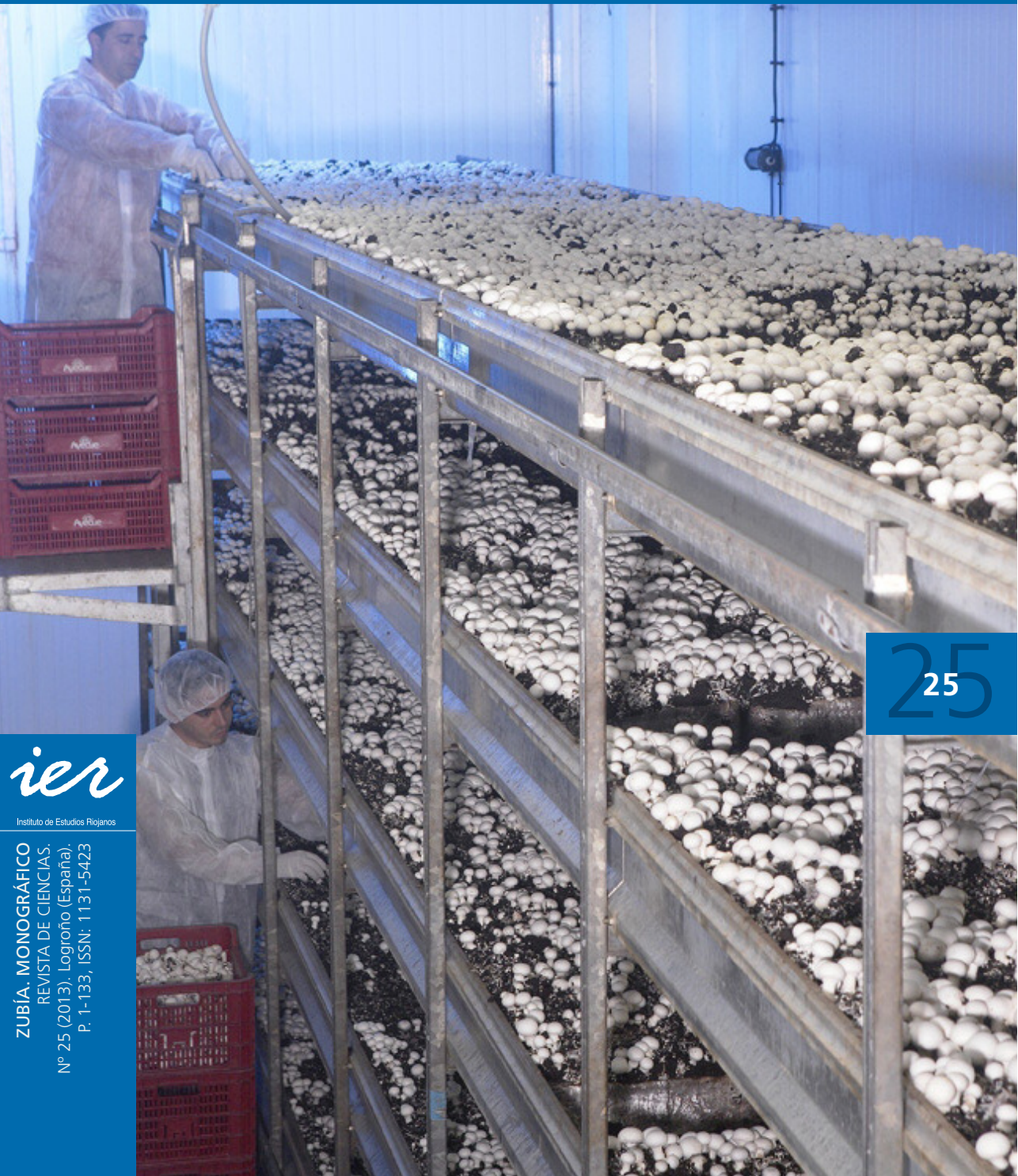


ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS

MONOGRÁFICO



25

ier

Instituto de Estudios Riojanos

ZUBÍA. MONOGRÁFICO
REVISTA DE CIENCIAS.
Nº 25 (2013). Logroño (España).
P. 1-133, ISSN: 1131-5423

DIRECTORA

Purificación Ruiz Flaño

CONSEJO DE REDACCIÓN

Luis Español González
Rubén Esteban Pérez
Rafael Francia Verde
Juana Hernández Hernández
Luis Miguel Medrano Moreno
Patricia Pérez-Matute
Enrique Requeta Loza
Rafael Tomás Las Heras

CONSEJO CIENTÍFICO

José Antonio Arizaleta Urarte
(Instituto de Estudios Riojanos)
José Arnáez Vadillo
(Universidad de La Rioja)
Susana Caro Calatayud
(Instituto de Estudios Riojanos)
Eduardo Fernández Garbayo
(Universidad de La Rioja)
Rosario García Gómez
(Universidad de La Rioja)
José M^a García Ruiz
(Instituto Pirenaico de Ecología)
Javier Guallar Otazua
(Universidad de La Rioja)
Teodoro Lasanta Martínez
(Instituto Pirenaico de Ecología)
Joaquín Lasierra Cirujeda
(Hospital San Pedro, Logroño)
Luis Lopo Carramiñana
(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)
Fernando Martínez de Toda
(Universidad de La Rioja)
Alfredo Martínez Ramírez
(Centro de Investigación Biomédica de La Rioja -CIBIR-)
Juan Pablo Martínez Rica
(Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC)
José Luis Nieto Amado
(Universidad de Zaragoza)
José Luis Peña Monné
(Universidad de Zaragoza)
Félix Pérez-Lorente
(Universidad de La Rioja)
Diego Troya Corcuera
(Instituto Politécnico y Universidad Estatal de Virginia, Estados Unidos)
Eduardo Viladés Juan
(Hospital San Pedro, Logroño)
Carlos Zaldívar Ezquerro
(Dirección General de Medio Natural del Gobierno de La Rioja)

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

Instituto de Estudios Riojanos
C/ Portales, 2
26071 Logroño
publicaciones.ier@larioja.org

Suscripción anual España (1 número y monográfico): 15 €

Suscripción anual extranjero (1 número y monográfico): 20 €

Número suelto: 9 €

Número monográfico: 9 €

INSTITUTO DE ESTUDIOS RIOJANOS

ZUBÍA

REVISTA DE CIENCIAS

Monográfico Núm. 25

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LA ALIMENTACIÓN
EN LA RIOJA: AVANCES EN EL CAMPO DE LA ENOLOGÍA Y EN
OTROS PRODUCTOS RIOJANOS

Coordinadores:
Rafael Francia Verde
Patricia Pérez-Matute



Gobierno de La Rioja
Instituto de Estudios Riojanos
LOGROÑO
2013

Investigación e innovación al servicio de la alimentación en La Rioja: avances en el campo de la enología y en otros productos riojanos / coordinadores,

Patricia Pérez-Matute, Rafael Francia Verde. -- Logroño : Instituto de Estudios Riojanos, 2013

133 p. : gráf. ; 24 cm-- (Zubía. Monográfico, ISSN 1131-5423; 25).- D.L. LR 413-2012

1. Alimentación - Investigación - La Rioja. I. Pérez-Matute, Patricia. II. Francia Verde, Rafael. III. Instituto de Estudios Riojanos. IV. Serie

664.098 (460.21)

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, registrarse ni transmitirse, por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea electrónico, mecánico, fotoquímico, magnético o electroóptico, por fotocopia, grabación o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de los titulares del copyright.

- © Logroño, 2013
Instituto de Estudios Riojanos
C/ Portales, 2
26001-Logroño, La Rioja (España)
- © Diseño de cubierta e interior: ICE Comunicación
- © Cubierta: Salas de cultivo de champiñón en CTICH, fotografía de Margarita Pérez Clavijo.
Contracubierta: Viñedos de Cenicero, fotografía de Fernando del Campo Hermosilla.

Producción gráfica: kbcreativos.com

ISSN 1131-5423

Depósito Legal LR 413-2012

Impreso en España - Printed in Spain

ÍNDICE

PRÓLOGO

Rafael Francia Verde y Patricia Pérez-Matute (*Coordinadores*)..... 7-9

J. M. MARTÍNEZ ZAPATER

Instituto de ciencias de la vid y del vino (ICVV): Origen, organización y actividad científica 11-13

F. MARTÍNEZ DE TODA, J. C. SANCHA, P. BALDA

Caracterización ampelográfica y genética e identificación de diferentes variedades de vid conocidas como “Maturana” en la DOCa. Rioja
Ampelographic and genetic characterization and identification of different grape varieties known as “Maturana” in Rioja appellation (Spain) 15-19

P. BALDA, J. C. SANCHA, F. MARTÍNEZ DE TODA

Caracterización vitícola y enológica de cuatro variedades minoritarias conocidas como Tempranillo en la D.O.Ca. Rioja.
Agricultural and enological characterization of four minority grape varieties known as Tempranillo in Rioja appellation (Spain) 21-30

J. MARTÍNEZ GARCÍA, P. RUBIO-BRETÓN

Composición fenólica no antocianica en vinos de tempranillo de la D.O.Ca. Rioja. Efecto de la añada, el empleo de microoxigenación y la crianza en barrica
Non-antibocyanic phenolic composition of tempranillo red wines from La Rioja. Effects of vintage, micro-oxygenation and barrel ageing 31-45

R. LÓPEZ, T. GARDE-CERDÁN, P. SANTAMARÍA, A.R. GUTIÉRREZ, P. GARIJO, L. GONZÁLEZ-ARENZANA, I. LÓPEZ-ALFARO

Elaboración de vinos tintos más saludables
Elaboration of healthier red wines 47-60

P. FERNÁNDEZ-ZURBANO, M.-P. SÁENZ-NAVAJAS, A. GONZALO-DIAGO, J. M. AVIZCURI, M. GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, V. FERREIRA, M. DIZY

Propiedades gustativas de los vinos tintos y su relación con la composición química no-volátil
In-mouth sensory properties of red wine and their relationship with non-volatile chemical composition 61-83

A.R. GUTIÉRREZ, P. GARIJO, E. OCÓN, R. LÓPEZ, P. SANTAMARÍA, C. OLARTE, S. SANZ

Papel del aire en la diseminación de microorganismos enológicos implicados en la calidad y sanidad del vino
Role of air in the dissemination of microorganisms of oenological interest 85-99

CTIC-CITA, L. NAVARRO

CTIC-CITA: Innovando con la Empresa
CTIC-CITA: Innovation with the Company 101-112

M. PÉREZ CLAVIJO

CTICH: Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón de La Rioja
CTICH: Technical Research Centre of Mushrooms in La Rioja 113-124

CTICH: CENTRO TECNOLÓGICO DE INVESTIGACIÓN DEL CHAMPIÑÓN DE LA RIOJA

MARGARITA PÉREZ CLAVIJO^{1*}

RESUMEN

El Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón de La Rioja (CTICH) nace en el año 2003 como elemento dinamizador del sector de los hongos cultivados de La Rioja. Con más del 50% de la producción de champiñón y setas, La Rioja es la primera región productora de España.

El objetivo del CTICH es el fomento de la investigación y desarrollo tecnológico, la mejora de la calidad de la producción, el aumento de la competitividad y el estímulo para la modernización de las empresas del sector, a través de la prestación de servicios a sus asociados y la realización de proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, públicos o por contrato.

La Asociación Profesional de Cultivadores de Champiñón de La Rioja, Navarra y Aragón (ASOCHAMP RIOJA) es una asociación sin ánimo de lucro, fundada en 1979 y que agrupa a la mayoría de los cultivadores de champiñón, plantas de compostaje e industrias, asociadas de estas tres comunidades autónomas.

Desde el año 2003, ASOCHAMP RIOJA fija su domicilio en el Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón de La Rioja, cedido por el Gobierno Regional para dotar al sector de un elemento de dinamizador y desarrollo.

Palabras clave: *Hongos cultivados, compost, bioactivos, sustrato postcultivo, hongos exóticos.*

1. Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón de La Rioja (CTICH)
Crta. Calahorra, Km 4
26560 Autol (La Rioja)
Tel. 941 39 09 60 Fax. 941 390 960

* E-Mail: direccion@ctich.com

The Technical Research Centre of La Rioja Mushroom (CTICH) was born in 2003 as a boost for the sector of fungi cultured from La Rioja. In fact, La Rioja has more than the 50% of the production of mushrooms and fungi in Spain.

The aim of CTICH is the promotion of research and technological development, improving production quality, increasing competitiveness and encouraging the modernization of the sector enterprises through the provision of services to its members and projects of scientific research and technological development, public or contract.

The Professional Association of Mushroom Growers of La Rioja, Navarra and Aragon (ASOCHAMP RIOJA) is a nonprofit association, founded in 1979 which brings together most mushroom growers, composting plants and industries associated with these three autonomous communities.

Since 2003, RIOJA ASOCHAMP fixed his home address in the Technical Research Centre of La Rioja Mushroom (CTICH), donated by the Regional Government to give the sector a dynamic element and development.

Keywords: Enabled mushrooms, compost mushrooms, bioactive compounds, spent mushroom substrate.

1. INTRODUCCIÓN

Los hongos han sido consumidos por la humanidad durante años. Es un alimento sano, ya que posee un bajo contenido calórico; nutritivo, por la gran cantidad de nutrientes necesarios que contiene; y sabroso por sí mismo, además de potenciar el sabor cuando se combina con otros alimentos. Gracias a sus compuestos bioactivos, se han relacionado con la prevención de numerosas enfermedades.

Existe en la actualidad un gran aumento en la demanda de alimentos que mejoran el estado de salud. Varios estudios científicos han demostrado que gran cantidad de especies de hongos tienen propiedades beneficiosas para la salud por sus efectos saciantes, por su alto contenido en fibra, su bajo índice glicémico y/o por alto contenido en antioxidantes, pero la gran mayoría de estos estudios proceden de países asiáticos, productores y consumidores de hongos para nosotros considerados "exóticos". Sin embargo, el champiñón (*A. bisporus*) es la especie de hongo comestible más cultivada a nivel mundial. En este sentido, es importante tener en cuenta que el cultivo del champiñón en La Rioja representa un 3,5 % de la producción mundial y un 55% de la producción nacional. Se sitúa en la Rioja Baja y se concentra en torno a tres municipios: Pradejón, Autol y Ausejo. Esto supone que el cultivo de estos hongos ocupe el segundo lugar en la producción final agraria de esta Comunidad. La producción, en la campaña 2009/2010 fue de 64636,86 toneladas de champiñón y 5000 toneladas de otras setas. Supone un total de 2800 puestos de trabajo entre plantas de compost, cultivos, almacenes y transformadores, durante 9 ó 10 meses al año.

La Asociación Profesional de Cultivadores de Champiñón de La Rioja, Navarra y Aragón es una organización profesional que nace en 1979 y se reestructu-

ra según su actual modelo en 1984. Agrupa a todos los cultivadores de champiñón u otros hongos de estas tres comunidades autónomas. Estos cultivadores son, a su vez, los propietarios de la mayor parte de las plantas de compost y de parte de la industria conservera de la zona. Tiene como objeto la representación, defensa y promoción de los intereses socio-económicos comunes de los empresarios cultivadores asociados, sin ánimo alguno de lucro.

El 16 de abril de 2003 se firma el primer Convenio de cesión del Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón (CTICH) por el Gobierno Regional a la Asociación Profesional de Cultivadores de Champiñón de La Rioja, Navarra y Aragón (ASOCHAMP) para dotar al sector de un elemento de investigación, dinamización y desarrollo. La construcción y puesta en marcha del CTICH por parte del Gobierno Regional supuso dotar al sector de un espacio para la experimentación y la investigación y, no menos importante, para la formación y el encuentro entre los técnicos y los cultivadores. Además, la puesta en marcha del servicio analítico permitió el seguimiento de las materias primas y sustratos de una manera homogénea y normalizada y en un periodo de tiempo mucho menor al que se requería anteriormente. En este sentido, el principal objetivo del CTICH es centralizar la experimentación e investigación dentro del sector, aportando la utilización de nuevos materiales y técnicas de cultivo y potenciar la automatización en todas las fases del proceso productivo, incluida la mecanización de la cosecha. En España existe solamente otro centro de características similares situado en la zona de Castilla-La Mancha (la segunda zona de producción de hongos cultivados de España), que da servicio al sector de hongos cultivados de La Manchuela.



Figura 1: Sala de cultivo de champiñón del CTICH.

Sobre una superficie de 3500 m², el CTICH cuenta con una nave con dos unidades de cultivo piloto de champiñón totalmente equipadas y climatizadas, provista de estanterías tipo holandés que permite la realización de ensayos a escala real (figura 1), 3 mini-salas polivalentes de cultivo de planta rectangular provistas de control climático para la realización de ensayos a escala experimental de champiñón y hongos exóticos y una planta piloto de hongos exóticos en la que se realiza la preparación del sustrato, esterilización, inoculación e incubación de distintas variedades de hongos exóticos y un invernadero tradicional para la producción de setas. Actualmente se están construyendo 6 mini-salas para la investigación del cultivo de hongos exóticos y una instalación a escala piloto para la producción de compost. Además, se dispone también de una nave de almacenamiento de 300 m² provista de una cámara frigorífica y un edificio de servicios de unos 300 m² compuesto de un laboratorio, aula de formación, sala de reuniones (usos complementarios) y otras dependencias administrativas.

El aula tiene una capacidad de hasta 60 alumnos y todo el equipamiento necesario para realizar la formación.

El laboratorio es una parte imprescindible del Centro con una doble función: la realización de ensayos derivados de los proyectos de investigación y el servicio analítico, principalmente a las plantas de compostaje. Está dividido en distintos departamentos (laboratorio físico-químico, laboratorio de espectroscopia, laboratorio de microbiología, laboratorio de semilla) (figuras 2 y 3).

2. SERVICIOS OFRECIDOS

Desde mayo de 2003, el CTICH viene desarrollando planes anuales de formación, compuestos por jornadas técnicas y cursos de formación. Estos



Figura 2: Laboratorio físico-químico de CTICH.

planes se han realizado de manera ininterrumpida, llegando a impartir un total de 80 cursos y jornadas con una participación de aproximadamente 1750 alumnos.

En el plan formativo se pueden encontrar desde cursos y jornadas específicamente relacionadas con el cultivo de champiñón, técnicas de compostaje, calidad post-cosecha, medioambiente, herramientas de gestión, hasta otros cursos orientados hacia una mayor profesionalización y actualización del cultivador mediante el uso de herramientas informáticas, de gestión empresarial, sobre manipulación de alimentos, de prevención de riesgos laborales, de productos fitosanitarios o de trazabilidad. Dicha formación tiene un componente demostrativo muy importante dado que el Centro, junto con el aula formativa para la impartición de los contenidos más teóricos, utiliza sus instalaciones a escala piloto para la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos.

Como se ha comentado anteriormente, desde el laboratorio se ofrece un servicio analítico que permite realizar una caracterización completa de los materiales en las diferentes fases de producción. Gracias a ello, es posible controlar que todo el proceso se desarrolle correctamente y se obtiene el sustrato con los requerimientos necesarios para el cultivo. Desde enero del 2004, el Centro Tecnológico presta servicio de analítica a las plantas de compostaje mediante distintos métodos químico-físicos.

Los servicios analíticos realizados se concentran en análisis sistemáticos de compost de champiñón y setas y de las materias primas. Como resultado de proyectos de investigación desarrollados en el Centro, en 2005 se pone en marcha un nuevo sistema analítico mediante espectrometría por infrarrojo cercano (NIR). Este método analítico permite dar los resultados de manera casi automática marcando una gran diferencia operativa en comparación con los métodos tradicionales. Se analiza mediante esta metodología el compost de champiñón y de setas y gallinaza.

De manera análoga, el CTICH pone a la disposición de sus cultivadores y técnicos de compostaje su experiencia y conocimiento en distintos campos relacionados con el sector como en sistemas de trazabilidad, utilización de fitosanitarios, producción integrada y ecológica o sistemas de análisis de puntos críticos.

3. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El desarrollo de proyectos de investigación e innovación (I+D+i) centrados en el sector es la base principal de las actividades del CTICH y su motivación más importante. Desde sus inicios, el CTICH se ha centrado en la investigación práctica y transmisible al sector de hongos cultivados de La Rioja. Así, las líneas de investigación se han desarrollado principalmente en proyectos de investigación sobre los procesos de compostaje, tierras de cobertura o manejo de cultivo.

La gestión de los sustratos postcultivo de hongos (SPCH) es, también, una de las líneas prioritarias del Centro y en la que se está invirtiendo un

gran esfuerzo. Se están estudiando diferentes maneras de revalorizar los SPCH tanto fuera del sector (fertilizante o enmienda orgánica para agricultura) como dentro del propio ciclo productivo (tierra de cobertura y producción de sustrato de champiñón). Actualmente se está revalorizando más del 60% de la producción de SPCH a través de la Planta de Reciclaje de Pradejón y se están superando los problemas que surgen en la revalorización a través de los propios proyectos.

Desde hace tres años se ha iniciado una línea de producción de hongos exóticos que abre otra nueva línea de investigación y que está proporcionando resultados muy interesantes. El objetivo principal es el de poder introducir cultivos de nuevos hongos que son demandados por el mercado y que actualmente cubren las importaciones. Así, si se consiguen cultivar en la Región se estaría apoyando la diversificación del sector y aumentando la competitividad del mismo.

Además del punto de vista tradicional, que el CTICH sigue manteniendo, con la apertura de un área de investigación centrada en las propiedades saludables de los hongos cultivados se pretende avanzar un paso más allá abriendo al sector a una investigación más especializada y tecnificada con un enfoque totalmente distinto al tradicional, que está centrado únicamente en el propio proceso de cultivo.

Dentro de esta línea, cabe destacar dos proyectos que actualmente se están realizando entre investigadores del CTICH y del Centro de Investigación Biomédica de La Rioja (CIBIR) centrados en el estudio de la actividad anticancerosa del champiñón y otros hongos cultivados en La Rioja y la influencia de extractos de champiñón en el comportamiento de los adipocitos, células que conforman la grasa. En esta línea hay que añadir un proyecto más centrado en la obtención de extractos de hongos cultivados en nuestra región con capacidad bioactiva. A continuación, se hace una breve descripción de los mismos.

En la actualidad, se está observando un aumento de la preocupación de la población no sólo por la calidad y seguridad de los alimentos que consumen, sino también por la influencia que estos tienen sobre su salud. El consumidor entiende la relación existente entre su estado de salud y la dieta, por lo que cada vez está más interesado en adquirir alimentos que, además de un contenido nutricional adecuado, le aporten ciertos beneficios adicionales que puedan mejorar su salud en uno u otro aspecto.

Otro de las líneas más destacadas del Centro es la de biocontrol de enfermedades y plagas del champiñón, requisitos que en breve serán de obligado cumplimiento a través de una reciente Directiva que deberá ser traspuesta a la legislación española. Esta Directiva obliga a la reducción del uso de pesticidas químicos y al aumento de productos menos nocivos para la salud y el medio ambiente. En relación a estos objetivos se está realizando un proyecto internacional financiado por la Unión Europea.

A continuación, se presenta una descripción más detallada de algunos de los proyectos más importantes que se están realizando en el Centro:

3.1. Investigación en el cultivo de hongos exóticos. Elaboración de micelio, producción de sustrato y desarrollo de cultivo. Construcción planta piloto

Este proyecto ha sido co-financiado por la ADER (2009-I-ID-00075) y el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER). (Medida 124 Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural)

La finalidad principal ha sido abordar el estudio y mejora del sector productor de setas (hongos exóticos) a través del estudio de las especies exóticas con posible implantación en el mercado riojano. El trabajo de investigación incluye diversas etapas que han ido desde la preparación y conservación del inóculo, la elaboración de micelio hasta la producción del sustrato y el desarrollo del cultivo propiamente dicho.

Para lograr estos objetivos, y con el fin de realizar ensayos de cultivo de nuevas setas, se ha construido una pequeña planta piloto para producir compost con sustrato esterilizado. En dicha Planta realizan todas las fases de producción. También se ha construido una sala de siembra para la elaboración y replicación de semilla.

El equipo de investigación del Centro se muestra satisfecho por los resultados obtenidos así como por los conocimientos adquiridos y las posibilidades de transferencia al sector del champiñón y otras setas de La Rioja. Además los resultados abren nuevas líneas de investigación que, pueden redundar en una mayor diversificación del sector y por tanto, en un mejor posicionamiento de los cultivadores en el mercado global.

En la actualidad se continúan diversos ensayos de cultivo con diferentes variedades en las instalaciones del Centro. Concretamente con *Pboliota*



Figura 3: Laboratorio de espectroscopia del CTICH.

nameko, *Hypsizyugus tessulatus*, *Agrocybe aegerita* y *Hericium erinaceus*. Gracias al desarrollo previo de las metodologías para el cultivo de hongos exóticos obtenidas en este Proyecto, estos ensayos tienen una base muy sólida con la que seguir trabajando.

3.2. Localización e identificación de sustancias anticancerosas en extractos de hongos cultivados en La Rioja

En medicinas tradicionales orientales, los hongos han sido utilizados desde hace miles de años para el tratamiento y prevención de enfermedades. Ha sido en estas últimas dos o tres décadas cuando se han comenzado a desarrollar investigaciones para demostrar las potentes propiedades de algunos compuestos de los hongos en la prevención y tratamiento contra el cáncer.

Teniendo en cuenta que el cáncer es una de las primeras causas de muerte a nivel mundial, el CTICH con participación del CIBIR quiere contribuir con este proyecto en la búsqueda de compuestos anticancerígenos presentes en los hongos que se cultivan en La Rioja, contribuyendo así en la lucha contra el cáncer.

El proyecto, cofinanciado por la Agencia de Desarrollo Económico de La Rioja, abarca diferentes fases de experimentación, en una primera fase se ha realizado un screening con estudios *in vitro* de células tumorales de liofilizados de diferentes hongos (figura 4). Aquellas sustancias que presentan resultados positivos de inhibición tumoral han pasado a una segunda fase. En esta fase, el CTICH está desarrollando y optimizando métodos de extracción para obtener extractos crudos de los compuestos de interés. A su vez, estos extractos son purificados mediante técnicas cromatográficas, HPLC-semipreparativo para



Figura 4: Almacén de muestras.

obtener compuestos bioactivos con posible actividad anticancerígena. En una fase posterior, el compuesto o compuestos elegidos serán testados mediante experimentación *in vivo*. Finalmente, se utilizará diversas técnicas para identificar el compuesto responsable de la actividad antitumoral.

3.3. Efecto de los principales hongos cultivados en La Rioja sobre el metabolismo adipocitario: potencial papel beneficioso en la obesidad y la resistencia a la insulina-diabetes tipo 2

El tejido adiposo blanco, lejos de ser un mero reservorio energético, es también un importante órgano endocrino capaz de regular el metabolismo. Un mal funcionamiento está asociado al desarrollo de patologías con impacto en la salud pública como la obesidad, la diabetes o la lipodistrofia asociada al VIH.

En la actualidad existe un gran aumento de la demanda de alimentos que mejoran el estado de salud. Es conocido que los hongos tienen propiedades nutricionales beneficiosas y, desde unos años, se les conocen potentes propiedades positivas para la prevención y tratamiento de enfermedades. Por todo ello, el objetivo del presente trabajo fue analizar los efectos metabólicos de tres hongos típicamente producidos y consumidos en La Rioja: el champiñón (*Agaricus bisporus*), la seta ostra (*Pleurotus ostreatus*) y el shiitake (*Lentinula edodes*) en adipocitos subcutáneos y omentales. Este proyecto ha sido financiado por el Instituto de Estudios Riojanos del gobierno de la Rioja (IER) así como por el Fondo Social Europeo (Programa Operativo Regional FSE 2007/2013). Los resultados obtenidos hasta el momento demostraron que las tres especies de hongos presentan efectos diferenciales entre sí sobre el metabolismo glucídico y lipídico de los adipocitos, observándose los efectos más potentes y beneficiosos con *Pleurotus ostreatus* y *Lentinula edodes*. En este sentido y según los resultados obtenidos a través de este estudio piloto se podría apoyar principalmente el consumo de *Pleurotus ostreatus* y *Lentinula edodes* como medidas dietéticas para contrarrestar diferentes patologías asociadas al mal funcionamiento del tejido adiposo como la obesidad, resistencia a la insulina o lipodistrofia.

3.4. Obtención de extractos de champiñón y setas de La Rioja con propiedades beneficiosas para la salud

Financiado por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medioambiente de La Rioja y el FEADER, con este proyecto el CTICH quiere obtener extractos ricos en compuestos bioactivos de las especies que se cultivan en La Rioja que posean beneficios para la salud. Con vistas a proporcionar nuevas alternativas eficaces y seguras para la prevención y el tratamiento de enfermedades, a partir de recursos naturales.

Muchos hongos cultivados en nuestra región, presentan características nutricionales y propiedades saludables que pueden elevar estos alimentos a la cate-

goría de alimentos funcionales y justificar así la obtención de extractos con propiedades beneficiosas para la salud a partir de sus cuerpos fructíferos.

El objetivo principal obtener extractos ricos en compuestos bioactivos. Se están desarrollando y optimizando métodos de extracción de familias bioactivas que posteriormente serán caracterizadas y fraccionadas mediante técnicas cromatográficas.

3.5. Proyecto BIOMUSH: detección temprana y biocontrol de enfermedades y plagas en el cultivo de champiñón dirigido a crear las herramientas para cumplir con la Directiva 2009/128/CE sobre uso de fungicidas y plaguicidas

El CTICH y junto con un total de 11 socios europeos está realizando este proyecto desde el pasado 1 de noviembre. Este proyecto estará financiado por la Unión Europea a través de su programa, dedicado a la investigación y a la innovación, conocido como Séptimo Programa Marco.

En esta ocasión el CTICH actúa como coordinador y se encarga de una parte importante de la investigación a realizar. Siendo el resto de socios los siguientes: la asociación de cultivadores francesa ANICC; la asociación polaca SGBU; la asociación castellano-manchega representada por RECOMSA; la cooperativa FTREV representando a los cultivadores italianos; los centros de investigación IBET (Portugal), INSPIRALIA (España), CTC (Francia) que junto con el CTICH dedicados a las tareas de investigación; las empresas LINCIS (Portugal) e EST (Inglaterra) que desarrollarán la parte tecnológica del proyecto. Por último y dado el carácter internacional de este tipo de proyecto también participa AGRON (ISRAEL) como una empresa de productos fungicidas y pesticidas.

La idea principal del proyecto surgió durante una reunión con el resto de asociaciones de cultivadores del champiñón europeas cuando se expuso la necesidad de hacer frente a las nuevas exigencias y restricciones sobre uso de fungicidas y pesticidas que la Directiva 2009/128/CE va a imponer próximamente. Esta regulación hace que la aplicación de los principios de manejo integrado de plagas (MIP) sea obligatoria. De ahí, la importancia de este proyecto.

Partiendo de esta necesidad y en la búsqueda de posibles soluciones, la finalidad principal de BIOMUSH es proporcionar prácticas de gestión integrada de plagas a los productores de champiñón europeos con el fin de reducir la dependencia de los plaguicidas y la disminución de pérdidas de productividad ocasionadas por enfermedades y plagas.

Tanto las asociaciones de cultivadores como el resto de empresas participantes en BIOMUSH están convencidos que los resultados obtenidos de este proyecto ayudarán a aumentar la competitividad del sector europeo del cultivo del champiñón mediante la reducción de las pérdidas que se ocasionan enfermedades y plagas. Además, el uso de productos menos nocivos dotará al sector de un mayor compromiso con la salud humana y con el respeto por el medio ambiente, lo cual podría traducirse en un valor añadido

de cara a un consumidor cada vez más preocupado por su salud y por el desarrollo sostenible.

4. CONCLUSIÓN

El Centro tecnológico de Investigación de La Rioja constituye un referente en el sector de hongos cultivados en cualquiera de sus cuatro actividades fundamentales (formación, servicio analítico, investigación y asesoría técnica) siendo la I+D+i aplicada al sector su actividad más importante.

BIBLIOGRAFÍA

- PÉREZ CLAVIJO, M. (2005). Determinación de las características analíticas de compost de champiñón (*Agaricus bisporus*) mediante espectroscopia de infrarrojo cercano (NIR). Avances en la Tecnología de la producción comercial del champiñón y otros hongos cultivados 3. *Actas de las IV Jornadas Técnicas del Champiñón y otros hongos comestibles en Castilla-La Mancha*. Quintanar del Rey (Cuenca). 55-68.
- LÓPEZ, R et al. (2008). Parámetros de calidad del champiñón fresco: influencia del tiempo de almacenamiento y de la florada. II Congreso Iberoamericano sobre Seguridad Alimentaria, V Congreso Español de Ingeniería de Alimentos, Barcelona.
- SAN JOSÉ BARRERO F. et al. (2008) Utilización de Substratos Postcultivo de Hongos (SPCH) como tierra de cobertura en cultivo de champiñón. efectos sobre la microbiología. Congreso Microbiología. Córdoba.
- GONZÁLEZ, J et al. (2008) Utilización de Substratos Postcultivo de Hongos (SPCH) como tierra de cobertura en cultivo de champiñón. Efectos sobre la textura. Avances en maduración y post-recolección de frutas y hortalizas (Editorial Acribia). 270-276.
- MARÍN-BENITO, J.M et al (2008). Adsorción-desorción de dos fungicidas por suelos de viñedo de La Rioja enmendados con sustrato postcultivo de hongos. VI Foro Mundial del Vino. Logroño.
- MARTÍN, I. et el (2008) Efecto de una aplicación de sustrato postcultivo del champiñón en un suelo vitícola, en el estado nutricional de la vid y en la calidad del mosto. VI Foro Mundial del Vino. Logroño.
- MARÍN, J.M. et al. (2008). Adsorción-Desorción de dos fungicidas por suelos de viñedo de La Rioja enmendados con Sustrato Postcultivo de Hongos (SPCH). *La Semana Vitivinícola* (Ed. 3.262). 918.
- PEREGRINA, F. et al. (2009). Effect of application spent mushroom compost as organic amendment in vineyard soil of the Origin Denomination Rioja (Spain). *Geophysical Research Abstracts*. General Assembly of the European Geosciences Union, Vol. 11. Viena (Austria).
- GIL, A et al (2011). Edible mushrooms as potential sources of new hypocholesterolemic compounds. *7th International Conference of the World Society for Mushrooms Biology and Mushrooms Products*. Arcachon.

- CLAVIJO SÁENZ, C. AND JIMÉNEZ HERNÁNDEZ, J.A. (2011). News from Spain. *Mushrooms and Health Global Initiative Bulletin*, 13, 5.
- CLAVIJO SÁENZ, C. AND JIMÉNEZ HERNÁNDEZ, J.A. (2011). News from Spain. *Mushrooms and Health Global Initiative Bulletin*. 14. 4.
- GIL-RAMÍREZ, A. et al (2013). Screening of edible mushrooms and extraction by pressurized water (PWE) of 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl CoA reductase inhibitors. *Journal of functional foods* (ed. Elsevier), 5, 244-250.
- GIL-RAMÍREZ, A. et al (2013). Study on the 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl CoA reductase inhibitory properties of *Agaricus bisporus* and extraction of bioactive fractions using pressurised solvent technologies *Journal of the Science of Food and Agriculture*. onlinelibrary.wiley.com.



ZUBÍA

25

Gobierno de La Rioja
www.larioja.org



**Instituto
de Estudios
Riojanos**