,09 \pm 31,28 \pm 0,19$ mg/mL, respectivamente. Um aumento significativo ($p < 0,05$) para ambos os compostos identificados foi observado. Estes resultados demonstram que a aplicação da crioconcentração foi eficiente para concentrar a teobromina e cafeína presentes no extrato aquoso de erva mate.

NT 8 - Póster

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE JUGOS DE POMELO CONCENTRADOS MEDIANTE EVAPORACIÓN Y NANOFILTRACIÓN

SOSA, Walter, M.^a, ALMAZÁN, Jorge E.^a, ROMERO-DONDIZ, Estela M.^a, RAJAL, Verónica B.^{ab}, CASTRO-VIDAURRE, Elza F.^a

^a Instituto de Investigación para la Industria Química (INIQUI-COMICET, UNSa), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta (UNSa), Salta, Argentina.

^b Fogarty International Center, University of California in Davis, California, USA.

*emilialmazan8787@gmail.com

En la actualidad, la tendencia mundial se ha orientado al consumo de productos naturales debido a los beneficios de tener un estilo de vida más saludable. Entre ellos se encuentran los jugos naturales, cuya industria ha crecido exponencialmente en los últimos tiempos. El método común de concentración de jugos naturales empleado es el de evaporación, por el cual se pierden numerosas propiedades organolépticas y nutricionales del producto, tales como la vitamina C y algunos aromas. A partir de esto, surge como una nueva e innovadora alternativa para la concentración de jugos, la tecnología de membranas, debido a los buenos y prometedores resultados que se reportan. El objetivo de este trabajo fue comparar la calidad de un jugo natural con la de los jugos concentrados mediante evaporación y nanofiltración (NF). Para ello, se midieron los siguientes parámetros: pH, color, contenido de vitamina C, viscosidad, densidad, aroma y sabor del producto (con paneles jurados). La concentración mediante evaporación se llevó a cabo en un recipiente hasta alcanzar el grado de concentración requerido. Por otro lado, la NF se realizó empleando un equipo de filtración de escala laboratorio con una celda plana de acero inoxidable con flujo radial, con una superficie activa de membrana de 40 cm². Se obtuvo un producto con propiedades organolépticas y nutricionales con mayor similitud a las del jugo natural cuando se realizó la concentración mediante NF. De esta manera, se propone la NF como una mejor alternativa de concentración de jugos, debido a las ventajas que ofrece tales como el alto flujo de operación, los costos relativamente bajos (tanto los de inversión como los de operación y mantenimiento, comparados a los de otras tecnologías que buscan los

mismos fines) y, especialmente, la preservación de la calidad y funcionalidad de los productos a concentrar.

NT9 - Póster

ANÁLISIS DEL ENSUCIAMIENTO DE MEMBRANAS DE NANOFILTRACIÓN PARA LA CONCENTRACIÓN DE JUGO DE POMELO

ALMAZÁN, Jorge E.^a, ROMERO-DONDIZ, Estela M.^a, RAJAL, Verónica B.^a, CASTRO-VIDAURRE, Elza F.^a

^a Instituto de Investigación para la Industria Química (INIQUI-CONICET, UNSa), Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta (UNSa), Salta, Argentina.

^b Fogarty International Center, University of California in Davis, California, USA.

*emilioalmazan8787@gmail.com

La nanofiltración (NF) dentro de los procesos separativos que utilizan membranas es una técnica relativamente nueva, innovadora y muy prometedora. Desde los últimos años, las aplicaciones de tecnología con membranas de NF crecen día a día a nivel mundial, especialmente en la industria alimenticia, por las diversas ventajas que ofrecen; tales como: baja presión de operación, costos relativamente bajos, tanto de inversión, operación y mantenimiento en comparación a otras tecnologías separativas tradicionales y la conservación de las propiedades de los productos a concentrar. La principal desventaja de esta tecnología, es el ensuciamiento o fouling de la membrana que produce una disminución del flujo permeado y la selectividad de la membrana. Este trabajo tuvo como objetivo analizar el ensuciamiento que sufren las membranas comerciales de NF luego del proceso de concentración de jugo natural de pomelo. Para eso se utilizó el Modelo de Resistencias en Series y el Índice de Fouling. Se concentró el jugo natural usando un equipo de filtración a escala laboratorio, provisto con una celda plana de acero inoxidable con una superficie activa de membrana de 40 cm². Se tomaron los flujos permeados de agua pura, antes y después de la filtración del jugo. También se realizó la autopsia de la membrana mediante microscopía electrónica de barrido (SEM), para confirmar los resultados obtenidos mediante el modelo aplicado. Los resultados mostraron, que las membranas se ensuciaron debido al contacto con el jugo natural, y se pudieron determinar los porcentajes de fouling reversible e irreversible. Según el modelo, el fouling reversible predominó en el ensuciamiento de la membrana. En trabajos futuros se estudiarán diferentes alternativas para la limpieza de la membrana.

NT10 - Póster

CHIPS DE PAPA SALUDABLES

CROSA María J.^{ab}*, CADENAZI Mónica^{bc}, ESTELLANO Gabriel^{bd}, OLAZÁBAL Laura^{bc}, SILVA Roberto^{bc}, SILVEIRA Cecilia^{bc}, SKERL Verónica^{bd}, SUBURÚ Gabriela^{bd}, TORRES Marina^{bc}, VILARÓ F^{bc}

^aLaboratorio Tecnológico del Uruguay

^bConsultor estadístico

^cInstituto Nacional de Investigación Agropecuaria

^dDetricar S.A.

(*) mcrosa@latu.org.uy

Es bien conocida la tendencia de los consumidores hacia alimentos con bajo contenido de grasa. Esta tendencia, ha forzado a la industria de los snacks al desarrollo de tecnologías alternativas a la fritura tradicional, pero que a la vez mantengan su sabor y textura característicos. La fritura al vacío, permite preservar las propiedades sensoriales del snack frito y mejorar su calidad nutricional.

El objetivo del trabajo fue comparar los chips de papa elaborados por fritura en vacío (V) con los elaborados por fritura tradicional (T). Para los ensayos se usó papa variedad Atlantica. La temperatura del aceite de fritura en vacío fue 130°C, 40 mm de Hg de presión del sistema, 5 minutos de Inmersión en aceite, 30 segundos centrifugación a 30 Hz. La temperatura del aceite de fritura tradicional fue 180°C, con inmersión de 2 minutos en aceite. Se realizaron 10 repeticiones por tratamiento, la comparación de medias fue por Tukey al 5%.

Se midió la materia grasa (MG) según técnica AACC 02-01A, el color mediante Hunterlab PLUS XE usando CIELAB system (L,a,b), la humedad (H) según AACC 44-40, y el contenido de acrilamida basado en Mastovska K, Lehotay S. (2006) J.Agric. Food Chem. 54, 7001-7008. Se calculó el cambio de color del chip en relación a la papa fresca según

$\Delta E = \left((L_0 - L)^2 + (a_0 - a)^2 + (b_0 - b)^2 \right)^{1/2}$ propuesta por Pedreschi et al (2007). La MG de los chips fueron significativamente diferente, 16,46% en V y 42,79% en T. Los chips fritos por proceso tradicional fueron significativamente mas oscuros, el ΔE fue 25,46 en T y 12,13 en V. La humedad de los chips no presentó diferencias significativas entre los procesos. La acrilamida de los chips fritos en vacío fue un 90 menor a los elaborados por el proceso tradicional.

NT11- Póster

UTILIZACIÓN DE OZONO GASEOSO DURANTE LA MADURACIÓN DE CANALES VACUNAS PARA REDUCIR SU CONTEO MICROBIOLÓGICO

GOYENECHÉ, María A.^{1*}, BIANCHI, Gianni² y BENTANCUR, Oscar.³

1: Departamento de Control de Calidad. Frigorífico Casa Blanca S. A. Casablanca. Paysandú. 60000. Uruguay.

Correspondencia:

antonella.goyeneche@gmail.com

2: Departamento de Producción Animal y Pasturas. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Paysandú. 60000. Uruguay.

3: Departamento de Estadística y Cómputos. Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni". Facultad de Agronomía. Universidad de la República. Paysandú. 60000. Uruguay.

Una diversidad de tratamientos antimicrobianos han sido evaluados para reducir la contaminación microbiana de las canales de vacunos. Un compuesto que se puede aplicar y de hecho está autorizado por el Departamento de Agricultura de EEUU es el ozono, ya sea en fase gaseosa o acuosa. Éste – de acuerdo a la bibliografía extranjera - es muy efectivo en reducir los microorganismos patógenos más comunes en la industria alimentaria, sin dejar residuos tóxicos y ampliamente compatibles con programas HACCP. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto antimicrobiano del ozono gaseoso sobre la superficie de canales vacunas tras su exposición en cámara durante la maduración post sacrificio. Se utilizaron 40 medias canales vacunas de una misma tropa, raza y edad. La mitad de ellas se expusieron al tratamiento con ozono (0,03ppm) y la otra mitad no (en cámaras separadas). Las 40 medias canales fueron muestreadas, en 300 cm² cada vez, para Recuento de Aerobios Totales (RAT) y Enterobacterias, por método no destructivo, previo al ingreso a cámaras, y luego de 30 h de maduración. Los datos de Enterobacterias no fueron usados para el análisis estadístico conforme se registraron varias lecturas cero pre y post tratamiento. Para el tratamiento estadístico se eligió la variable: Reducción: $\log(\text{ufc/cm}^2)$ inicial - $\log(\text{ufc/cm}^2)$ final. Se realizó un análisis de varianzas de dicha variable para ambos casos y se estudió la homogeneidad de varianzas. Todas las medias canales tratadas mostraron disminuciones para RAT (-2,55 $\log \text{ufc/cm}^2$); por el contrario, el lote testigo mostró lecturas superiores tras la maduración, respecto a los recuentos iniciales: 1,13 vs. 3,37 $\log \text{ufc/cm}^2$, respectivamente; $p < 0,0001$.

Los resultados generan expectativas del uso de ozono en Uruguay, sobre todo para las carnes con destino a exportación y constituyen un antecedente importante para seguir profundizando en el tema.

NT12- Póster y oral

COMBINED USE OF THERMOSONICATION AND CINNAMON ESSENTIAL OIL TO INACTIVATE SACCHAROMYCES CEREVISIAE

MARTA Sánchez-Rubio¹, AMAURY Taboada-Rodríguez², RITA Cava-Roda¹, DOROTEA López-Molina¹, FULGENCIO Marín-Iniesta^{1*}.

¹Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Espinardo, s/n CP 30100 Murcia, España. Tel.: + 34 868 884709, Fax: + 34 868 884148, e-mail: fmarin@um.es

Justification: The application of emerging technologies for food preservation has increased as an alternative to traditional thermal processing not only to obtain high-quality food with "fresh-like" characteristics, but also food with improved, or even, novel functionalities. Among these emergent technologies, special attention has been paid to essential oils and ultrasound.

Objectives: The main objective of our research was to evaluate and model the survival of *Saccharomyces cerevisiae* in Trypticase Soy Broth (TSB) processed by combined use of thermosonication (ultrasound with mild heat treatment) and cinnamon essential oil (CEO).

Materials and methods: Minimal inhibitory concentration (MIC) of CEO (74.32% eugenol) against *S. cerevisiae* was determined using the absorbance based Microtiter Plate Assay. The tested concentrations were 5.200, 2.600, 1.300, 650, 320, 160, 80, 40, 20 and 10 mg/l. The resistance of *S. cerevisiae* cells to the action of ultrasound (20 KHz; 6.66 W mL⁻¹; 30 minutes) at 30, 40 and 50 °C in TSB with CEO (650, 320, 160, 80, 40 and 0 ppm) was analyzed. Experimental data were fitted by using the shoulder + log-linear and Weibull models by the GInaFIT software.

Results and discussion: The MIC of CEO was 650 ppm. The combined use of thermosonication and CEO enhanced the inactivation of *S. cerevisiae* in TSB. We obtained a 5.13 log reduction in TSB with 650 and 320 ppm after 24 min and 30 min of sonication at 50°C, respectively. Both models fitted accurately the survivor curves. When samples were sonicated in the presence of CEO at 50 °C lower D values were obtained. Thermosonication in *S. cerevisiae* resulted perforation of cell walls with leakage of content, wall rupture or fragmentation, and cytological disruption of organelles. By other side, eugenol inhibits the growth of yeast cells by either blocking the wall synthesis or altering the wall structure. Thermosonication and CEO could act synergistically.

NT13 - Póster

INACTIVACION EN HUEVO LIQUIDO DE *ENTEROBACTER AEROGENES* Y *S.AUREUS* EN PRESENCIA DE ACEITES ESENCIALES DE ROMERO, TOMILLO, CANELA, ACIDO SORBICO Y BENZOATO SODICO.

MARIA T. Valverde Franco¹, AMAURY Taboada-Rodríguez¹, RITA Cava-Roda¹, LOURDES Calvo Garrido², FULGENCIO Marín-Iniesta^{1*}

¹Departamento de Tecnología de Alimentos, Nutrición y Bromatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Espinardo, s/n CP 30100 Murcia, España. Tel.: + 34 868 884709, Fax: + 34 868 884148, e-mail: fmarin@um.es

²Dpto de Ingeniería Química, Facultad de Químicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España

Justificación: El huevo líquido es actualmente sometido a pasteurización (60-61°C, 2-3 min) y este tratamiento conlleva la pérdida de propiedades organolépticas y nutricionales, en muchas ocasiones no asegura una estabilidad microbiológica adecuada y por motivos de seguridad alimentaria su conservación es a veces restringida a cortos periodos (24-48 horas) en refrigeración.

Objetivos: Aumentar la estabilidad microbiológica del huevo líquido durante su conservación en refrigeración, mediante la utilización de aceites esenciales (AE) comparando el efecto de los mismos con conservantes químicos utilizados actualmente, ácido sórbico (AS) y benzoato sódico (BS)

Material y Métodos: Se comprobó el efecto antimicrobiano de los AE de romero, tomillo y canela y de los conservantes químicos AS y BS a 5000 ppm en la inactivación microbiana de cepas de *Enterobacter aerogenes* y *Staphylococcus aureus*. Las concentraciones iniciales en huevo líquido fueron de 10⁸ ufc/ml, el cual se obtuvo directamente de huevos frescos comprados comercialmente. Los análisis microbiológicos se realizaron aplicando las normas ISO 6888-2 para *S. aureus* y procedimiento AFNOR BRD 07/08-12/04 para coliformes y fueron llevados a cabo a los 2, 7 y 15 días de conservación en refrigeración a 4 °C.

Resultados y discusión: La presencia de 5000 ppm de los distintos antimicrobianos tuvo efectos similares en la inactivación de *E. aerogenes* y *S. aureus* a los dos días de conservación, reduciendo la población de las cepas mencionadas 0,4 y 0,5 log respectivamente. La reducción total de la población de ambas cepas hasta niveles no detectables se consiguió a los 7 y 15 días para *S. aureus* y *E. aerogenes* respectivamente cuando se utilizó AS, BS y AE de canela. Los AE de romero y tomillo provocaron una menor reducción de la población de las cepas estudiadas.

NT14 - Póster

MÉTODOS COMBINADOS DE CONSERVACIÓN DE *Colossoma macropomum* (GAMITANA) AHUMADA Y EMPACADA AL VACÍO EN DIFERENTES FILMES

GORDON CHASNAMOTE Milagros, RUIZ CHU Bethania, VASQUEZ JURAFO Doylith C., SILVA RAMOS Luis, TREVEJO CHAVEZ Elmer, PASQUEL Antonio, GARCIA PINCHI Ricardo(*)

Facultad de Industrias Alimentarias – Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú
rigarci@yahoo.com
antonipasquel@yahoo.com

Se estudió la aplicación de los métodos combinados en la obtención de productos ahumados empaquetados en diferentes filmes (polietileno de alta densidad bilaminar: aluminio-polietileno y, trilaminar: polietileno-aluminio-poliestireno), a partir de *Colossoma macropomum* (gamitana) criados en las piscigranjas de los ejes carreteros Iquitos-Nauta y Quistococha-Zúñgaro cocha-Llanchama, en la provincia de Maynas de la región Loreto (Perú). Se ha aplicado un diseño factorial aleatorizado con 3 factores y 3 niveles: tiempo de salado en el deshidratador osmótico (10 min, 15 min y 20 min), tiempo de ahumado (3h, 4h y 5h) a temperaturas 65,0°C ± 2,0, y tipo de empaque.

La Impregnación de sal en el músculo de la gamitana se realizó en un deshidratador osmótico de 74,8 L de capacidad con velocidad de flujo de 1,2 m³/h e impregnándose a 10°C con una solución de NaCl al 25%. El ahumado se realizó en un equipo construido para el proyecto, con capacidad de 50 kg/batch, utilizando leña de una especie regional conocida como shringaré. Se empacó al vacío y se almacenó en congelación a -18°C.

Se ha evaluado la calidad sensorial de los empaquetados en relación al color, sabor, aroma, textura y apreciación general; también las características físico-químicas, como nivel de histaminas, nivel de NaCl, reacción de Ebber y características microbiológicas: aerobios mesófilos, enterobacterias, *Staphylococcus aureus*, anaerobios sulfito reductores, *Salmonella* sp. (NTS N° 071-MINSA-DIGESA Vol.01).

Los resultados obtenidos en relación a las variables respuesta: tiempo de salado 20 min en el impregnador de NaCl, tiempo de ahumado 5h en caliente, y los 3 tipos de empaques no muestran diferencias estadísticamente significativas ($\alpha = 0,05$) en relación al color, aroma, textura y sabor, siendo el empaquetado en polietileno de alta densidad el menor valorado. Los niveles de histaminas están por debajo de las normativas consideradas por la FAO, reacción de Ebber (-) y características microbiológicas (aerobios, mesófilos, enterobacterias, *Staphylococcus aureus*, anaerobios sulfito reductores, *Salmonella* sp.) por debajo de las normas de todos los empaquetados almacenados a -18°C durante 8 meses.



NT15 - Póster

ENSAYO INTRALABORATORIO DE CALIDAD MOLINERA CON EL USO DEL EQUIPO ANALIZADOR ESTADÍSTICO DE ARROZ SUZUKI S21®

AVILA Manuel*, LÓPEZ William, ROMERO Marbella, CLUSANCHED Nancy, ALEJOS Yenny. Fundación Para La Investigación Agrícola Danac. San Felipe, Edo. Yaracuy, Venezuela. manuel.avila@danac.org.ve

El análisis de calidad molinera del arroz de mesa se realiza generalmente con el uso de clasificador de arroz para el rendimiento de grano entero; mientras que los granos defectuosos (Yesoso y panza blanca) se determinan mediante una selección visual del analista. Sin embargo, estas pruebas eventualmente demandan tiempo y las repuestas de los analistas pueden ser divergentes. En virtud de aumentar la eficiencia en la evaluación de cultivares de arroz en programas de mejoramiento genético, para la obtención de cultivares de alta calidad, alternativamente se han incorporado métodos rápidos como el uso de equipos como el Suzuki S21®. Este equipo permite la evaluación de la calidad molinera, mediante la toma de imágenes en alta velocidad, lo que incrementa el número de determinaciones por día. Con el objetivo de asegurar la calidad de los resultados de calidad molinera, se realizó un ensayo intralaboratorio con el uso del equipo analizador estadístico de arroz Suzuki S21®. Inicialmente se aplicó una calibración del equipo ajustando los valores de blancura obtenidos por la industria, luego se verificaron a los valores de muestras analizadas visualmente para 5 niveles de grano entero (GE%) y 5 niveles de granos yesosos y panza blanca (Y+PB%), conforme la tipificación de calidad molinera de la norma venezolana COVENIN 44-90. Finalmente se realizó la evaluación intralaboratorio que consistió en la medición de los niveles de GE% y Y+PB% a un cultivar de arroz comercial, considerando como fuente de variación 5 analistas, 5 sub muestras y dos fechas de evaluaciones. Los resultados fueron analizados mediante gráficos de dispersión, prueba de medias, prueba de repetibilidad (Cochran) y prueba de reproducibilidad por el estadístico Z. Los resultados indicaron que los analistas presentaron una adecuada repetibilidad, reproducibilidad y sin datos dudosos cuando analizan la misma muestra, evidenciando un bajo nivel de dispersión y con máximas diferencias de 1,27% y 1,86% para GE% y Y+PB%, respectivamente.

NT 16 - Póster

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS LIPÍDICAS SÓLIDAS CARREGADAS COM HIDROLISADO PROTEICO.

OLIVEIRA*, Mariana S.; MORAES, Izabel C.F.; PELAQUIM, Fernanda; FAVARO-TRINDADE, Carmen S.

Universidade de São Paulo. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos.

Av. Duque de Caxias Norte, 225, CP 23, CEP 13535 900, Pirassununga/SP, Brasil.

Email: mariana.salvim.oliveira@usp.br/
mariana_s.oliveira@ig.com.br

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

A técnica de encapsulação por *spray chilling* consiste na atomização de uma dispersão, solução ou emulsão do material ativo (MA) com o carneador fundido em uma câmara onde há injeção de ar frio. Nessas condições o carneador solidifica, formando micropartículas esféricas chamadas microsferas. Hidrolisados proteicos (HP) podem ter propriedades terapêuticas, são absorvidos mais facilmente pelo organismo quando comparados às proteínas e por isso podem ser aplicados em produtos destinados a atletas e em suplementos para dietas especiais, porém, sua aplicação é dificultada por serem higroscópicos, reativos e apresentarem gosto amargo, a microencapsulação pode minimizar estes inconvenientes. Neste contexto este trabalho teve como objetivo elaborar micropartículas carregadas de HP de soja utilizando gordura vegetal (PF 51°C) como carneador e o método *spray chilling*. Foram elaboradas micropartículas com duas proporções HP:carneador (1:10 e 1:5) e alimentações na forma de emulsão e dispersão. A microscopia eletrônica de varredura revelou micropartículas com formato esférico, diâmetros variados e presença de poros nas superfícies apenas nas amostras obtidas a partir de emulsões. O tamanho médio e distribuição das partículas foram obtidos por difração a laser. As amostras apresentaram tamanho médio entre 46 e 78 µm e três picos distintos de distribuição. Os valores de umidade (%) variam de acordo com o tipo de alimentação, para emulsão e dispersão respectivamente, foram encontrados faixas de umidade entre 5,29-15,41 e 0,825-1,88, sendo estes últimos valores próximos aos encontrados para a gordura vegetal. Conclui-se que é possível obter micropartículas sólidas lipídicas carregadas de HP pela técnica de *spray chilling*, necessitando estudos sensoriais para avaliar a eficiência do processo em mascarar o gosto amargo.

NT17 - Póster

CALIDAD DE LECHUGA CRESPA (c.v. Vera) ENVASADA EN ATMÓSFERA MODIFICADA PASIVA Y ACTIVA

IRAZOQUI, Magdalena²; SCHENCK, Sylvia¹; VIDAL, Leticia²; BARRIOS, Sofía¹; ARES, Gastón²; LEMA, Patricia¹

¹ Departamento de Reactores. Instituto de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería.

² Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Química.

Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

*mirazoqui@fing.edu.uy

La lechuga crespa aparece con potencial interés comercial creciente en el Uruguay. El envasado en atmósfera modificada es utilizado para preservar la calidad de lechuga mínimamente procesada debido al efecto inhibitorio sobre el pardeamiento oxidativo y el crecimiento microbiano. El pardeamiento es el principal factor limitante de la vida útil de lechuga fresca cortada.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la calidad de la lechuga crespa (*Lactuca sativa* var. Vera) envasada en atmósfera pasiva y activa.

Se envasaron muestras de lechuga cortada y desinfectada en bolsas de polipropileno (PP, 20x30 cm, 40µm de espesor) en condiciones de atmósfera modificada pasiva y tres atmósferas activas: 11,7% O₂ + 0% CO₂; 5,5% O₂ + 2,1% CO₂; 8,0% O₂ + 7,3% CO₂. Se almacenaron por 14 días a 5°C, menor temperatura comercialmente aplicable.

Durante el almacenamiento se evaluó: composición de la atmósfera interior de los envases, pérdida de peso, tasa respiratoria y atributos sensoriales con un panel de jueces entrenados. Los atributos evaluados fueron: crujencia, apariencia marchita, manchas negras, olor extraño y pardeamiento en la nervadura y en la zona de corte.

El efecto día fue significativo (p-valor<0,05) para todas las variables estudiadas en los distintos tratamientos, excepto para el atributo crujencia. Para el caso del factor atmósfera inicial, los atributos apariencia marchita, pardeamiento en el corte, crujencia y olor extraño no presentaron diferencias significativas (p-valor>0,05).

Los datos obtenidos indican que para las condiciones estudiadas no existe una mejora significativa en la calidad de lechuga crespa envasada en atmósfera modificada activa comparada con la atmósfera pasiva que justifique los costos que implican el envasado en estas condiciones.

NT18 - Póster

USO DE MODELOS LINEALES GENERALIZADOS EN ESTUDIOS SENSORIALES: ESTUDIO DE UN CASO

Cadenazzi, M.^{*,a}, Crosa M. J.^b, Curutchet A.^b, E. Gomez^a, J. Escudero^a

^a Consultor Gerencia de Proyectos Alimentarios de LATU

^b Laboratorio Tecnológico del Uruguay

^c Cooperativa Agraria Nacional

(*) mcadenazzi2010@gmail.com

En varias investigaciones, las variables de respuesta están medidas en "rankings". La aceptabilidad de un producto medida como ranking es la variable de respuesta más frecuente en análisis sensorial, y tiene estadísticamente una distribución multinomial. En los análisis sensoriales esta variable se aproxima a una distribución normal, por el gran número de observaciones registradas y se realizan pruebas basadas en GLM (modelos lineales generales). Muchas veces, la distribución de las respuestas es simétrica o son fácilmente normalizables mediante transformaciones numéricas siendo en estos casos adecuado el uso de GLM y las predicciones obtenidas tienen un elevado nivel de confianza. En otros casos, las distribuciones de las repuestas son asimétricas, no normalizables, recomendándose el uso de GeLM (modelos lineales generalizados). Estos modelos, calculan las probabilidades de los eventos siguiendo las distribuciones originales de los datos, como la Multinomial, entre otras, resultandos más precisos que los análisis tradicionales cuanto más asimétricas sean las distribuciones.

Con el objetivo de comparar resultados de análisis de datos sensoriales fue analizada la misma base de datos mediante GLM y GeLM. Los datos fueron rankings de aceptabilidad con valores de 1 a 9. Se estudiaron 100 individuos independientes para cada tratamiento. Se realizaron estudios gráficos y cálculos de coeficientes de asimetría y análisis de varianza basados en GLM y GeLM. Se compararon los modelos por AICC, BIC y LMV. Los resultados indicaron que en distribuciones asimétricas, el GeLM detecto diferencias en un mayor número de factores que el GML siendo recomendado en esos casos.

NT19 - Póster

ESTUDIO DE LA PROTEÓLISIS EN QUESOS ARTESANALES ELABORADOS A PARTIR DE LECHE CRUDA PREMADURADA

LÁZARO, Jimena^a; JORCÍN, Santiago^b; LÓPEZ, Tomás^{*,a,c}

^a Universidad de la República, Facultad de Química, CyTAL

^b Laboratorio Tecnológico del Uruguay

*tlopez@ gmail.com

Uruguay cuenta con aproximadamente 2160 queserías artesanales. En la mayoría de los casos se parte de leche



cruda recién ordeñada o proveniente de un tanque refrigerado con el último ordeño del día anterior y se utilizan fermentos del tipo industrial. Muchas de estas queserías producen leche de muy alta calidad microbiológica que permitiría la elaboración de quesos seleccionando la flora nativa para expresar en ellos sus características positivas, dándole una identidad propia y aportando riqueza en términos de metabolitos secundarios y enzimas que imprimirán su personalidad al final de la maduración.

En el presente trabajo se elaboraron quesos de pasta lavada a partir de leche premadurada y se estudió la proteólisis de los mismos durante el período de maduración.

Se obtuvo leche cruda recién ordeñada, de buena calidad microbiológica (inferior a 500 ufc/mL) y se elaboraron tres tipos diferentes de quesos. Para los quesos tipo A se usó como inóculo el fermento premadurado de elaboración propia (leche cruda sometida a 25°C por 36 horas), para los quesos tipo B se utilizó fermento comercial y para los quesos tipo C se trabajó con una mezcla 1:1 de ambos fermentos.

Para evaluar la proteólisis se utilizaron como índices el Nitrógeno soluble a pH 4,6 (NNC) y el Nitrógeno soluble en ácido tricloroacético al 12% (NNP), y por otro lado se cuantificaron los aminoácidos libres totales.

La tendencia respecto a las fracciones nitrogenadas indicó que para el mismo tiempo de maduración, los quesos tipo B presentaron valores más bajos para NNC y mayores para NNP. Se observó un aumento tanto del NNC como del NNP con el tiempo de maduración.

En cuanto al contenido de aminoácidos libres, se encontró que fue mayor para los quesos tipo B.

NT 20 - Póster

HOMOGENEIZACIÓN POR ALTAS PRESIONES PARA EL PROCESADO DE LÁCTEOS FUNCIONALES: LECHE FLUIDA ENTERA REDUCIDA EN COLESTEROL

ESCOBAR, Daniela (1)*; JORCIN, Santiago (2); LEMA, Patricia (3); MEDRANO Alejandra (2) OLAZABAL, Laura (1); PELAGGIO, Ronny (1) y LOPEZ PEDEMONTE, Tomás (1)

(1) Gerencia de Proyectos Alimentarios, Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU)- (2) Facultad de Química, Universidad de la República (UdelaR)- (3) Facultad de Ingeniería (UdelaR) - Contacto: descobar@latu.org.uy

Existe una correlación entre el consumo de colesterol y el riesgo de enfermedades coronarias e hipertensión. Disponer de leche bovina entera reducida en colesterol presenta la ventaja de mantener los ácidos grasos beneficiosos (CLA), vitaminas liposolubles (vitamina D) permitiendo desarrollar productos lácteos reducidos en colesterol, atractivos al consumidor.

El objetivo fue desarrollar un proceso para obtener leche

fluida entera reducida en colesterol, aplicando la tecnología de homogeneización por altas presiones (HPH) y remoción química utilizando β -ciclodextrina como agente complejante.

Se utilizó 4 niveles de concentración de β -ciclodextrina (0; 0,1; 0,3 y 0,6 %), y 4 presiones de homogeneización (0, 100, 200 y 300 Mpa).

Se obtuvieron porcentajes de remoción de colesterol de aproximadamente 87% utilizando β -ciclodextrina al 0,6 % con presiones de homogeneización entre 100 y 300 Mpa. La HPH en leche reduce el tamaño del glóbulo graso permitiendo el uso más eficiente de β -ciclodextrina

La concentración de colesterol fue aproximadamente 2 mg/100 g de leche resultando como alimento sin colesterol según REG/GMC/RES N° 01/12.

La leche fue evaluada según aceptabilidad con consumidores en agrado general, utilizando una escala hedónica de 9 puntos, sin aclararse que no tenía colesterol, fue valorada en 6,1.

Se analizó el recuento de aerobios mesófilos totales durante 6 días manteniendo el producto a 4°C, los que se redujeron en 3 unidades logarítmicas tras el proceso de HPH resultando inferiores a 100 ufc/ml al final del estudio.

Se determinó el color por el método cielab encontrándose valores de L* superiores en la leche tratada HPH y ciclodextrina respecto a la cruda.

Se logró desarrollar un proceso combinado HPH con remoción química para obtener leche entera sin colesterol aceptable sensorialmente y con una carga microbiológica < 100 ufc/ml después de 6 días almacenada a 4°C. Se dispone de un producto que permitiría elaborar derivados lácteos reducidos en colesterol.

NT 22 - Póster

USO DE ATMÓSFERA MODIFICADA COMO ALTERNATIVA PARA INHIBIR EL BIODETERIORO DE PRODUCTOS PANIFICADOS ENVASADOS Y CONSERVADOS A TEMPERATURA AMBIENTE.

GONDA, Mariana¹; VERO, Silvana¹; RUJFO, Caterina².

¹Cátedra de Microbiología, Facultad de Química, Montevideo, Uruguay.

²Polo Tecnológico, Facultad de Química, Pando, Canelones, Uruguay.

gondamariana@gmail.com

Los productos panificados almacenados a temperatura ambiente son susceptibles al biodeterioro causado principalmente por hongos. Para inhibir o retrasar el biodeterioro en estos alimentos se utilizan diversas estrategias como el manejo de la actividad de agua (a_w), el pH, la temperatura de almacenamiento y la adición de conservantes. Sin embargo, actualmente los consumidores optan por productos naturales y sin aditivos químicos. En dicho contexto, el uso de atmósferas modificadas en el envoltorio de empaque (ATM) se presenta como una alternativa para la reducción del uso de conservantes.

El objetivo de este trabajo consistió en estudiar la influencia del empaque en ATM sobre el crecimiento microbiano en tortas bizcochuelo, envasadas y conservadas a temperatura ambiente. Para ello se analizaron tortas bizcochuelo



preparadas a partir de una premezcla comercial la cual no contiene conservantes, almacenadas en aire y en ATM con una mezcla N₂:CO₂ 50:50.

Las tortas en ATM no mostraron deterioro fúngico en superficie a las 10 semanas de envasadas. Para conocer la carga microbiana de las mismas se realizaron recuentos en placa de mesófilos, osmófilos, hongos y levaduras. Los recuentos mostraron presencia de levaduras en órdenes de 10⁷/g, por lo cual se decidió estudiar la cinética de crecimiento de las mismas realizando curvas de crecimiento en la torta, datos que permitirán predecir el tiempo de vida útil microbiológico.

Por otra parte se estudió la influencia de ATM (N₂:CO₂ 50:50) sobre *Aspergillus flavus* y *Penicillium crustosum*, hongos reportados como causantes de biodeterioro en productos panificados. Se realizaron estudios de inhibición del crecimiento fúngico en placa conteniendo diferentes concentraciones de propionato de sodio y sorbato de potasio, y variando el pH. Estas estrategias combinadas mostraron resultados promisorios, logrando una inhibición total del crecimiento micelial, en placa, de ambos hongos utilizando sorbato de potasio y ATM (N₂:CO₂ 50:50) aún a pH=7.

NT 23 - Póster y oral

ÁCIDO ASCÓRBICO MICROENCAPSULADO POR SPRAY CONGEALING: CARACTERIZACIÓN DAS PARTÍCULAS E AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE

MATOS-JUNIOR, Fernando E¹.; DI SABATINO, Marcello²; FAVARO-TRINDADE, Carmen S.^{1*}; ALBERTINI, Beatrice²

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Av. Duque de Caxias Norte, 225, Pirassununga, São Paulo, Brasil

² Universidade de Bolonha, Via S. Donato 19/2, 40127, Bolonha, Itália *carmenft@usp.br

A encapsulação do ácido ascórbico (AA) vem sendo estudada como uma alternativa para melhorar sua estabilidade. Várias técnicas já foram testadas, spray-congealing, uma técnica de simples execução e baixo custo até então não havia sido estudada para tal finalidade. Spray-congealing consiste da atomização de uma mistura de material ativo e carreador fundido dentro de um ambiente mantido à temperatura abaixo do ponto de fusão do carreador. A atomização produz gotículas que solidificam-se rapidamente ao entrar em contato com o ar frio formando micropartículas. Neste trabalho foram produzidas e caracterizadas micropartículas lipídicas sólidas com carregamento teórico de 40% (massa/massa) de AA pela técnica de spray-congealing e avaliada a estabilidade do AA encapsulado. Foram utilizados quatro carreadores lipídicos: óleo de palma hidrogenado, estearina, álcool cetosteárfilico e glicerol monoestearato vegetal. As micropartículas obtidas foram caracterizadas quanto ao rendimento, distribuição de tamanho e comportamento térmico (DSC). A estabilidade do

AA encapsulado foi investigada por 56 dias com intervalos de 7 dias com as amostras estocadas a 7, 24 e 37°C. Os valores de rendimento não apresentaram diferença estatística, ficaram entre 78,2±2,23 e 83,02±4,91%. A distribuição de tamanho das partículas variou em função da matriz lipídica. Micropartículas produzidas com estearina foram menores em relação às demais (57,34% < 100 µm). Em relação ao comportamento térmico, o processo de microencapsulação não provocou alterações nos pontos de fusão dos carreadores ou material ativo. O AA apresentou excelente estabilidade ao longo de 56 dias com valores superiores a 80% em para todos os 4 tratamentos, a temperatura apresentou pouca influência na estabilidade. As partículas produzidas com glicerol monoestearato vegetal apresentaram os melhores resultados de estabilidade, com 56 dias foram detectados valores de 88,23±3,01%. A encapsulação por spray-congealing se mostrou eficaz na proteção do AA mesmo quando a estocagem ocorreu em temperaturas não usuais como 37°C.

NT 24 - Póster

MICROBIAL GROWTH MODELS IN SEA BASS (*Dicentrarchus labrax*) STORED IN ICE.

Conrado Carrascosa, Conrado Carrascosa*, Pedro Saavedra*, Rafael Millán*, Antonio Raposo*, José Raduán Jaber*, Esteban Pérez* y Esther Sanjuán*

* Department of Animal Pathology, Animal Production, Bromatology and Food Technology, Faculty of Veterinary, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35413 Arucas, Las Palmas, Spain.

† Centro de Investigação Interdisciplinar Egas Moniz, CiiEM, Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, ISCSEM, Quinta da Granja, Monte de Caparica, 2829-511 Caparica, Portugal.

‡ Department of Mathematics, Mathematics Building, Campus Universitario de Tefira, 35018 Las Palmas de Gran Canaria, Spain.

E-mail: ccarrascosa@dpat.ulpgc.es

The purpose of this study was to estimate microbial growth through predictive modelling as a key element in determining the quantitative microbiological contamination of sea bass stored on ice and cultivated in different seasons of the year. The total counts bacteria were determined in muscle, skin and gills over an 18-day period using traditional methods and evaluating the seasonal effect. In the present research, two different statistical models were used to analyse changes in microbial growth in whole, ungutted sea bass (*Dicentrarchus labrax*) stored on ice. The plots for mesophiles, psychrotrophic, *Pseudomonas* sp., *S. putrefaciens*, *Aeromonas* sp., and Enterobacteriaceae suggested that the linear mixed-effects model should be used (Lalrd and Ware, 1982):

$$(Model 1) \quad \log_{10} N_{t+1} = \mu + \beta_1 t + \alpha + \beta_2 (t) + \alpha_{i,j}$$



To account for excess zeros for the Clostridia and *P. phosphoreum* (44.6% for *Clostridium* and 46.4% for *P. phosphoreum*), the zero-inflated Poisson (ZIP) model was defined as (Hall, 2000):

$$(Model 2) \quad P\{X_{i,j,t} = x_{i,j,t}\} = \begin{cases} \pi + (1-\pi) \exp(-\mu_{i,j,t}) & x_{i,j,t} = 0 \\ (1-\pi) \frac{\exp(-\mu_{i,j,t}) \mu_{i,j,t}^{x_{i,j,t}}}{x_{i,j,t}!} & x_{i,j,t} > 0 \end{cases}$$

The results showed that specific spoilage bacteria (SSB) were dominant in all tissues analysed but were mainly found in the gills. Predictive modelling showed a seasonal effect among the fish analysed.

For these microorganisms (Model 1), the spoilage levels in gills were higher than in skin and muscle ($P < 0.001$).

There was statistical significance between the bacterial counts in each of the batches analysed ($\lambda_2 - \lambda_1$, $\lambda_3 - \lambda_1$ and $\lambda_4 - \lambda_1$), with batch 1 (winter) the least contaminated in each case, with different results for each batch depending on the microorganism studied.

The application of these models can contribute to the improvement of food safety control by improving knowledge of the microorganisms responsible for the spoilage and deterioration of sea bass.

NT 25 - Póster
DIFFERENT PREDICTIVE MODELS FOR MICROBIOLOGICAL GROWTH IN SEA BREAM (*Sparus aurata*) DURING ICE STORAGE

Authors: Conrado CARRASCOSA*, Pedro SAAVEDRA*, Rafael MILLÁN*, Raduán JABER*, Esteban PÉREZ †, Cristina MAURICIO*, Esther SANJUÁN* and Antonio RAPOSO†.

* Department of Animal Pathology, Animal Production, Bromatology and Food Technology, Faculty of Veterinary, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35413 Arucas, Las Palmas, Spain.

† Centro de Investigação Interdisciplinar Egas Moniz, CiEM. Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, ISCSEM. Quinta da Granja. Monte de Caparica. 2829-511 Caparica. Portugal.

‡ Department of Mathematics, Mathematics Building, Campus Universitario de Tafiira, 35018 Las Palmas de Gran Canaria, Spain. E-mail: ccarrascosa@dpat.ulpgc.es

This study analyses microbiological changes over an 18-day period in whole, ungutted gilthead sea bream (*Sparus aurata*) stored in ice using traditional methods for 8 different bacteria, in muscle, skin and gills, evaluating their seasonal differentiation. Two different statistical models were used to analyse microbiological growth. The plots for mesophiles, psychrotrophic, *Pseudomonas* sp., *S. putrefaciens*, *Aeromonas* sp., and Enterobacteriaceae suggested that the

linear mixed-effects model should be used (Laird and Ware, 1982):

$$(Model 1) \quad \log_{10} N_{i,j,t} = \beta + f_{i,j,t} + \alpha_j - \lambda_j - P_j(t) - \epsilon_{i,j,t}$$

To account for excess zeros for the Clostridia and *P. phosphoreum* (44.6% for *Clostridium* and 46.4% for *P. phosphoreum*), the zero-inflated Poisson (ZIP) model was defined as (Hall, 2000):

$$(Model 2) \quad P\{X_{i,j,t} = x_{i,j,t}\} = \begin{cases} \pi + (1-\pi) \exp(-\mu_{i,j,t}) & x_{i,j,t} = 0 \\ (1-\pi) \frac{\exp(-\mu_{i,j,t}) \mu_{i,j,t}^{x_{i,j,t}}}{x_{i,j,t}!} & x_{i,j,t} > 0 \end{cases}$$

In the same way and simultaneously, physicochemical parameters from seawater were analysed.

The results obtained from this study showed that by the end of the storage time, specific spoilage bacteria such as *Pseudomonas* sp., *Aeromonas* sp. and *S. putrefaciens* (7.76, 7.49 and 8.05 log CFU/g in muscle, 10.11, 8.24 and 7.49 log CFU/g in skin and 10.40, 9.02 and 8.05 log CFU/g in gills, respectively), were dominant in sea bream harvested in temperate water in the Canary Islands. Muscle tissue displayed less contamination, followed by skin and gills, ($P < 0.001$). The values of the analysed seawater parameters were constant during the four seasons, solely the temperature showed a small difference between winter and summer. The lower levels of spoilage corresponding to batch 1 (winter). The batch 4 was the most contaminated. Seasonal effects were observed among the fish analysed, suggesting that lower level of contamination detected in winter (4°C lower) may have been due to the slight difference observed in water temperature in that season.

NT 26 - Póster
COMPARACIÓN DE LA EVOLUCIÓN DE LA MICROBIOTA DEL QUESO FLOR DE GUIA DE COAGULACIÓN VEGETAL FRENTE AL QUESO DE CUAJO ANIMAL CON Y SIN FERMENTOS.

Authors: conrado CARRASCOSA*, rafael MILLÁN*, pedro SAAVEDRA*, esteban PEREZ †, cristina MAURICIO*, esther SANJUÁN* and antonio RAPOSO†.

* Department of Animal Pathology, Animal Production, Bromatology and Food Technology, Faculty of Veterinary, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35413 Arucas, Las Palmas, Spain.

† Centro de Investigação Interdisciplinar Egas Moniz, CiEM. Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, ISCSEM. Quinta da Granja. Monte de Caparica. 2829-511 Caparica. Portugal.

‡ Department of Mathematics, Mathematics Building, Campus Universitario de Tafiira, 35018 Las Palmas de Gran Canaria, Spain. E-mail : ccarrascosa@dpat.ulpgc.es

Introducción
 En la isla de Gran Canaria (España) se elabora el queso con DOP "Queso de Flor de Guía y Queso de Guía", elaborado



con cuajo vegetal obtenido de la flor del cardo. Los criterios microbiológicos recogidos en Reglamento (CE) 2073/2005, fueron objeto de estudio en este trabajo, así como la evolución y la influencia del cuajo vegetal y los fermentos, sobre la microbiota del queso.

Material y Métodos

Se seleccionaron cuatro queserías artesanales acogidas a la DOP, las cuales realizaron 24 quesos con leche cruda. Se elaboraron tres tipos de quesos diferentes: con y sin fermentos con adición de cuajo animal y un tercer tipo de queso con coagulación vegetal sin fermentos.

Se establecieron 4 días de recogida para su análisis microbiológico: a las 24 h de su elaboración, 7, 14 y 50 días. El recuento se realizó mediante técnicas microbiológicas tradicionales para: Aerobios mesófilos totales, *Staphylococcus aureus* coagulasa positivos, Enterobacterias totales, *Escherichia coli*, Sulfito reductores, *Listeria monocytogenes*, MiniVidas) y *Salmonella* sp. (MiniVidas).

Resultados

Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto que los recuentos microbianos de la leche cruda eran superiores a lo establecido en la legislación vigente. Los tres tipos de quesos mantuvieron unos recuentos microbianos similares a lo largo del periodo del estudio. Con una reducción aproximada de dos unidades logarítmicas (-2 log ufc/g) del día 1 al 50. No se detectó la presencia de *Salmonella* sp. ni de *L.monocytogenes*.

Este estudio aporta nuevos datos sobre la evolución de la microbiota del queso Fior, revelando que tras el periodo de maduración los quesos con coagulación vegetal mantienen recuentos similares a los otros dos, a pesar del aporte de microbiota contaminante del cardo, la cual queda reducida durante la maduración.

Resúmenes de Trabajos Científicos - *Scientific Paper Abstracts*Sostenibilidad - *Sustainability*

S1 - Póster

ESTUDIO MOLECULAR COMPARATIVO DEL MAÍZ MODIFICADO GENÉTICAMENTE MON810

VICIENT, Carlos M

Centro de investigación en Agrigenómica (CSIC-IRTA-UAB-UB), Bellaterra (Barcelona, España)

carlos.vicent@cragenomica.es

MON810 es un maíz genéticamente modificado diseñado para resistir el ataque de ciertos insectos al tener insertado el gen cryIA(b) que codifica la proteína Bt. MON810 es una de las plantas modificadas genéticamente cuyo cultivo está más extendido en el mundo. Con objeto de caracterizar el comportamiento del transgén y de identificar posibles diferencias entre las variedades MON810 y sus líneas isogénicas no transformadas hemos utilizando diversas técnicas de genética molecular. El análisis sistemático de la variabilidad nucleotídica del transgén en 28 variedades comerciales MON810 ha demostrado que, en términos de tasas de mutación, el transgén se comporta de manera similar a los genes de maíz. Al comparar los proteomas de embrión maduro de maíz de 3 variedades MON810 con sus respectivas líneas isogénicas se han encontrado 16 proteínas que sistemáticamente se acumulan en mayor medida en las muestras transgénicas que en las isogénicas. La función de todas las proteínas identificadas está relacionada con el estrés hídrico u oxidativo. El análisis del transcriptoma del embrión de variedades MON810 e isogénicas convencionales mediante mRNAseq y microarrays mostró que 37 genes se transcriben a niveles significativamente diferentes. La función de muchos de ellos está relacionada con estrés hídrico/oxidativo o con síntesis o modificación de la pared celular. Sin embargo, muchas de las variaciones de transcripción observadas dependen de la variedad en donde el transgén ha sido introducido. Estos resultados concuerdan con los obtenidos mediante proteómica y podrían estar relacionados con el hecho de que las semillas MON810 muestran un mejor estado de hidratación, un porcentaje de humedad en grano superior al de las líneas de maíz convencionales, y las plantas muestran una cierta mayor tolerancia a sequía.

S2 - Póster y oral

ORDENAMIENTO JURÍDICO DE LA SUSTENTABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS TRANSGÉNICOS.

CELI FRUGONI, Alina C.*

Universidad de Montevideo, Facultad de Derecho
alina.celi@gmail.com

La sustentabilidad, en tanto concepto complejo y dinámico se vincula con aspectos sociales, económicos, culturales, y

ambientales. Las biotecnologías alimentarias, ofrecen una serie de beneficios, y en ciertos casos asociados a riesgos que recaen sobre distintos bienes jurídicos: la salud humana, el medio ambiente, el comercio, la cultura, entre otros.

La sustentabilidad de la producción de alimentos transgénicos está dada entre otras cosas, por la ordenación jurídica de dichos riesgos y para ello por la definición de un marco jurídico apropiado.

El presente artículo se justifica en la ausencia en Uruguay, de un análisis jurídico del riesgo biotecnológico, vinculado a la necesidad de su ordenación para la reorientación sustentable de la producción de alimentos transgénicos.

El objetivo general, lo constituye el análisis del actual régimen jurídico de producción de alimentos transgénicos en Uruguay. Para ello se analizan, el actual sistema normativo, los puntos fuertes y débiles de dicha ordenación jurídica, y las innovaciones jurídicas recomendables con el fin de promover un sistema de producción sustentable.

Los materiales utilizados para este estudio, se integran con los antecedentes jurídicos nacionales, la utilización de destacada y actualizada bibliografía técnica, y la referencia a sistemas jurídicos actualmente desarrollados en la materia.

Se analizan los resultados del análisis comparativo de diversas soluciones jurídicas, y se establecen conclusiones y recomendaciones con el fin de constituir un aporte científico para la orientación de la acción de los sectores público y privado. La discusión se realiza a partir de confrontar el actual sistema jurídico con los avances dados por los principales ordenamientos jurídicos.

S3 - Póster y oral

OPTIMIZACIÓN DE UN PROCESO DE SECADO CONVECTIVO, COMO ALTERNATIVA PARA LA RE-VALORIZACIÓN DE DESCARTES INDUSTRIALES DE PALTA HASS (*Persea americana mill*).NAVARRO rosa¹; GALVEZ Iena¹; CORDOVA andrés^{1,2,3*}; SAAVEDRA jorge^{1,2}; FUENTEALBA claudia^{1,2}¹ Escuela de Ing. de Alimentos. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso.² DATACHEM AgroFood Group. Análisis de Datos y Quimiometría Aplicada en Agroalimentos.³ Alumno Programa Doctorado en Ciencias de la Ingeniería, mención Ingeniería Bioquímica. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.*Alumna Programa Doctorado en Ciencias y Tecnología de Alimentos. Universidad Santiago de Chile.
andres.cordova@ucv.cl

El procesamiento industrial de la palta Hass (*Persea Americana Mill*) destaca por la eliminación de una gran cantidad de semillas

y piel, las cuales contienen una gran variedad de compuestos fenólicos tales como catequinas, flavonoles, así también de carotenoides. Esta situación justifica el interés de poder estudiar el potencial uso de estos desechos como fuente de aditivos para la industria de alimentos, cosmética y farmacéutica, promoviendo la sostenibilidad agroindustrial. Sin embargo, estos compuestos pueden verse afectados por diversos factores, como la manipulación postcosecha, madurez de la fruta y un alto grado de oxidación. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue estudiar la optimización de un proceso de secado convectivo, como método de estabilización de las propiedades antioxidantes presentes en estos subproductos.

Se utilizó un diseño superficie respuesta Box-Benken tanto para el diseño del procesamiento de piel y cuesco, donde los factores a considerar fueron: temperatura (45-60-75 °C), velocidad de aire (0,8-1,2-1,6 m/s) y densidad de carga (1-2-3 kg/m²). Las variables de respuesta fueron capacidad antioxidante (DPPH) y contenido de fenoles totales (PPT), las que fueron optimizadas en forma simultánea mediante una función de deseabilidad.

Los resultados demostraron que tanto el cuesco como la piel de papa Hass cultivada en Chile, presentan un alto contenido de compuestos fenólicos y de capacidad antioxidante. Las condiciones óptimas para el secado de la piel fueron: 75°C, 0,92m/s y 2,05kg/m², mientras que para el cuesco fueron 63,8°C, 1,38m/s y 1,98kg/m², lo que permitió retener una concentración PPT de 3438,71 y 3238, 54 (mg AG/100g) en cuesco y cascara, respectivamente, y una actividad antioxidante de 149.9 (μmol TE/g) en cuesco y 110.8 (μmol TE/g) en cascara. Además, los análisis de HPLC demostraron que tanto el cuesco como la piel poseen un alto contenido de ácido clorogénico, sinápico y de catequinas.

S4 - Póster y oral

ESTUDIO DE LAS PROTEÍNAS 11S Y 7S DE SOJA, SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA DEL BIODIESEL, COMO AGENTES ESPUMANTES

ABIRACHED, Cecilia¹; MEDRANO, Alejandra²; MOYNA, Patrick¹; AÑON, María C.²; PANIZZOLO, Luis A.¹

¹Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, UdelAR, Montevideo, Uruguay.

²Centro de Investigación en Desarrollo y Oritecnología de Alimentos-UNLP-CCT, La Plata, Argentina.

Correo electrónico: abirached@fq.edu.uy

La Ley 18.195 establece la mezcla de biodiesel con gasoil, por lo cual la creciente industria del biodiesel genera grandes volúmenes de harinas oleaginosas; por lo que se busca darle un valor agregado a este subproducto. En este trabajo se evalúa la posibilidad de utilizar las proteínas de soja glicinina (11S) y β-conglicinina (7S) como ingredientes tecno-funcionales estudiándose las propiedades espumantes. Las proteínas se aislaron por precipitación isoelectrónica a partir de harina de soja desgrasada, determinándose solubilidad, hidrofobicidad superficial y

comportamiento térmico. Los ensayos se realizaron con dispersiones de proteína de 1 mg/ml en buffer de fosfato de sodio 0,1 M, pH 8,0. Las espumas se formaron por burbujeo de aire y el volumen de líquido incorporado a la espuma y el drenado se determinó por conductimetría. La capacidad de formación de espuma se evaluó por el volumen máximo de líquido retenido ($V_{L,max}$) y la velocidad inicial de líquido incorporado a la espuma (v_0). La desestabilización se analizó mediante una cinética de segundo orden bifásica, determinándose las constantes de velocidad de drenado gravitacional (k_g) y de desproporción y colapso (k_c). Se realizaron medidas de tensión interfacial en función del tiempo con un tensiómetro dinámico de gota y se ajustaron a una ecuación de primer orden bifásica determinándose las constantes de velocidad de absorción (k_a) y el reordenamiento (k_r). Los resultados obtenidos muestran que 7S tiene mejor capacidad espumante (mayor $V_{L,max}$ y v_0) y estabilidad al drenado gravitacional (menor k_g) que 11S. 7S presentó la mayor k_a lo que explicaría su mayor capacidad espumante. La mayor estabilidad al drenado gravitatorio de 7S probablemente sea debido a que es una proteína glicosilada y por lo tanto retuvo más líquido. Por lo tanto 7S sería la proteína que presenta mejores propiedades espumantes para ser considerada como un potencial ingrediente alimentario.

S5 - Póster

SENSORY EVALUATION OF UNRIPE BANANA CHIPS

Márcio R. L. SANTOS*, Carlos A. SANTOS**

* Professor of Dep. Food Science and Technology, IF Goiano, marcio.ramatiz@ifgoiano.edu.br / ramatiz@live.com

**Student of Agricultural Science, UFRU; Seropédica-RJ, carlosantoniods@hotmail.com

Banana is one of the most consumed fruits in Brazil and worldwide. Brazil is one of the largest banana producers in the world. Even with high consumption, the greater part of the banana is still consumed raw. The objective of this work was to develop a snack of unripe banana chips, tasting the São Tomé cultivar. The unripe fruits were classified to presence of injuries, washed to remove impurities, submerged in Chlorine water at 150 mg.L⁻¹ for 15 minutes, rinsed in potable water, sliced with peel 1 to 2 mm thick and deeping in citric acid solution 0.5% to avoid polyphenol oxidase enzyme action. After that, the slices were cooked in hydrogenated vegetable fat and drained to release the oil excess using absorbent paper, added of 1% of salt, packed in polyethylene plastic bags and stored until analysis. Sensory analysis was performed with 120 untrained panelists using a Nine Points Hedonic Scale to verify the acceptance for color, texture, taste and aroma. The São Tomé cultivar has obtained high score in all analyzed parameters been 80.0% for color, 93.3% for texture, 94.2% for taste and 80.8% for aroma. The yield was 30% higher due to the use of banana with peel.

Acknowledgments to Goiás State Support Research Foundation (FAPEG) and CNPq.

S6 - Póster

OBTENCIÓN DE ESPUMA DE BANANA A PARTIR DE PROTEÍNAS VEGETALES

SEGUNDO, Cristina; LOBO, Manuel; *SAMMAN, Norma.

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy.

Av. Italia esq. Martiarena 4600, San Salvador de Jujuy, Argentina

segundocristina@gmail.com

La producción de banana se ubica en la región NOA de Argentina. Los excedentes productivos no tienen uso comercial y disminuyen la rentabilidad. El objetivo fue producir harina de banana a partir de este excedente. Para disminuir el tiempo de secado se formuló una espuma incorporando proteínas de legumbres. La banana fue provista por la finca "Meneca" (Jujuy, Argentina) y las legumbres de comercios de la zona. Se trituró la pulpa, se incorporó aislados de proteínas (5g/100g de banana) de haba (APH), poroto rojo (APR), poroto negro (APN), poroto blanco (APB) y clara de huevo (CH) como referencia. Se utilizó blanco de pulpa de banana (B). Se agitó en omnimixer hasta volumen constante. Se determinó la densidad (por pesada de un volumen fijo) y la estructura (microscopía óptica) de la espuma. Las espumas se secaron a 80°C en estufa de aire forzado, dispuestas en placas con espesor de 5mm hasta una humedad de 0,03kg/kgss (sólidos secos), determinando las aw. Los ensayos se realizaron por duplicado. Experimentalmente el coeficiente de difusión efectiva (D_e) se calculó con la ecuación de Fick (geometría de lámina). Las densidades de las espumas fueron 0,95; 0,90; 0,82; 0,71; 0,70 g/cm³ formadas con APR, APH, APB, APN y CH respectivamente. APN mostró una espuma de gotas homogéneas, de menor tamaño y superficies bien definidas. Los valores de D_e (10⁻⁹ m²/s) fueron 0,8; 1,1; 1,1; 1,2, 2,4 y 3,7 para las espumas con B, CH, APH, APR, APB y APN respectivamente. Formar espumas disminuyó considerablemente el tiempo de secado. Si bien CH incorporó la mayor cantidad de aire en la espuma el APN presentó mayor eficiencia global para el secado de la pulpa de banana. Este método permite la obtención de harina de banana enriquecida con proteínas de legumbres regionales aumentando el valor agregado de la producción regional.

S7 - Póster

DISEÑO DE UN SISTEMA HIDROPÓNICO PARA LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EMPLEANDO *Pseudomonas fluorescens*

*PIÑA GARCÍA marvin. A. MOORILLÓN PIEDRA maría C. T. SALAZAR MUÑOZ yolocuautili. GARCÍA CABALLERO blanca E.

Instituto tecnológico de Durango.

email: marvin_p13@hotmail.com

Justificación:

En Durango México, en años pasados fue atacado por una sequía muy severa afectando al 90% de la comunidad rural y por consecuencia a falta del vital líquido la producción de hortalizas disminuyó afectando la alimentación local especialmente de los infantes.

Con la tecnología agrícola hidroponía pudimos hacerle frente a la hambruna y mejorar las condiciones de alimentación y producción de hortalizas.

Objetivos:

Compartir el proyecto en las regiones marginadas y más afectadas por la falta de agua en Dgo. México.

Contribuir al desarrollo y nutrición de la población vulnerable.

Desarrollar un sistema hidropónico de alta producción y bajo costo.

Materiales y Métodos:

Se construyó el modelo a escala 1m x 2m del sistema hidropónico NTF, la tubería elaborada con PVC.

a partir de una sepa nativa cultivamos la bacteria del tipo BPCV *Pseudomonas fluorescens*.

Se montó el control electrónico para medición de variables (PH, temperatura, nivel de agua y oxigenación).

Se trasplantaron plantas de tomate cherry (*Solanum lycopersicum*).

Se hicieron pruebas piloto de comparación en tres diferentes sustratos (suelo franco, solución líquida para hidroponía SIN la bacteria y solución para hidroponía CON la bacteria)

Resultados y discusión:

La producción de tomate cherry (*Solanum lycopersicum*) aumenta en un 51 %, al emplear la bacteria *P. fluorescens* respecto al mismo tipo de cultivo hidropónico SIN bacteria, con lo que se confirma la actividad sobre las hormonas promotoras del crecimiento vegetal.

Una reducción al 73% en el tiempo de cosecha del tiempo ordinario.

Sobre el sistema de hidroponía NTF notamos que no es muy conocido en el medio rural.

El tomate es la planta que más cultivarían seguida del chile (*Capsicum annuum*).

La implementación de biofertilizantes de origen bacteriano tiene buena aceptación por los productores agrícolas.

SYB 1 - Póster

INFLUENCE OF EXPECTATIONS CREATED BY LABEL ON CONSUMERS ACCEPTANCE OF URUGUAYAN LOW-FAT CHEESES

ARCIA, Patricia L.^{1,2,*}; CURUTCHET, Ana¹; TARREGA, Amparo²; COSTELL, Eivira²

¹ Laboratorio Tecnológico del Uruguay. Av. Italia 6201, C.P. 11500, Montevideo, Uruguay.

² Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, CSIC. Apartado de Correos 73, 46100 Burjassot, Spain

*corresponding author: parcia@latu.org.uy

This work focuses on how the expectation created by the label influences the consumer's acceptance and willingness to purchase low-fat Uruguayan cheeses. Six commercial low-fat cheeses were evaluated by a group of consumers who rated their expected liking by observing the label and the degree of liking on tasting the samples under blind and informed conditions. To identify the underlying relationships between product attributes and consumers' personal beliefs motivating their purchasing decision, laddering interviews were performed with another group of consumers. Results indicated that the label had a positive or neutral effect on consumers' hedonic perception. When hedonic expectations were not fulfilled, assimilation took place, either completely or incompletely, indicating that positive consumer expectations had a positive effect on acceptability ratings of these cheeses. For consumers, the two main components influencing the final decision on purchasing Uruguayan low-fat cheese were trust and expected pleasure. The brand, appearance and previous knowledge of the product were the characteristics on the label with most impact on consumers. In addition, certain brands and images on the label elicited differentiating responses, like the sense of natural or traditional manufacture, which motivated some consumers to purchase the product.

SYB 2 - Póster

FORMULACIÓN DE UNA NARANJADA ENRIQUECIDA CON VITAMINA C A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA.

Fernández Eleana A, Mujica María V, * Soto Naudy J, Giménez Aracelis y Yezpez Teresa

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Programa de Ingeniería Agroindustrial, Barquisimeto, Venezuela. nsoto@ucla.edu.ve

La naranjada es una de las bebidas a base de fruta más consumidas a nivel mundial, constituyendo un buen vehículo para el enriquecimiento con vitamina C, que le permita aportar propiedades antioxidantes que ayuden en la prevención de múltiples enfermedades. Esta investigación planteó los siguientes objetivos: caracterizar el concentrado de naranja y cinco naranjadas comerciales producidas a nivel nacional, seleccionar los ingredientes para la formulación de la naranjada, evaluar el efecto de la concentración de azúcar, ácido cítrico y concentrado de naranja sobre los atributos físicos, químicos y sensoriales de la naranjada. Para el análisis físico y químico se realizaron pruebas de pH, acidez titulable, sólidos solubles totales, sólidos en suspensión y ácido ascórbico. Con respecto al análisis microbiológico se determinaron microorganismos acidófilos, aerobios mesófilos, mohos y levaduras. Las formulas ensayadas se obtuvieron según dos diseños centrales compuestos de superficie de respuesta, 2², en el primero los factores evaluados fueron la concentración de azúcar (4-11%) y de ácido cítrico (0,1-0,5%), y en el segundo la concentración de azúcar (7,5-11%) y de concentrado de naranja (8-9%). Las variables de respuesta de los diseños experimentales fueron los atributos sensoriales: sabor, color, olor, consistencia y aceptación global. Los ingredientes seleccionados para la elaboración de la naranjada fueron concentrado de naranja, azúcar, ácido cítrico, ácido ascórbico, goma xantana y aroma a naranja. La naranjada con mayor aceptación estuvo constituida por 9,5% de azúcar, 0,1% de ácido cítrico y 8,65% de concentrado de naranja. De igual manera se encontró un efecto significativo ($p \leq 0,05$) de la concentración de azúcar sobre los atributos sabor, consistencia y aspecto global; mientras que el ácido cítrico no afectó significativamente ($p < 0,05$) ninguno de los atributos sensoriales y el concentrado de naranja sólo afectó significativamente ($p < 0,05$) el atributo color.

SYB 4 - Póster

RELACION ENTRE ALIMENTOS Y BIENESTAR PARA EL CONSUMIDOR URUGUAYODE SALDAMANDO, Luis^{1*}; GIMÉNEZ, Ana¹; DELIZA, Rosires²; ARES, Gastón¹¹ Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Química, Universidad de la República, Uruguay.² EMBRAPA Tecnología de Alimentos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Email: luisedaldamando@gmail.com

El interés por entender el Impacto que los alimentos tienen en el bienestar de las personas ha aumentado en los últimos años. Diversos autores han planteado que entender cómo los consumidores perciben el concepto de bienestar en relación a los alimentos puede permitir un diseño más eficiente de campañas educativas y de intervención tendientes a mejorar los hábitos alimentarios de la población. Considerando que el bienestar es un concepto amplio que carece de una única definición, es necesario investigar qué entienden los consumidores por bienestar y a qué lo asocian, especialmente su relación con los alimentos. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue estudiar cómo los consumidores uruguayos consideran que los alimentos afectan su bienestar.

Se llevó a cabo un estudio cualitativo con 120 consumidores uruguayos. Se utilizaron 3 técnicas cualitativas para explorar la asociación entre alimentos y bienestar: asociación libre, preguntas abiertas y lista libre. Las respuestas de los consumidores fueron codificadas y agrupadas en distintas categorías; determinándose luego la frecuencia de mención de cada categoría.

Las asociaciones sobre alimentos y bienestar estuvieron principalmente vinculadas con alimentos (79% de los consumidores), siendo los más mencionados frutas, vegetales, agua y carne. De acuerdo a los consumidores, los efectos de los alimentos en su bienestar fueron fuertemente relacionados a salud física, en especial a enfermedades no transmisibles como colesterol, hipertensión y enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, los consumidores también hicieron referencia a aspectos hedónicos y emocionales al describir el efecto del consumo de alimentos en su bienestar. En resumen, los resultados de este estudio pueden contribuir al desarrollo de metodologías cuantitativas para medir el bienestar percibido por los consumidores al consumir alimentos. Esto es muy importante a la hora de desarrollar alimentos funcionales y diversos productos saludables.

SYB 5 - Póster

SUGAR CANE JUICE STANDARDIZATION

GEREMIAS, Ivana. M.*; ROCHETO, Ana. C.; MATOS, Isabele. V.; PETRUS, Rodrigo. R.

University of São Paulo, Pirassununga, Brazil.
ivana.geremias@usp.br

The sugar cane juice standardization, seeking their industrialization, is an important step because of the large

variation observed in the composition of this raw material. The aim of this study was to standardize the drink based on the identification of the *ratio* (soluble solids / acidity) of greater sensory acceptance, employing, for this purpose, a 2² factorial experimental design. Eleven formulations were prepared and tested with nine-point hedonic scale for assessment of overall impression, at a temperature close to 12 °C, by a team of 50 tasters. The independent variables were the soluble solids (SS), in the range between 13.1 and 25.9 °Brix and titratable acidity (TA), between 0.02 and 0.09 g citric acid/100 mL of juice. As dependent variable was considered the average of the scores assigned to the overall impression for each of the eleven formulations. The averages of the tests hedonic scale ranged from 6 (liked slightly) and 7 (liked moderately), for eleven formulations prepared. The results were analyzed using the Statistica @9 software. The effect of the interaction between the independent variables was not observed. By analysis of variance (ANOVA) F-test and the mathematical models of first and second order were not statistically significant at 90% significance for bands SS and AT studied. The Tukey test showed that there was a statistical difference ($p < 0.10$) between samples with ratios 296,3 and 221,7; whose averages were equivalent to 7 and 6, respectively. Among the eleven formulations evaluated, it was concluded that the juice was well accepted by the panelists, in a wide range of SS and TA.

Acknowledgments: FAPESP, Tecnocana Tecnologia em Cana.

SYB 6 - Póster

ACEITE DE OLIVA DE LA VARIEDAD TOSCA, UNA ALTERNATIVA MUY SALUDABLEMaría ABENOZA, Marta BENITO, Rosa ORIA, Ana C. SÁNCHEZ-GIMENO*
Tecnología de Alimentos, Facultad de Veterinaria, Miguel Servet 177-50013 ZARAGOZA- SPAIN
anacris@unizar.es

El aceite de oliva es un alimento de gran valor nutricional, derivado de su composición en ácidos grasos y en compuestos antioxidantes como los fenoles y la vitamina E. El objetivo de esta investigación fue estudiar el contenido en compuestos antioxidantes en el aceite de oliva virgen extra de la nueva variedad de aceituna apta para cultivos intensivos Tosca. Los aceites se obtuvieron partiendo de aceitunas procedentes de una plantación comercial intensiva y se compararon los resultados con los de los aceites de aceitunas de la variedad Arbequina procedentes de la misma finca. Se determinaron los parámetros físico-químicos de los aceites (acidez, peróxidos, coeficientes de extinción en el ultravioleta) así como los parámetros nutricionales (contenido en fenoles totales, α -tocopherol, perfil de ácidos grasos, pigmentos) e Índice de amargor. Los resultados obtenidos mostraron que los aceites de oliva de la variedad Tosca contenían un 37% más de α -tocopherol y un

7% más de compuestos fenólicos que los aceites de la variedad Arbequina. El índice de amargor, relacionado con el contenido en compuestos fenólicos y atributo positivo en la calidad de los aceites de oliva, fue un 36% superior en los aceites de la variedad Tosca. El contenido en pigmentos antioxidantes carotenoides fue también un 8% más elevado. El perfil de ácidos grasos mostró, para los aceites de esta variedad, un contenido 40% superior en ácidos grasos poliinsaturados esenciales (omega 6 y omega 3) que deben ser aportados en la dieta. El elevado nivel de compuestos antioxidantes y nutricionales de interés en los aceites de la variedad Tosca, unido a la precoz maduración de las aceitunas, que permite una recolección temprana, convierte a esta variedad en una alternativa muy saludable frente a otras variedades de aceitunas para la obtención de aceite de oliva.

SYB 7 - Póster

ANÁLISE INSTRUMENTAL DO PERFIL DE TEXTURA DE QUEIJO MINAS FRESCAL DE LEITE DE BÚFALA ADICIONADO DE BIFIDOBACTÉRIA

Silvani VERRUCK*, Carlise B. FRITZEN-FREIRE, Elane S. PRUDÊNCIO, Carmen M. O. MÜLLER, Renata D. M. C. AMBONI
Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, CCA, Universidade Federal de Santa Catarina, Rodovia Admar Gonzaga, n.1346, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, Cep: 88034-001.
E-mail: silvaniverruck@hotmail.com

Bactérias probióticas são aquelas que quando consumidas regularmente conferem benefícios à saúde do consumidor. Dentre os principais alimentos carreadores dessas bactérias estão os queijos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da adição de *Bifidobacterium* BB-12 na análise instrumental do perfil de textura de queijo Minas Frescal produzido com leite de búfala. Este queijo; produzido com leite de búfala pasteurizado, cloreto de cálcio (4 mL de uma solução a 40 % para 10 L de leite), coalho (9 mL para cada 10 L de leite) e cultura láctea probiótica; apresentou contagem de bifidobactéria maior do que 6 log UFC/g de produto. Também foi produzido um queijo controle, ou seja, sem adição da bactéria probiótica. O perfil de textura das amostras de queijos cilíndricos (diâmetro de 19 mm e altura de 20 mm) foi determinado em texturômetro TA-XT plus, através do teste de dupla compressão, utilizando corpo de prova de 25 mm de diâmetro, distância de compressão de 4 mm e velocidade de 2 mm/s. As medidas foram realizadas cinco vezes e o valores médios \pm desvio padrão para firmeza (N), coesividade, adesividade (N.s), elasticidade, gomosidade (N) e mastigabilidade (N) para o queijo probiótico (2,97 \pm 0,57, 0,82 \pm 0,01, -0,14 \pm 0,15, 0,89 \pm 0,03, 2,18 \pm 0,42 e 2,45 \pm 0,47, respectivamente) e para o controle (3,98 \pm 1,09, 0,82 \pm 0,01, -0,15 \pm 0,20, 0,90 \pm 0,04, 2,91 \pm 0,78,

3,26 \pm 0,87, respectivamente) foram obtidas. Os resultados de todos os parâmetros avaliados não apresentaram diferenças ($p > 0,05$), ou seja, a adição de *Bifidobacterium* BB-12 não alterou o perfil de textura do queijo analisado, sendo este, um fator favorável para a aceitabilidade deste tipo de produto pelos consumidores.

SYB 8 - Póster

MEJORA NUTRICIONAL DE PANIFICADOS POR INCLUSION DE HARINAS COMPUESTAS

Crosa M. J.^a, Guritchet A.^a, Ferreyra V.^b, Fernandez E.^a, Souto L.^a, Próspero M. I.^a, Suburú G.^a, Thista H.^c, Escudero J.^d

^aLaboratorio Tecnológico del Uruguay.

^bInstituto de Tecnología Industrial. 9 de julio - Argentina.

^cCentro de Panaderos del Uruguay

^dCooperativa Agraria Nacional

(*) mcrosa@latu.org.uy

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) inició el "Programa de Harinas Compuestas" cuyo objetivo es la utilización de materias primas distintas y complementarias al trigo en la producción de alimentos en base a cereales. El término "Harinas Compuestas" se usa para indicar la mezcla de harinas de cereales y leguminosas, con aporte nutricional complementario. Estas harinas compuestas se utilizan en diversas partes del mundo con el objeto de remediar las deficiencias de proteínas, vitaminas y minerales de la dieta.

El objetivo de este estudio fue desarrollar pan de molde con un contenido de sodio reducido (1.5% en base a harina), con un importante aporte de fibra y proteína vegetal. El aporte de fibra y proteína se logró por sustitución de un porcentaje de la harina de trigo refinada por harina compuesta en base a avena, sorgo, soja y salvado de trigo extrudidas, con la siguiente composición centesimal: Cenizas (4,4%), Humedad (9,0%), Fibra soluble (1,1%), Fibra Insoluble (29,5%), Materia grasa (5%), Proteína (24,5%). Se estudió la aceptabilidad sensorial del producto desarrollado en el mercado uruguayo, segmentado según nivel socioeconómico (alto, medio y bajo) medido a partir del INSE y franja etárea (niños, jóvenes y adultos). Se realizaron al menos 70 degustaciones en cada segmento. El pan de molde con un 36% de sustitución presenta una composición centesimal compuesta por un 12.1% proteína, 9.2% fibra, 0.45 % sodio y 3.75% de materia grasa. El valor promedio de aceptabilidad sensorial en el nivel bajo fue 7.6 (niños), 7.0 (jóvenes) y 7.3 (adultos), en el nivel medio fue 7.8 (niños), 6.4 (jóvenes), 6.4 (adultos) y en nivel alto fue 6.1 (niños), 5.2 (jóvenes) y 6.5 (adultos).

SYB 9 - Póster**CARACTERIZACION DE COMPUESTOS ORGANICOS VOLATILES (VOC's) y PERFIL DE ACIDOS GRASOS EN QUESO COLONIA**

HIRIGOYEN, Dario.*; CONSTANTIN, Marina; BATELLI, Giovanna. colaveco@gmail.com

Justificación

Se estudiaron Ac. Grasos y (VOC's) en Queso Colonia (QC), por implicancias de calidad, inocuidad e identidad del producto.

Objetivos

Instalar en el Dpto. de Colonia, plataforma analítica para determinar el perfil de ácidos grasos y CLA natural en los QC, así como, la composición de VOC's, asociados al "flavour" que contribuyen en su identidad.

Materiales y métodos

Se trabajó sobre la grasa de 24 QC (elaborados en primavera y otoño) y para los VOCs sobre otras 16 Hormas de QC colectadas en otoño e invierno de 2012.

El análisis de FAME se realizó por GC-MS Agilent 7890A-5975C, con He 5.0 como carrier. Se identificaron por comparación de tiempos de retención con estándares, y con biblioteca NIST 2011.

Los Vocs. se analizaron por Headspace Teledyne-Tekmar modelo HT3; Se identificaron con biblioteca interna NIST 2011, y semi-cuantificaron por Integración familiar de compuestos.

Resultados y discusión

Los 24 QC presentan 60% y 35% de Ac. Grasos saturados e insaturados respectivamente, y un 5% de otros compuestos relacionados.

Los monoinsaturados (MUFA) estaban en 32%, y los PUFA en aprox. 3%.

Se identifican isómeros CLA C18:2 y C18:1, con concentraciones totales de aproximadamente 2.3% y 27.1% respectivamente.

Se identifican 80 VOC's, y la semi-cuantificación discrimina 10 familias de compuestos.

Etolol, Acetona y Acido Acético son los VOCs prevalentes. Se detectó AGV de hasta 12 C, predominando Butírico y Caprónico.

Hay mayor concentración de monoterpenos y de ellos: Limoneno y α -Pinenos.

Aparecieron diferencias de VOCs para un mismo productor entre elaboraciones matutinas y vespertinas y entre estaciones del año.

Apoyo de ANII. Asociatividad entre Fac. de Ingeniería y Tecnologías de UCUDAL, Mdeo. y el Instituto of Sciences of Food Production, Milán, Italia, y COLAVECO.

SYB 10 - Póster**DESARROLLO DE UN EMBUTIDO DESECADO TIPO SALCHICHON EXTENDIDO CON PROTEINA DE SOYA**

Morales Oscar, Duran Luis, Mujica María V*, Machado Pastor, y Soto Naudy Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Programa de Ingeniería Agroindustrial, Barquisimeto, Venezuela. mvmujica@ucla.edu.ve

La elaboración de alimentos que aporten elementos promotores de la salud se hace cada día más necesaria. En este sentido, lo embutidos tradicionales, como el salchichón, los cuales poseen altos contenidos de grasa, requieren cambios en su formulación que permitan satisfacer la demanda de productos más saludables. Esto se puede lograr, entre otras formas, con la adición de extensores altamente proteicos y funcionales, como el aislado de soya. Esta investigación tuvo como objetivo principal desarrollar un embutido desecado tipo salchichón extendido con proteína de soya, para lo cual se optimizó la formulación a través de un diseño experimental de mezcla de vértices extremos. Se probaron ocho formulaciones, siendo los factores del diseño los porcentajes de carne de res, carne de cerdo y de aislado de soya. Las variables de respuesta fueron los atributos sensoriales sabor, color, olor y textura, evaluados por cien consumidores a través de una escala hedónica. Una vez obtenida la fórmula óptima se desarrolló el producto y se evaluó sensorialmente para validar los modelos estadísticos. También se determinó su contenido de humedad, proteína cruda y grasa bruta, y se compararon con los parámetros de un producto comercial para evaluar diferencias significativas. Los tres factores evaluados presentaron un efecto significativo sobre el atributo sabor, asimismo el modelo encontrado resultó estadísticamente significativo ($p < 0,05$, $R^2 = 0,88$). La fórmula óptima en cuanto a este atributo contuvo 49,2% de carne de cerdo, 28,7% de carne de res y 4,1% de aislado de soya, complementado con un 15% de papada de cerdo y 3% de sal, conservantes y especias, y su aceptabilidad se ubicó en el nivel de agrado de "me gusta". Asimismo, esta fórmula presentó un 43,5% de humedad, 45,1% de proteína y 27% de grasa. Los resultados encontrados demuestran la posibilidad de elaborar embutidos más saludables con un nivel de agrado aceptable.

SYB 11 - Póster y oral**THERMAL DEGRADATION OF -ORYZANOL IN GLUTEN-FREE FOODS**

SOTO-JOVER, Sonja; FERNÁNDEZ-VALERA, José María; BOLUDA-AGUILAR, María; LÓPEZ-GÓMEZ Antonio*
Departamento de Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
Paseo Alfonso XIII, 48 E-30203-Cartagena, Spain
*Email: antonio.lopez@upct.es

Rice flour is one of the most suitable cereal flour for gluten-free products; besides, rice possesses unique nutritional,

hypoallergenic, colorless, and bland taste properties. In addition, rice is a rich source of many bioactive compounds including γ -oryzanol. In fact, γ -Oryzanol, a mixture of lipophilic phytosterols that are composed of triterpene alcohols or sterols with ferulic acid ester, exhibits antioxidative activity and cholesterol-lowering effect.

Given the great interest of γ -oryzanol from nutraceutical standpoint, and since there are few studies on the effects of cooking on γ -oryzanol content in gluten-free foods containing rice flour (Khuwijitjaru et al., 2004, 2011), in this paper it is studied the effect of heat treatment, or cooking, performed by different techniques, on the degradation of γ -oryzanol. It was determined the content of γ -oryzanol before and after cooking (in a steam oven at 120°C, conventional hot air oven at 100°C and 230°C, and microwaves at 850 and 650 W, and applying cooking times of 5 to 15 minutes) of gluten free pasta elaborated with rice flour (white and brown), initially in fresh and frozen state. Determination of γ -oryzanol was carried out by the method of Soxhlet extraction, and by spectrophotometry (Zullalkah and Ju, 2009).

Raw pasta had a γ -oryzanol content of 7.63 ± 2.34 mg / kg, in white rice pasta, and 65.60 ± 13.05 mg / kg in brown rice pasta. When cooking raw pasta -chilled or frozen- in a steam oven (120 °C), or in a hot air oven at 100 °C or 230 °C, or in a microwave at 650 W or 850 W, it is obtained similar values to pasta without cooking. These results confirm the stability exhibited by this compound in assays performed, with heat treatment at 150 °C and up to 50 hours, by the authors Khuwijitjaru et al. (2011).

SYB 12 - Póster

TEXTURE RECOVERY IN REFORMULATED GLUTEN-FREE FOODS. INTEREST OF THE VISCOELASTICITY STUDIES

SOTO-JOVER, Sonia; BOLLUDA-AGUILAR, María; ESMOZ, Arturo; LÓPEZ-GÓMEZ, Antonio*

Departamento de Ingeniería de Alimentos y del Equipamiento Agrícola

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Paseo Alfonso XIII, 48 E-30203-Cartagena, Spain

*Email: antonio.lopez@upct.es

Nowadays, a large percentage of population suffers eating disorders, such as people with a celiac diet (Chillo et al., 2007). These people are required to follow a gluten free diet. Consequently, food industries are developing new gluten-free products in order to meet the requirements of this continuously growing market sector. Gluten is a characteristic protein of wheat flour providing viscoelastic properties to dough and influencing on dough capacity to be handled at industrial scale. Therefore, gluten free dough elaboration involves a significant technological challenge. A

viable industrial product that pleases for consumers is the aim of many food companies. New formulations from cereals such as rice flour should incorporate ingredients that replace the action of gluten, such as hydrocolloids, able to modify the overall quality of these products and to provide them of right viscosity and texture.

Gluten-free dough for croquettes have been studied in different processing steps, with various types of ingredients (hydrocolloids as xanthan gum and guar gum) and different ways of dough's cooling (for reducing temperature and achieving gelification). Dough's cooling was done in cold room at 5°C, in a vacuum oven, and by combined treatment of both technologies.

In order to optimize the manufacturing processes of these gluten-free doughs, viscoelasticity studies were performed to analyze the influence of processing conditions on gel formation and rheological characteristics. Obtained results were adjusted by Burgers model and Discrete retardation spectrum model, reaching a good fitting.

Rice flour dough with 0,25% of xanthan gum resulted the most appropriate. Rheometer's tests showed that this dough has similar characteristics to traditional dough (with wheat flour), and showed pleasantly acceptable sensory properties for consumer. Also, it was seen that all types of studied dough cooling have no influence on the rheological characteristics, although combined treatment was more rapid and economically profitable.

SYB 13 - Póster

DETERMINACION DE PEROXIDO DE BENZOILO Y ACIDO BENZOICO EN SUEROS Y LECHE EN POLVO

TORRES Marina (*), ALCARRAZ Lucía, BALDYGA Natalia, CAMPANELLA Agustín, PUENTES Roberto
LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

(*): mtorres@latu.org.uy

El Peróxido de Benzolillo es usado desde hace más de 50 años como agente blanqueador de harinas, de sueros de quesería y de leches para fabricación de quesos blancos

Existen a nivel internacional diferentes regulaciones en cuanto a su uso. Por ejemplo en Uruguay el uso de Peróxido de Benzolillo está permitido solo en harinas y en algunos tipos de quesos. El Codex Alimentarius establece su uso en sueros líquidos y en polvo (salvo para su uso posterior en fórmulas infantiles) y en harinas, con niveles máximos de 100 y 75 mg/kg respectivamente. La FDA ha listado al Peróxido de Benzolillo como GRAS (Generally Recognized As Safe) cuando es usado como blanqueador en los alimentos mencionados anteriormente y siguiendo las Buenas Prácticas de Manufactura durante su uso. Sin embargo, países como China han prohibido su uso en todo tipo de alimentos.

Debido a que Uruguay es un país exportador de productos



lácteos, es necesaria una metodología para analizar la posible presencia de Peróxido de Benzolito en los mismos. Como el Peróxido de Benzolito adicionado se descompone fácilmente a Acido Benzolico incluso durante los procesos de elaboración, es necesario analizar la presencia de Acido Benzolico en el producto final. Según las distintas reglamentaciones internacionales, se exige determinar solo Acido Benzolico o la presencia de ambos compuestos.

Debido a que no hay métodos normalizados para la determinación de estos analitos en productos lácteos, así como tampoco métodos modernos publicados, nuestro laboratorio desarrolló y validó metodologías para determinar conjuntamente Peróxido de Benzolito y Acido Benzolico en distintos productos lácteos. En este trabajo se presenta el desarrollo de la metodología por Cromatografía Líquida con detector de DAD para la determinación de los mismos en sueros y leches en polvo. Se presentan también los resultados obtenidos durante la validación de la misma para la cual se usaron muestras blanco adicionadas a distintas concentraciones en nuestro laboratorio.

SYB 14 - Póster

DESARROLLO DE UNA METODOLOGIA PARA LA DETERMINACION DE ACIDO CITRICO EN VINOS

TORRES Marina (*), ALCARRAZ Lucía, BALDYGA Natalia, CAMPANELLA Agustín

LABORATORIO TECNOLÓGICO DEL URUGUAY

(*): mtorres@latu.org.uy

El ácido cítrico se encuentra naturalmente presente en la uva y el contenido natural del mismo en vino está en el rango 0,2- 0,5 g/L. El ácido cítrico es también usado en la industria como aditivo debido a sus muchas propiedades como ser: acidulante, secuestrante, antioxidante, así como también agente saborizante y aromatizante. Sin embargo, su uso como corrector de la acidez de la vendimia debe evitarse, pues puede ser fácilmente metabolizado por bacterias lácticas produciéndose fermentación citrocética (ácido cítrico metabolizado a ácido acético) que eleva el contenido de ácidos volátiles de los vinos y genera además compuestos de aroma desagradable. En la industria vitivinícola su utilización se reduciría a la corrección final de la acidez en vinos blancos antes de embotellar, ya que al mismo tiempo le aporta al producto sensación de frescura y sabor cítrico. El uso en vinos tintos como corrector de la acidez no está recomendado, ya que en este tipo de vinos es mayor el riesgo de fermentación citrocética.

Existen a nivel internacional regulaciones en cuanto a su uso. Por ejemplo tanto en el Mercosur como en la Comunidad Europea se admite hasta 1,0g/L de ácido cítrico en vinos (Decreto 325/997-Reglamento Vitivinícola del Mercosur y CE N°423/2008 respectivamente).

Debido a la necesidad de controlar el contenido de ácido cítrico presente en vinos de exportación y en vinos importados, y a la ausencia de métodos oficiales, nuestro laboratorio desarrolló y validó una metodología de análisis por Cromatografía Líquida con detector de Arreglo de Diodos. En el presente trabajo se describe la metodología usada y se presentan los datos de validación de la misma para la cual se utilizaron muestras blancas adicionadas en nuestro laboratorio así como también excedentes de ensayos interlaboratorios con concentraciones conocidas.

SYB 15 - Póster

MAPA PROJETIVO NO DESENVOLVIMENTO DE SOBREMESAS LÁCTEAS FUNCIONAIS

CADENA, Rafael S. *; VIDAL, Leticia¹; ANTÚNEZ, Lucía¹; GIMENEZ, Ana¹; ARES, Gastón¹

¹Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República

rafaelcadena@gmail.com

A adição de ingredientes funcionais em alimentos consumidos cotidianamente é uma das estratégias frequentemente utilizada para melhorar os padrões de alimentação da população. Um dos principais desafios do desenvolvimento destes produtos é satisfazer as expectativas sensoriais dos consumidores. O desenvolvimento de um produto com base em aspectos sensoriais é realizado comumente por métodos descritivos que necessitam de demasiado tempo e investimento para sua execução. Considerando o tempo envolvido nas últimas etapas de desenvolvimento de alimentos funcionais, se faz necessário acelerar a otimização da caracterização sensorial dos produtos. Portanto, a utilização de técnicas rápidas, como o Mapa Projetivo (*Napping*®), para avaliação de perfil sensorial, e que possibilitem a utilização de consumidores, tem ganhando atenção nos últimos anos. A partir disto, este estudo avaliou o desenvolvimento do perfil sensorial de sobremesas lácteas funcionais utilizando o Mapa Projetivo. Quarenta e dois consumidores avaliaram 8 amostras elaboradas com água, leite em pó desnatado, inulina, amido, açúcar, polidextrose, essência de baunilha e sucralose e carragena, seguindo um desenho fatorial. A configuração das amostras nas primeiras dimensões da análise fatorial múltipla foi explicada pelas diferenças na formulação. Por exemplo, as amostras do grupo com menor teor de amido e carragena foram caracterizadas por atributos de textura como "líquido", e as amostras com maior teor de sucralose foram caracterizadas como "muito doce" e próximas ao descritor "delicioso". Estes resultados demonstram que o mapa projetivo é uma alternativa interessante e viável para obter uma caracterização sensorial rápida durante o desenvolvimento de produtos funcionais.

SYB16- Póster y oral

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SENSORIAL Y ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD DE MANZANAS GRANNY SMITH FRESCAS CORTADAS TRATADAS CON EXTRACTO DE YERBA MATE

Rodríguez, Mariana^{*1,2}; Costa, Silvia¹; Sabbag, Nora¹; Piagentini, Andrea M.¹

¹Instituto de Tecnología de Alimentos (Facultad de Ingeniería Química-U.N.L.). Santa Fe, Argentina.

²Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). Montevideo, Uruguay. e-mail: marodrig@latu.org.uy

El creciente interés de los consumidores por adquirir productos frescos, saludables y convenientes y por reducir el consumo de aditivos sintetizados químicamente, ha impulsado el crecimiento del mercado de productos de la cuarta gama y la búsqueda de compuestos naturales para prevenir la pérdida de calidad. La yerba mate (YM), por su alto contenido de compuestos polifenólicos, podría utilizarse como un antioxidante natural para inhibir el desarrollo de pardeamiento enzimático, principal limitante de la vida útil en la gran mayoría de los productos mínimamente procesados. El objetivo de este trabajo fue evaluar la aceptabilidad y calidad sensorial de manzanas *Granny Smith* frescas cortadas, tratadas con una solución antioxidante de YM y ácidos cítrico y ascórbico (T) y sin tratar (ST), durante el almacenamiento a 2 y 10°C. Para el estudio de aceptabilidad, 98 consumidores de entre 18 y 68 años, evaluaron color, sabor, textura y agrado general del producto T, asignándole un puntaje del 1 al 9, en una escala estructurada que iba del "Me disgusta muchísimo" al "Me gusta muchísimo", y contestaron si comprarían un producto similar. Por otro lado, un panel entrenado de 8 jueces evaluó, en escalas no estructuradas de 10cm, los atributos: apariencia general, pardeamiento, *flavor* característico, gusto ácido, astringencia, crujientidad, jugosidad, *off-odors* y *off-flavors*, de ambas muestras, durante el almacenamiento a 2 y 10°C. La muestra T tuvo un agrado general alto (7,1) y una intención de compra del 89%. En la mayoría de los atributos evaluados, la muestra T presentó mayor calidad sensorial que la ST, durante 10 y 5 días de almacenamiento a 2 y 10°C, respectivamente. Estos resultados sugieren que el tratamiento aplicado no afecta la aceptabilidad de manzanas *Granny Smith* frescas cortadas y que incrementa la calidad sensorial de las mismas durante el almacenamiento refrigerado, al compararse con las muestras sin tratar.

SYB17- Póster

EVALUACIÓN DE ENTENDIMIENTO DE DISTINTOS FORMATOS DE ROTULACIÓN NUTRICIONAL DEL FRENTE DEL PAQUETE

*Antúnez, L.¹, Ares, G.^{1,2}, Giménez, A.², Maiche, A.²

¹ Departamento de Ciencia y Tecnología de Alimentos, Facultad de Química. Universidad de la República

² Centro de Investigación Básica en Psicología, Facultad de Psicología. Universidad de la República

lantunez@fq.edu.uy

En los últimos años se ha intentado promover la incorporación de alimentos saludables en los patrones de consumo incluyendo información nutricional en las etiquetas. Sin embargo, diversos estudios han mostrado que la información nutricional convencionalmente utilizada resulta difícil de encontrar e interpretar. El desarrollo de nuevas formas de presentar esta información puede contribuir a mejorar su comprensión y uso. A tales efectos, se ha sugerido la incorporación de información de nutrientes en el frente de la etiqueta como complemento del etiquetado nutricional convencional.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar, mediante la técnica de detección de movimientos oculares, la facilidad de entendimiento de distintos formatos de rotulación nutricional del frente del paquete.

Se seleccionaron cuatro formatos: el sistema semáforo, el sistema semáforo monocromático, el sistema basado en la ingesta diaria recomendada y el sistema que combina el código de color del semáforo con las cantidades diarias recomendadas. Se diseñaron series de etiquetas de mayonesa con diferencias en el formato de rotulación nutricional y el contenido de grasa. Las etiquetas se presentaron en la pantalla de una computadora y se les solicitó a 54 consumidores que evaluaran el contenido de un nutriente específico mientras el detector de movimientos oculares registraba el recorrido de su mirada.

El sistema semáforo y el sistema semáforo monocromático fueron los que lograron un mayor porcentaje de respuestas correctas. Por otra parte, los consumidores realizaron más fijaciones y durante un mayor período de tiempo cuando se utilizó el sistema basado en la ingesta diaria recomendada que cuando se utilizaron otros sistemas. Esto sugiere que la incorporación de información relativa al nivel de nutrientes reduce el esfuerzo cognitivo necesario para procesar la información nutricional.

De acuerdo a los resultados obtenidos la inclusión del sistema semáforo es una alternativa viable para incrementar el entendimiento de los consumidores hacia la información nutricional.

SYB 18 - Póster

ACEITAÇÃO SENSORIAL DE SALSICHA COM PECTINA

*BORRAJO; Kátia H. T.; PIRES, Manoela; OLIVEIRA, Mariana S.; LAPA-GUIMARÃES, Judite; TRINDADE, Marco A.

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo em Pirassununga
katiaborrajo@usp.br

Um dos problemas que afetam a população atual é a reduzida ingestão de fibras alimentares, devido ao baixo consumo de frutas, verduras e cereais integrais, especialmente entre os adolescentes, que apresentam alta frequência de consumo de alimentos industrializados. Uma ingestão elevada de fibras está associada à prevenção e tratamento de doenças, como câncer de cólon, diabetes, obesidade, doenças coronárias e gastrintestinais. A inserção de fibras em um produto cárneo frequentemente consumido, como é o caso da salsicha, poderia auxiliar a suprir a deficiência de ingestão deste componente. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a adição de pectina, como fibra solúvel em salsichas, substituindo total ou parcialmente o amido normalmente adicionado neste tipo de produto. Foram processados três diferentes tratamentos: Salsicha A (Controle, com 1,7% de amido), Salsicha B (50% de substituição do amido por pectina) e Salsicha C (100% de substituição do amido por pectina). As matérias-primas de origem animal utilizadas foram carne de dianteiro bovino e toucinho suíno sem couro, homogeneizadas e emulsionadas juntamente com os demais ingredientes. As salsichas foram embutidas em tripas celulósicas, cozidas até temperatura interna de 72°C e logo em seguida resfriadas. Os produtos foram avaliados sensorialmente por meio de teste de aceitação utilizando escala hedônica de nove pontos. Para tanto, foram recrutados 60 provadores que provaram as salsichas pré-aquecidas em água (3 minutos, 100°C) em relação aos atributos sabor, textura, suculência e aceitação global. Os resultados do teste de aceitação foram submetidos à ANOVA e testes de Tukey. As amostras com pectina (B e C) apresentaram maior aceitação ($p < 0,05$) que a amostra A em todos os atributos avaliados. Conclui-se que é possível realizar a substituição parcial ou total do amido por pectina em salsicha, podendo auxiliar no suprimento da deficiência do consumo de fibras pela população.

SYB 19 - Póster

ACTIVIDAD INHIBITORIA DE LA ECA Y ANTIOXIDANTE DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS ELABORADOS CON HIDROLIZADOS PROTEÍNICOS DE CHÍA (*Salvia hispánica*)

SEGURA CAMPOS, Maira*; SALAZAR VEGA, Ine; CHEL GUERRERO, Luis; BETANCUR ANCONA, David*

Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Nte. Km. 33.5, Tablaje Catastral 13615, Col. Chuburná de Hidalgo Inn, 97203, Mérida, Yucatán, México. Teléfono: +529999460956; Fax: +529999460994.

E-mail: maira.segura@uady.mx

La definición de alimento funcional de mayor aceptación en el mundo es la emitida por la "International Life Sciences Institute in Europe" en el año 1999 en el documento de Consenso "Functional Food Science in Europe", en la cual se establece que un alimento puede considerarse funcional si ha demostrado satisfactoriamente que posee un efecto beneficioso sobre una o varias funciones específicas en el organismo, más allá de sus efectos nutricionales. El desarrollo de alimentos funcionales está asociado con la identificación y caracterización de compuestos bioactivos; entre éstos, los biopéptidos son aquellos obtenidos por hidrólisis de las proteínas y que muestran efectos marcadamente positivos a la salud. El objetivo del presente estudio fue determinar el potencial biológico de alimentos incorporados con hidrolizados proteínicos de chíá. Semilla triturada y desgrasada en un sistema de extracción exhaustiva Soxhlet fue molida y sometida a fraccionamiento en seco con un tamiz de malla Tyler 100 (140µm) para obtener una fracción rica en proteína de chíá la cual fue hidrolizada secuencialmente con Alcalase-Flavourzyme por 90, 120 y 150 min. Pan blanco (nivel de incorporación=0,1 y 3 mg/g) y crema de zanahoria (nivel de incorporación=0, 2,5,5 mg/g) fueron elaborados con dichos hidrolizados y su efecto biológico (inhibidor de la ECA y antioxidante) y sensorial determinado. La elaboración de pan blanco y crema de zanahoria con hidrolizados proteínicos de chíá a 2 niveles de incorporación generó productos con mejorada actividad inhibitoria de la ECA ($IC_{50}=141,29-297,68; 0,24-1,71\mu\text{g}$ de proteína/mL) respecto al control. La adición de dichos hidrolizados no mostró efecto en el potencial antioxidante del pan blanco (0,53-0,55mM/mg de proteína) y solo un ligero efecto en la crema de zanahoria (17,52-18,88mM/mg proteína). La evaluación sensorial de los productos puso de manifiesto la aceptación por parte de los consumidores resultando factibles de emplear como alimentos de tipo funcional.

SYB 20 - Póster

EVALUACIÓN QUÍMICA Y SENSORIAL DE YOGUR ELABORADO CON *Stevia rebaudiana* BERTONI

BETANCUR ANCONA, David*; MATUS BASTO, Angel; SEGURA CAMPOS, Maira*

Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán, Periférico Nte. Km. 33.5, Tablaje Catastral 13615, Col. Chuburná de Hidalgo Inn, 97203, Mérida, Yucatán, México. Teléfono: +529999460956; Fax: +529999460994. E-mail: maira.segura@uady.mx

La capacidad edulcorante de *S. rebaudiana* ha captado la atención de la industria alimentaria. Los compuestos responsables de la propiedad edulcorante de la planta, son los glucósidos diterpenos esteviósido, rebaudiósido A, C y D, así como dulcósido. Además de su uso como edulcorante, la planta o sus derivados se utilizan como tratamiento para la hipertensión, obesidad o diabetes siendo reportadas propiedades biológicas importantes como la anticariogénica, antineoplásica, antihiper glucémica, antihipertensiva y antiinflamatoria. El objetivo del presente estudio fue evaluar química y sensorialmente yogur incorporado con *S. rebaudiana* Criolla. Hojas de *S. Rebaudiana* variedad criolla obtenidas de plantaciones comerciales en Bacalar, Quintana Roo, México se secaron en una estufa de aire forzado a 50 °C, se molieron en un molino Cyclotec y se les determinó su composición proximal de acuerdo a los métodos de la AOAC (1997). Posteriormente, se elaboró yogur incorporando extracto de *Stevia* así como productos control elaborados a base de azúcar y Splenda. Todos los productos se formularon teniendo como ingredientes leche líquida, leche en polvo, inóculo, azúcar o sus equivalentes en los respectivos edulcorantes, y se evaluaron química y sensorialmente con el propósito de determinar su potencial funcional y comercial. La composición proximal de los productos sugiere al yogur como posible producto dietético fisiológico por su menor contenido calórico. La evaluación sensorial puso de manifiesto la aceptación de los tres productos por jueces no entrenados quienes calificaron con mayor y menor frecuencia a los productos a base de azúcar y *Stevia*, respectivamente siendo el alto contenido de esteviósidos presentes en la variedad criolla de *Stevia* los posibles causantes del ligero sabor amargo en el producto y los que redujeron su aceptación sensorial. Sin embargo, la elaboración de yogur incorporado con *S. rebaudiana* por su poder edulcorante es una alternativa alimenticia de menor contenido calórico y potencial biológico.

SYB 21 - Póster

PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE PULPA DE GUAYABO CONCENTRADA

Zoppolo R.^a, Cabrera D.^a, Fredes, A.^a, Martínez, C.^a, Rodríguez, P.^a, M.J. Crusa^b

^aInstituto Nacional de Investigación Agropecuaria

^bLaboratorio Tecnológico del Uruguay.

(*)zoppolo@inia.org.uy

El fruto Guayabo del País (*Acca sellowiana*), ha tomado relevancia como una opción productiva sostenible. El objetivo del trabajo fue generar información científica sobre propiedades fisicoquímicas y nutricionales de la pulpa tamizada concentrada. Se realizó seguimiento de la consistencia según Back Estrusión Rig, color según Cielab, pH, polifenoles totales según Folin-Ciocalteu y capacidad antioxidante según método de reducción del radical 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) en el fruto fresco, luego del escaldado-tamizado y durante la concentración. Se realizó seguimiento microbiológico, por recuento de aerobios, hongos y levaduras de la pulpa concentrada almacenada en cámara a 5°C durante 120 días. También se evaluó la aceptabilidad sensorial de la pulpa concentrada combinada con almibar hasta 37°Brix. Un lote de 15 kg de fruto se cortó en mitades, escaldó en vapor vivo durante 15 minutos, tamizó y concentró en paila en vacío de 0.1 bar durante 75 minutos. Se fraccionó en bolsas de 200 gr y pasteurizó durante 30 minutos en agua en ebullición. Se realizó el ensayo por duplicado. La concentración de polifenoles del fruto fresco fue de 124mg/100gr y capacidad antioxidante de 15 (% de inhibición). Para el caso del producto escaldado y tamizado la capacidad antioxidante fue (404) y capacidad antioxidante (88) y en la pulpa a 31°Brix los valores fueron respectivamente (527) y (93). El pH se mantuvo en 3.2. Las coordenadas *L*, *a*, *b* y la consistencia durante la concentración, presentan una dependencia lineal con una significancia del 5%. Los valores medios de las pendientes son: *L* (-0.48), *a* (0.09) y *b* (-0.14) y consistencia (3.33), indicando una pérdida de luminosidad, un cambio del tono hacia el rojo y el azul y aumento de consistencia. A partir del día 42 de almacenamiento ocurrió recuento de aerobios y del día 127 recuento de hongos y levaduras. La aceptabilidad sensorial fue de 5.2.



SYB 22 - Póster

ELABORACION DE YOGUR AFRUTADO CON *Psidium guajaba* (GUAYABA) ENRIQUECIDO CON HIERRO Y VITAMINA C

HIDALGO LOZANO Chrísie J.J., VINATEAZÓN María T., VASQUEZ JURAFÓ Doylith C., SILVA RAMOS Luis, PASQUEL Antonio, GARCÍA PINCHI Ricardo (*)
 Facultad de Industrias Alimentarias – Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú
 rigarci@yahoo.com
 antoniopasquel@yahoo.com

Se ha estudiado la elaboración de yogur afianado afrutado con casquitos de la cáscara de *Psidium guajaba*, enriquecido con vitamina C y Fe. Para ello se trabajó con leche fresca y leche en polvo comercial. La fruta tropical *Psidium guajaba* de sabor, color y aroma característicos y muy agradable procedía de la cuenca del río Itaya (Iquitos, Loreto Perú). Se preparó la fruta en un deshidratador osmótico de 20 L conteniendo solución osmótica al 65% de sacarosa, ácido cítrico (1.500 ppm), vitamina C (5.000 ppm) y sorbato de potasio (1.200 ppm). El hierro (500 y 750 mg) se adicionó a la leche directamente antes del pasteurizado; se impregnaron los casquitos de la cáscara de guayaba a 40°C durante 2,5 horas. Para la obtención del mejor tratamiento en la elaboración de yogur se aplicó un diseño factorial completamente aleatorizado 2³: 3 factores con dos niveles cada uno (F₁= contenido de fruta en el yogur, F₂= concentración de vitamina C en la solución osmótica y F₃= concentración de hierro). Se utilizó como cultivo para la obtención del yogur afianado el DRI – SET 438 de VIVOLAC

Para el análisis físico químico en yogur se determinó la densidad de la leche (AOAC 925.22, 1990) y acidez titulable (AOAC 947.05, 1990); el análisis sensorial según la Norma UNE / 1964 y el análisis microbiológico según la Norma NST N° 071 MINSAL/DIGESA V.01), para la concentración de Fe se utilizó espectrofotometría de absorción atómica según Sotero y García (2009) con $\lambda=248,3$ y para la determinación de vitamina C el método AOAC modificado según Askar y Treptow (1994).

Los resultados de la elaboración de yogur afianado afrutado con casquitos de cáscara de guayaba y enriquecida con vitamina C y hierro, en relación a la aplicación de los ocho tratamientos planteados en el diseño, indica que el mejor valorado por los jueces fue el tratamiento seis (T₆) (Concentración de Fe :750 mg; % de fruta: 5 % y concentración de Vit. C 5000 ppm.en la solución osmótica) Los resultados del análisis microbiológico, al mejor tratamiento obtenido reportan valores por debajo de la normativa (Norma NST 071 MINSAL/DIGESA v.01) en relación a contenido de mohos, coliformes y levaduras. Los resultados de la evaluación del contenido de vitamina C en la fruta está por encima de 350mg/100g. El contenido de hierro en yogur de 200g peso neto es de 13,03mg Fe.

SYB 23 - Póster

EFECTO DEL POLEN EN LA ESTABILIDAD DE UN PRODUCTO EXTRUDIDO

RIOS Francisco¹; LEYTON Allison²; MORALES Eduardo²; LOBO Manuel¹, *GIMENEZ Alejandra¹; *SAMMAN Norma¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy, Avda Martiarena esq. Italia, San Salvador de Jujuy

²Facultad: Ingeniería, Ciencias y Administración/ Departamento de Ingeniería Química- Chile.

fran_stal@hotmail.com

La extrusión es un proceso de cocción rápido, simple y eficiente para obtener nuevos productos texturizados. Las temperaturas y presiones elevadas empleadas producen cambios en la estructura y composición del alimento obtenido. En este trabajo se investigó el efecto del agregado de polen en un producto extrudido con alto contenido lipídico. Las materias primas empleadas fueron miel y polen de Jujuy, Argentina y harinas de quinoa, lupino y lino adquiridas en Santiago de Chile. Las harinas y polen se moleron y pasaron por tamiz 20. Se agregó agua y miel; la mezcla fue extrudida en extrusor piloto (Polydrive-R252, Thermo-Haake) de tornillo simple. La temperatura de salida fue 160°C y la velocidad del tornillo 100 rpm.

La estabilidad oxidativa del producto se evaluó mediante el tiempo de inducción (TI) y tiempo de estabilidad (OSI) en un equipo Rancimat (Metrohm). Las cantidades de polen agregadas a la mezcla fueron 0 (control), 5, 10 y 15%. Se determinó polifenoles totales (PFT) y actividad antioxidante (AAR); índice de adsorción de agua (WAI) e índice de solubilidad en agua (WSI); expansión, densidad, aw y color en la escala Hunter L, a, b. El mayor contenido de polen incrementa el contenido de PFT (r=0.99); AAR (r=0.94) y vida útil del producto de 9,1 días (control) a 423,4 días (15% polen). También aumenta WSI y WAI, probablemente debido al aporte de carbohidratos y proteínas del polen al extruido. El polen influye negativamente sobre la expansión del producto (r=-0.85), aumenta su densidad y disminuye aw de 0,514 (control) a 0,487 (15% polen). Respecto al color el aumento de polen disminuye el parámetro L e incrementa b y a. Los resultados indican que el polen podría ser utilizado como ingrediente con capacidad antioxidante para proteger al producto contra la oxidación lipídica, aunque modifique las propiedades funcionales y físicas del extruido.

SYB 24 - Póster

OBTENCION Y EVALUACION SENSORIAL DE FIDEOS DE MAIZ ANDINO

GIMENEZ María A.^{1*}, GONZALEZ Rolando J.², LOBO Manuel O.¹, GAMBARO Adriana³, SAMMAN Norma C.¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Jujuy. Av. Martiarena esq. Italia San Salvador de Jujuy (4600). FAX 54-388-4221576. Argentina. nsamman@fi.unju.edu.ar

²Instituto de Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional del Litoral. 1° de Mayo 3250 (3000). FAX 54-342-4571164. Santa Fe, Argentina.

³ Sección Evaluación Sensorial. Departamento de Alimentos. Facultad de Química. Universidad de la República. Uruguay.

La inclusión de cereales integrales en la elaboración de productos alimenticios, esta relacionada con la reducción del riesgo de enfermedades no transmisibles, pero la modificación de sus atributos sensoriales condiciona en cierta medida la aceptabilidad de los consumidores. La Región Andina de Jujuy constituye un importante banco de germoplasmas de maíces andinos, los cuales pueden ser utilizados en el desarrollo de alimentos aptos para celacos. El objetivo del trabajo fue obtener y evaluar fideos "tipo espagueti" elaborados con harina integral de maíz capia (*Zea mays* var. *amyloacea*) aplicando el proceso de extrusión cocción. Se molieron granos enteros de maíz capia. Se utilizó la fracción de harina con tamaño de partícula menor a 420 µm. Se empleó un extrusor Brabender 10 DN Los fideos fueron secados a temperatura y humedad controlada (40°C, 50%). Se evaluó el efecto de las condiciones de extrusión, temperatura (80, 90 y 100°C) y humedad (28, 30 y 32 %) sobre el consumo específico de energía mecánica y, pérdidas por cocción. Se evaluó la aceptabilidad, la intención de compra y la descripción de los fideos por medios de preguntas "marque todo lo que corresponda" con un panel de 60 consumidores. Las condiciones adecuadas de extrusión para obtener fideos con apropiado comportamiento durante la cocción fueron T= 100°C para las tres humedades. Las pérdidas por cocción disminuyen de 10 a 7% a medida que la humedad de extrusión baja. El consumo de energía mecánica estuvo comprendido entre 55 y 27 Jg⁻¹. Se obtuvo un producto con buena aceptabilidad (6,7 en escala de 9 puntos), descripto principalmente con los términos rico, de sabor agradable, tierno y novedoso. Se concluye que es posible aplicar el proceso de extrusión-cocción en harinas integrales de maíces andinos y obtener un producto con buena aceptación por parte de los consumidores.

SYB 25 - Póster y oral

ABSORCION DRAL Y BIODISTRIBUCION IN VIVO DE NANOVEHICULOS CON PEPTIDOS BIOACTIVOS

FERNANDEZ Adriana^{1,2*}, AMARAL Maria.E.¹, DI NITTO Florencia¹, LOZANO Valeria¹, FERNANDEZ Marcelo², CABRAL Pablo², MEDRANO Alejandra¹

¹ Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. ² Centro de Investigaciones Nucleares. Facultad de Ciencias. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. Contacto: afernandez@fq.edu.uy

Una de las formas de incorporar compuestos bioactivos en alimentos es utilizando nanovehículos como los liposomas. Estas estructuras nanoscópicas consisten en membranas concéntricas de una o múltiples bicapas fosfolipídicas, que encierran compartimientos acuosos, transportando y liberando estos compuestos de forma eficiente. El objetivo de este trabajo fue diseñar liposomas convencionales, portadores de compuestos bioactivos y evaluar la absorción y biodisponibilidad *in vivo*. Como compuesto bioactivo se seleccionó un hidrolizado de α-lactoalbúmina que presenta actividad antioxidante frente a radicales ABTS e hidroxilo. Se elaboraron liposomas por el método de hand shaken utilizando fosfatidilcolina y colesterol, en medio clorofomo-metanol. Para disminuir su tamaño, se los extruyó con filtros de policarbonato de 300nm. Se evaluó el porcentaje de encapsulación por espectrofotometría. El estudio de absorción se realizó en ratas a las cuales se les administró los liposomas marcados con ^{99m}Tc-HYNIC-liposoma (hidrolizado) usando un Kit de Sn:triclona, realizando el seguimiento en sangre cada 10 minutos durante 1 hora. Se realizaron biodistribuciones en las mismas ratas a las 4 horas de administrado el liposoma radiomarcado, extrayendo los órganos de interés y midiendo su actividad. Se obtuvieron liposomas con un porcentaje de retención de hidrolizado cercano a 80%. El estudio en sangre presentó una alta y rápida absorción lo que demuestra que los liposomas logran resistir las condiciones del tracto digestivo y metabolizarse. En las biodistribuciones, se encontró una alta actividad en los distintos órganos. En conclusión los liposomas fueron efectivos como sistemas de entrega de hidrolizados antioxidantes logrando una alta absorción y distribución biológica.



SYB 26 - Póster**OBTENCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTOS DE SALVADO DE ARROZ CON USOS POTENCIALES EN ALIMENTACIÓN Y SALUD.**

Sonia COZZANO*, Adriana FERNANDEZ, Maria Dolores Del CASTILLO, Alejandra MEDRANO

Facultad de Ingeniería y Tecnologías-Universidad Católica Del Uruguay, Instituto de Investigación en Ciencias de la Alimentación, UAM-CSIC, Facultad de Química-UdelaR
e-mail: scozzano@ucu.edu.uy

En Uruguay se produce alrededor de 115.000 toneladas de salvado de arroz (SA) al año el cual es una fuente natural de fibra, antioxidantes y antiglicantes cuyo consumo sistemático, como parte de la dieta podría contribuir a la prevención del desarrollo de patologías relacionadas con la edad y consideradas pandemias del siglo XXI. El objetivo de trabajo fue obtener y caracterizar extractos bioactivos del SA y evaluar su capacidad antioxidante. Se realizó la caracterización del SA crudo compuesta por un pool de cultivares. Se utilizó un diseño central compuesto (CCD) para optimizar las condiciones de extracción de antioxidantes. Se evaluaron tres variables independientes (X^1 , X^2 y X^3) a tres niveles (-1, 0 y 1). Las Variables Independientes fueron % de etanol (X^1 , 70, 35, 0 %), temperatura (X^2 , 20, 35 y 50°C) y tiempo de extracción (X^3 , 30, 105 y 180 minutos). La variable de respuesta fue la capacidad antioxidante analizada por el método de ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*). La composición del SA fue 16% ($\pm 0,600$) de lípidos, 10,27% ($\pm 0,007$) de proteínas, 10,05% ($\pm 0,2$) de humedad y 9,47% ($\pm 0,240$) de cenizas. Los resultados muestran que la capacidad antioxidante de los extractos no presenta diferencias significativas en referencia al % de etanol o temperatura utilizada, sin embargo, se encontraron diferencias significativas ($\alpha < 0,05$) con el tiempo de extracción utilizado (11,50 vs 15,15 mM Trolox/mg muestra para 30 y 180 minutos respectivamente). Es promisorio la utilización de los extractos obtenidos del SA para la innovación en alimentos funcionales permitiendo a su vez la revalorización de este subproducto industrial.

SYB 27 - Póster**ACTIVIDAD ANTIGLICANTE Y ANTIOXIDANTE DE ARANDANOS**LATORRE Karina*, DEL CASTILLO MARIA D., MEDRANO Alejandra¹¹ Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.² Departamento de Bioactividad y Análisis de Alimentos, CSIC-Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

Contacto: karina.latorre000@gmail.com

La acumulación de productos finales de glicación avanzada (AGE) en los tejidos y órganos humanos está relacionada

con varias enfermedades como la diabetes, aterosclerosis, enfermedad de Alzheimer y el envejecimiento. Trabajos recientes han relacionado a compuestos fenólicos presentes en frutas como posibles inhibidores de la glicación de proteínas.

Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la posibilidad de utilizar extractos de arandanos como ingrediente antiglicante y antioxidante.

Se trabajó con tres factores en tres niveles referidos a un punto central. Como variables independientes se define la Temperatura, el tiempo de extracción y concentración de HCl. Se realizó la determinación de la capacidad antioxidante frente a radicales ABTS y radicales hidroxilos mediante el método de desoxiribosa. Y se determino el contenido de polifenoles totales por el método de Folin.

Se encontró que en las condiciones de extracción de 60 minutos, 50°C y sin HCl corresponde a la máxima actividad antioxidante frente a radicales hidroxilo y ABTS siendo 755,8 \pm 0,9 mM manitol/mg y 0.015 mM Trolox/g respectivamente.

En este óptimo de extracción se determino la actividad antiglicante mediante sistemas modelo metilglioxal y albumina siguiendo el desarrollo de AGE por fluorescencia durante 30 días. Se trabajó con 4 niveles de concentración del extracto de 1 a 20 mg/mL, utilizando Aminoguanidina como estándar de referencia.

Se encontró la máxima actividad antiglicante a concentración de 10mg/mL.

Estos resultados demuestran la capacidad inhibidora de la formación de AGE en los extractos de arandanos estudiados. Por lo que se podría evaluar su incorporación en alimentos para la prevención enfermedades inducidos por AGE.

SYB 28 - Póster**DETERMINACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE PÉPTIDOS CON POTENCIALES PROPIEDADES ANTIOXIDANTES OBTENIDOS A PARTIR DE HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE α -LACTOALBÚMINA**LOZANO Valeria; RODRIGUEZ Analia¹; ABIRACHED Cecilia²; PANIZZOLO Luis²; MEDRANO Alejandra²¹ Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Química, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.
vazara1@gmail.com

Cada vez existen más pruebas científicas que apoyan la hipótesis que ciertos alimentos, así como algunos de sus componentes, además de cumplir con una finalidad nutricional, juegan un rol importante en la prevención de ciertas enfermedades crónicas y de carácter degenerativo. Estudios han demostrado que secuencias de aminoácidos presentes en las proteínas del suero lácteo, presentan propiedades antioxidantes una vez que son liberadas por hidrólisis.

El objetivo de este trabajo fue la obtención y caracterización de hidrolizados de α -lactoalbumina y evaluar las propiedades antioxidantes de los mismos. La optimización de las



principales variables experimentales. Implicadas en el proceso de hidrólisis como el tipo de enzima (Neutrasa, Alcalasa y Flavourzyme), relación enzima: sustrato y tiempo de hidrólisis se evaluaron usando la metodología de superficie de respuesta utilizando un diseño central compuesto. Las propiedades antioxidantes fueron evaluadas frente a radicales ABTS, hidroxilo y peroxilo por el método de ABTS, desoxiribosa y ORAC.

Los hidrolizados obtenidos se caracterizaron según el grado de hidrólisis mediante la determinación de grupos amino libres, electroforesis desnaturante en geles de poliacrilamida y determinación de su hidrofobicidad superficial.

Los parámetros tiempo de reacción y relación enzima:sustrato no fueron significativos ($\alpha \leq 0,05$) en la actividad antioxidante frente a radicales peroxilos para las tres enzimas estudiadas. Sin embargo existieron diferencias significativas ($\alpha \leq 0,05$) respecto al tipo de enzima siendo mayor la actividad para flavourzyme seguida de Alcalasa y Neutrasa. Este comportamiento se correlaciona directamente con el grado de hidrólisis. A mayor grado de hidrólisis mayor actividad frente a radicales peroxilo. En el caso de la actividad antioxidante frente a radicales ABTS e hidroxilos las enzimas Flavourzyme y Alcalasa presentaron actividad significativamente mayor que Neutrasa. Obteniéndose la máxima actividad para ambas enzimas a 6 horas y relación enzima:sustrato de 0,0525 para ABTS y 8 horas y relación enzima:sustrato de 0,1 para radicales hidroxilo.

Índice de Autores - Author Index

ABENOZA, María	60	CROSA, María José	47, 51, 61, 67
ABIRACHED, Cecilia	57, 71	CURUTCHET, Ana	44, 51, 59, 61
ALBERTINI, Beatrice	53	DAMBROS, Tamires	45, 46
ALCARRAZ, Lucía	63, 64	DE SALDAMANDO, Luis	60
ALEJOS, Yenny	50	DEL CASTILLO, María Dolores	70
ALMAZÁN, Jorge	46, 47	DELIZA, Roslres	60
AMARAL, María E.	69	DI NITTO, Florencia	69
AMBONI, Renata D. M.	44, 45, 46, 61	DI SABATINO, Marcello	53
ANTÚNEZ, Lucía	64, 65	DOONA, Christopher J.	10, 14, 25
AÑON, María C	57	DURÁN, Luis	62
ARCIA, Patricia	44, 59	ESCOBAR, Daniela	44, 52
ARES, Gastón	51, 60, 64, 65	ESCUDERO, J.	51, 61
AVILA, Manuel	50	ESNOZ, Arturo	63
BALDYGA, Natalia	63, 64	ESTELLANO, Gabriel	47
BARBOSA CÁNOVAS, Gustavo V.	7	FAVARO -TRINDADE, Carmen S.	53
BARRIOS, Sofía	51	FEEHERRY, Florence E.	25
BATTELLI, Giovanna	62	FERNANDEZ, Adriana	69, 70
BENITO, María	60	FERNÁNDEZ, E.	61
BENTANCUR, Oscar	48	FERNÁNDEZ, Eleana A.	59
BERGMAN, Cristina	10, 16, 17, 39	FERNANDEZ, Marcelo	69
BETANCUR ANCONA, David	66, 67	FERNÁNDEZ-VALERA, José María	62
BIANCHI, Gianni	48	FERREYRA, V.	61
BILLIRIS, María Alejandra	10, 15, 17, 28, 29	FLORIDO, Priscila M.	44
BOAVENTURA, Brunna	45, 46	FREDES, A.	67
BOLUDA-AGUILAR, María	62, 63	FRITZEN-FREIRE, Carlise B.	44, 61
BORRAJO; Kátia H. T.	66	FUENTEALBA, Claudia	56
BUCKOW, Roman	25	GABRIELLI, Adriana M.	32
BULL, Michelle	25	GALVEZ, Lena	56
CABRAL, Pablo	69	GAMAGE, Mala	25
CABRERA, D.	67	GAMBARO, Adriana	69
CADENA, Rafael S.	64	GARCÍA CABALLERO, Blanca	58
CADENAZI, Mónica	47	GARCIAPINCHI, Ricardo	49, 68
CADENAZZI, M.	51	GARCÍAPRÉCHAC, Fernando	10, 15, 28
CALVO GARRIDO, Lourdes	49	GEREMÍAS, Ivana. M.	60
CAMPANELLA, Agustín	63, 64	GIMÉNEZ, Alejandra	68
CAMPANELLA, Osvaldo H.	10, 14, 19, 26	GIMÉNEZ, Ana	60, 64
CANDOGAN, Kazban	10, 37	GIMÉNEZ, Aracelis	59
CARRASCOSA, Conrado	53, 54	GIMÉNEZ, María A.	69
CASTRO-VIDAURRE, Elza	46, 47	GÓMEZ, E.	51
CAVA-RODA, Rita	48, 49	GONÇALVES, Cintia B.	44
CELI FRUGONI, Ailina C	56	GONDA, Mariana	52
CHEL GUERRERO, Luis	66	GONZÁLEZ, Rolando J.	69
CLISANCHEZ, Nancy	50	GORDON CHASNAMOTE, Milagros	49
CONSTANTIN, Marina	62	GOYENECHÉ, María	48
CÓRDOVA, Andrés	56	GUAMIS, Buenaventura	10, 16, 18, 39
CORNES, Rafael	18	HERMIDA, Graciela	18
COSTA, Silvia	65	HIDALGO LOZANO, Christie J.J.	66, 67, 68
COSTELL, Elvira	59	HIRIGOYEN, Dario	62
COZZANO, Sonia	7, 70	HUANG, Yaohua	25

Índice de Autores - Author Index

IRAZOQUI, Magdalena.....	51	ORIA, Rosa	60
JORCÍN, Santiago.....	51, 52	PANIZZOLO, Luis	57, 70
JULIANO, Pablo	10, 14, 25	PAREDES, Octavio	11, 15, 35
KNOERZER, Kai	25	PASQUEL, Antonio	49, 68
KUSTIN, Kenneth	25	PELAGGIO, Ronny.....	44, 52
KURI, Victoria E.....	45	PELAQUIM, Fernanda	50
LAPA-GUIMARÃES, Judite.....	66	PÉREZ, Ana Mercedes	12, 15, 29
LATORRE, Karina.....	70	PÉREZ, Esteban	53, 54
LÁZARO, Jimena.....	51	PETRUS, Rodrigo. R.....	60
LEJAVITZER, Amalia	11, 14, 16	PIAGENTINI, Andrea M.	65
LELJEVELD, Huub	11, 14, 22	PIÑA GARCÍA, Marvin	58
LEMA, Patricia	7, 51, 52	PIRES, Marcela	66
LEVITUS, Gabriela	11, 15, 33	PIUMA, Lourdes	32
LEYTON, Allison.....	68	PROSPERO, M. I.	61
LIU, Shirley	25	PRUDÊNCIO, Elaine S.....	44, 45, 46, 61
LIZ, Gabriela R.	44	PUENTES, Roberto.....	63
LOAIZA, Johana K.....	45	RADOSEVICH, Mark	25
LOBO, Manuel.....	58, 68, 69	RADUÁN, José	53, 54
LÓPEZ PEDEMONTE, Tomás.....	11, 14, 24, 51, 52	RAJAL, Verónica	46, 47
LÓPEZ, William	50	RAPOSO, Antonio	53, 54
LÓPEZ-GÓMEZ, Antonio	11, 16, 40, 62, 63	RASO, Javier.....	12, 14, 23
LÓPEZ-MOLINA, Dorotea	48	REINA, Ethel A.	32
LOZANO, Valeria.....	69, 70	REISSIG, Pedro	12, 16, 36
MACHADO, Pastor.....	62	REYES, Félix G. R.	12, 16, 41
MAICHE, A.....	65	RIOS, Francisco	68
MARÍN-INIESTA, Fulgencio	48, 49	ROCHETO, Ana. C.	60
MÁRQUEZ, Rosa	7, 44	ROEL, Alvaro	12, 15
MARTÍNEZ, C.....	67	RODRIGUES, Christanne E. C.....	44
MATOS, Isabele. V.....	60	RODRIGUEZ, Analia	70
MATOS-JUNIOR, Fernando E.....	53	RODRÍGUEZ, Mariana	65
MATUS BASTO, Angel.....	67	RODRÍGUEZ, P.	67
MAURICIO, Cristina.....	54	ROMERO, Marbella.....	50
MAYORGA, Ana L.....	29	ROMERO-DONDIZ, Estela	46, 47
MEDRANO, Alejandra	52, 57, 69, 70	RUFO, Caterina.....	52
MEULLENET, Jean-Francois	11, 16, 17, 37	RUIZ CHU, Bethania.....	49
MILLÁN, Rafael	53, 54	SAAVEDRA, Jorge	56
MIQUEL, Cecilia	18	SAAVEDRA, Pedro	53, 54
MOORILLÓN PIEDRA, María	58	SABBAG, Nora.....	65
MORAES, Izabel C.F.....	50	SALAZAR MUÑOZ, Yolocuatli.....	58
MORALES, Eduardo	68	SALAZAR VEGA, Ine.....	66
MORALES, Oscar	62	SAMMAN, Norma	58, 68, 69
MOYNA, Patrick	57	SÁNCHEZ-GIMENO, Ana C.	60
MUJICA, María V.....	59, 62	SÁNCHEZ-RUBIO, Marta	48
MÜLLER, Carmen M. O.	61	SANJUÁN, Esther	53, 54
NAVARRO, Rosa.....	56	SANTOS, Carlos A.	57
NUNES, Graciela L.	45, 46	SANTOS, Márcio R. L.	57
ODINO, María del Rosario.....	11, 15, 32	SCHENCK, Sylvia	51
OLAZÁBAL, Laura.....	47, 52	SEGUNDO, Cristina	58
OLIVEIRA, Mariana S.	50, 66	SEGURACAMPOS, Maira.....	66, 67
OLIVIER, Sandra	25	SEIBENMORGEN, Terence J.	12, 15, 17, 28, 29

Índice de Autores - *Author Index*

SILVARAMOS, Luis.....	49, 68
SILVA, Roberto.....	47
SILVEIRA, Cecilia.....	47
SILVERAALMITRÁN, Carlos David.....	7
SKERL, Verónica.....	47
SOSA, Walter.....	46
SOTO, Marvin.....	29
SOTO, Naudy.....	59, 62
SOTO-JOVER, Sonia.....	62, 63
SOUTO, L.....	61
SUBURÚ, Gabriela.....	47, 61
TABOADA-RODRÍGUEZ, Amaury.....	48, 49
TARREGA, Amparo.....	59
TIHISTA, H.....	61
THOMPSON, Eduardo.....	29
TORRES, Marina.....	47, 63, 64
TREVEJO CHAVEZ, Elmer.....	49
TRINDADE, Marco A.....	66
URRESTARAZU, Pedro.....	44
VAILLANT, Fabrice.....	29
VALVERDE FRANCO, Maria T.....	49
VÁZQUEZ, Daniel.....	7
VASQUEZ JURAFÓ, Doylith C.....	49, 61
VERO, Silvana.....	52
VERRUCK, Silvani.....	44, 45, 61
VICIENT, Carlos M.....	56
VIDAL, Leticia.....	51, 64
VILARÓ, F.....	47
VINATEATIZON, Maria T.....	68
YE, Xiaofei P.....	25
YEPEZ, Teresa.....	59
ZOPPOLO, R.....	67

AJINOMOTO®



Reduzca sodio y costo sin perjudicar el sabor y la textura

Ajinomoto Food Ingredients ofrece ingredientes con calidad y soluciones tecnológicas para reducir costos, mejorar el sabor y la salubilidad de sus productos.

AJI-NO-MOTO®

Resaltador de sabor universal que hace rico el sabor de los alimentos a través del gusto Umami.

AJITIDE®

Nucleótidos que actúan en conjunto con el AJI-NO-MOTO®, potenciando el gusto Umami y mejorando aún más el sabor de los alimentos.

ACTIVA®

Ideal para reestructurar los trimmings de carne, reducir sodio, aumentar el rendimiento de la cocción y el rebanado de los productos cárnicos.



Carnes de Uruguay. De la naturaleza a su mesa.



Lo invitamos a conocer más:



Misiones 1319
De Lunes a Sábados - 10 a 17 horas

Y a disfrutar del mejor sabor:



Héctor Miranda 2432
Reservas: (+598) 2710 3608



ASM S.A.
Plaza Independencia 808 apto 602
Edificio Martínez Reina
11100 Montevideo, URUGUAY
Teléfono: +598 - 2900 0183
Fax: +598 - 2900 0183



EQUIPAMIENTO INTEGRAL DE LABORATORIOS E INDUSTRIAS

Dirección: Francia 1855 C.P. 12800
Montevideo - URUGUAY
Tels: (00598) 2 3140060 Fax: 2 3148916

www.mabelrodriguez.com www.biocer.com.uy

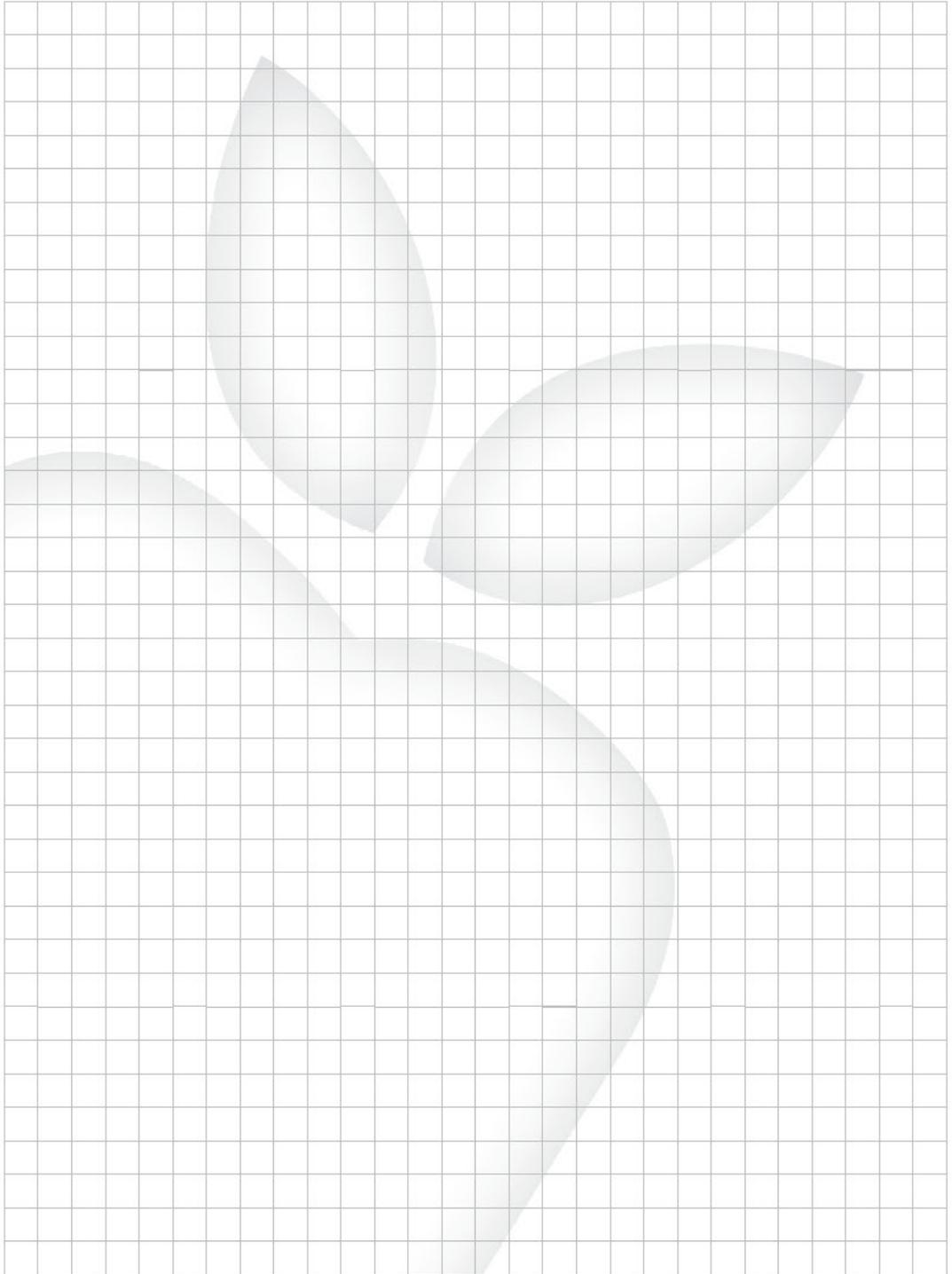


innova

2015[®]

¡Los espera!

Waits for you!



Auspician



Apoyan




innova 2013[®]

Declarado de Interés Nacional por:

**Presidencia de la República
Ministerio de Industria, Energía y Minería
Ministerio de Relaciones Exteriores
Ministerio de Educación y Cultura
Ministerio de Salud Pública
Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca**