

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

Director: Manuel Nuñez Gutiérrez
Dirección: Carretera de la Coruña, km 7,5
28040 Madrid
Teléfono: 91 3476777
FAX: 91 3572293
Correo electrónico: sectecal@inia.es

PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Personal en plantilla

Nuñez Gutiérrez, Manuel
Medina Fdez-Regatillo, Margarita
Cañeque Martínez, Vicente
Gaya Sicilia, Pilar
Muzquiz Elorrieta, Mercedes
Fernández García, Estrella
Burbano Juana, Carmen
Martínez Suárez, Joaquín V.
Cuadrado Hoyo, Carmen
Picón Gálvez, Antonia M.
Rodríguez Mínguez, Eva
Rodríguez Sánchez, Buenaventura
García Ibáñez, Ana María
de Paz Videla, Máximo
González Rompinelli, Eva
Cabellos Caballero, Blanca
Tomillo Amor, Francisco Javier

Director
Investigador A1
Investigador A2
Investigador A2
Investigador A2
Investigador A3
Investigador A3
Investigador A3
Investigador A3
Investigador A4
Investigador A4
Téc. Esp.Gº.Med
Jefe Negociado
Colab. Técnico
Ayte. de Invest.
Aux. de Lab.
Mozo Espec.

Personal contratado

Martín Pedrosa, Mercedes
Morales Calvo, Pilar
López Alonso, Victoria
Garde López-Brea, Sonia
Velasco Villar, Susana
Bravo Vázquez, Daniel
Altares Balañá, Pilar
de la Fuente Vázquez, Jesús
Díaz Díaz-Chirón, María Teresa
Calzada Gómez, Javier
Ortiz Jareño, Sagrario
López Abarquero, Pilar

Becarios

Arqués Orobón, Juan L.
Ávila Arribas, Marta
Rodríguez Tato, Raquel
Navas Fernández, Jaime
Goyoaga Jorba, Carmen
Guillamón Fernández, Eva
Varela Sandín, Alejandro
Álvarez Acero, Inmaculada
Monks Jantzen, Marcia

Ramón y Cajal
Titulado Superior
Técnico Superior.
Técnico Superior
Aux. de Lab.

Predoctoral
Predoctoral
Predoctoral
Predoctoral
Predoctoral
Predoctoral
Form. Tecnol.
Form. Tecnol.
Interc. Brasil

OBJETIVOS GENERALES DEL DEPARTAMENTO

Los objetivos generales del Departamento de Tecnología de Alimentos están orientados fundamentalmente a la mejora de la calidad y la seguridad de los alimentos de consumo humano, mediante el empleo de procedimientos tanto biológicos como físico-químicos.

El Departamento tiene organizadas sus actividades en cuatro grupos de investigación, los tres primeros enfocados a diferentes tipos de productos (lácteos, vegetales y carne) y un cuarto, de carácter horizontal, dedicado a la mejora de la calidad microbiológica de los alimentos. Los objetivos específicos de cada uno de estos grupos se recogen en los siguientes apartados.

Para el desarrollo de sus proyectos de investigación cuenta con laboratorios de Productos lácteos, Material vegetal, Canal y carne, Microbiología láctea e Higiene de alimentos. Tiene además zonas de trabajo auxiliares y un laboratorio de limpieza y desinfección de material.

El Departamento dispone también de una Planta de Tecnología de Alimentos, en un edificio anexo con una superficie de 300 m². La Planta está dividida en tres áreas de trabajo: Productos Lácteos, Productos Cárnicos e Higiene de Alimentos. En esta última se encuentra en funcionamiento un equipo de altas presiones de 3 litros de capacidad y 600 MPa de presión máxima de trabajo. La Planta dispone igualmente de instalaciones frigoríficas y auxiliares.

GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

Tecnología y calidad de productos lácteos
Calidad de material vegetal
Calidad de la canal y de la carne
Seguridad Microbiológica de alimentos

GRUPO TECNOLOGÍA Y CALIDAD DE PRODUCTOS LÁCTEOS

COMPONENTES

Ávila Arribas, Marta
Bravo Vázquez, Daniel
Calzada Gómez, Javier
Fernández García, Estrella
Garde López-Brea, Sonia
Gaya Sicilia, Pilar
González Rompinelli, Eva
López Alonso, Victoria
Medina Fernández-Regatillo, Margarita
Morales Calvo, Pilar
Nuñez Gutiérrez, Manuel
Paz Videla, Máximo de
Picón Gálvez, Antonia M^a
Rodríguez Tato, Raquel

Correo electrónico: nunez@inia.es

OBJETIVOS

Los principales objetivos son de tipo tecnológico, orientados al estudio de diferentes problemas de la industria láctea: reducir el período de maduración del queso, mejorar sus características sensoriales, paliar la variación estacional en la producción de leche de oveja, ampliar la gama de bacterias lácticas con propiedades interesantes como componentes de fermentos lácticos, obtener cepas bacterianas con propiedades probioticas para su empleo en productos lácteos, etc.

Otros objetivos están más centrados en la calidad de los productos, destacando los estudios relativos a la variación estacional y el efecto de la pasterización sobre los compuestos del aroma y sabor en quesos españoles con Denominación de Origen.

PRINCIPALES LÍNEAS DE I+D+I

- Tecnologías de maduración dirigida de quesos mediante bacterias lácticas productoras de bacteriocinas, con el objetivo de intensificar el sabor y el aroma.
- Desarrollo de cuajadas de elevada actividad enzimática para empleo en maduración acelerada de quesos.
- Congelación de cuajadas de leche pasterizada de oveja y tratamiento por alta presión de cuajadas de leche cruda de oveja para elaboración de queso de mezcla
- Caracterización y desarrollo de fermentos autóctonos, a fin de paliar los desequilibrios en los grupos bacterianos presentes en la leche cruda.
- Estudio de la variación estacional y del efecto de la pasterización sobre los compuestos del aroma y sabor en quesos con Denominación de Origen.
- Caracterización de bacterias con propiedades probioticas, por su interés potencial en el desarrollo de nuevos productos lácteos.

PROYECTOS

Código y título: AGL2000-1426-C02-01. Nuevas tecnologías en elaboración de queso. Bacterias lácticas productoras de bacteriocinas y bacterias productoras de enzimas extracelulares en maduración de quesos

Entidad financiadora: Plan Nacional I+D+I **Duración:** 2001-2004

Investigador responsable: Nuñez Gutiérrez, Manuel

Resumen objetivos:

El objetivo del proyecto era la aceleración de la formación del sabor y aroma del queso durante la maduración, bien mediante la lisis del fermento láctico inducida por bacteriocinas producidas por bacterias lácticas, bien mediante la adición de cuajadas de elevada actividad enzimática.

Principales resultados:

Se ha desarrollado un sistema de maduración acelerada de quesos de pasta prensada consistente en el empleo de un fermento mesófilo (*Lactococcus lactis*) al 1%, un adjunto termófilo rico en peptidasas (*Streptococcus thermophilus*) al 1% y la cepa *Lactococcus lactis* INIA 415, productora de nisin Z y lacticina 481, al 0,1%. Igualmente, se ha desarrollado otro sistema de maduración acelerada basado en un fermento compuesto por 0,25% de *Lactococcus lactis* INIA 437, 0,50% de *Lactobacillus helveticus* y 0,25% de *Lactococcus lactis* INIA 639, cepa productora de lacticina 481.

El empleo de cuajadas de elevada actividad proteolítica y lipolítica preparadas con la cepa *Micrococcus* sp. INIA 528 añadidas al 10% a cuajadas standard ha resultado muy prometedor en la aceleración de la maduración, ya que aumentan de forma significativa la degradación de caseínas, la formación de péptidos, la liberación de aminoácidos y la lipolisis durante la maduración del queso.

Código y título: RTA01-044-C2-1. Nuevas tecnologías en elaboración de queso. Bacterias lácticas productoras de bacteriocinas y bacterias productoras de enzimas extracelulares en maduración de quesos

Entidad financiadora: INIA **Duración:** 2001-2003

Investigador responsable: Nuñez Gutiérrez, Manuel

Resumen objetivos:

Este proyecto, del mismo título y objetivos que el anterior, se presentó con el fin de conseguir cofinanciación. El trabajo de investigación se centró en la aceleración de la formación del sabor del queso mediante la lisis del fermento láctico por tratamientos combinados de altas presiones y bacteriocinas producidas por bacterias lácticas.

Principales resultados:

El tratamiento de quesos de pasta prensada por alta presión (400 MPa durante 5 min a 10°C), tanto solo como combinado con el empleo de la cepa *Lactococcus lactis* INIA 415 productora de bacteriocinas, no aceleró la maduración del queso, llegando incluso a retrasar algunos de los fenómenos bioquímicos relacionados con la misma.

El tratamiento por alta presión inactivó, además de a las bacterias del fermento, a las enzimas intracelulares que habían sido liberadas como consecuencia de la lisis de las bacterias del fermento por el propio tratamiento de alta presión o por las bacteriocinas producidas por bacterias lácticas. Ello dio lugar a una proteolisis más lenta, tanto primaria como secundaria, y a una menor formación de compuestos volátiles responsables del aroma.

Código y título: RM01-002. Aislamiento, caracterización y conservación de una colección de cepas de *Lactococcus* de interés para la industria láctea

Entidad financiadora: INIA

Duración: 2002-2004

Investigador responsable: Medina Fernández-Regatillo, Margarita

Resumen objetivos:

Se pretende evitar la paulatina desaparición de las actuales cepas de *Lactococcus* en leche cruda con la consecuente pérdida de diversidad biológica. Asimismo, se pretende paliar las consecuencias tecnológicas de dicha pérdida, relacionadas con la imposibilidad creciente de elaborar quesos sin inocular previamente la leche con fermentos lácticos comerciales, asociada a la pérdida de los aromas y sabores característicos de los productos tradicionales. Para ello se han aislado nuevas cepas de *Lactococcus* de diferentes procedencias geográficas y se han caracterizado sus propiedades de interés tecnológico y sanitario.

Principales resultados:

Los resultados obtenidos confirman que en poblaciones naturales sólo un número reducido de cepas disponen de una actividad acidificante alta para su empleo como fermentos lácticos. Una proporción elevada de los aislados presentaron aromas a “compuestos volátiles ramificados”, característica que se correlaciona con aldehídos y alcoholes ramificados en el queso. Se han obtenido lactococos coproductores de nisin y lacticina 481, dos bacteriocinas de interés industrial en bioconservación de alimentos. Mediante PCR con cebadores específicos se han identificado 153 aislados, 115 como *L. lactis* subsp. *lactis*, 30 como *L. lactis* subsp. *cremoris* y 8 como *L. lactis* subsp. *lactis* biovar diacetylactis. Se detectó una elevada diversidad intraespecífica mediante PFGE, observándose un número elevado de pulsotipos entre aislados de la DO Queso de La Serena, de la DO Queso Zamorano y de leche de cabra de explotaciones seleccionadas.

Código y título: AGL2000-0727-C03-03. Microorganismos probióticos: Caracterización y aplicación en productos lácteos

Entidad financiadora: Plan Nacional I+D+I

Duración: 2000-2003

Investigador responsable: Medina Fernández-Regatillo, Margarita

Resumen objetivos:

El sistema más generalizado para proporcionar microorganismos probióticos, definidos como microorganismos que ejercen efectos beneficiosos para la salud del hospedador, es mediante su inclusión en leches fermentadas. Muchos de estos microorganismos incluidos en productos comerciales se encuentran en forma no viable y/o se desconocen sus propiedades beneficiosas y su capacidad para sobrevivir en el tracto gastrointestinal. Los objetivos se centraron en el aislamiento de bacterias lácticas y bifidobacterias a partir de heces de lactantes, la caracterización de sus propiedades probióticas y tecnológicas, la evaluación de su seguridad y el desarrollo de nuevos productos.

Principales resultados:

Entre las propiedades probióticas de los aislados capaces de sobrevivir a las condiciones gastrointestinales *in vitro* destacan:

1. La capacidad de adhesión a células intestinales, en ocasiones superior a la de cepas comerciales adherentes
2. La capacidad de coprecipitar colesterol, con valores altos en *L. mucosae* PRO 459, *E. faecalis* PRO 289 y diversas bifidobacterias
3. La producción de enterocina A y enterocina AS-48 por cepas de *E. faecium* y *E. faecalis*. En el desarrollo de productos lácteos probióticos, cuatro aislados de *L. rhamnosus* y *L. salivarius* PRO 340 se multiplicaron en queso, con valores superiores a 9 log ufc/g durante 30 d. de maduración. *L. rhamnosus* PRO 344 y

L. rhamnosus PRO 423 se mantuvieron viables (7 log ufc/g) durante 28 d de refrigeración en leches fermentadas con buena calidad organoléptica. En experimentos *in vivo*, *L. rhamnosus* PRO 344 administrado a ratones sobrevivió al paso por el tracto gastrointestinal y se adhirió al intestino.

PUBLICACIONES

Artículos en revistas SCI

Morales P., Fernández-García E., Gaya P., Nuñez M. (2003) Formation of volatile compounds by wild *Lactococcus lactis* strains isolated from raw ewes' milk cheese. International Dairy Journal 13, 201-209.

Morales P., Medina M., Nuñez M. (2003) Nutritional requirements for branched-chain amino acids and sensory characteristics of *Lactococcus lactis* strains from ewes' raw milk cheese. Milchwissenschaft 58, 149-152.

Centeno J.A., Morales P., Fernández-García E., Gaya P., Nuñez M. (2003) The effect of mesophilic starter culture composition on the volatile compounds of raw ewe milk cheese. Italian Journal of Food Science 15, 63-73.

Gaya P., Fernández-García E., Medina M., Nuñez M. (2003) Seasonal variation in microbiological, chemical, textural and sensory characteristics during ripening of raw ewes' milk Castellano cheese. Milchwissenschaft 58, 376-379.

Garde S., Gaya P., Fernández-García E., Medina M., Nuñez M. (2003) Proteolysis and volatile compounds in Hispánico cheese manufactured with a mesophilic starter, a thermophilic starter, and calcium alginate-nisin microparticles. Journal of Dairy Science 86, 3038-3047.

Morales P., Fernández-García E., Nuñez M. (2003) Caseinolysis in cheese by *Enterobacteriaceae* strains of dairy origin. Letters in Applied Microbiology 37, 410-414.

Fernández-García E., Gaya P., Medina M., Nuñez M. (2004) Evolution of the volatile components of ewes raw milk Castellano cheese: seasonal variation. International Dairy Journal 14, 39-46.

Morales P., Feliú I., Fernández-García E., Nuñez M. (2004) Volatile compounds produced in cheese by *Enterobacteriaceae* strains of dairy origin. Journal of Food Protection 67, 567-573.

Fernández J., Mohedano A.F., Fernández-García E., Medina M., Nuñez M. (2004) Purification and characterization of an extracellular tributyrin esterase produced by a cheese isolate, *Micrococcus* sp. INIA 528. International Dairy Journal 14, 135-142.

Fernández-García E., Carbonell M., Gaya P., Nuñez M. (2004) Evolution of the volatile components of ewes raw milk Zamorano cheese. Seasonal variation. International Dairy Journal 14, 701-711.

Centeno J.A., Fernández-García E., Gaya P., Tomillo J., Medina M., Nuñez M. (2004) Volatile compounds in cheeses made from raw ewes' milk ripened with a lactic culture. *Journal of Dairy Research* 71, 380-384.

Garde S., Ávila M., Medina M., Nuñez M. (2004) Fast induction of nisin resistance in *Streptococcus thermophilus* INIA 463 during growth in milk. *International Journal of Food Microbiology* 96, 165-172.

Garde S., Fernández-García E., Nuñez M. (2004) A comparative study of the semiquantitative analysis of volatile compounds in Hispánico cheese. *Milchwissenschaft* 59, 623-626.

Libros y capítulos de libros

Medina M., Nuñez M. (2004) Cheeses from ewes' and goats' milk. En *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, 3rd Edition. Volume 2: Major Cheese Groups (P.F. Fox, P.L.H. McSweeney, T.M. Cogan and T.P. Guinee, eds). Elsevier. ISBN 0-12-263651-1.

Juárez M., Nuñez M., Olano A., Ramos M. (2003) Documentos COTEC sobre necesidades tecnológicas. 14. Productos Lácteos. COTEC, Madrid.

Tesis Doctorales, Diplomas de Estudios Avanzados, Trabajos Fin de Carrera

Marta Ávila Arribas (2003) Efecto de *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* INIA 415, productor de bacteriocinas, y de su mutante (Bac-) durante la elaboración y maduración de queso Hispánico. DEA, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid. Directores: Manuel Nuñez y Sonia Garde.

Raquel Rodríguez Tato (2003) Aislamiento y caracterización de lactobacilos para su empleo como probióticos en productos lácteos. DEA, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid. Directores: Margarita Medina y Eva Rodríguez.

Isabel Feliú Arquiola (2003) Contribución de cepas de la familia *Enterobacteriaceae* a la formación de compuestos volátiles en queso. Trabajo Fin de Carrera, E.T.S. Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid. Directores: Manuel Nuñez y Pilar Morales.

OTRAS ACTIVIDADES

Participación en cuatro Grupos de Trabajo de la International Dairy Federation (M. Nuñez, M. Medina).

Participación como vocal en las actividades del Comité Nacional Lechero de la FENIL (M. Nuñez).

Participación en las VII Jornadas de Calidad y Seguridad de los Alimentos con la ponencia "Maduración acelerada de quesos", Oviedo, Noviembre 2004 (M. Nuñez).

Participación como profesores, cursos 2002-2003 y 2003-2004, en el Programa de Doctorado de la Universidad Complutense de Madrid “Elaboración y calidad de alimentos de origen animal” (M. Nuñez, M. Medina, P. Gaya, E. Fernández, A. Picón).

Premio CEOE 2003 en “Ciencias de la Alimentación” (M. Nuñez).

GRUPO CALIDAD DE MATERIAL VEGETAL

COMPONENTES

Altares Balañá, Pilar
Burbano Juana, Carmen
Cabellos Caballero, Blanca
Cuadrado Hoyo, Carmen
Goyoaga Jorba, Carmen
Guillamón Fernández, Eva
Martín Pedrosa, Mercedes
Muzquiz Elorrieta, Mercedes
Varela Sandín, Alejandro

Correo electrónico: muzquiz@inia.es

OBJETIVOS

Estudio de la calidad nutricional de material vegetal mediante la determinación y caracterización de compuestos nutritivos y compuestos no nutritivos termolábiles y termoestables. Desarrollo de métodos instrumentales rápidos y técnicas analíticas de inmunoensayo. Optimización de distintas técnicas de procesado (cocción, remojo, fermentación, germinación y malteado) para la eliminación de sustancias no nutritivas, así como la obtención de nuevas formulaciones de alta calidad nutritiva. Validación de métodos para la determinación de alergenos en alimento y detección de ingredientes no declarados. Evaluación de la calidad organoléptica de productos vegetales con Denominación de Origen (azafrán). Evaluación nutricional de nuevos alimentos e ingredientes orientados a segmentos específicos de población.

PRINCIPALES LÍNEAS DE I+D+I

- Métodos analíticos para el control de sustancias tóxicas y antinutritivas en alimentos vegetales (lectinas, inhibidores de proteasas, fitatos, oligosacáridos, etc.).
- Aplicación de procesados sobre calidad nutritiva de alimentos vegetales.
- Evaluación de la calidad organoléptica de productos vegetales con Denominación de Origen (azafrán).
- Métodos analíticos para determinación de compuestos nutritivos (proteínas, fracciones proteicas, grasa, ácidos grasos, etc.).
- Validación de métodos para determinación de alergenos en alimentos. Detección de ingredientes no declarados.
- Purificación de proteínas implicadas en calidad de semillas de proteaginosas y sus efectos sobre el sistema inmune.
- Evaluación nutricional de alimentos vegetales (proteaginosas y oleaginosas) en animales monogástricos.
- Evaluación nutricional de nuevos alimentos e ingredientes orientados a segmentos específicos de población.

PROYECTOS

Código y título: AGL2000-0894/RTA01-060. Análisis de la alergenicidad de leguminosas utilizadas como aditivos o ingredientes alimentarios.

Entidad financiadora: Plan Nacional I+D+I; INIA **Duración:** 2000-2003

Investigador responsable: Fernández, Jesús; Burbano Juana, Carmen (INIA)

Resumen objetivos:

Identificar y caracterizar los alergenos presentes en lupino y algarrobo y estudiar las características que definen su inmunogenicidad en relación con la alergia inmediata mediada por anticuerpos IgE.

Principales resultados:

Se ha desarrollado un método de extracción específico para la obtención de los extractos alergénicos de lupino y algarrobo. Se han identificado los alergenos principales (mayores) de semillas de lupino: dos proteínas de 20 y 34.5 kDa reconocidas por los anticuerpos IgE.

El análisis del efecto de diversos procesamientos (cocción, microondas, autoclavado y extrusión-cocción) sobre la alergenicidad de lupino y algarrobo indica que el autoclavado a 138°C durante 20 o 30 min tiene un efecto significativo en la reducción de la alergenicidad, tanto de lupino como de algarrobo.

Respecto a la transmisión de resultados al sector de la alimentación, debería indicarse en el etiquetado la presencia de lupino o trazas del mismo.

Código y título: RTA03-002. Evaluación nutricional de alimentos funcionales de origen vegetal obtenidos mediante procesados tecnológicos.

Entidad financiadora: INIA **Duración:** 2003-2005

Investigador responsable: Martín Pedrosa, Mercedes

Resumen objetivos:

Realizar una evaluación nutricional y los posibles beneficios para la salud de alimentos funcionales obtenidos mediante extrusión de judía y garbanzo.

Principales resultados:

Semillas de judía fueron extrusionadas para estudiar su valor nutritivo. La extrusión altera los componentes nutritivos y no nutritivos de esta leguminosa, excepto en el caso de la grasa. Ratas alimentadas con judía cruda ingirieron menor cantidad y su peso final es inferior al inicial; sin embargo con judía extrusionada alcanzan niveles de ingesta similares a los controles y no existen diferencias en el peso final de los animales con respecto al control. Con respecto a los parámetros productivos de las aves, la inclusión de la judía sin tratar redujo el peso corporal y el consumo de alimento y aumentó el índice de transformación. Sin embargo, la inclusión de las judías extrusionadas en las raciones experimentales produjo un incremento significativo en el peso de las aves y en el consumo de alimento.

Código y título: OT03-001. Evaluación de los posibles riesgos y/o beneficios de alimentos vegetales para el consumidor (Red Temática de Alimentos, Nutrición y Salud)

Entidad financiadora: INIA

Duración: 2003

Investigador responsable: Muzquiz Elorrieta, Mercedes

Resumen objetivos:

Facilitar la cooperación interdisciplinar entre grupos. Mejorar la coordinación y la presentación conjunta de actividades en este campo para posibles acciones de política científica en España. Incrementar y favorecer la participación en redes europeas.

Principales resultados:

Formación de la red NUTRISALUD en la que participan grupos de investigación españoles (INIA, UCM, UAM, IMIA, SIA, UN, UPN, IRTA), extranjeros (Alemania, Hungría, Eslovenia, Reino Unido, Bélgica, Brasil, Noruega, Holanda, Italia, Argentina y México) y numerosas empresas.

Código y título: AGL2001-4998-E y AE00-139. Ayuda para la organización de la 4^a Reunión Internacional sobre factores antinutritivos en leguminosas.

Entidad financiadora: Plan Nacional I+D+I

Duración: 2003-2004

Investigador responsable: Muzquiz Elorrieta, Mercedes

Resumen objetivos:

Reunión sobre la investigación llevada a cabo en factores no nutritivos de leguminosas de forma multidisciplinar. Por una parte se considera la identificación y el aislamiento de las substancias implicadas para determinar su modo de acción *in vitro* e *in vivo*. Por otra, la posible mejora genética de fuentes vegetales y de la utilización de estas semillas con estudios de intervención en humanos, ensayos en alimentación animal, efecto de procesados tecnológicos y biotecnológicos.

Principales resultados:

Celebración del “4th International Workshop on Antinutritional Factors in Legume Seeds and Oilseeds” del 8 al 10 de marzo de 2004 en Toledo. En esta reunión se discutió la investigación llevada a cabo sobre los factores no nutritivos en semillas de leguminosas y oleaginosas de una forma multidisciplinar. El programa científico del congreso se desarrolló en cinco sesiones, con un total de 52 contribuciones presentadas. Otra parte esencial del programa fue la discusión en 4 grupos específicos. Todas los trabajos presentados al congreso así como una visión de futuro y unas conclusiones generales se recogen en el libro: Recent Advances of Research in Antinutritional Factors in Legume Seeds and Oilseeds. Proceedings of fourth international workshop on antinutritional factors in legume seeds and oilseeds, (eds: M. Muzquiz, G. Hill, C. Cuadrado, M.M. Pedrosa, C. Burbano). EAAP publication Nº 110. Wageningen Academic Publishers.

Código y título: E-47/2001/18. Acción Integrada España-Hungría. Análisis de la alergenicidad de leguminosas utilizadas como aditivos o ingredientes alimentarios.

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia **Duración:** 2001-2003

Investigador responsable: Muzquiz Elorrieta, Mercedes

Resumen objetivos:

Identificar y purificar los alergenos presentes en lupino y soja y estudiar las características que definen su inmunogenicidad en relación con la alergia inmediata mediada por anticuerpos IgE.

Principales resultados:

Se han realizado los perfiles de proteínas de soja y de dos cultivares de lupino mediante electroforesis bidimensional y se ha determinado la reactividad cruzada de las proteínas separadas mediante inmunoblotting. Se ha identificado una proteína de 34,5 KDa como principal alergeno de lupino.

Código y título: Acción Integrada España-Polonia. Evaluación de la influencia de las condiciones ambientales del suelo en la biosíntesis de alcaloides y oligosacáridos en lupino.

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia **Duración:** 2004-2005

Investigador responsable: Muzquiz Elorrieta, Mercedes

Resumen objetivos:

Cultivar dos variedades de lupino: *Lupinus albus* var. Butan (dulce) y var. Bac (amarga) en suelo infectado con la bacteria *Rhizobium* y en suelo estéril con diferentes niveles de fertilizante nitrogenado (N_2 , NH_4^+ ; NO_3^- , $NH_4^+ + NO_3^-$ y $-NH_2$). Estudiar la biosíntesis de alcaloides y α -galactósidos en estas variedades de lupino.

Principales resultados:

Se ha observado que las distintas fuentes nitrogenadas utilizadas como fertilizantes tenían influencia tanto en el contenido como en el tipo de alcaloides encontrados en las dos variedades de lupino estudiadas. Así mismo tenían efecto sobre el contenido de proteína y α -galactósidos.

Código y título: Acción Integrada España-Alemania. Efecto de la germinación y otros procesos tecnológicos sobre la concentración de fitatos y la actividad de fitasas en proteaginosas.

Entidad financiadora: Ministerio de Educación y Ciencia **Duración:** 2001-2003

Investigador responsable: Muzquiz Elorrieta, Mercedes

Resumen objetivos:

Determinación de inositoles fosfato y de actividad fitasa en distintas leguminosas (*Cicer arietinum*, *Phaseolus vulgaris*, *Lens culinaris*, *Vicia faba*, *Lupinus albus*) estimando las condiciones óptimas (pH y temperatura) de hidrólisis.

Principales resultados:

Se estudió el efecto de la germinación sobre el contenido de fitatos y de la actividad fitasa en diferentes leguminosas (*Cicer arietinum*, *Phaseolus vulgaris*, *Lens culinaris*, *Vicia faba*, *Lupinus albus*). Así mismo se estudiaron los mecanismos del incremento de la actividad fitasa en lenteja (*Lens culinaris*). Se purificó la fitasa de habas y se determinaron los parámetros fisico-químicos y enzimológicos.

PUBLICACIONES

Artículos en revistas SCI

Muzquiz M., Welham T., Altares P., Goyoaga C., Cuadrado C., Romero C., Guillamón E. Domoney C. (2004) The effect of germination on seed trypsin inhibitors in *Vicia faba* and *Cicer arietinum*. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 84, 556-560.

Libros y capítulos de libros

Ciesiolka D., Muzquiz M., Burbano C., Altares P., Pedrosa M.M., Wysocki W., Folkman W., Popenda M., Gulewicz K. (2003) Do various nitrogen forms used in fertilization can influence yield of *L. albus* and protein, α -galactosides and alkaloids content? En: *Advances of Agricultural Sciences Problem*. Polish Academy of Sciences. Issue 495. ISSN 0084-5477.

Cuadrado C., Guillamón E., Goyoaga C., Pedrosa M.M., Altares P., Burbano C., Muzquiz, M., Romero, C. (2004) Modifications of seed storage proteins during germination and seedling growth of faba bean cotyledons. En: *Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds and oilseeds*. M. Muzquiz, G.D. Hill, C. Cuadrado, M.M. Pedrosa and C. Burbano (eds). Wageningen Academic Publishers. pp 307-311. ISBN 9076998396.

García-López P.M., Gurrola Díaz C.M., Garzón de la Mora P., Isaac Virgen M.L., Ruiz López M.A., Cuadrado C., Burbano C., Pedrosa M., Muzquiz M. (2004) Phytate and α -galactoside content of wild lupins from Jalisco, México. En: *Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds and oilseeds*. M. Muzquiz, G.D. Hill, C. Cuadrado, M.M. Pedrosa and C. Burbano (eds). Wageningen Academic Publishers. pp 53-57. 2004. ISBN 9076998396.

Goyoaga C., Cuadrado C., Pedrosa M.M., Guillamón E., Altares P., Muzquiz M. Burbano C. (2004) Content and distribution of vicine, convicine and L-DOPA throughout the germination and seedling growth of *Vicia faba* seed. En: *Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds and oilseeds*. M. Muzquiz, G.D. Hill, C. Cuadrado, M.M. Pedrosa and C. Burbano (eds). Wageningen Academic Publishers. pp 317-323. ISBN 9076998396.

Tesis Doctorales, Diplomas de Estudios Avanzados, Trabajos Fin de Carrera

Pilar Altares (2003). Determinación de compuestos del aroma del azafrán. DEA. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid. Directores: Mercedes Múzquiz y Mercedes Martín.

OTRAS ACTIVIDADES

Servicios e Informes

Análisis del contenido de lectina en muestras de puré de alubias pinta (*Phaseolus vulgaris* tipo Cranberry). Informe científico para la Dirección de Salud Pública, Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

Análisis del contenido de lectina e inhibidores de tripsina en capsulas de Phaseolamine (extracto de *Phaseolus vulgaris* tipo Kintoki). Informe científico para la IFNHH, Massey University, Nueva Zelanda.

Análisis del contenido de alfa-galactósidos en muestras de la Empresa Provital destinadas a la elaboración de cosméticos. Informe científico para PROVITAL

Organización de Congresos

4th International Workshop on Antinutritional Factors in Legume Seeds and Oilseeds, Marzo 2004, Toledo.

GRUPO CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE

COMPONENTES

Álvarez Acero, Inmaculada
Cañeque Martínez, Vicente
Díaz Díaz-Chirón, M^a Teresa
Fuente Vázquez, Jesús de la
Velasco Villar, Susana

Correo electrónico: caneque@inia.es

OBJETIVOS

- Mejora de la estabilidad oxidativa de los lípidos y pigmentos de la carne de cordero mediante la suplementación de pienso con vitamina E.
- Estudio del efecto del sistema de producción en la calidad de la carne de rumiantes.

PRINCIPALES LÍNEAS DE I+D+I

- Mejora de las características organolépticas y nutricionales de la carne.
- Estudio y mejora del perfil de ácidos grasos de la carne de rumiantes.
- Mejora de los sistemas de conservación de la carne.

PROYECTOS

Código y título: INIA-AECI. Evaluación y promoción de la calidad de la carne y otros productos agroalimentarios en base a los estándares de calidad de la Unión Europea y en función de los distintos sistemas productivos uruguayos.

Entidad financiadora: AECI

Duración: 2002-2004

Investigador responsable: Cañeque Martínez, Vicente

Resumen objetivos:

Valoración de las características nutritivas de carne de ovino y vacuno, principalmente el perfil de ácidos grasos, procedente de animales criados mediante distintos sistemas de explotación en Uruguay, España, Alemania y Reino Unido. Determinar la aceptación por el consumidor europeo (en España, Alemania y Reino Unido) de la carne uruguaya en comparación con carnes locales, todas ellas sometidas a maduración.

Principales resultados:

En la carne de ovino, la procedente de animales que no tuvieron ningún acceso al pasto, presentó niveles inferiores de ácidos grasos saturados. La carne uruguaya y la de origen británico, procedente de corderos criados extensivamente, presentaron mayores porcentajes de ácidos grasos Omega-3 y CLA siendo intermedios los valores encontrados para las carnes de origen alemán por proceder de sistemas de crianza semiintensivos.

En la carne de vacuno, las carnes uruguayas presentaron los mayores contenidos en ácidos grasos Omega-3 y CLA. La aceptación de las carnes por parte de los consumidores estuvo ligada al periodo de maduración de la misma. Así, las valoraciones para terneza, calidad de flavor y aceptabilidad fueron menores en las carnes maduradas 7 días que en las maduradas 20 días. La carne uruguaya presentó unas preferencias del 30, 47 y 39% respectivamente para Alemania, España y Reino Unido en relación con las muestras locales.

Código y título: CAL02-033-C2-1. Determinación de la dosis más adecuada de vitamina E en el engorde de corderos para optimizar la conservación de su carne.

Entidad financiadora: INIA

Duración: 2002-2005

Investigador responsable: Cañeque Martínez, Vicente

Resumen objetivos:

Estudiar y mejorar la vida útil de la carne de cordero mediante el empleo de antioxidantes naturales (vitamina E) o atmósferas modificadas desde el punto de vista nutritivo y del consumidor.

Principales resultados:

La suplementación con vitamina E (VE) en pienso de corderos incrementó la deposición de α -tocoferol en músculo exponencial y significativamente entre los cuatro niveles de suplementación, sin diferencias significativas de distribución entre los músculos estudiados. Estas muestras fueron conservadas en refrigeración utilizando envasado en atmósfera modificada (MAP) y envasado a vacío (VA). Al final del periodo de conservación (21 días) se observó que las muestras VA no mostraron diferencias significativas en cuanto al color y el grado de oxidación de la carne con respecto a la carne previo al envasado. Por otro lado, las muestras MAP tuvieron valores superiores de luminosidad, valor de amarillo, proporción de metamioglobina y valores de oxidación lipídica (TBARS) con respecto a la carne previo al envasado. Este incremento de los valores indicadores de deterioro de la carne en MAP fue inferior de forma

significativa cuando se emplearon niveles de suplementación superiores a 250 mg VE/kg pienso.

PUBLICACIONES

Artículos en revistas SCI

Miguel E., Anega E., Cañeque V., Velasco S., Díaz M.T., Lauzurica S., Pérez C., Blázquez B., Ruiz de Huidobro F. (2003) Carcass classification in sucking lambs. Discrimination ability of the European Union scale. *Meat Science* 63, 107-117.

Díaz M.T., Velasco S., Pérez C., Lauzurica S., Huidobro F., Cañeque V. (2003) Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. *Meat Science* 65, 1085-1093.

Miguel E., Ruiz de Huidobro F., Díaz M.T., Velasco S., Lauzurica S., Pérez C., Anega E., Blázquez B., Cañeque V. (2003) Methods of carcass classification based on subjective assessments of carcass fatness and of carcass conformation: effect of sex on the prediction of tissue composition in carcasses of sucking lambs. *Animal Science* 77, 383-393.

Cañeque V., Velasco S., Díaz M.T., Ruiz de Huidobro F., Pérez C., Lauzurica S. (2003) Use of whole barley with a protein supplement to fatten lambs under different management systems and its effect on meat and carcass quality. *Animal Research* 52, 271-285.

Ruiz de Huidobro F., Miguel E., Díaz M.T., Velasco S., Lauzurica S., Pérez C., Onega E., Blázquez B., Cañeque V. (2004) Carcass classification in suckling lambs. II. Comparison among subjective carcass classification methods: fatness scales and conformation scales with 0.25 point-intervals. *Meat Science* 66, 135-142.

Velasco S., Cañeque V., Lauzurica S., Pérez C., Ruiz de Huidobro F. (2004) Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. *Meat Science* 66, 457-465.

Díaz M.T., Cañeque V., Lauzurica S., Velasco S., Ruiz de Huidobro F., Pérez C. (2004) Prediction of sucking lamb carcass composition from objective and subjective carcass measurements. *Meat Science* 66, 895-902.

Cañeque V., Pérez C., Velasco S., Díaz M.T., Lauzurica S., Álvarez I., Ruiz de Huidobro F., Onega E., de la Fuente J. (2004) Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. *Meat Science* 67, 595-605.

Libros y capítulos de libros

Evaluación y promoción de la calidad de la carne y otros productos agroalimentarios uruguayos en base a los estándares de calidad de la Unión Europea y en función de distintos sistemas productivos de Uruguay: Componente carnes. Editores: F. Montossi, C. Sañudo. Grupo europeo de análisis químico: V. Cañeque, I. Álvarez, M.T. Díaz, J. de la Fuente. 2004. INIA Uruguay.

Tesis Doctorales, Diplomas de Estudios Avanzados, Trabajos Fin de Carrera

Inmaculada Álvarez Acero. 2004. Suplementación con vitamina E en la dieta de corderos y su influencia en la estabilidad del color de la carne fresca conservada en atmósferas protectoras. DEA. Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid.

GRUPO SEGURIDAD MICROBIOLÓGICA DE ALIMENTOS

COMPONENTES

Arqués Orobón, Juan L.
Gaya Sicilia, Pilar
López Abarquero, Pilar
Martínez Suárez, Joaquín V.
Medina Fernández-Regatillo, Margarita
Monks Jantzen, Marcia
Navas Fernández, Jaime
Núñez Gutierrez, Manuel
Ortiz Jareño, Sagrario
Rodríguez Mínguez, Eva
Rodríguez Sánchez, Buenaventura
Tomillo Amor, F. Javier

Correo electrónico: mmedina@inia.es

OBJETIVOS

La actividad del grupo se centra en la mejora de la calidad microbiológica de alimentos mediante bacteriocinas de bacterias lácticas y otros sistemas inhibitorios biológicos, como el sistema lactoperoxidasa y la reuterina. Se investiga igualmente la aplicación de nuevas tecnologías de conservación de alimentos, en especial tratamientos no térmicos como altas presiones. Se desarrollan métodos moleculares para detectar y cuantificar microorganismos patógenos y sus formas no detectables (dañados subletalmente o en estado “viable no cultivable”) por los métodos convencionales de cultivo. Se abordan estudios de subtipado molecular de patógenos para su trazabilidad a lo largo de la cadena alimentaria y el establecimiento de medidas de control de contaminaciones persistentes en la industria.

PRINCIPALES LÍNEAS DE I+D+I

- Mejora de la calidad microbiológica de alimentos mediante bacteriocinas de bacterias lácticas y otros sistemas inhibitorios biológicos.
- Nuevas tecnologías de conservación de alimentos: tratamientos por altas presiones.
- Desarrollo de técnicas moleculares para la detección de microorganismos patógenos en alimentos.
- Trazabilidad de microorganismos patógenos a lo largo de la cadena alimentaria.

PROYECTOS

Código y título: CAL00-005-C2-2. Altas presiones y biopreservación aplicadas a la mejora de la seguridad de los quesos de leche cruda: optimización y validación de procesos.

Entidad financiadora: INIA

Duración: 2000-2003

Investigador responsable: Gaya Sicilia, Pilar

Resumen objetivos:

Existe un interés creciente en la biopreservación mediante bacterias lácticas y en nuevas tecnologías, como las altas presiones, que permitan el mínimo procesado de alimentos al tiempo que incrementan su seguridad. Este proyecto tiene como finalidad optimizar los tratamientos de altas presiones y bacterias lácticas productoras de bacteriocinas, aplicados individualmente o combinados, sobre un queso modelo de pasta prensada. Las condiciones optimizadas se validarán sobre el queso de La Serena, de leche cruda, en condiciones reales de elaboración y maduración.

Principales resultados:

Se han determinado las condiciones óptimas de tratamientos combinados, bacteriocinas y altas presiones, sobre la supervivencia de *L. monocytogenes*, *S. aureus* y *E. coli* O157:H7 en quesos modelo. Se ha demostrado un efecto sinérgico al aplicar ambos tratamientos, lo que permitirá, con la misma eficacia, aplicar presiones más reducidas para minimizar los efectos sobre la calidad reológica y sensorial del queso. Mediante la presurización a los 2 días junto con la adición de alguno de los cultivos bacteriocinogénicos se consiguen quesos libres de patógenos desde los 3 días y sin aparición de supervivientes transcurridos 60 días, lo que posibilitaría su utilización en quesos frescos fabricados con leche cruda. La aplicación de esta tecnología combinada ha mostrado su eficacia además en el caso de *Escherichia coli* O157:H7, bacteria Gram negativa, con una elevada resistencia a las bacteriocinas.

Código y título: RTA01-047-C2-1. Biopreservación aplicada a la mejora de la seguridad de los quesos de leche cruda: optimización y validación de procesos.

Entidad financiadora: INIA

Duración: 2001-2003

Investigador responsable: Gaya Sicilia, Pilar

Resumen objetivos:

Se han centrado en la validación sobre el queso de La Serena de los resultados obtenidos en quesos modelo. La elaboración del queso de La Serena a partir de leche cruda, con cuajo vegetal y sin adición de fermentos lácticos, junto con su intensa proteolisis, dan lugar a un pH superior al de otras variedades que favorece la supervivencia de microorganismos patógenos. Debido a estas particularidades, el queso de La Serena resulta especialmente interesante como producto sobre el que validar los procesos de biopreservación y de altas presiones.

Principales resultados:

Se han estudiado las variaciones en los parámetros microbiológicos, bioquímicos, reológicos y organolépticos de queso de La Serena tratado por altas presiones a los 2 y a los 50 días y madurado 60 días. No se observaron diferencias en pH ni en contenido en péptidos entre los quesos control y los sometidos a tratamientos de alta presión a los 60 días. La proteolisis fue mayor en los quesos tratados por alta presión a los 2 días. Se detectaron diferencias en la fracción volátil y en la fracturabilidad, elasticidad y firmeza de los quesos tratados a los 2 días, mientras que en los tratados a los 50 días no se observaron diferencias respecto al control. En los quesos tratados a los 2 días, la calidad del aroma, sabor, textura y color fue valorada por el panel de cata como inferior a la del

control. No se detectaron diferencias significativas en cuanto a estos parámetros de calidad entre los quesos tratados a los 50 días y los quesos control.

Código y título: RTA02-034. Detección molecular de *Listeria monocytogenes* sometida a estrés. Aplicación a la seguridad microbiológica de carne tratada mediante nuevas tecnologías

Entidad financiadora: INIA

Duración: 2002-2004

Investigador responsable: Martínez Suárez, Joaquín V.

Resumen objetivos:

Entre las aplicaciones de la biología molecular al campo de la seguridad alimentaria destaca la contribución de las técnicas genéticas a la detección e identificación de los microorganismos patógenos. Se han desarrollado métodos moleculares para detectar y cuantificar las células de *L. monocytogenes* que no son detectables por los métodos convencionales de cultivo debido a los tratamientos empleados en el procesado de los alimentos. La dificultad para detectar estos microorganismos se debe bien a que las células han sido dañadas de forma subletal o bien a que se encuentran en estado “viable no cultivable” (VNC).

Principales resultados:

Se han empleado métodos basados en la PCR y la RT-PCR para la detección de *L. monocytogenes* sometida a estrés en alimentos, concretamente en carne picada de pollo. Las técnicas moleculares se complementaron con técnicas de cultivo. Se estudió la sensibilidad de *L. monocytogenes* a diferentes tratamientos térmicos y se realizó su detección mediante PCR cuantitativa a tiempo real para evaluar la influencia de la viabilidad de las células en los resultados. Se han comparado los resultados de tratamientos térmicos con los de tratamientos con alta presión hidrostática, llevados a cabo en la Planta de Tecnología de Alimentos del INIA.

Código y título: CAL03-027-C2-1. Control de *Listeria monocytogenes* en carne y derivados de pollo y en el ambiente de la industria transformadora

Entidad financiadora: INIA

Duración: 2004-2006

Investigador responsable: Martínez Suárez, Joaquín V.

Resumen objetivos:

La eficacia del estudio de serotipos de *L. monocytogenes*, tradicionalmente empleado para diferenciar cepas, es limitada. El 90% de los aislados clínicos pertenecen a tan sólo 3 de los 13 serotipos en que se clasifica la especie. Para trazar su distribución a lo largo de la cadena alimentaria se precisan otros métodos que permitan identificar sus cepas o clones. Se pretende aplicar dos métodos de subtipado molecular, la electroforesis en gel en campo pulsante (PFGE) y la secuenciación de regiones génicas altamente polimórficas, para identificar las cepas de *L. monocytogenes* que colonizan los distintos ambientes de dos plantas de procesado de pollo y localizar el origen de las contaminaciones de los productos elaborados. Con las cepas persistentes se evaluarán los métodos de limpieza y desinfección, empleando modelos de contaminación de canales de pollo y de superficies de acero inoxidable. Con la información obtenida se establecerán programas selectivos de control de estas contaminaciones.

Principales resultados:

Se han realizado diversos muestreos en matadero, tanto de piel de canales de pollo como de superficies de contacto y de no contacto. Al inicio de la cadena de sacrificio no se detectó *L. monocytogenes* mientras que en las zonas de eviscerado y clasificado su presencia fue notable. Se han identificado zonas de contaminación persistente y zonas de contaminación transitoria, que incluyen superficies de acero inoxidable

probablemente contaminadas por la formación de biopelículas. Las cepas procedentes de canales y de superficies de contacto se adscribieron al serotipo 1/2b mientras que en las zonas de no contacto se encontraron cepas de serotipo 1/2a.

Código y título: PETRI PTR1995-0789OP. Desarrollo de técnicas moleculares de detección de *Listeria monocytogenes*, incluyendo las células dañadas subletalmente por los tratamientos de limpieza y desinfección, en carne y derivados de pollo y en el ambiente de la industria transformadora.

Entidad financiadora: Plan Nacional I+D+I **Duración:** 2004-2006

Investigador responsable: Martínez Suárez, Joaquín V.

Resumen objetivos:

La incidencia de *L. monocytogenes* en la carne de pollo y sus derivados puede considerarse como relativamente alta. Con el fin de controlar las contaminaciones de las plantas de procesado y de los alimentos se utilizan diferentes métodos físicos y químicos. La evaluación del resultado de estos tratamientos se suele realizar inmediatamente después de los mismos y mediante cultivo en medios selectivos, lo que origina falsos negativos por encontrarse las células de *L. monocytogenes* en pequeño número o dañadas subletalmente. Se pretende aplicar y ampliar los métodos moleculares desarrollados en otros proyectos a las muestras ambientales de una línea de productos elaborados con carne de pollo y a los productos finales obtenidos. Se desarrollarán métodos moleculares de detección y cuantificación (RT-PCR) específicos de las células de *L. monocytogenes* sometidas a estrés. Se investigarán en carne de pollo contaminada artificialmente con células de *L. monocytogenes* sometidas a distintos tratamientos (calor, altas presiones) orientados a causar diversos grados de estrés. Se aplicarán dichos métodos en un modelo de contaminación de superficies de acero inoxidable con *L. monocytogenes* formando biopelículas y tras ser sometida a tratamientos con calor y diferentes productos químicos empleados en la limpieza y desinfección de dicho material en la industria. Se evaluarán dichos métodos con muestras reales. Mediante técnicas genéticas (PCR) e inmunológicas (VIDAS) se tratará de conocer el porcentaje de falsos negativos. Se mejorarán los programas de buenas prácticas en la producción, limpieza y desinfección de la línea de productos elaborados para tratar de controlar al máximo este patógeno.

Código y título: PTR1995-0758-OP. Detección y control de *Listeria monocytogenes* en salmón, salmón ahumado y ambiente de la industria transformadora

Entidad financiadora: Plan Nacional I+D+I **Duración:** 2004-2006

Investigador responsable: Medina Fernández-Regatillo, Margarita

Resumen objetivos:

L. monocytogenes se ha asociado a diversos brotes y casos esporádicos en alimentos “listos para el consumo”. Aunque la incidencia de listeriosis es baja, la tasa de mortalidad en los grupos de riesgo es elevada. El principal problema de los alimentos listos para el consumo es que una contaminación baja de *L. monocytogenes* puede aumentar durante la conservación a niveles inaceptables. La producción de salmón ahumado a temperaturas que no inactivan a *L. monocytogenes* y el consumo del producto sin cocinado posterior aumentan el riesgo de la presencia del patógeno en el producto. Se pretende conseguir la reducción de *L. monocytogenes* en salmón ahumado mediante la aplicación de tratamientos de bioconservación y otras estrategias sencillas e inocuas que permitan obtener un producto seguro con unas características organolépticas óptimas. Se dispone de bacterias lácticas productoras de bacteriocinas activas frente a *L. monocytogenes*, así como del compuesto antimicrobiano reuterina.

Se desarrollarán medidas orientadas al control de *L. monocytogenes* en la materia prima, de la colonización del ambiente de procesado y de la extensión de la contaminación al producto final y se diseñarán estrategias orientadas a la prevención del crecimiento de *L. monocytogenes* en el producto.

CONVENIOS

Código y título: CC04-024. Desarrollo y optimización de técnicas de detección de *Listeria monocytogenes* en carne y derivados de pollo y en muestras del ambiente de la industria

Entidad financiadora: Nutreco Servicios, S.A. **Duración:** 2004-2006

Investigador responsable: Martínez Suárez, Joaquín V.

Resumen objetivos:

Se pretende desarrollar y transferir a la industria tecnologías destinadas a mejorar la detección de *L. monocytogenes* para prevenir su establecimiento y crecimiento en los nichos ecológicos desde los que puede dar lugar a la contaminación de la carne de pollo o los productos elaborados con la misma.

Código y título: CC04-025. Detección y control de *Listeria monocytogenes* en salmón, salmón ahumado y ambiente de la industria transformadora

Entidad financiadora: Ahumados Gimar S.L. **Duración:** 2004-2006

Investigador responsable: Medina Fernández-Regatillo, Margarita

Resumen objetivos:

El sector productor de salmón ahumado es consciente de la presencia de *L. monocytogenes* en muestras del producto final. Aunque la limpieza y desinfección parecen eliminar el patógeno de las líneas de procesado y los equipos, la recontaminación puede tener lugar tras reiniciar los procesos de producción. Las consecuencias preocupan al sector de nuestro país por sus implicaciones en la salud pública y por su repercusión tanto en el mercado nacional como con vistas a la exportación. Desde el punto de vista de la empresa participante en el proyecto, tanto la necesidad de producir con las máximas garantías de seguridad alimentaria como el previsible desarrollo legislativo a nivel europeo hacen necesario el estudio de la presencia y el control de *L. monocytogenes*.

El empleo de técnicas moleculares para caracterizar y diferenciar las cepas facilitará el estudio de las rutas de contaminación, tradicionalmente realizado mediante aislamiento y recuento de los microorganismos en la línea de procesado. Determinados subtipos o cepas de *L. monocytogenes* se mantienen de forma persistente en el ambiente y suelen ser la fuente de contaminación de los productos elaborados, además de las contaminaciones a partir del producto crudo. Las técnicas de subtipado molecular permitirán trazar la contaminación de este microorganismo patógeno, desde la materia prima hasta el producto final a lo largo de su vida útil y caracterizar las cepas más persistentes a lo largo de la cadena y en el producto acabado detectando su origen.

PUBLICACIONES

Artículos en revistas SCI

Rodríguez E., Arqués JL., Rodríguez R., Nuñez M., Medina M. (2003) Reuterin production by lactobacilli isolated from pig faeces and evaluation of probiotic traits. Letters in Applied Microbiology 37, 259-263.

Arqués J.L., Fernández J., Gaya P., Nuñez M., Medina M. (2004) Antimicrobial activity of reuterin in combination with nisin against food-borne pathogens in milk. International Journal of Food Microbiology 95, 225-229.

Arqués J.L., Nuñez M., Medina M., Rodríguez E. (2004) Synergistic effect of reuterin in combination with nisin on *Staphylococcus aureus* in milk. Milchwissenschaft 59, 373-377.

Libros y capítulos de libros

Reviriego C., Marín M.L., Fernández L., Rodríguez E., Calzada J., Arqués J.L., Medina M., Rodríguez J.M. (2003) Desarrollo de cepas de *Lactococcus lactis* (co)productoras de nisina y/o pediocina PA-1. Aplicación en la mejora de la calidad microbiológica de productos lácteos. En “Bacteriocinas de bacterias lácticas en la mejora de la calidad de los alimentos”, pp. 79-90. INIA, Madrid. NIPO: 404-03-013-1.

Arqués J.L., Rodríguez E., Tomillo J., Gaya P., Nuñez M., Medina M. (2003) Tratamientos combinados de altas presiones y bacterias lácticas productoras de bacteriocinas en la inactivación de patógenos Gram+ y Gram- en queso. En “Bacteriocinas de bacterias lácticas en la mejora de la calidad de los alimentos”, pp. 181-192. INIA, Madrid. NIPO:404-03-013-1.

Otras publicaciones

Rodríguez E., Arqués J.L., Rodríguez R., Nuñez M., Medina M. (2004) Lactobacilli from pig faeces as potential probiotics. FEEDINFO (www.feedinfo.com)

Tesis Doctorales, DEA, Trabajos Fin de Carrera

Juan L. Arqués Orobón (2003) Tratamientos combinados de bacteriocinas y otros sistemas inhibitorios para la mejora de la seguridad de los productos lácteos. Directores: Margarita Medina y Eva Rodríguez. Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid. Sobresaliente *cum laude* y Premio Extraordinario de Doctorado 2003, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid.

OTRAS ACTIVIDADES

Organización de la 2^a Reunión de la Red de Péptidos Antimicrobianos ANPENET “Bacteriocinas de bacterias lácticas en la mejora de la calidad de los alimentos”. Madrid, 2003.

Acción Especial AGL2002-11732-E. Participación de las bacterias lácticas en la salud humana y calidad alimentaria.

Participación como profesores, cursos 2002-2003 y 2003-2004, en el Programa de Doctorado de la Universidad Complutense de Madrid “Higiene alimentaria y salud pública” (M. Medina, P. Gaya, J. Martínez, E. Rodríguez).

Participación como profesores , cursos 2002-2003 y 2003-2004, en el Programa de Doctorado de la Universidad Complutense de Madrid “Alteraciones y problemas sanitarios por contaminación microbiana de alimentos” (M. Medina).

Participación como profesores en el Curso “BRC-Food / HACCP Risk 2004” (P. Gaya).