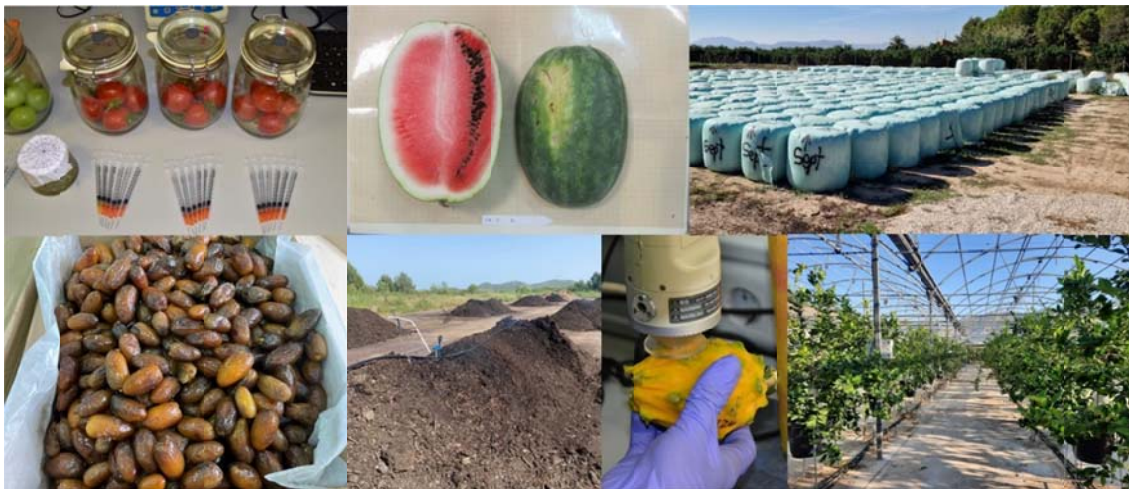


Libro de Resúmenes
Abstract Book

**V Congreso Universitario
Internacional en Innovación y
Sostenibilidad Agroalimentaria
(CUIISA)**

Orihuela, 17 a 19 de septiembre de 2024



Dr. Santiago García-Martínez
President of the Organising Committee
Dra. María Serrano
President of the Scientific Committee

ISBN: 978-84-09-63590-0

Editores: Santiago García Martínez y María Serrano Mula.

Editorial: Limencop, S.L. Alicante (España).

Comité Organizador

Presidente: Dr. Santiago García Martínez

Secretaria: Dra. Gema Romero Moraleda

Secretaría Administrativa: Oficina de Congresos UMH

Vocales:

Dr. Juan Martínez Tomé, CIAGRO-UMH

Dr. Francisco Javier Andreu Rodríguez, CIAGRO-UMH

Dra. María José Argente Carrascosa, CIAGRO-UMH

Dña. Irene Arias Navarro, CIAGRO-UMH

Dr. Salvador Castillo García, CIAGRO-UMH

Dra. Juana Fernández López, CIAGRO-UMH

Dra. María Teresa Ferrández García, CIAGRO-UMH

Dr. Manuel Ferrández-Villena García, CIAGRO-UMH

Dr. Antonio Martínez Gabarrón, EPSO-UMH

Dra. M^a Luz García Pardo, CIAGRO-UMH

Dr. Luis Noguera Artiaga, CIAGRO-UMH

Dra. M^a Desamparados Melian Navarro, CIAGRO-UMH

Dr. Raúl Moral Herrero, CIAGRO-UMH

Dra. Concepción Paredes Gil, CIAGRO-UMH

Dr. Antonio Ruiz Canales, CIAGRO-UMH

Dra. Esther Sendra Nadal, CIAGRO-UMH

Dr. Manuel Viuda Martos, CIAGRO-UMH

Dr. Pedro Javier Zapata Coll, CIAGRO-UMH

Comité Científico:

Presidenta: Dra. María Serrano Mula CIAGRO-UMH

Dr. Nawaf Abu-Khalaf, Palestine Technical University-Kadoorie

Dr. Alessio Alegra (Universidad de Palermo)

Dr. Julián Bartual Martos, Estación Experimental Agraria de Elche

Dra. Marina Cano Lamadrid, EPSO-UMH

Dr. Salvador Castillo García, CIAGRO-UMH

Dr. Carlos Sandoval Castro, UADY México

Dra. Jacinta Collado González, IMIDA Murcia

Dr. José Enrique Cos Terrer, IMIDA Murcia
Dra. M^a Dolores de Miguel Gómez, UPCT
Dra. Concepción Fabeiro Cortés, Universidad de Castilla La Mancha
Dra. M^a Ángeles Fernández Zamudio, IVIA Valencia
Dra. María José Frutos Fernández, CIAGRO-UMH
Dr. Alejandro Galindo Egea, IMIDA-Murcia
Dra. Purificación García Segovia, UPV
Dr. Iván García Tejero, IFAPA
Dra. María Dolores Garrido Fernández (Universidad de Murcia)
Dra. Francisca Hernández García, CIAGRO-UMH
Dr. Juan Fernando Hidalgo Cordero, Universidad de Cuenca (Ecuador)
Dr. José Manuel Lorenzo Rodríguez, Universidad de Vigo
Dra. Ana Martí de Olives, EPSO-UMH
Dra. Laura Martínez-Carrasco Martínez, CIAGRO-UMH
Dr. Pedro José Martínez García, CEBAS-CSIC Murcia
Dra. M^a Encarnación Martínez Sabater, CIAGRO-UMH
Dra. M^a Dolores de Miguel Gómez, UPCT
Dr. José Miguel Molina Martínez, UPCT
Dra. Casilda Navarro Rodríguez de Vera, CIAGRO-UMH
Dr. José Ángel Pérez Álvarez, CIAGRO-UMH
Dra. Aurelia Pérez Espinosa, CIAGRO-UMH
Dra. Herminia Puerto Molina, CIAGRO-UMH
Dr. José Antonio Sáez Tovar, CIAGRO-UMH
Dra. Armida Sánchez Escalante, CIAD (México)
Dr. Daniel Valero Garrido, CIAGRO-UMH
Dr. Pedro Javier Zapata Coll, CIAGRO-UMH

Programa Científico

Fecha	Martes, 17 de septiembre de 2024
8:00-9:00	Entrega de documentación
9:00-9:15	Ceremonia de Apertura

Sesión 1	Horticultura, Citricultura, Fruticultura, Viticultura y Protección de Cultivos. Moderador: Dra. Francisca Hernández García, CIAGRO-UMH.
9:30-10:00	Keynote: Sensores y drones en agricultura. Dr. Alejandro Galindo Egea , IMIDA Murcia.
S1-01 10:00-10:15	Empleo de diferentes cubiertas vegetales: estado hídrico de la viña y la calidad de la uva y el vino. <i>O. Olmos López, L. Noguera-Artiaga, B. J. Belmonte Marín y Á Calín-Sánchez.</i>
S1-02 10:15-10:30	Estudio comparativo de feromonas de agregación del picudo negro de la platanera (<i>Cosmopolites sordidus</i> , Germar). <i>M. Paris, P. Guirao Moya, S. Perera González, T. Pérez Perdomo y A. Piedra-Buena Díaz.</i>
S1-03 10:30-10:45	Estudio de los cambios fisiológicos durante el desarrollo de Finger lime (<i>Citrus australasica</i> L.). <i>A. M. Solivella-Poveda, P. J. Zapata y M. J. Giménez.</i>
S1-04 10:45-11:00	Efecto de tratamientos pre-cosecha con sorbitol sobre la calidad y producción de nectarina cv. Garcima. <i>A. Guirao, A. Solana-Guilabert, J. M. Valverde, H. M. Díaz-Mula y D. Martínez-Romero.</i>
S1-05 11:00-11:15	El tratamiento precosecha con brasinoesteroides mejora la producción y la calidad de la naranja sanguina en la recolección. <i>F. Garrido, M. E. García Pastor, J. Puente, P. A. Padilla, M. Serrano y D. Valero.</i>
S1-06 11:15-11:30	Aplicación precosecha de benzoato de sodio en el cultivo de limón para la reducción de podredumbre.

	<i>G. González-Tenza, P. J. Zapata y M. Gutiérrez-Pozo.</i>
	Presentación en Póster
S1-P1	Optimización del riego en agricultura levantina: evaluación del sistema SIRIS en el desarrollo de naranjos 'Navelina'. <i>C. Giménez-Valero, D. Núñez-Gómez, A. Conesa, F. García-Sánchez, P. Melgarejo.</i>
11:30-12:00	Pausa Café y Visualización de Pósteres
Sesión 2	Recursos Fitogenéticos, Mejora, Biotecnología y Producción Vegetal. Moderador: Dr. Pedro José Martínez García, CEBAS-CSIC.
12:00-12:30	Keynote: Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la evaluación de plantas. Dr. Pedro José Martínez García, CEBAS-CSIC.
	Presentaciones Orales
S2-01 12:30-12:45	BAGERIM: Banco de Germoplasma del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental. <i>E. Sánchez, N. López, J.A. Cabrera, J. Gomariz, I. Fernández, M. Tornel, O. Pérez, J. García-Brunton, L. Ruíz, M.J. Jordan, B. Peinado y J. Cos.</i>
S2-02 12:45-13:00	Estudio de la diversidad genética en almendro (<i>Prunus dulcis</i> (Miller) D.A. Webb) <i>E. J. Gómez-López, F. Dicenta y P. J. Martínez.</i>
S2-03 13:00-13:15	Aplicación foliar de nanopartículas de plata como estrategia contra el Plum Pox Virus. <i>E. J. Alfosea-Simón, L. Burgos y N. Albuquerque.</i>
S2-04 13:15-13:30	Recursos genéticos en auyama (<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne ex Lam.) para apoyar los sistemas de producción sostenibles. Una revisión. <i>J. Ortiz y S. García.</i>
S2-05 13:30-13:45	Efecto del injerto en las características sensoriales de variedades tradicionales de tomate. <i>P. Carbonell, A. Alonso, A. Grau, J. A. Cabrera, A. Amorós, J. Gomáriz, N. López, A. Sánchez-Sánchez, V. Hernández, P. Flores, E. Sánchez, P. Hellín, J. J. Ruiz y S. García-Martínez.</i>
	Presentación en Póster

S2-P1	Datos históricos del Programa de Mejora de Almendro del CEBAS-CSIC. <i>M. Gómez-Abajo, F. Dicenta y P. J. Martínez-García.</i>
S2-P2	Influencia factores edafológicos en los índices de vegetación y su impacto en la productividad y calidad del aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) <i>A. Morillo-De los Santos, M. Serrano, D. Martínez-Romero y D. Valero.</i>
14:00-15:30	Pausa Comida y Visualización de Pósteres
Sesión 3	Economía Agraria. Usos del Territorio y Desarrollo Rural. Agricultura Sostenible y Cambio Climático. Moderador:
15:30-16:00	Keynote: Utilización de Python como lenguaje de desarrollo de aplicaciones WEB para la monitorización y almacenamiento de datos de narices electrónicas. Dr. Juan Antonio Pérez Solano , Universidad de Valencia.
S3-01 16:00-16:15	Valoración económica de la producción de aguacate: análisis de la estructura productiva y socioeconómica, rentabilidad, cadena de valor e impacto ambiental. <i>C. A. Martínez-Mateo y D. B. López-Lluch.</i>
S3-02 16:15-16:30	Obtención de suelos dotacionales en el Plan General de Ordenación Urbana de Torre Vieja a partir de jurisprudencia del Tribunal Supremo. <i>V. M. Costa y A. Melián.</i>
S3-03 16:30-16:45	Análisis de la demanda social de la marca Territorio Sierra Espuña (Región de Murcia). <i>M. I. Rodríguez-Valero, G. Martínez-García, J. A. Albaladejo-García y J. M. Martínez-Paz.</i>
S3-04 16:45-17:00	Propuesta de zonificación del suelo rural en el término municipal de Alicante. <i>F. Nieto y A. Melian.</i>
S3-05 17:00-17:15	Percepción ciudadana del nivel de bienestar y la falta de oportunidades de las zonas rurales de la Región de Murcia. <i>G. Martínez-García, F. Martínez-Carrasco y J. M. Martínez-Paz.</i>
S3-06 17:15-17:30	Prototipo analítico para el proceso de extracción de aceite de lechuga cultivada por método hidropónico con fines industriales.

	<i>J. E. Tierradentro Cruz, J. M. Méndez Sayago y G. Vera Rizzo.</i>
	Presentación en Póster
S3-P1	Revisión sistemática sobre pago por servicios ambientales para el desarrollo socioeconómico con sistemas agrosilvopastoriles en zonas degradadas de República Dominicana. <i>J. Segura, F. Del Campo-Gomis y A. Agulló-Torres.</i>
S3-P2	Measuring and evaluating the sustainability of agri-food supply chains, a spatial analysis. <i>A. Tiralti, L. Paolotti, L. Rocchi and A. Boggia.</i>
S3-P3	Diseño e implementación de una granja hidropónica residencial en vecindario de Bogotá: Un enfoque hacia ciudades y comunidades sostenibles. <i>J. E. Tierradentro Cruz, J. M. Méndez Sayago y G. Vera Rizzo.</i>
S3-P4	Regeneración sostenible de efluentes industriales en el ámbito del lavado y desinfección de cajas y recipientes de transporte de productos hortofrutícolas para su mismo uso en industria agroalimentaria. <i>B. Garrido.</i>
S3-P5	Eficacia del cloro atomizado en superficies de tanques para eliminar huevos de mosquitos y prevenir transmisión del dengue. <i>S. Pimentel, E. Pellicce y A. Solis.</i>
S3-P6	Predicción de la producción de cacao en Santander mediante Modelos de Machine Learning en Python. <i>J. E. Tierradentro-Cruz, J. M. Méndez Sayago y G. Vera Rizzo.</i>
S3-P7	Nuevas estrategias basadas en biodiversidad y teledetección para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados en la zona del mediterráneo. <i>J. Muñoz-Acero, H. Puerto, L. Yabor, S. Pardo-Pina, F. García-Sánchez y J. M. Cámara-Zapata.</i>
17:30-18:00	Pausa Café y Visualización de Pósteres
Sesión 4	AGROALNEX. Moderadora: Dra. Mariluz García Pardo, CIAGRO-UMH.
18:00-18:30	Keynote: Cultivos promisorios de adaptación al cambio climático. Lecciones del proyecto AGROALNEXT OSIRIS-CARM CA20565 en Amaranto. Dr. Jose María Egea Sánchez, CEBAS-CSIC, Murcia.

S4-01 18:30-18:45	AGROALNEXT 2022/040: Estrategias hidrosostenibles en frutales de hueso: caso a estudio el albaricoquero. <i>L. Andreu-Coll, L. Noguera-Artiaga, D. López-Lluch, R. Martínez, F. Burló, E. Sendra, P. J. Blaya-Ros, J. Viguera-Fernández, J. García-Brunton, A. Galindo, A. J. Signes-Pastor y F. Hernández.</i>
S4-02 18:45-19:00	AGROALNEXT 2022/048. Gemelo digital para el control climático en invernadero: Caso de uso en la producción de <i>Cannabis sativa</i> . <i>S. Pardo-Pina, J. M. Cámara-Zapata, J. Muñoz-Acero, S. Alcañiz-Lucas y F. J. Ferrández-Pastor.</i>
S4-03 19:00-19:15	Estudio de marcadores sanguíneos en conejos machos seleccionados por resiliencia. <i>D. Serrano-Jara, M. J. Argente y M. L. García.</i>
S4-04 19:15-19:30	Selección de variedades tradicionales de sandía (<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Takai) cultivadas en condiciones de alta salinidad. <i>S. García-Martínez, A. Grau, M. García-Salas, D. Hernández, V. Corbalán, J. J. Ruiz, S. Ramos, S. Mares, T. Martínez, A. Pérez-de-Castro y B. Picó.</i>
S4-05 19:30-19:45	Evaluación agronómica de nuevos biofertilizantes pelletizados de base orgánica en un cultivo en condiciones controladas de rye-grass (<i>Lolium perenne</i> L.). <i>S. Sánchez Méndez, L. Orden y R. Moral.</i>

Fecha	Miércoles, 18 de septiembre de 2024
Sesión 5	Postcosecha y Procesado de Productos Vegetales. Moderador: Dr. Salvador Castillo García, CIAGRO-UMH.
9:00-9:30	Keynote: Aplicación de agentes antioxidantes de origen natural y sintético para prolongar la vida útil de fruta cortada. Dr. Alessio Alegra. Università di Palermo, Italia.
	Presentaciones Orales
S5-01 9:30-9:45	Estrategias para aumentar la vida útil de la alcachofa. <i>S. Davila Falcones, P. J. Zapata y M. J. Giménez.</i>
S5-02 9:45-10:00	Uso de la espectroscopía NIR para determinar el estado de madurez interno de la naranja sanguina. <i>M. V. Pérez, S. Castillo-Gironés, D. Valero, S. Castillo y M. Serrano.</i>

S5-03 10:00-10:15	Influencia del diámetro de boquilla del extrusor sobre el texturizado proteico de guisante. <i>M. Muñoz, I. Peñaranda y M. D. Garrido.</i>
S5-04 10:15-10:30	Optimización de variedades de alcachofa para productos listos para consumir: el rol del orden floral y el contenido fenólico. <i>M. Giménez-Berenguer, M. J. Giménez y P. J. Zapata.</i>
S5-05 10:30-10:45	El uso de sorbitol en precosecha mejora la producción y aumenta la calidad poscosecha de la granada 'Mollar de Elche'. <i>M. A. Carbonell, A. Guirao, A. Solana, H. M. Díaz-Mula, J. M. Valverde y D. Martínez-Romero.</i>
S5-06 10:45-11:00	Efecto de la aplicación precosecha de ácido clorogénico en naranja Navel Late Powell. <i>V. Torres-Vincent y P. Zapata-Coll.</i>
11:00-11:30	Pausa Café y Visualización de Pósteres
	Moderador: Dra. María Serrano Mula, CIAGRO-UMH.
S5-07 11:30-11:45	La aplicación combinada de glicina betaína y formiato cálcico en diferentes momentos clave del desarrollo de mandarina mejora la calidad. <i>P. A. Padilla, R. Pascual, M. Serrano, M. E. García-Pastor y D. Valero.</i>
S5-08 11:45-12:00	Ácido clorogénico: una tecnología innovadora en la conservación de tomates. <i>C. Fernández-Picazo, P. J. Zapata, M. I. M. Ilea, H. M. Díaz-Mula, S. Castillo y F. Guillén.</i>
S5-09 12:00-12:15	Efecto del tratamiento precosecha de sorbitol sobre la calidad de <i>Prunus persica</i> (L). Batsch durante su periodo de conservación postcosecha. <i>A. Solana-Guilabert, A. Guirao, H. M. Díaz-Mula, J. M. Valverde y D. Martínez-Romero.</i>
S5-010 12:15-12:30	La aplicación precosecha de ácido clorogénico incrementa el rendimiento y la calidad del cultivo de pimiento verde. <i>A. Dobón-Suárez, M. J. Giménez y P. J. Zapata.</i>
S5-011 12:30-12:45	La aplicación precosecha de brasinoesteroides mantiene la calidad de la naranja sanguina y reduce la incidencia de <i>Penicillium digitatum</i> en postcosecha. <i>C. M. García-Marco, F. Garrido Auñón, D. Valero, M. Serrano, H. M. Díaz-</i>

	<i>Mula y M. E. García-Pastor.</i>
S5-012 12:45-13:00	Efecto de los tratamientos pre-cosecha con ácido cítrico en la calidad postcosecha de los pomelos 'Star ruby'. <i>J. A. Espinosa, V. Serna-Escolano y P. J. Zapata.</i>
S5-013 13:00-13:15	Efecto de los tratamientos pre-cosecha con jasmonato de metilo en la calidad de finger lime durante la conservación refrigerada. <i>J. Antonio-Alonso, P. J. Zapata y V. Serna-Escolano.</i>
S5-014 13:15-13:30	Cribado de las variables que afectan al proceso de extracción de (poli)fenoles y metilxantinas en tegumento de café mediante extracción asistida con ultrasonidos. <i>L. Hernández-Rodríguez, V. Valera-Iniesta, L. Candela-Salvador, M. Viuda-Martos, J. Fernández-López y R. Lucas-González.</i>
S5-015 13:30-13:45	Optimización de la extracción de polifenoles en semilla de dátil mediante ultrasonidos de sonda. <i>V. Valera-Iniesta, L. Hernández-Rodríguez, J. A. Pérez-Álvarez, J. Fernández-López y R. Lucas-González.</i>
Presentación en Póster	
S5-P1	Factores determinantes de la presencia de cadmio en aguacates (<i>Persea americana</i> , L.) en la provincia de Pedernales y en cacao (<i>Theobroma cacao</i> , L.) en las provincias Duarte (San Francisco de Macorís) y Monte Plata, República Dominicana. <i>C. A. G. Castillo Vicioso, E. Valero Cases, L. V. Peña, D.A. Montes, D. Oca y M. J. Frutos.</i>
S5-P2	Uso de putrescina exógena para aumentar los compuestos bioactivos y la calidad de la granada "Mollar de Elche" almacenada en frío. <i>J. Puente-Moreno, F. Garrido, M. E. García-Pastor, D. Valero y M. Serrano.</i>
S5-P3	Comparación de la degradación térmica de aceites de moringa y oliva. <i>L. Cervera-Chiner, T. Sesé, F. J. García-Mares, M. Juan-Borrás, M. L. Castelló y M. D. Ortolá.</i>
S5-P4	Factores que afectan la calidad post cosecha de la cebolla en la República Dominicana: posibles herramientas para mejorar la calidad. <i>A. Avilés-Quezada, D. Martínez-Romero, M. E. García-Pastor, J. Pastor, H. M. Díaz-Mula y L. Matos-Casado.</i>
13:45-15:00	Pausa comida y Visualización de Pósteres

Session 6	Master's Degree in Agri-Food Technology and Quality. Chairman: Dr. Malgorzata Korzeniowska , University of Breslavia (Wroclaw, Poland).
	Oral Presentations
S6-01 15:00-15:20	Insect protein as a component of meat analogue burger. <i>A. Krawczyk, J. Fernández-López and A. Zimoch-Korzycka.</i>
S6-02 15:20-15:40	Effect of unconventional protein source additive on dairy yoghurt. <i>J. Gąszczak, A. Dąbrowska and E. Sendra-Nadal.</i>
S6-03 15:40-16:00	Utilization of artichoke by-products in the development of a new product. <i>N. Gutkowska, M. Korzeniowska and M. J. Giménez.</i>
S6-04 16:00-16:20	Recipe development and characterisation of meat pâté enhanced with insect protein. <i>A. Nowak, D. Kulig and M. Viuda-Martos.</i>
S6-05 16:20-16:40	Analysis of mealworm (<i>Tenebrio molitor</i>) protein for functional food use: Proteolysis susceptibility, bioactivity, and consumer acceptance survey. <i>M. Maciejewska, A. Dąbrowska and M. Cano Lamadrid.</i>
S6-06 16:40-17:00	Influencia de la posición del fruto en el árbol sobre los parámetros de calidad y vida útil de limones "Fino". <i>C. García, A. Wojdyło and V. Serna.</i>
S6-07 17:00-17:20	Efecto de las prácticas agrícolas ecológicas frente a las convencionales en la calidad funcional de la «Granada Mollar de Elche» cultivada en Elche. <i>C. Hernández García, L. Noguera Artiaga y A. Michalska-Ciechanowska.</i>
S6-08 17:20-17:40	Efecto del ensacado versus no ensacado de uvas en la calidad funcional de los cultivares Doña María y Aledo. <i>J. Sáez Leyva, L. Noguera Artiaga y A. Michalska-Ciechanowska.</i>
S6-09 17:40-18:00	Caracterización nutricional, funcional y preferencia del consumidor de una novedosa botana basada en hongos <i>Agaricus bisporus</i> – Un estudio intercultural. <i>J. F. Aceves-Sánchez, M. Cano-Lamadrid, M. E. García-Pastor and A. Kita.</i>
S6-010 18:00-18:20	Study of the quality of gilthead seabream (<i>Sparus aurata</i>) stored under refrigeration: Effect of diet. <i>L. García, E. Sendra and J. Łyczko.</i>

19:30-21:00	Visita guiada por Orihuela Centro (Orihuela City Tourist Tour)
-------------	--

Fecha	Jueves, 19 de septiembre de 2024
Sesión 7	Alimentación Funcional, Calidad Sensorial y Salud. Moderador: Dra. Marina Cano-Lamadrid, CIAGRO-UMH.
9:00-9:30	Keynote: Aplicación de tecnologías inmersivas en el análisis sensorial y comportamiento de consumidor. Dra. Purificación García Segovia. UPV, Valencia.
	Presentaciones Orales
S7-01 9:30-9:45	Aplicación de co-productos de la seta de ostra (<i>Pleurotus ostreatus</i>) como alimentos funcionales en la elaboración de pan reducido en sal. <i>P. Bermúdez-Gómez, M. Viuda-Martos, J. Fernández-López y M. Pérez-Clavijo.</i>
S7-02 9:45-10:00	Evaluación de la capacidad olfativa y gustativa, una herramienta para la selección de panelistas. <i>M. Gómez, E. Sendra y L. Noguera.</i>
S7-03 10:00-10:15	Colonización de <i>Blaberus giganteus</i> (Dyctioptera: Blaberidae) para producir harina de insectos como aditivo proteínico en piensos de animales de engorde. <i>A. Solís, E. Valero-Cases y M. J. Frutos.</i>
S7-04 10:15-10:30	Valorización de co-productos agroalimentarios: utilización de quinoa y dátil para la elaboración de un postre lácteo funcional. <i>A. J. Ponce-Martínez, N. Muñoz-Tébar, M. Viuda-Martos, J. A. Pérez-Alvarez y J. Fernández López.</i>
S7-05 10:30-10:45	Hacia la sostenibilidad: extrusión de proteína de haba (<i>Vicia faba</i>) enriquecida con fibra. <i>J. Madrona, I. Peñaranda y M. D. Garrido.</i>
S7-06 10:45-11:00	Influencia de la composición y el tratamiento térmico en el grado de aceptación de barritas energéticas elaboradas a base de ingredientes producidos en Extremadura. <i>J. Pérez, M. T Guerra, E. Riaguas, J. Fernández-Cortés y M. C. Vidal-Aragón.</i>
11:00-11:30	Pausa Café y Visualización de Pósteres

S7-07 11:30-11:45	<p>Caracterización de piel plateada de café de las variedades <i>Coffea arabica</i> procedente de Burundi y <i>Coffea canephora</i> procedente de India como potencial ingrediente en el desarrollo de nuevos alimentos.</p> <p><u>L. Candela-Salvador, R. Lucas-González, J. Fernández-López, J. A. Pérez-Álvarez y M. Viuda-Martos.</u></p>
S7-08 11:45-12:00	<p>Determinación del contenido de elementos esenciales y metales pesados en conservas de atún y atún claro al natural y en aceite de oliva.</p> <p><u>I. Casanova-Martínez, N. Jiménez-Redondo y M. Cano-Lamadrid.</u></p>
S7-09 12:00-12:15	<p>Caracterización de los niveles de elementos esenciales y no esenciales en muestras de orina de una población de edad avanzada residente en la provincia de Alicante, España.</p> <p><u>M. Rodríguez-Estrada, J. Vioque, L. Compañ-Gabucio, A. Oncina-Cánovas, L. Torres-Collado, C. Ojeda-Belokon, D. Mancheño-Bañón, M. C. Esquivia Antolino, S. González-Palacios y A. J. Signes-Pastor.</u></p>
S7-010 12:15-12:30	<p>Balance de riesgos y beneficios del consumo de pescado en embarazadas y niños.</p> <p><u>N. Jiménez-Redondo, M. Cano-Lamadrid, E. Sendra y A. J. Signes-Pastor.</u></p>
S7-011 12:30-12:45	<p>La Moringa (<i>Moringa oleífera</i>) como ingrediente bioactivo en la elaboración de nuevos alimentos funcionales.</p> <p><u>A. García-Guisado, C. Navarro-Rodríguez de Vera y E. Sayas-Barberá.</u></p>
Presentaciones en Póster	
S7-P1	<p>Studying the effect of mastication on bolus properties and <i>in vitro</i> starch digestibility of pulse-based pasta.</p> <p><u>S. Ribes, M. Arnal, L. Salcedo, y P. Talens.</u></p>
S7-P2	<p>Digestibilidad proteica y bioaccesibilidad del hierro de harinas de frijol negro hidrolizadas con un extracto de subproductos de la piña.</p> <p><u>M. Arnal, L. P. Flores-Prado, A. S. Hernández-Cázares, L. Mora y P. Talens.</u></p>
S7-P3	<p>Obtención de bacteriocinas de <i>L. plantarum</i> y <i>L. lactis</i> y actividad inhibitoria frente a <i>S. aureus</i> resistente causante de mastitis bovina.</p> <p><u>F. Aquino De La Cruz, E. Valero-Cases y M. J. Frutos.</u></p>
S7-P4	<p>Moringa oleífera como ingrediente potencial en productos de panadería.</p> <p><u>C. Belmar-Moya, E. Sayas-Barberá y C. Navarro-Rodríguez de Vera.</u></p>

S7-P5	Análisis sensorial de snack de patata con polen de abeja. <i>L. Noguera-Artiaga, A. Nemés, H. Issa-Issa, A. Kita.</i>
S7-P6	Calidad sensorial y aceptabilidad por parte del consumidor de snacks elaborados a base de patata de pulpa coloreada. <i>H. Issa-Issa, A. Peęsa, A. Nemés, E. Sendra, L. Noguera-Artiaga, A. Tajner-Czopek, Á. A. Carbonell-Barrachina, A. Kita.</i>
Sesión 8	Gestión y Valorización de Residuos Orgánicos en la Agricultura. Moderador: Dr. Luciano Orden, CIAGRO-UMH.
12:45-13:15	Keynote: Uso del Biochar como aditivo en compostaje. Impacto en el proceso y la calidad del compost. Dr. Miguel Ángel Sánchez Monedero, CEBAS-CSIC, Murcia.
	Presentaciones Orales
S8-01 13:15-13:30	Tableros de paja de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) usando residuo de piel de patata como aglutinante. <i>M. Martínez-Fernández, M.T. Ferrández-García, M. Ferrández-Villena.</i>
S8-02 13:30-13:45	Situación de los sectores lácteo, agrícola y ganadero en pequeñas poblaciones del cantón Mocha (Ecuador). <i>S. Ramos-Romero, I. Gavilanes-Terán, J. Idrovo-Gavilanes, J. Idrovo-Novillo, Víctor Valverde-Orozco y C. Paredes.</i>
13:45-15:00	Pausa comida y Visualización de Pósteres
S8-03 15:00-15:15	Ejemplo de gestión sostenible mediante agrocompostaje de los residuos de almazara en una planta de la Comunidad Valenciana. <i>N. Manrique, C. Álvarez-Alonso, S. Sánchez-Méndez, C. Gómez, E. Agulló, A. García-Rández, V. Blay, I. Irigoien, M. López, R. Moral, M. D. Pérez-Murcia, M. Á. Bustamante.</i>
S8-04 15:15-15:30	Bioacumulación de metales pesados en cultivo de tilapia (<i>Oreochromis sp</i>) y riesgos en la salud de los consumidores. Revisión sistemática. <i>F. De la Rosa-Gómez, E. Valero-Cases, F. Borrás, L. Vílchez Gómez, M. J. Frutos-Fernández.</i>
S8-05 15:30-15:45	Alternativas de gestión, tratamiento y valorización de los lixiviados procedentes de la disposición de residuos sólidos urbanos. <i>C. Díaz y C. Paredes.</i>

S8-06 15:45-16:00	Suelos enmendados con compost obtenidos mediante compostaje descentralizado: evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero. <i>C. Álvarez-Alonso, M. D. Pérez-Murcia, N. Manrique, S. Sánchez-Méndez, L. Orden, J. Saez-Tovar, F. J. Andreu, I. Irigoien, M. López, R. Moral y M. A. Bustamante.</i>
S8-07 16:00-16:15	Análisis del aprovechamiento de las podas del naranjo (<i>Citrus sinensis</i>) en la fabricación de tableros de partículas. <i>B. E. Ferrández-García, M. T. Ferrández-García, T. García-Ortuño y M. Ferrández-García.</i>
Presentaciones en Póster	
S8-P1	Gestión integral de residuos orgánicos del sistema agropecuario y agroindustrial en la provincia de Huaura, Huacho (Perú): Propuesta de solución orientada a la agricultura. <i>J. Ruíz, F. Andreu, L. Orden y R. Moral.</i>
S8-P2	Valorización de la pulpa de café (<i>Coffee arabica</i>) como ingrediente funcional: una revisión sistemática de su potencial y aplicaciones en la República Dominicana. <i>K. A. Alcántara, D. Martínez-Romero, M. H. Díaz-Mula, F. De La Rosa, J. Castillo, M. E. García-Pastor y D. Valero.</i>

Sesión 9	Producción, Bienestar, Genética y Calidad en la Producción Animal. Moderador: Dr. Carlos Sandoval-Castro, Universidad Autónoma de Yucatán (México).
16:15-16:45	Keynote: Nutraceuticos en pequeños rumiantes: Búsqueda y evaluación. Dr. Carlos Sandoval-Castro, Universidad Autónoma de Yucatán, México.
Presentaciones Orales	
S9-01 16:45-17:00	Análisis de alertas alimentarias de carne y pescado en comercio minorista. <i>I. Carrillo, J. M. Valverde y P. V. Corraliza.</i>
S9-02 17:00-17:15	Valorización de subproductos de granada Mollar de Elche y Wonderful ensilado para su uso en alimentación de rumiantes. <i>M. Cutillas, M. Gálvez-López, I. M. Ilea, A. Navarro, G. Romero y J. R. Diaz.</i>

S9-03 17:15-17:30	La inclusión de hasta un 15% de subproducto de granada ensilado en la ración de cabras lecheras mantiene la producción y macro-composición de leche. <i>A. Navarro, G. Romero, M. Gálvez-López, A. Roca, M. Ramón, C. Peris y J. R. Díaz.</i>
S9-04 17:30-17:45	La inclusión de hasta un 12% de orujo de uva tinta en la ración, no causa efecto sobre índices productivos, calidad de la leche y RCS en caprino lechero. <i>M. Gálvez-López, G. Romero, E. Pérez, R. Muelas, N. Fernández y J. R. Díaz.</i>
S9-05 17:45-18:00	Estudio de marcadores plasmáticos relacionados con el bienestar animal en conejos. <i>F. M. Silfa y M. J. Argente.</i>
Presentaciones en Póster	
S9-P1	Estudio del peso del gazapo en las primeras horas de vida. <i>M. Sáez Torregrosa, J. Gálvez Lorente y M. J. Argente.</i>
18:00-18:30	Pausa café y Visualización de Pósteres

Sesión 10	Procesado e Innovación de Productos de Origen Animal. Moderador: Dra. Maria Dolores Garrido, Universidad de Murcia.
18:30-19:00	Keynote: Hacia un sector cárnico sostenible e innovador. Dra. Maria Dolores Garrido, Universidad de Murcia.
S10-01 19:00-19:15	Efecto de la <i>Moringa oleifera</i> sobre la calidad de las hamburguesas de cerdo. <i>M. Padilla, C. Navarro-Rodríguez de Vera y E. Sayas-Barberá.</i>
S10-02 19:15-19:30	Influencia de la humedad y condiciones de extrusión en las propiedades de proteínas hidrolizadas de guisante para la fabricación de análogos cárnicos. <i>A. Greco, M. D. Garrido e I. Peñaranda.</i>
S10-03 19:30-19:45	Efecto de la inclusión de brácteas de alcachofa en la dieta de cabras Murciano-Granadinas en la calidad de leches fermentadas. <i>J. Galindo-Espinosa, E. Sendra-Nadal y R. Muela-Domingo.</i>
S10-04	Valorización energética de aguas y lodos de matadero.

19:45-20:00	<i>L. Ballesteros y M. Pérez.</i>
S10-05 20:00-20:15	Harinas de insectos (<i>Acheta domesticus</i> y <i>Tenebrio molitor</i>) como nuevo ingrediente en el desarrollo de productos cárnicos. <i>J. Rodríguez-Párraga, C. Botella-Martínez, R. Lucas-González, M. Viuda-Martos, J. A. Pérez-Alvarez y J. Fernández-López.</i>
Presentaciones en Póster	
S10-P1	Pulsos eléctricos y ultrasonidos para mejorar la extracción de proteínas del hígado de cerdo y sus propiedades tecno-funcionales. <i>M. Contreras, L. González, P. Navarro, J. Benedito y J. V. Garcia-Pérez.</i>
S10-P2	Fortificación de queso fresco de cabra con pasta de dátil (Confitera cv.). <i>C. Muñoz-Bas, N. Muñoz-Tébar, E. Sayas-Barbera, M. Viuda-Martos, J. Fernández-López y J.A. Pérez-Álvarez.</i>
20:15-20:30	Ceremonia de Clausura

Dr. Santiago García-Martínez (Presidente del Comité Organizador)

Dra. María Serrano (Presidenta del Comité Científico)

Sesión 1:

Horticultura, Citricultura, Fruticultura, Viticultura y Protección de Cultivos.

Keynote: Sensores y drones en agricultura.

Dr. Alejandro Galindo Egea, IMIDA Murcia.

Empleo de diferentes cubiertas vegetales: estado hídrico de la viña y la calidad de la uva y el vino

O. Olmos López¹, L. Noguera-Artiaga², B.J. Belmonte Marín¹ y Á. Calín-Sánchez^{1,2}

¹ Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias de Jumilla, Av. Ingeniero de la Cierva, nº1, 30520, Jumilla, Murcia, España, angel.calin@murciaeduca.es

² Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, Grupo de Investigación de Calidad y Seguridad Alimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctra. de Beniel, km 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, España, acalin@umh.es

Resumen

De todos los sectores de la economía global, la agricultura es el más sensible a la escasez de agua. Se espera que de aquí a 2050 se necesite un 60% más de alimentos para cubrir la demanda de una población que en algún momento superará los 9.000 millones. Para lograr este desafío, será necesario aumentar la eficiencia en el uso de los recursos naturales. En la actualidad, existe un manejo poco preciso en plantaciones comerciales que por otro lado contrasta con la gran cantidad de información generada en los últimos 40 años sobre estrategias de riego controlado. Un parámetro interesante para conocer el estado hídrico de la planta, es la humedad del suelo, dicho parámetro se puede controlar y monitorizar con herramientas como los sensores de humedad que inicialmente suponen un sobre coste a las explotaciones para a la larga supone un importante ahorro para el productor y a su vez una reducción del impacto ambiental de los sistemas productivos agrícolas. Combinar estas estrategias de riego con otras acciones complementarias tales como las cubiertas vegetales vivas y/o cubiertas vegetales muertas (mulching), son interesantes en cuanto al efectivo ahorro del agua de riego. El empleo de cubiertas vegetales (vivas o mulching) en cultivos leñosos muestra un beneficio en muchos sentidos ampliamente demostrado. No hay que perder de vista que el final de estos cultivos es llegar a los consumidores, es por lo tanto muy importante comprobar el efecto que tienen las prácticas agronómicas descritas anteriormente en la calidad instrumental y sensorial de los productos obtenidos. El principal objetivo del presente trabajo es el de demostrar el efecto que tiene la implantación de diferentes cubiertas vegetales y su efecto en la optimización de los recursos hídricos y su efecto en la calidad de la fruta y el vino elaborado con uva tinta de la variedad 'Monastrell'.

Palabras clave: riego, *Vitis vinifera*, humedad del suelo, compuestos volátiles, análisis sensorial

Use of different green covers: water status of the vineyard and quality of the grapes and wine

Abstract

Among all the sectors of the global economy, agriculture is the most sensitive to water scarcity. It is expected that between now and 2050, 60% more of food will be needed to meet the demand of a population that will eventually exceed 9.000 million. To achieve this challenge, it will be necessary to increase the efficiency in the use of natural resources. Currently, there is a non-effective management in commercial fields that, on the other hand, contrasts with the large amount of information generated in the last 40 years on controlled irrigation strategies. An interesting parameter to know the water status of the plant is the soil humidity. This parameter can be controlled and monitored with tools such as humidity sensors, which initially represent an extra cost for farmers, but in long terms led to significant savings for the producer, besides the reduction in the environmental impact of agricultural production systems. Combining these irrigation strategies with other complementary actions such as living green covers and/or dead green covers (mulching), are interesting in terms of effective savings in irrigation water. The use of green covers (live or mulching) on woody crops shows a widely demonstrated benefit in many ways. It must be borne in mind that the goal of these crops is to reach consumers; therefore, it is important to verify the effect of those agronomic practices described above on the instrumental and sensory quality of the final products.

Keywords: irrigation, *Vitis vinifera*, soil humidity, volatile compounds, sensory analysis

Estudio comparativo de feromonas de agregación del picudo negro de la platanera (*Cosmopolites sordidus*, Germar)

M. Paris¹, P. Guirao Moya², S. Perera González³, T. Pérez Perdomo⁴, A. Piedra -Buena Díaz⁵

¹ Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Ctra. de Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela (Alicante, España), paris_mihaela@yahoo.com

² Universidad Miguel Hernández, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Dpto. de Producción Vegetal y Microbiología, Ctra. de Beniel, km 3,2, 03.312 Orihuela (Alicante, España), guirao@umh.es

³ Servicio Técnico de Agricultura y Desarrollo Rural, Cabildo Insular de Tenerife, c/Alcalde Mandillo 8, 4ª pl, 38007, Santa Cruz de Tenerife (España), sperera@tenerife.es

⁴ Contratado TRAGSATEC-Cabildo Insular de Tenerife, Santa Cruz de Tenerife (España), tperez4@tragsa.es

⁵ Unidad Protección Vegetal, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias, ctra. El Boquerón s/n 38270, Valle de Guerra (San Cristóbal de La Laguna, España), apbuena@icia.es

Resumen

Para el cultivo de la platanera el picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) (Germar) (Coleoptera; Dryophthoridae) representa una de las plagas más importantes, causando graves pérdidas económicas tanto directas, al producir un descenso de la producción, como indirectas, debido a los costes que genera su control. Entre los métodos de monitoreo del picudo más utilizados se encuentra el uso de trampas cebadas con feromonas de agregación. En este estudio, realizado en la finca La Quinta Roja, municipio de Garachico en la isla de Tenerife, se evaluó la eficacia de diez difusores comerciales conteniendo feromonas de agregación de *C. sordidus* (CosmoPlus®, Cosmolure®, Aomi® Cosmopol, Pherosan® Cosmopolites, ECOSordidina 90-k, Cosmogel, Pherodis, SEDQ, Econex 90, Sordi Pro Press®). El diseño del ensayo fue de bloques al azar con cuatro repeticiones. La distancia entre trampas fue de 10 m. Las capturas se registraron semanalmente y las trampas se rotaron cada 14 días dentro de los bloques. La duración del ensayo fue de 90 días. Los resultados obtenidos mostraron que las mayores capturas se registraron con Cosmolure®, Aomi® Cosmopol y Pherodis. Además, las dos primeras mostraron ser muy estables, manteniendo niveles de captura relativamente constante a lo largo del tiempo, durante el período del ensayo.

Palabras clave: gorgojo, control, trampas, sordidina, captura.

Comparative study of aggregation pheromones of the banana weevil (*Cosmopolites sordidus*, Germar)

Abstract

The banana weevil (*Cosmopolites sordidus*) (Germar) (Coleoptera; Dryophthoridae) represents one of the most important pests for banana crops. It causes serious economic losses, both direct, decreasing fruit production, and indirect, increasing economic costs of control measures. One of the most frequently used weevil monitoring methods is the use of traps baited with aggregation pheromones. In this study, carried out on La Quinta Roja farm, municipality of Garachico (Tenerife), the efficacy of ten commercial pheromone lures containing *C. sordidus* aggregation pheromones was evaluated (CosmoPlus®, Cosmolure®, Aomi® Cosmopol, Pherosan® Cosmopolites, ECOSordidina 90-k, Cosmogel, Pherodis, SEDQ, Econex 90, Sordi Pro Press®). The experimental design was randomized blocks with four replications. The distance between traps was 10 m. Weevil fallen in the traps were recorded weekly and traps were rotated every 14 days within blocks. The duration of the trial was 90 days. The results obtained showed that the largest numbers of adult weevil were recorded with Cosmolure®, Aomi® Cosmopol and Pherodis. In addition, the first two showed to be very stable, maintaining relatively constant countings over time during the trial period.

Keywords: weevil, control, traps, sordidin, lure.

Estudio de los cambios fisiológicos durante el desarrollo de Finger lime (*Citrus australasica* L.)

A.M. Solivella-Poveda¹, P.J. Zapata¹ y M.J. Giménez¹

¹ Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental de la Universidad Miguel Hernández (CIAGRO-UMH), Carretera de Beniel, Km. 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, España.

ana.solivella@goumh.umh.es

Resumen

Los parámetros de calidad de los cítricos cambian a lo largo de su desarrollo, siendo los sólidos solubles totales (SST) y la acidez titulable (AT) unos de los marcadores más importantes de la maduración. Para garantizar la máxima calidad, estos frutos deben recolectarse en una etapa de madurez adecuada. En este sentido, pese al incremento de la popularidad del Finger Lime (*Citrus australasica* L.), se desconoce cómo influye su estado de desarrollo sobre la fisiología y calidad del fruto, siendo por tanto la caracterización de los estados de desarrollo del Finger Lime el principal objetivo del presente estudio. Para ello, los frutos se clasificaron en diez estados de desarrollo diferentes, de acuerdo con el color externo, y se determinó la tasa de respiración, la firmeza, el color externo, así como los SST y AT del zumo y el contenido en azúcares y ácidos orgánicos individuales. En el flavedo se cuantificaron los fenoles totales, los carotenoides y la actividad antioxidante total de las fases hidrofílica y lipofílica. Los resultados mostraron que los cambios más importantes se producen en los primeros estados, destacando principalmente un incremento de la AT y la firmeza. Además, se observó un descenso del nivel de carotenoides conforme avanzaba el estado de desarrollo del fruto, así como del ángulo Hue, en este caso a partir del estado seis, lo que se traduce en una tonalidad más rojiza. Por otro lado, la heterogeneidad en cuanto al tamaño de los frutos clasificados en un mismo estado, junto a sus particularidades todavía por definir, podrían explicar las diferencias encontradas respecto al desarrollo de otros cítricos, así como la ausencia de diferencias significativas para algunos parámetros evaluados entre los diferentes estados. En conclusión, los cambios más significativos generalmente se producen en los primeros estados y aunque existen diferencias externas de color, no existen grandes diferencias para determinados parámetros entre algunos estados.

Palabras clave: *Citrus australasica* L., fisiología, calidad, funcionales, desarrollo

Study of physiological changes during ripening of Finger Lime (*Citrus australasica* L.)

Abstract

The quality parameters of citrus fruit change throughout their development, with total soluble solids (TSS) and titratable acidity (TA) being among the most important markers of ripening. To ensure maximum quality, these fruits must be harvested at an appropriate stage of ripeness. In this sense, despite the increasing popularity of the Finger Lime (*Citrus australasica* L.), it is not known how its developmental stage influences the physiology and quality of the fruit, therefore the characterisation of the developmental stages of the Finger Lime is the main objective of the present study. For this purpose, fruits were classified into ten different developmental stages according to external colour, and respiration rate, firmness, external colour, as well as juice TSS and TA and content of individual sugars and organic acids were determined. In the flavedo, total phenols, carotenoids and total antioxidant activity of the hydrophilic and lipophilic phases were quantified. The results showed that the most important changes occur in the early stages, mainly an increase in TA and firmness. In addition, a decrease in the level of carotenoids was observed as the stage of fruit development progressed, as well as in the Hue angle, in this case from stage six onwards, resulting in a more reddish hue. On the other hand, the heterogeneity in the size of the fruits classified at the same stage, in addition to their particularities still to be defined, could explain the differences found with respect to the development of other citrus fruits, as well as the absence of significant differences for some parameters evaluated between the different stages. In conclusion, the most significant changes generally occur in the early stages and although there are external differences in colour, there are no major differences for certain parameters between some stages.

Keywords: *Citrus australasica* L., physiology, quality, functional, development

Efecto de tratamientos pre-cosecha con sorbitol sobre la calidad y producción de nectarina cv. Garcima

A. Guirao¹, A. Solana-Guilabert¹, J.M. Valverde¹, H.M. Díaz-Mula¹, D. Martínez-Romero¹

¹ Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO), Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), Ctra. Beniel Km. 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, España. e-mail: a.guirao@umh.es

Resumen

Las nectarinas Cv. Garcima (*Prunus persica* (L). Batsch) se caracterizan por la ausencia de vellosidades en su piel a diferencia de otros frutos del género *prunus* como el melocotón. Murcia es la principal región de cultivo en España, produciendo el 27.5% de nectarinas en 2022. La recolección temprana de estos frutos conlleva una serie de desventajas en la calidad comercial, como menor concentración de azúcares, menor síntesis de pigmentos, color y minerales frente a frutos tardíos. Los polialcoholes juegan un importante papel en la fisiología vegetal, siendo capaces de transportar nutrientes hacia los frutos, que actúan como sumideros de azúcares y otros compuestos. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de aplicaciones foliares de sorbitol al 2% y 5% empezadas a aplicar en distintos momentos fenológicos en pre-cosecha y evaluar su efecto sobre la calidad y producción en el momento de la recolección. Se seleccionaron 7 árboles por dosis de sorbitol y estado fenológico de partida. Los estados fenológicos seleccionados se dan 2 semanas después de la floración completa, en el cambio de color del fruto y 2 semanas antes de la recolección, realizando 2 aplicaciones en cada estado fenológico. Para determinar la calidad de las frutas se llevan a cabo ensayos fisicoquímicos como el color, el peso, la tasa respiratoria, tasa de etileno, sólidos solubles totales, acidez total e índice de madurez. Los resultados muestran que los tratamientos con sorbitol adelantan la producción manteniendo o incluso mejorando los parámetros de calidad con valores de sólidos solubles totales y acidez más altos que el grupo control, sin embargo, la aplicación de menor concentración (2%) fue más adecuada para el mantenimiento de la firmeza frente al tratamiento 5% de sorbitol y control. Estas diferencias son más pronunciadas cuando los tratamientos comienzan en el estado fenológico más temprano. Por otra parte, no hubo diferencias significativas respecto al color externo e interno de los frutos tratados frente al grupo control. De esta manera se muestra que los tratamientos con sorbitol 2% son efectivos para el mantenimiento de la calidad en el momento de la recolección además de promover una cosecha más temprana y mejor calidad.

Palabras clave: polioles, *Prunus persica* L. nectarina, rendimiento, azúcares, respiración.

Effect of pre-harvest sorbitol treatments on nectarine cv. Garcima quality and production

Abstract

Nectarines Cv. Garcima (*Prunus persica* (L). Batsch) are characterized by the absence of fuzz on their skin unlike other fruits of the *prunus* genre such as the peach. Murcia is the main growing region in Spain, producing 27.5% of nectarines in 2022. Early harvesting of these fruits entails some disadvantages in commercial quality, such as lower concentration of sugars, lower synthesis of pigments, color and minerals compared to late harvest fruits. Polyalcohols play an important role in plant physiology, being capable of transporting nutrients to the fruits, which act as sinks for sugars and other compounds. The objective of this work is to evaluate the effect of foliar applications of 2% and 5% sorbitol started to be applied at different phenological moments before harvest and to evaluate its effect on quality and production at the time of harvest. 7 trees were selected by sorbitol dose and initial phenological state. Phenological stages were 2 weeks after flowering phase, at color change and 2 weeks before commercial harvest date. 2 applications were made in each phenological stage. To determine the quality of the fruits, physicochemical tests are carried out such as color, weight, respiratory rate, ethylene rate,

total soluble solids, total acidity and maturity index. The results show that sorbitol treatments advance production while maintaining or even improving quality parameters with higher total soluble solids and acidity values than the control group, however, the application of a lower concentration (2%) was more suitable for maintenance of firmness compared to 5% sorbitol treatment and control. These differences are wider when treatments begin at the earliest phenological stage. On the other hand, there were no significant differences regarding the external and internal color of the treated fruits compared to the control group. Thus, it is shown that treatments with 2% sorbitol are effective in maintaining quality at the time of harvest in addition to promoting an earlier harvest and better quality.

Keywords: poliols, *Prunus persica* L. nectarina, yield, sugars, respiration.

El tratamiento precosecha con brasinoesteroides mejora la producción y la calidad de la naranja sanguina en la recolección

F. Garrido¹, M.E. García Pastor¹, J. Puente¹, P.A. Padilla¹, M. Serrano² y D. Valero¹

¹ Departamento de Tecnología agroalimentaria, CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, fgarrido@umh.es

² Departamento de Biología aplicada, CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante

Resumen

La naranja sanguina (*Citrus sinensis* L. Osbeck) es un fruto que destaca del resto de naranjas por poseer un característico color rojo en su piel y pulpa. Dicho color rojo es otorgado por las antocianinas. Las antocianinas son el pigmento mayoritario de las naranjas sanguinas, y destacan por poseer una excelente capacidad antioxidante y efectos beneficiosos para la salud de las personas. Además, las naranjas sanguinas destacan por ser una fuente importante de otros compuestos bioactivos como los fenoles. Por otro lado, los brasinoesteroides (Bras) son hormonas vegetales que juegan un importante papel en el crecimiento y desarrollo del fruto. Por todo ello, el principal objetivo del presente estudio ha sido el de utilizar por primera vez los Bras como estrategia precosecha mediante pulverización foliar sobre árboles de naranja sanguina, para analizar su efecto en la producción y calidad del fruto en el momento de la recolección. El estudio se repitió durante dos años, utilizando el primer año las concentraciones 0,01, 0,1 y 1 μM , y el segundo las concentraciones 0,01 y 0,1 μM . Los tratamientos Bras y control se aplicaron en 9 árboles (3 repeticiones de 3 árboles, $n = 3$) en tres momentos claves del ciclo de cultivo. Los frutos se recolectaron en estado de maduración comercial y se determinó la producción total de frutos por árbol (kg por árbol, número de frutos por árbol y peso medio del fruto). Los frutos recolectados se dividieron en 4 réplicas de 5 frutos para cada uno de los tratamientos, y en ellos se determinó distintos parámetros de calidad del fruto, como firmeza, coloración externa e interna, contenido en sólidos solubles totales (SST), acidez total (AT), índice de maduración (IM) y contenido de fenoles y antocianinas totales en zumo y piel. Los resultados mostraron que el tratamiento con Bras incrementó de forma significativa la producción, recolectándose un mayor número de frutos en los árboles tratados frente a los controles en los dos años. Además, los frutos tratados de ambos años presentaron un contenido de fenoles en zumo superiores a los controles. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en los niveles de SST, AT e IM. En conclusión, la aplicación exógena en precosecha de Bras incrementó la producción y mejoró parámetros de calidad comercial en la naranja sanguina, pudiendo ser una herramienta útil a utilizar en precosecha para mejorar la calidad de los frutos en el momento de la recolección.

Palabras clave: Antocianinas, *Citrus sinensis* L., Color, Elicitor, Fenoles totales.

Preharvest treatment with brassinosteroids improves the yield and quality on blood orange fruits at harvest

Abstract

Blood orange fruit (*Citrus sinensis* L. Osbeck) is distinguished from other oranges by the red coloration of its skin and pulp, which is attributed to the presence of anthocyanins. Anthocyanins are the main pigment on blood oranges and have an excellent antioxidant activity and are beneficial for human health. Therefore, blood oranges have a rich source of other bioactive compounds as phenols. Furthermore, brassinosteroids (Bras) are naturally-occurring plant molecules that play an essential role in fruit growth and development. The main objective of this study was to analyze for the first time the effects of the foliar spray preharvest application of Bras on blood orange trees, to analyze yield and fruit quality at harvest. The study have been developped in two years, the first one Bras has been applied at 0.01, 0.1 and 1 μM concentration and the second one at 0.01 and 0.1 μM . Bras treatment and control were applied to 9 trees (3 replicates of 3 trees, $n=3$) at three key moments of the crop cycle. Fruits were harvested at their commercial ripening stage and yield was determined by trees (kg per tree, number of fruits per tree and average weight per fruit). Harvested fruit were divided in 4 replicates of 5 fruits for

each treatment, and the main quality parameters were analysed on the fruits, as firmness, external and internal coloration, total soluble solids content (TSS), total acidity (TA), ripening index (RI) and total phenolic and anthocyanin content in juice and peel. Results showed that the treatment with Bras significantly increased production, as a greater number of fruits were harvest in Bras-treated fruit than in control during both years. Furthermore, Bras-treated fruits showed a higher phenolic content in juice than control fruit in these two years. However, no significant differences were observed in TSS, TA and RI. In conclusion, the preharvest exogenous application of Bras increased crop yield and improved some comercial quality parameters on blood orange fruits, being a useful preharvest tool to improve fruit quality at harvest moment

Keywords: Anthocyanins, *Citrus sinensis* L., Color, Elicitor, Total phenols.

Aplicación precosecha de benzoato de sodio en el cultivo de limón para la reducción de podredumbre

G. González-Tenza, P.J. Zapata, M. Gutiérrez-Pozo

Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: gema.gonzalez@goumh.umh.es

Resumen

El limón es muy cultivado a nivel mundial y tiene una alta demanda por parte de los consumidores. España es líder mundial en la exportación de cítricos en fresco. Para las industrias cítricas, las pérdidas que provienen de las enfermedades postcosecha son un gran problema. Tradicionalmente, estas enfermedades se han controlado con fungicidas químicos, sin embargo, la necesidad de estrategias más sostenibles y efectivas ha llevado a la búsqueda de alternativas. En este estudio se aplicaron dos concentraciones (0.1 % y 0.5 %) de benzoato sódico (BS) mediante pulverización foliar precosecha en cuatro momentos distintos (1T, 2T, 3T, 4T) antes de la recolección. Se evaluó el efecto de los tratamientos en la reducción de la incidencia de podredumbre y la calidad del limón 'Fino 49' en el momento de la recolección y tras 35 días de almacenamiento. Se observó que el número de aplicaciones de BS afectó a la incidencia de podredumbre y a los diferentes parámetros de calidad evaluados. Además, se concluyó que el tratamiento con BS al 0.5 % con dos aplicaciones fue el más eficaz reduciendo la incidencia de podredumbre y manteniendo los parámetros de calidad.

Palabras clave: *Citrus limon L.*, aditivos, GRAS, postcosecha, antifúngico.

Preharvest application of sodium benzoate in lemon to control fungal decay

Abstract

Lemon is a highly demanded fruit cultivated worldwide. Spain is the global leader in the export of fresh citrus fruit. The main problem for the citrus industry is the postharvest losses during storage due to the appearance of rots. Traditionally, these diseases were managed with chemical fungicides; however, the need for more sustainable and effective strategy has led to the search for new alternatives. In this study, two concentrations (0.1 % and 0.5 %) of sodium benzoate (BS) were applied by preharvest foliar spraying at four different times before harvesting. The effect of the treatments on the reduction of rot incidence and quality of the 'Fino 49' lemon at harvest and after 35 days of storage was evaluated. It was observed that the number of BS applications affected the decay incidence and the different quality parameters assessed. Furthermore, it was concluded that the treatment with 0.5 % BS and two applications was the most effective in reducing the decay incidence and maintaining quality parameters.

Keywords: *Citrus limon L.*, food additives, GRAS, storage, antifungal.

Optimización del Riego en Agricultura Levantina: Evaluación del Sistema SIRIS en el Desarrollo de Naranjos 'Navelina'

C. Giménez-Valero^{1*}, D. Núñez-Gómez¹, A. Conesa¹, F. García-Sánchez², P. Melgarejo¹

¹Departamento de Producción Vegetal y Microbiología. Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO). Universidad Miguel Hernández (Alicante)*: carlosgimenez78@hotmail.com

² Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, Consejo Superior de Investigaciones Científicas – CEBAS CSIC, (Murcia).

La escasez de agua representa uno de los desafíos más significativos para la agricultura en el Sureste español, una región con una intensa actividad agrícola y una alta dependencia de transferencias hídricas interregionales. Este estudio introduce el proyecto SIRIS, que implementa un sistema de riego avanzado destinado a optimizar el uso del agua en la agricultura mediante la captura y recirculación de lixiviados y el aprovechamiento del agua pluvial. El proyecto se desarrolla en una plantación de naranja dulce 'Navelina' en la Escuela Politécnica Superior de Orihuela, dividida en cinco parcelas experimentales con distintos tratamientos de manejo del suelo y sistemas de drenaje. El objetivo de este trabajo es analizar y evaluar el impacto del proyecto SIRIS en el crecimiento y la floración de los árboles durante el primer año de cultivo. Se compararon variables como la altura de los árboles, el diámetro de la copa y del tronco, y el número de flores, observándose mejoras significativas en las parcelas con malla antihierba. Los resultados preliminares indican que el uso de malla antihierba en combinación con sistemas de drenaje contribuye a un mayor desarrollo y una mayor productividad floral, destacando la potencialidad de este sistema para mejorar la sostenibilidad en la gestión de recursos hídricos en agricultura. La conclusión subraya la importancia de estos hallazgos para la agricultura sostenible y sugiere líneas futuras de investigación para continuar evaluando la eficacia y viabilidad de SIRIS en diferentes condiciones agroclimáticas.

Palabras clave: Agricultura de precisión, Autosuficiencia hídrica, Citricultura, Desarrollo vegetativo, Agricultura resiliente.

Irrigation optimization in levantine agriculture: Evaluation of the siris system in the development of 'Navelina' orange trees

Water scarcity represents one of the most significant challenges for agriculture in the Spanish Southeast, a region with intense agricultural activity and a high dependence on interregional water transfers. This study presents the SIRIS project, which implements an advanced irrigation system aimed at optimizing water use in agriculture through the capture and recirculation of leachate and the use of rainwater. The project is developed in a 'Navelina' sweet orange plantation at the Escuela Politécnica Superior de Orihuela, divided into five experimental plots with different soil management treatments and drainage systems. The objective of this work is to analyze and evaluate the impact of the SIRIS project on the growth and flowering of trees during the first year of cultivation. Variables such as the height of the trees, the diameter of the crown and trunk, and the number of flowers were compared, observing significant improvements in the plots with anti-grass mesh. Preliminary results indicate that the use of anti-grass mesh in combination with drainage systems contributes to greater development and greater floral productivity, highlighting the potential of this system to improve sustainability in the management of water resources in agriculture. The conclusion highlights the importance of these findings for sustainable agriculture and suggests future lines of research to continue evaluating the effectiveness and viability of SIRIS under different agroclimatic conditions.

Keywords: Precision agriculture, Water self-sufficiency, Citrus farming, Vegetative development, Resilient agriculture.

Sesión 2:

Recursos Fitogenéticos, Mejora, Biotecnología y Producción Vegetal.

Keynote: Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en la evaluación de plantas.

Dr. Pedro José Martínez García, CEBAS-CSIC.

BAGERIM: Banco de Germoplasma del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental (IMIDA)

E. Sánchez, N. López, J.A. Cabrera, J. Gomariz, I. Fernández, M. Tornel, O. Pérez, J. García-Brunton, L. Ruíz, M.J. Jordan, B. Peinado y J. Cos.

¹Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental IMIDA. Calle Mayor s/n 30150, Murcia. España. elena.sanchez9@carm.es

Resumen

El Banco de Germoplasma del IMIDA (BAGERIM) nace en el año 2013 con el objetivo de conservar, caracterizar y coordinar las distintas colecciones de material genético existentes en el IMIDA. Actualmente está formado por 10 colecciones: hortícolas, frutales I, frutales II, cítricos, especies silvestres, uva de mesa, uva de vinificación, aromático-medicinales, moráceas y germoplasma animal. Conserva un gran patrimonio genético, más de 15000 entradas, fruto de las numerosas actuaciones y proyectos que han desarrollado distintos equipos del IMIDA desde mediados de los años 70 hasta la actualidad, relacionadas con la recuperación, conservación de variedades o razas ganaderas en riesgo de desaparecer, así como con el desarrollo de nuevas variedades hortofrutícolas con características diferenciadoras. En general, el valor de los recursos genéticos depende fundamentalmente de la disponibilidad de los mismos y de los datos asociados a ellos, de ahí que la conservación y el mantenimiento de las colecciones sea el principal objetivo de BAGERIM, dedicando una gran cantidad de recursos a este fin, tanto personales como materiales. En función de las necesidades de cada especie, se conservan en fincas experimentales (entradas de leñosas y aromático-medicinales), en cámara de semillas con control de humedad y temperatura (hortícolas y especies silvestres) o en tanques de nitrógeno líquido (material genético animal). Por otro lado, en BAGERIM se dispone de una gran cantidad de valiosa información asociada a las entradas conservadas, generada a lo largo del tiempo. Actualmente se está desarrollando un software de gestión de la información del material genético que facilitará su uso tanto a los responsables de las colecciones como a usuarios externos. El material genético del BAGERIM tiene un valor '*per se*', ampliamente reconocido y usado por instituciones científicas, académicas y sociales.

Palabras clave: conservación, recursos genéticos, recuperación

BAGERIM: Germplasm Bank of the Murcian Institute for Agricultural and Environmental Research and Development

Abstract

The IMIDA Germplasm Bank (BAGERIM) was created in 2013 with the aim of preserving, characterizing and coordinating the different collections of genetic material existing in IMIDA. It currently consists of 10 collections: horticultural, fruit trees I, fruit trees II, citrus, wild species, table grapes, wine grapes, aromatic-medicinal, moraceae and animal germplasm. It preserves a large genetic heritage, more than 15,000 accessions, the result of the numerous actions and projects developed by different IMIDA teams from the mid-70s to the present, related to the recuperation and conservation of livestock varieties or breeds at risk of disappearing, as well as the development of new fruit and vegetable varieties with differentiated characteristics. In general, the value of genetic resources depends, fundamentally on their availability and the data associated with them, hence the conservation and maintenance of collections is the main objective of BAGERIM, dedicating a great deal of resources to this purpose, both personal and material. Depending on the needs of each species, they are preserved in experimental farms (woody and aromatic-medicinal accessions), in a seed cold storage with humidity and temperature control (horticultural and wild species) or in liquid nitrogen tanks (animal genetic material). On the other hand, BAGERIM has a large amount of valuable information associated with the preserved accessions, generated over time. A software for managing the genetic material information is currently being developed, which will facilitate its use both for those responsible for the collections and for external users. BAGERIM's genetic material has a '*per se*' value, widely recognized and used by scientific, academic and social institutions.

Key words: genetic resources, preservation, recuperation

Estudio de la diversidad genética en almendro (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb)

Francisco J. Gómez-López¹, Federico Dicenta², Pedro J. Martínez-García³

Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, 30100, Murcia, España,

fjgomez@cebas.csic.es ; fdicenta@cebas.csic.es; pjmgarcia@cebas.csic.es

Resumen

El almendro *Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb, pertenece al género *Prunus* y a la familia *Rosaceae*. El almendro es una especie alógama (necesita de la polinización cruzada) en origen, esto junto con la posible hibridación con otras especies durante su domesticación y dispersión hacen que el almendro presente una amplia diversidad genética. Sin embargo, la identificación de algunos genotipos auto-compatibles, la prioridad de obtener nuevas variedades atucomopatables y el uso recurrente de los mismos genitores en los programas de mejora, está generando una pérdida de la diversidad genética. Las secuencias de 27 genotipos (de almendro, melocotonero e híbridos), importantes como fuentes de autocompatibilidad, del programa de mejora de la Universidad de California, Davis, ocho variedades del CEBAS-CSIC y cuatro genotipos de la colección del INRAE, se utilizaron para analizar la diversidad genética y estructura poblacional. Los resultados mostraron que las accesiones de almendro tenían aproximadamente 4 veces más diversidad nucleotídica que las accesiones de melocotonero analizadas. También se observó que la diversidad nucleotídica se redujo ligeramente en las accesiones del programa de mejora de UC Davis en comparación con las variedades tradicionales. Además, se obtuvo un valor de 0.295 del índice de fijación entre muestras de almendro y melocotonero, mostrando una diferenciación entre especies, mientras que se obtuvo un valor de 0.086 entre poblaciones de almendro, indicando una divergencia mínima entre ellas. Con el análisis de transcritos ubicados en regiones de alta/baja diversidad nucleotídica y fijación significativas, se observó que los procesos relacionados con el mantenimiento y desarrollo del meristemo, así como los procesos asociados con la regulación de la ubiquitinación o la regulación de la modificación de proteínas, eran significativos para la alta diversidad nucleotídica en variedades tradicionales de almendro. Por otro lado, los procesos asociados con la latencia, el desarrollo y la maduración de los frutos, se conservan entre almendro y melocotonero.

Palabras clave: Diversidad, fijación, poblaciones

Study of genetic diversity in almond (*Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb)

Abstract

The almond *Prunus dulcis* (Miller) D.A. Webb belongs to the *Prunus* genus and the *Rosaceae* family. Almond is a naturally allogamous species (needs cross-pollination), this together with the possible hybridizations with other species during its domestication and spread means that almond species have a wide genetic diversity. However, the identification of some self-compatible genotypes, the priority of obtaining new self-compatibles varieties and the recurrent use of the same genitors in breeding programs is leading to a loss of genetic diversity. The sequence of 27 genotypes (almond, peach, and hybrids) which are important sources of self-compatibility from the University of California, Davis breeding program, 8 varieties from CEBAS-CSIC, and 4 genotypes from the INRAE collection, were used to analyze the genetic diversity and population structure. The results showed that the almond accessions had approximately four times more nucleotide diversity than the analyzed peach accessions. It was also observed that nucleotide diversity slightly decreased in the accessions from the UC Davis breeding program compared to traditional varieties. Additionally, a fixation index value of 0.295 was obtained between almond and peach genotypes, indicating differentiation between species, while a value of 0.086 was obtained between almond populations, indicating minimal divergence among them. With the analysis of transcripts located in significant regions of high/low nucleotide diversity and fixation, it was observed that processes related to the maintenance and development of the meristem, as well as processes associated with the regulation of ubiquitination or the regulation of protein modification, were significant for the high nucleotide diversity in traditional almond varieties. On the other hand, the processes associated with dormancy, development, and fruit ripening are conserved between almond and peach.

Keywords: diversity, fixation, populations

Aplicación foliar de nanopartículas de plata como estrategia contra el *Plum Pox Virus*

F.J. Alfosea-Simón¹, L. Burgos¹ y N. Albuquerque¹

¹ Departamento de Mejora Vegetal, Grupo de Biotecnología de Frutales CEBAS-CSIC, Campus Universitario de Espinardo, Edificio N°25 Murcia, España
mail: fjalfosea@cebas.csic.es

Resumen

El uso de nanopartículas de plata (AgNPs) en agricultura ha ganado relevancia en los últimos años, gracias a sus propiedades, como su capacidad antimicrobiana y antiviral. Se ha denostado que su aplicación foliar puede reducir o suprimir síntomas de diferentes virus en plantas. Por lo que este estudio tiene como objetivo evaluar de forma preliminar el efecto de su aplicación foliar sobre la infección con el *Plum Pox Virus* (PPV), responsable de la sharka, una de las enfermedades más relevantes de las especies del género *Prunus*. Para ello se empleó *Nicotiana benthamiana* como planta modelo y el formulado comercial de AgNPs ArgovitTM-C. Se establecieron tres grupos de plantas: i) Sanas, ii) Simulación de infección (MOCK) e iii) Infectadas con PPV. Después de la infección, a los 7 y 10 días se realizaron los siguientes tratamientos: i) Control H₂O, ii) base de ArgovitTM-C (PVP e hidrolizado de proteína) y iii) ArgovitTM-C; aplicándose dosis de 200 y 400 mg/L, con tres replicas por tratamiento. A los 14 días tras la infección se evaluaron diferentes parámetros: escala visual para el grado de infección, área foliar infectada marcada con GFP, altura, peso fresco y seco, contenido en clorofilas, antocianinas y flavonoides y acumulación de plata en los tejidos. La dosis de 200 mg/L de AgNPs redujo significativamente los síntomas tras la infección por PPV, mientras que 400 mg/L tuvo un efecto moderado. Ningún tratamiento promovió el crecimiento de las plantas, pero tampoco se observaron efectos negativos. No obstante, es necesario estudiar dosis más bajas, así como diferente tiempo de aplicación, con el objetivo de poder establecer un tratamiento óptimo.

Palabras clave: Nanopartículas de plata, *Plum Pox Virus*, aplicación foliar, control de enfermedades y *Nicotiana benthamiana*

Foliar Application of Silver Nanoparticles as a Strategy Against *Plum Pox Virus*

Abstract

The use of silver nanoparticles (AgNPs) in agriculture has gained significant attention in recent years due to their antimicrobial and antiviral properties. Foliar application of AgNPs has demonstrated potential in reducing or suppressing symptoms caused by various plant viruses. This study aims to preliminarily evaluate the effectiveness of foliar-applied AgNPs against *Plum Pox Virus* (PPV), which is responsible for sharka, a major disease affecting *Prunus* species. *Nicotiana benthamiana* was used as the model plant, and ArgovitTM-C as a commercial AgNPs formulation. Three groups of plants were established: i) Healthy plants, ii) Mock-infected plants, and iii) Plants infected with PPV. Treatments were applied at 7 and 10 days post-infection, including: i) H₂O control, ii) ArgovitTM-C base (PVP and protein hydrolysate), and iii) ArgovitTM-C; at doses of 200 and 400 mg/L, with three replicates per treatment. 14 days after infection, various parameters were evaluated, including: visual scale for infection severity, infected leaf area (GFP-marked), height, fresh and dry weight, chlorophyll, anthocyanins and flavonoids content, and silver accumulation in tissues. The application of 200 mg/L AgNPs significantly reduced PPV symptoms, while 400 mg/L showed a moderate effect. None of the treatments promoted plant growth, and no adverse effects were observed. Further research is necessary to explore lower doses and different application timings to establish an optimal treatment.

Keywords: Silver nanoparticles, *Plum Pox Virus*, foliar application, disease control, and *Nicotiana benthamiana*

Recursos genéticos en auyama (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.) para apoyar los sistemas de producción sostenibles. Una revisión

J. Ortiz¹ y S. García²

¹ Calle Padre Rogelio Roselle 1, Bayona, Santo Domingo Oeste, República Dominicana. Estudiante de doctorado en Ciencias Agroalimentarias, Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), en colaboración con la Universidad Miguel Hernández de Elche, España. Correo electrónico: jortiz63@uasd.edu.do. ² Carretera de Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela (Alicante), España. Profesor titular Universidad Miguel Hernández de Elche

Resumen

Una alternativa para contribuir a enfrentar los retos del crecimiento poblacional y el aumento continuo de la demanda de alimentos, son los recursos genéticos para la agricultura y la alimentación los cuales se consideran patrimonio de la humanidad y su pérdida supone una grave amenaza para la estabilidad de los ecosistemas, el desarrollo agrícola y la seguridad alimentaria. Es imprescindible disponer de recursos genéticos con variabilidad genética para garantizar el desarrollo de sistemas de producción sostenible, eficiente y competitivo; esto implica coleccionar, conservar y conocer los atributos o características de las accesiones y colecciones para su utilización de una forma racional y sostenible. Este artículo es una revisión sobre la importancia de coleccionar y conservar los recursos genéticos de la auyama (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.), la cual es una especie alógama originaria de América de importancia alimenticia en la República Dominicana. En esta revisión se discuten estrategias para la obtención de recursos genéticos de auyama que incluye la identificación y recolección de accesiones en diferentes regiones geográficas, mercados y consumidores, considerando la diversidad morfológica, ecológica y cultural de la especie; caracterización morfológica y molecular de los frutos y plantas para evaluar la diversidad genética de las accesiones, identificar duplicados y establecer relaciones filogenéticas; evaluación del comportamiento agronómico de las accesiones, incluyendo parámetros como rendimiento, precocidad, resistencia a enfermedades y plagas, y adaptación a diferentes condiciones ambientales y conservación de la diversidad utilizando técnicas, tales como: almacenamiento en forma de semillas, cultivo en campo y criopreservación.

Palabras clave: Mejoramiento vegetal; Biodiversidad; Cucurbitaceae; Cambio climático; Banco de germoplasma

Genetic resources in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.) to support sustainable production systems. A review

Abstract

An alternative to help face the challenges of population growth and the continuous increase in demand for food are genetic resources for agriculture and food, which are considered heritage of humanity and their loss represents a serious threat to the stability of ecosystems, agricultural development and food security. It is essential to have genetic resources with genetic variability to guarantee the development of sustainable, efficient and competitive production systems; This implies collecting, conserving and knowing the attributes or characteristics of accessions and collections for their use in a rational and sustainable way. This article is a review on the importance of collecting and conserving the genetic resources of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Lam.), which is an allogamous species native to America of nutritional importance in the Dominican Republic. This review discusses strategies for obtaining pumpkin genetic resources that include the identification and collection of accessions in different geographic regions, markets and consumers, considering the morphological, ecological and cultural diversity of the species; morphological and molecular characterization of fruits and plants to evaluate the genetic diversity of accessions, identify duplicates and establish phylogenetic relationships; evaluation of the agronomic behavior of accessions, including parameters such as yield, precocity, resistance to diseases and pests, and adaptation to different environmental conditions and conservation of diversity using techniques, such as: storage in the form of seeds, field cultivation and cryopreservation.

Keywords: Plant breeding; Biodiversity; Cucurbitaceae; Climate change; germoplasm Bank

Efecto del injerto en las características sensoriales de variedades tradicionales de tomate

P. Carbonell¹, A. Alonso¹, A. Grau¹, J.A. Cabrera¹, A. Amorós¹, J. Gomáriz², N. López², A. Sánchez-Sánchez², V. Hernández², P. Flores², E. Sánchez², P. Hellín², J.J. Ruiz¹, y S. García-Martínez¹

¹CIAGRO-UMH. Ctra. de Beniel, km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante.

Email de contacto: sgarcia@umh.es

²IMIDA. C. Mayor, s/n, 30150 Alberca Las Torres, Murcia

Resumen

La reciente colaboración entre el CIAGRO-UMH y el IMIDA para la valorización de variedades tradicionales de tomate ha motivado la obtención de tres híbridos a partir de cruzamientos entre líneas de tomate UMH con resistencias a virus y accesiones del banco de germoplasma BAGERIM, seleccionadas por su alta calidad organoléptica y nutricional. Se trata de híbridos de tipo Muchamiel, Pera y Rosa, con resistencia a enfermedades víricas importantes en tomate, de aspecto tradicional reconocible y buena calidad de fruto. En una parte del estudio se propone injertar estos híbridos sobre 10 patrones comerciales con el objetivo de evaluar el comportamiento de cada combinación y elegir aquellas que mejoren el rendimiento y que, al menos, igualen la calidad que ofrece el híbrido sin injertar. En este trabajo tratamos de averiguar si somos capaces de percibir diferencias reales en la calidad del fruto entre los distintos patrones utilizados. Para ello, hemos realizado un análisis sensorial, con evaluación visual y posterior cata, de cada uno de los tres híbridos UMH-IMIDA más un híbrido comercial control, todos ellos injertados sobre los mismos 10 patrones. Los resultados muestran efectos negativos significativos asociados al patrón, especialmente en el aspecto y el flavor del fruto, con importantes diferencias de comportamiento entre las combinaciones.

Palabras clave: Muchamiel, calidad, patrones, híbridos, catas

Effect of grafting in sensory attributes of tomato traditional varieties

Abstract

The recent collaboration between CIAGRO-UMH and IMIDA for the valorization of traditional tomato varieties has led to the development of three hybrids from crosses between UMH tomato lines with virus resistance and accessions from the BAGERIM germplasm bank, selected for their high organoleptic and nutritional quality. These hybrids are of the Muchamiel, Pera and Rosa types, with resistance to important viral diseases in tomato, with a recognizable traditional appearance and good fruit quality. Part of the study proposes to graft these hybrids onto 10 commercial rootstocks to evaluate the performance of each combination and choose those that improve yield and at least equal the quality offered by the ungrafted hybrid. In current work, we try to find out if we can perceive real differences in fruit quality between the different rootstocks used. For this purpose, we have carried out a sensory analysis, with visual evaluation and subsequent tasting, of each of the three UMH-IMIDA hybrids plus a commercial control hybrid, all of them grafted onto the same 10 rootstocks. The results show significant negative effects associated with rootstock, especially on fruit appearance and flavor, with important differences in behavior among combinations.

Keywords: Muchamiel, quality, rootstocks, hybrids, tasting

Datos históricos del Programa de Mejora de Almendro del CEBAS-CSIC

M. Gómez-Abajo¹, F. Dicenta², P.J. Martínez-García³

Departamento de Mejora Vegetal, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 30100 Espinardo (Murcia)

[1mgomez@cebas.csic.es](mailto:mgomez@cebas.csic.es) [2fdicenta@cebas.csic.es](mailto:fdicenta@cebas.csic.es) [3pjmartinez@cebas.csic.es](mailto:pjmartinez@cebas.csic.es)

Resumen

El programa de mejora de almendro del CEBAS-CSIC se inició en 1971 y desde entonces ha generado un importante registro de datos históricos. Este registro incluye información sobre la genealogía, fenotipo y genotipo de un gran número de descendientes y familias. El análisis y estudio de los diferentes datos fenotípicos disponibles se ha llevado a cabo con el fin de identificar los caracteres más relevantes, así como la distribución y complejidad de cada uno de ellos. Además, este registro histórico nos ha permitido la construcción del pedigrí para conocer las diferentes relaciones de parentesco. El pedigrí se compone de ~ 17500 individuos de los cuales se han identificado 38 como los principales fundadores, siendo “Tuono” el cultivar con mayor número de descendientes. La construcción y validación de este pedigrí servirá para la estimación por primera vez del mérito genético (del inglés *breeding values*) de los individuos del programa de mejora para los caracteres más relevantes. Estos resultados nos permitirán la clasificación de los individuos según sus *breeding values*. Este ranking permitirá la selección de los individuos como parentales del programa de mejora en base a su *breeding value*, y no en base al fenotipo tradicionalmente usado en mejora clásica de frutales, lo que permitirá mejorar la eficiencia en la mejora genética del almendro. Además, la obtención de este pedigrí servirá para poder implementar nuevas estrategias de mejora como la selección genómica en almendro.

Palabras clave: pedigrí, almendro, mejora genética

Historical data of the CEBAS-CSIC Almond Breeding Program

Abstract

The CEBAS-CSIC Almond Breeding Program was initiated in 1971 and since then has generated an important record of historical data. This record includes information on the genealogy, phenotype and genotype of a large number of descendants and families. The analysis and study of the different phenotypic data available has been carried out in order to identify the most relevant traits, as well as the distribution and complexity of each one of them. In addition, these historical records have also allowed the construction of the pedigree to know the different kinship relationships. The pedigree is composed of ~ 17500 individuals of which 38 have been identified as the main founders, being “Tuono” the cultivar with the highest number of descendants. The construction and validation of this pedigree will serve for the first time to estimate the breeding values of the individuals in the breeding program for the most relevant traits. These results will allow us to rank the individuals according to their breeding values. This ranking will allow the selection of individuals as parents of the breeding program on the basis of their breeding value, and not on the basis of the phenotype traditionally used in classical fruit breeding, which will improve the efficiency in the almond breeding. In addition, obtaining this pedigree will help to introduce new breeding strategies such as genomic selection in almond.

Keywords: pedigree, almond, breeding program

Influencia factores edafológicos en los índices de vegetación y su impacto en la productividad y calidad del aguacate (*Persea americana* Mill.)

A. Morillo-De los Santos ^{1*}, M. Serrano ², D. Martínez-Romero ² y D. Valero ²

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias. Universidad Autónoma de Santo Domingo (FCAV-UASD). Santo Domingo, República Dominicana. * e-mail: amorillo13@uasd.edu.do

² Institute for Agro-food and Agro-environmental Research and Innovation (CIAGRO) - University Miguel Hernández (UMH), Ctra. Beniél km. 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, Spain

Resumen

El consumo y la producción mundial de aguacate han crecido notablemente debido a sus reconocidas cualidades nutricionales. En el corto plazo se proyecta como uno de los cultivos más importantes en términos de volumen de comercialización. La calidad y productividad de este fruto están determinadas por diversos factores durante la cosecha, tales como disponibilidad de nutrientes minerales y las condiciones de temperatura y humedad en el suelo, impactando directamente la gestión postcosecha, características organolépticas y la satisfacción del consumidor. Los índices de vegetación como el NDVI, NDRE, NSMI u otros, obtenidos a partir de imágenes multiespectrales, ofrecen una herramienta valiosa para caracterizar los factores edafológicos en las plantaciones, permitiendo predecir la productividad y calidad de las cosechas. Los factores edafológicos tienen un impacto directo en la salud de las plantas, y los índices de vegetación proporcionan una medida cuantitativa de este estado. El equilibrio nutricional del suelo, junto con las condiciones de temperatura y humedad del ambiente, afecta los procesos fisiológicos de la planta, así como el rendimiento, morfometría de la fruta, resistencia a daños por enfermedades, homogeneidad y duración de la maduración de los frutos, así como en la conservación de sus atributos sensoriales. Este artículo de revisión analiza cómo los factores edafológicos influyen en los índices de vegetación y cómo estos pueden predecir la productividad y calidad de los frutos de aguacate, a través de una revisión sistemática de la literatura científica. Comprender la dinámica de estos factores es esencial para desarrollar planes de manejo específicos que optimicen la producción, permitan cosechar frutos homogéneos y aseguren la calidad postcosecha.

Palabras clave: Nutrición mineral, Estrés hídrico, Maduración, Recolección, Postcosecha.

Influence of edaphic factors on vegetation indices and their impact on the productivity and quality of avocado (*Persea americana* Mill.)

Abstract

The global consumption and production of avocados have grown significantly due to their recognized nutritional qualities. In the short term, it is projected to become one of the most important crops in terms of commercial volume. The quality and productivity of this fruit are determined by various factors during harvest, such as the availability of mineral nutrients, soil temperature and humidity conditions, directly impacting post-harvest management, organoleptic characteristics, and consumer satisfaction. Vegetation indices such as NDVI, NDRE, NSMI, among others, obtained from multispectral images, offer a valuable tool for characterizing edaphic factors in plantations, allowing the prediction of crop productivity and quality. Edaphic factors have a direct impact on plant health, and vegetation indices provide a quantitative measure of this state. The nutritional balance of the soil, along with ambient temperature and humidity conditions, affects the plant's physiological processes, as well as fruit yield, morphology, disease resistance, homogeneity, and ripening duration, as well as the preservation of its sensory attributes. This review article analyzes how edaphic factors influence vegetation indices and how these can predict the productivity and quality of avocado fruits through a systematic review of scientific literature. Understanding the dynamics of these factors is essential for developing specific management plans that optimize production, allow for the harvesting of homogeneous fruits, and ensure post-harvest quality.

Keywords: Mineral nutrition, Water stress, Ripening, Harvest, Post-harvest.

Sesión 3:

Economía Agraria. Usos del Territorio y Desarrollo Rural. Agricultura Sostenible y Cambio Climático.

Keynote: Utilización de Python como lenguaje de desarrollo de aplicaciones WEB para la monitorización y almacenamiento de datos de narices electrónicas.

Dr. Juan Antonio Pérez Solano, Universidad de Valencia.

Utilización de Python como lenguaje de desarrollo de aplicaciones WEB para la monitorización y almacenamiento de datos de narices electrónicas

Juan J. Pérez-Solano¹ y Antonio Ruiz-Canales²

¹ Departamento de Informática. Universitat de València. Avenida de la Universidad S/N. 46100 Burjassot, Valencia: juan.j.perez@uv.es

² Departamento de Ingeniería. EPSO-Universidad Miguel Hernández de Elche, Orihuela, Alicante 03312, España, acanales@umh.es

Resumen

Internet se ha convertido en un componente esencial de la vida moderna, transformando cómo las personas se comunican, trabajan, aprenden y se entretienen. Su importancia radica en su capacidad para conectar a individuos y organizaciones a nivel global, facilitando el acceso instantáneo a una gran variedad de información y recursos. En este sentido, la aplicación de las tecnologías WEB a la monitorización y supervisión de sistemas embebidos conectados a Internet nos permite desarrollar la WEB del Internet de las Cosas (IoT). Las aplicaciones WEB ofrecen la ventaja de no requerir el desarrollo de aplicaciones del lado del cliente. Los usuarios pueden utilizar un navegador para conectarse al dispositivo IoT y supervisar o controlar su funcionamiento. Además, siempre que el diseño WEB sea compatible con HTML (Hypertext Markup Language), es posible construir un sistema de supervisión WEB multiplataforma, ya que todos los navegadores independientemente de la plataforma hardware utilizada, ya sean smartphones, ordenadores o tabletas, soportan el código HTML. Por lo tanto, utilizando esta tecnología de monitorización basada en la WEB, se pueden conseguir sistemas de monitorización multiplataforma tanto locales como remotos, permitiendo a los administradores monitorizar sistemas utilizando cualquier dispositivo que tenga un navegador WEB de forma segura.

Palabras clave: IoT, Python, VPN, Servicios WEB, Nariz Electrónica.

Python as a WEB application development language for monitoring and storing data from electronic noses

Abstract

The Internet has become an essential component of modern life, transforming how people communicate, work, learn and entertain themselves. Its importance lies in its ability to connect individuals and organizations globally, providing instant access to a wide variety of information and resources. In this sense, the application of WEB technologies to the monitoring and supervision of embedded systems connected to the Internet allows us to develop the Internet of Things (IoT) WEB. WEB applications offer the advantage of not requiring the development of client-side applications. Users can use a browser to connect to the IoT device and monitor or control its operation. Moreover, as long as the WEB design supports HTML (Hypertext Markup Language), it is possible to build a cross-platform WEB monitoring system, since all browsers regardless of the hardware platform used, whether smartphones, computers or tablets, support HTML code. Therefore, using this WEB-based monitoring technology, both local and remote cross-platform monitoring systems can be achieved, allowing administrators to monitor systems using any device that has a WEB browser in a secure manner.

Keywords: IoT, Python, VPN, WEB Services, Electronic Nose.

Valoración Económica de la Producción de Aguacate: Análisis de la Estructura Productiva y Socioeconómica, Rentabilidad, Cadena de Valor e Impacto Ambiental

C. A. Martínez-Mateo¹ y D. B. López-Lluch²

¹ Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Facultad de Agronomía y Ciencias Veterinaria (FACV), C. Cam. de Engombe, 10904. Santo Domingo, República Dominicana e-mail: cmartinez49@uasd.edu.do.

² Departamento de Economía Agroambiental, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Carretera de Beniel, km 3.2, Orihuela, 03312, España

Resumen

Persea americana (aguacate o palta, tiene más de diez nombres comunes), es originaria de México y América Central, y es miembro de la familia de plantas con flores Lauraceae. El valor de producción bruta mundial del aguacate fue de aproximadamente 5.812 mil millones de dólares en 2018. La producción y el comercio global del cultivo de aguacate se han incrementado a un ritmo acelerado durante el período 2012-2022 (Rabobank, 2023). El valor del mercado comercial de los aguacates frescos a nivel global, por región en 2022 fue de 18 billones, respecto a los países que incluyó el estudio (América Latina 32%, Estados Unidos y Canadá 27 %, Europa 22 %, Asia 11 %, Oceanía 4 %, y África y Medio Oriente 4 %) (Rabobank, 2023). Según el estudio de Rabobank (2023), la República Dominicana es el quinto mayor productor de aguacate y se encuentra entre los diez principales países exportadores del mundo. El cultivo de aguacate tiene un gran potencial para aumentar la economía agrícola, la riqueza de los productores y la distribución de ingreso a través de empleos directos e indirectos en las regiones de producción del país. Por otro lado, la industria del aguacate (oro verde) es muy censurada por la deforestación, el excesivo consumo de agua subterránea y la contaminación del agua por el uso de plaguicidas y fertilizantes, lo que amenaza a otras especies y al medio ambiente. El Clúster de Aguacate de Cambita, San Cristóbal y asociaciones de productores de Azua buscan potencializar la producción de aguacate. Esta revisión tiene como objetivo proporcionar una descripción general del cultivo de aguacate, diagnóstico socioeconómico, viabilidad y análisis de la cadena de valor e impacto ambiental.

Palabras clave: Aguacate o palta, viabilidad, ambiente, seguridad alimentaria, sostenibilidad

Economic Valuation of Avocado Production: Analysis of the Productive and Socioeconomic Structure, Profitability, Value Chain and Environmental Impact.cm Abstract

Persea Americana (avocado or palta, has more than ten common names), is native to Mexico and Central America, and is a member of the Lauraceae family of flowering plants. The global gross production value of avocado was approximately \$5.812 billion in 2018. Global production and trade in avocado cultivation have increased at an accelerated rate during the period 2012-2022 (Rabobank, 2023). The value of the commercial market for fresh avocados globally, by region in 2022, was 18 billion, compared to the countries included in the study (Latin America 32%, United States and Canada 27%, Europe 22%, Asia 11%, Oceania 4%, and Africa and the Middle East 4%) (Rabobank, 2023). According to the Rabobank study (2023), the Dominican Republic is the fifth largest producer of avocado and is among the top ten exporting countries in the world. Avocado cultivation has great potential to increase the agricultural economy, the wealth of producers and the distribution of income through direct and indirect jobs in the production regions of the country. On the other hand, the avocado industry (green gold) is highly censored due to deforestation, excessive consumption of groundwater and water contamination due to the use of pesticides and fertilizers, which threatens other species and the environment. The Avocado Cluster of Cambita, San Cristóbal and Azua producer associations seek to boost avocado production. This review aims to provide an overview of avocado cultivation, socioeconomic diagnosis, feasibility and value chain analysis and environmental impact.

Keywords: Avocado, viability, environment, food safety, sustainability

Obtención de suelos dotacionales en el Plan General de Ordenación Urbana de Torrevieja a partir de jurisprudencia del Tribunal Supremo

V.M. Costa¹ y A. Melián²

¹ Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Master en Valoración, Catastro y Sistemas de Información Territorial. Universidad Miguel Hernández, Ctra. de Beniel, km. 3,2 03312 Orihuela (Alicante), e-mail: vcosta.arquitecto@gmail.com

² Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria (CIAGRO). Universidad Miguel Hernández, Ctra. de Beniel, km. 3,2 03312 Orihuela (Alicante), e-mail: amparo.melian@umh.es

Resumen

La regulación urbanística en materia de planeamiento, gestión y urbanización tiene como hito inaugural la Ley de 12 de mayo de 1956 sobre régimen del suelo y ordenación urbana. Con ella se asientan las bases de la estructura legal del Urbanismo español. Posteriores disposiciones vienen a desarrollar con mayor o menor acierto una regulación cuyo contenido tiene una naturaleza transversal, puesto que en definitiva las consecuencias de cualquier acción urbanística alcanzan a la totalidad de las actividades del ser humano como ser relacional.

Con la implantación de las Comunidades Autónomas como sistema de organización territorial del Estado la regulación en materia urbanística ha quedado reservada competencialmente a las mismas, mientras que al Estado corresponde la determinación de las condiciones básicas que garantizan la igualdad de los ciudadanos en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales relacionados con el suelo.

En la evolución del Derecho Urbanístico español el concepto de suelo dotacional ha ido variando a partir de la señalada Ley del 56. De ese modo, las sucesivas legislaciones han ido pormenorizando y definiendo el mismo, con el fin de que las diferentes figuras de planeamiento pudieran acoger el cumplimiento de las obligaciones legales. No obstante lo anterior, la evolución del concepto de suelo dotacional y estándar urbanístico desde el punto de vista legal no ha tenido su respuesta en la adaptación de los planeamientos generales; por ello, resulta bastante frecuente la confusión producida por una terminología que puede nominar a un equipamiento como privado, o a un suelo dotacional como público, como si los conceptos de equipamiento o dotacional no contuvieran intrínsecamente una naturaleza estrictamente pública. Dicha confusión es profusa en los Planes General redactados al amparo del Real Decreto 1346/1976, de 9 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, muchos de los cuales no han sido revisados todavía bajo el concreto significado de dicho concepto. El Plan General de Ordenación Urbana de Torrevieja es representativo de ello. Aprobado definitivamente en 1988 y revisado en el 2000 adolece de la concreción terminológica del concepto equipamiento, resultando dicha indefinición todavía más gravosa, si cabe, debido a la no previsión de una gestión urbanística adecuada del suelo urbano. La consecuencia de ambos hechos ha derivado en la obligación de acometer importantes operaciones de expropiación rogada que han permitido de un lado, obtener los suelos dotacionales así señalados por el plan, y de otro, compensar a sus propietarios por la exclusión de dichos terrenos del normal tráfico inmobiliario.

A partir de estos considerandos este trabajo tiene por objeto determinar cómo han de ser valorados estos suelos dotacionales a partir de la jurisprudencia dictada en supuestos que han venido a conformar la asentada doctrina del Tribunal Supremo sobre los sistemas generales, todo ello aplicado a dos supuestos concretos de modificación de PGOU

Palabras clave: edificabilidad, expropiación, red viaria, tipificación suelo, valoración

Obtaining endowment land in the General Urban Planning Plan of Torrevieja based on the jurisprudence of the Supreme Court

Abstract

The inaugural milestone in the regulation of urban planning, management and urbanisation was the Law of 12 May 1956 on the land and urban development regime. This law laid the foundations for the legal structure of Spanish town planning. Subsequent provisions have developed, with greater or lesser success, a regulation whose content has a cross-cutting nature, given that the consequences of any urban planning action ultimately affect all human activities as a relational being.

With the implementation of the Autonomous Communities as a system of territorial organisation of the State, the regulation of town planning matters has been reserved to them, leaving to the State the determination of the basic conditions that guarantee equality in the exercise of rights and in the fulfilment of constitutional duties related to land.

In the evolution of Urban Planning Law in our country, the concept of endowment land has been varying since the aforementioned Law of 56. In this way, successive legislations have been detailing and defining this concept so that the different planning figures could include the fulfilment of legal obligations. Notwithstanding the foregoing, the evolution of the concept of urban development land and standard from the legal point of view has not had its response in the adaptation of the general plans; therefore, the confusion produced by terminology that can nominate a facility as private, or a land for development as public, as if the concepts of facility or development land did not intrinsically contain a strictly public nature, is quite frequent. Such confusion is profuse in the General Plans drawn up under Royal Decree 1346/1976, of 9 April, approving the revised text of the Law on Land Regime and Urban Planning, many of which have not yet been revised under the specific meaning of this concept. The General Urban Development Plan of Torrevieja is representative of this. Finally approved in 1988 and revised in 2000, it lacks the terminological specification of the concept of facilities, which is even more burdensome due to the lack of provision for urban development management of urban land. The consequence of both facts has led to the need to attack important expropriation operations which, on the one hand, make it possible to obtain the land designated by the plan and, on the other, to compensate the owners for the exclusion of this land from the normal real estate traffic.

On the basis of these considerations, the aim of this paper is to determine how to value these endowment lands on the basis of the jurisprudence handed down in cases that have come to shape the settled doctrine of the Supreme Court on general systems.

Keywords: buildability, expropriation, land classification, road network, valuation

Análisis de la demanda social de la marca Territorio Sierra Espuña (Región de Murcia)

M. I. Rodríguez-Valero¹, G. Martínez-García², J.A. Albaladejo-García² y J.M. Martínez-Paz²

¹ Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100, Murcia, España.

mariaisabel.rodriguez1@um.es

² Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100, Murcia, España.

gonzalo.martinezg@um.es , joseantonio.albaladejo@um.es , jmpaz@um.es

Resumen

El declive económico de algunas zonas rurales está llevando a que en las mismas se desarrollen estrategias para poner en valor actividades económicas propias de estas zonas, como la agricultura o la ganadería, y promover así la rentabilidad de pequeñas producciones agrícolas y artesanas. Es el caso del Parque Regional de Sierra Espuña, Espacio Natural Protegido ubicado en tres municipios (Alhama de Murcia, Mula y Totana) de la Región de Murcia y cuya área de influencia socioeconómica abarca a otros tres municipios próximos (Aledo, Librilla y Pliego) a raíz de la adhesión a la marca Territorio Sierra Espuña (TSE). Esta marca busca potenciar el consumo de productos locales, haciendo visible el compromiso con el desarrollo sostenible y la calidad de todos los productos que se comercializan con este distintivo, entre los que destacan la miel y el aceite. El objetivo de este trabajo es estudiar la demanda social de la marca TSE. Para ello se ha realizado una encuesta a la población de la Región de Murcia, que incluye un ejercicio de valoración contingente de la miel, ya que es uno de los productos más representativos de esta marca. Los resultados de la encuesta demuestran la alta demanda social por la miel TSE, ya que el 64 % de encuestados estaría dispuesto a pagar un precio superior, con un sobre coste medio de 3 €/Kg respecto al producto convencional. Estos resultados muestran como la marca TSE incrementa el valor de la miel y proporcionan una base empírica para la planificación de acciones que integren y promuevan estrategias de producción y comercialización con este distintivo, en aras de un desarrollo rural desde el territorio y por el territorio, a la vez que se satisfacen las demandas sociales de productos de calidad.

Palabras clave: Desarrollo sostenible, Disposición a pagar, Estrategias de desarrollo rural, Parque Regional, Valoración contingente.

Social demand analysis of the Territorio Sierra Espuña brand (Region of Murcia)

Abstract

The economic decline of some rural areas is leading to the development of strategies to enhance the value of economic activities typical of these areas, such as agriculture and livestock farming, and thus promote the profitability of small-scale agricultural and artisan production. This is the case of the Sierra Espuña Regional Park, a Protected Natural Area located in three municipalities (Alhama de Murcia, Mula and Totana) in the Region of Murcia and whose area of socio-economic influence includes three other nearby municipalities (Aledo, Librilla and Pliego) as a result of joining the Territorio Sierra Espuña (TSE) brand. This brand seeks to promote the consumption of local products, making visible the commitment to sustainable development and the quality of all products marketed under this label, including honey and oil. The aim of this work is to study the social demand for the TSE brand. To this end, a survey was carried out among the population of the Region of Murcia, which included a contingent valuation of honey, as it is one of the most representative products of this brand. The results of the survey show the high social demand for TSE honey, as 64% of those surveyed would be willing to pay a higher price, with an average extra cost of 3 €/kg compared to the conventional product. These results show how the TSE brand increases the value of honey and provide an empirical basis for planning actions that integrate and promote production and marketing strategies with this label, in the interests of rural development from the territory and for the territory, while meeting social demands for quality products.

Keywords: Sustainable development, Willingness to pay, Rural development strategies, Regional Park, Contingent valuation.

Propuesta de zonificación del suelo rural en el término municipal de Alicante

F. Nieto y A. Melian

Universidad Miguel Hernández, Carretera de Beniel, Km. 3,2, 03312, Orihuela, España, nietofr@hotmail.com

Resumen

Consiste en realizar un estudio pormenorizado del suelo rural para el municipio de Alicante, según las disposiciones legislativas vigentes y los instrumentos de carácter supramunicipal, estableciendo zonas diferenciadas por uso global y características físicas dominantes. A su vez, se describen los usos permitidos en el suelo no urbanizable para prevenir los impactos negativos en su estructura y capacidad, y también, proteger los valores que lo hacen merecedor de protección por las características específicas de los elementos naturales. Se relacionan las zonas de ordenación definidas con los usos que se pueden autorizar en las mismas, y se establecen reglas generales y específicas para cada subzona propuesta, en la que de acuerdo a un cuadro se establece los usos permitidos para cada subzona y el régimen particular aplicable para los aprovechamientos excepcionales. Se presentan los resultados obtenidos, incluyendo tanto la evolución observada como la propuesta de zonificación del suelo rural analizada para el municipio. Estas conclusiones reflejan un análisis detallado de los cambios y tendencias en el uso del suelo rural, así como recomendaciones específicas para su futura zonificación. De este modo, se proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas sobre la planificación y gestión del territorio rural del municipio de Alicante.

Palabras clave: Suelo rural, Suelo no urbanizable, uso rústico, zonificación rural

Proposal for the zoning of rural land in the municipality of Alicante

Abstract

It consists of carrying out a detailed study of the rural land for the municipality of Alicante, according to the legislative provisions in force and supra-municipal instruments, establishing differentiated areas by global use and dominant physical characteristics. At the same time, the permitted uses of non-developable land are described to prevent negative impacts on its structure and capacity, and also to protect the values that make it worthy of protection due to the specific characteristics of natural elements. The defined planning areas are related to the uses that can be authorized in them, and general and specific rules are established for each proposed subzone, in which, according to a table, the permitted uses for each subzone and the particular regime applicable to exceptional uses are established. The results obtained are presented, including both the observed evolution and the rural land zoning proposal analyzed for the municipality. These findings reflect a detailed analysis of changes and trends in rural land use, as well as specific recommendations for future zoning. In this way, a solid basis is provided for informed decision-making on the planning and management of the rural territory of the municipality of Alicante.

Keywords: Rural land, Non-developable land, rustic use, rural zoning

Percepción ciudadana del nivel de bienestar y la falta de oportunidades de las zonas rurales de la Región de Murcia

G. Martínez-García¹, F. Martínez-Carrasco² y J.M. Martínez-Paz²

Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100, Murcia, España.
gonzalo.martinezg@um.es

Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo 30100, Murcia, España.
femartin@um.es , jmpaz@um.es

Resumen

Uno de los temas claves en el análisis de la situación del mundo rural en la actualidad viene siendo el estudio del nivel de bienestar de su población y sus menores oportunidades respecto a población urbana. En España, recientes informes, como los del Consejo Económico y Social o el Banco de España, vienen confirmado la existencia de brechas entre ambos territorios, siendo diversos los factores claves que las explican. En esta comunicación se realiza un análisis de la percepción del nivel de desarrollo y oportunidades de las zonas rurales de la Región de Murcia, mediante una encuesta realizada a 334 ciudadanos de esta comunidad. Los resultados ponen de manifiesto como la valoración social de las ventajas de vivir en municipios urbanos sobrepasa a la principal fortaleza de las zonas rurales, que es su mayor calidad de vida global. Las desventajas percibidas de residir en municipios rurales residen en aspectos básicos como son las menores oportunidades laborales, la menor presencia y calidad de servicios básicos, o problemas de accesibilidad. Es preciso seguir avanzando en la disminución de esas desigualdades territoriales, con medidas y políticas que potencien el interés por residir en las áreas rurales, mejorando las oportunidades de esos territorios, poniendo freno a los procesos de despoblación que sufren muchas de ellas.

Palabras clave: Desarrollo territorial; despoblación rural; servicios básicos, desigualdad, Región de Murcia.

Citizen perception of the level of well-being and the lack of opportunities in rural areas of the Region of Murcia.

Abstract

One of the key issues in analyzing the current situation of the rural world is the study of the level of well-being of its population and their fewer opportunities compared to the urban population. In Spain, recent reports, such as those from the Economic and Social Council or the Bank of Spain, have confirmed the existence of gaps between these territories, with various key factors explaining them. This communication analyzes the perception of the level of development and opportunities in the rural areas of the Region of Murcia through a survey conducted with 334 citizens of this community. The results highlight how the social assessment of the advantages of living in urban municipalities surpasses the main strength of rural areas, which is their higher overall quality of life. The perceived disadvantages of residing in rural municipalities lie in basic aspects such as fewer job opportunities, the lower presence and quality of basic services, or accessibility problems. It is necessary to continue advancing in reducing these territorial inequalities, with measures and policies that promote interest in residing in rural areas, improving the opportunities of these territories, and putting a stop to the depopulation processes that many of them suffer.

Keywords: Territorial development; rural depopulation; basic services; inequality; Region of Murcia.

Prototipo analítico para el proceso de extracción de aceite de lechuga cultivada por método hidropónico con fines industriales

J. E. Tierradentro Cruz¹, J. M. Méndez Sayago² y G. Vera Rizzo³

¹ Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, jtierradentro3@areandina.edu.com

² Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, jmms1318@gmail.com

³ Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, gvera6@areandina.edu.co

Resumen

Esta investigación presenta un modelo para la extracción de aceites esenciales de lechuga (*Lactuca sativa*) cultivada mediante métodos hidropónicos, enfocado en su aplicación en la industria cosmética. Se evaluaron diferentes sistemas de cultivo hidropónico, determinando que el sistema NFT (Nutrient Film Technique) ofrece la mejor eficiencia en términos de uso de agua, espacio y rendimiento. Para la extracción de aceites esenciales, se identificó el método de arrastre de vapor como el más adecuado, preservando la calidad de los compuestos y minimizando el consumo energético. El núcleo de la investigación se centró en el desarrollo de un modelo de simulación utilizando el software FlexSim para analizar y optimizar el proceso de extracción a escala industrial. Este modelo permitió evaluar la eficiencia del proceso, identificar cuellos de botella y proyectar la producción de aceites esenciales de lechuga. Los resultados de la simulación indican que este enfoque no solo es viable técnicamente, sino que también ofrece beneficios en términos de sostenibilidad y eficiencia para la producción de ingredientes naturales en la industria cosmética. El modelo desarrollado proporciona una herramienta valiosa para la planificación y optimización de procesos en la producción de aceites esenciales de lechuga para aplicaciones cosméticas.

Palabras clave: Hidroponía, Aceites esenciales, Lechuga, Industria cosmética, Simulación de procesos

Simulation Model for the Extraction of Essential Oils from Hydroponic *Lactuca sativa* using FlexSim Software

Abstract

This research presents a model for the extraction of essential oils from lettuce (*Lactuca sativa*) grown using hydroponic methods, focusing on its application in the cosmetic industry. Various hydroponic cultivation systems were evaluated, determining that the NFT (Nutrient Film Technique) system offers the best efficiency in terms of water usage, space, and yield. For the extraction of essential oils, the steam distillation method was identified as the most suitable, preserving the quality of the compounds and minimizing energy consumption. The core of the research focused on developing a simulation model using FlexSim software to analyze and optimize the extraction process on an industrial scale. This model allowed for evaluating process efficiency, identifying bottlenecks, and projecting the production of essential oils from lettuce. The simulation results indicate that this approach is not only technically feasible but also offers benefits in terms of sustainability and efficiency for the production of natural ingredients in the cosmetic industry. The developed model provides a valuable tool for planning and optimizing processes in the production of essential oils from lettuce for cosmetic applications.

Keywords: Hydroponics, Essential oils, Lettuce, Cosmetic industry, Process simulation

Revisión sistemática sobre pago por servicios ambientales para el desarrollo socioeconómico con sistemas agrosilvopastoriles en zonas degradadas de República Dominicana

J. Segura¹, F. Del Campo-Gomis² y A. Agulló-Torres²

¹ Facultad de Ciencias Agrícolas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Calle Rogelio Roselle No. 1, Recinto “ENGOMBE”, Santo Domingo Oeste, e-mail: janseg0507@gmail.com

² Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentario y Agroambiental (CIAGRO). Departamento de Economía Agroambiental. Universidad Miguel Hernández. Campus de Orihuela, crta. Beniel km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, España.

Resumen

La degradación de la tierra y la desertificación es una problemática mundial que afecta a muchos países, como es el caso de la República Dominicana en donde las zonas secas cubren el 69.6% de la superficie. Ello conlleva una pérdida de recursos naturales enorme y un impacto económico significativo. La agricultura y la ganadería son en parte corresponsables y, por tanto, se están buscando alternativas en todos los países para poder mitigar su impacto a través de incentivos como los pagos por servicios ambientales, con el fin de alentar a los agricultores a adoptar prácticas agroambientales que permitan tanto unas mejores condiciones de vida como un manejo sostenible de los recursos naturales. En esta comunicación se presenta una revisión sistemática de la literatura sobre pagos por servicios ambientales para aplicar al estudio del desarrollo socioeconómico con sistemas agrosilvopastoriles en zonas degradadas de la República Dominicana.

Palabras clave: Pagos por servicios ambientales, agrosilvopastoril, degradación, socioeconomía, desarrollo

Systematic review on payment for environmental services for socio-economic development with agrosilvopastoral systems in degraded areas of Dominican Republic

Abstract

Land degradation and desertification is a global problem that affects many countries, such as the Dominican Republic, where drylands cover 69.6% of the surface. This leads to an enormous loss of natural resources and a significant economic impact. Agriculture and livestock farming are partly co-responsible and, therefore, alternatives are being sought in all countries to mitigate its impact through incentives such as payments for environmental services, in order to encourage farmers to adopt agro-environmental practices that allow both better living conditions and sustainable management of natural resources. This paper presents a systematic review of the literature on payments for environmental services to be applied to the study of socio-economic development with agrosilvopastoral systems in degraded areas of the Dominican Republic.

Keywords: payments for environmental services, agrosilvopastoral, degradation, socioeconomics, development

Measuring and evaluating the sustainability of agri-food supply chains, a spatial analysis

A. Tiralti¹, L. Paolotti¹, L. Rocchi¹, A. Boggia¹

¹ University of Perugia, DSA3, Borgo XX giugno, 74 06121 Perugia- Italy
mail: arianna.tiralti@dottorandi.unipg.it

Abstract

The demand and interest for more sustainable agri-food systems have grown in the last decade. This is mainly due to the increased awareness of the effects of food production and consumption on both the natural environment and the living and working conditions of some actors in the supply chains. Therefore, there is a need to define management policies framed in the context of Agenda 2030 and the European Farm to Fork strategy. Previous studies devoted to issues of sustainability of agri-food supply chains have focused mainly on improving individual farms or processes rather than designing the entire supply chain. This work aims to contribute to filling these gaps by having as its objective the study, development and implementation of a methodological approach for the creation of a spatial database containing indicators that can be represented at different territorial levels (national-regional), which would allow an analysis of the level of sustainability of the whole agri-food systems, using Italy as a case study. Then, the database will be used to assess the sustainability of the agri-food supply chains through spatial multicriteria analysis. The intended contribution is to increase the knowledge base of agri-food chains as a decision-support tool. In addition, the work having a methodological nature will be able to be used in contexts even far from those of the case study presented.

Keywords: agri-food chains, sustainability criteria, spatial analysis, Agenda 2030, spatial database

Diseño e implementación de una granja hidropónica residencial en vecindario de Bogotá: Un enfoque hacia ciudades y comunidades sostenibles

J. E. Tierradentro Cruz¹, J. M. Méndez Sayago² y G. Vera Rizzo³

¹ Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, jtierradentro3@areandina.edu.co

² Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, jmms1318@gmail.com

³ Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, gvera6@areandina.edu.co

Resumen

Este proyecto de investigación se centra en el diseño, implementación y evaluación de un prototipo de granja hidropónica utilizando la técnica NFT (Nutrient Film Technique) en un vecindario residencial de Bogotá. La iniciativa busca abordar los desafíos actuales de la agricultura urbana, promoviendo la producción sostenible de alimentos frescos y saludables en espacios residenciales reducidos. El estudio evalúa la viabilidad y eficacia del sistema hidropónico, incorporando tecnología IoT para optimizar el cultivo de lechugas. Esta investigación se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles, al fomentar prácticas agrícolas eficientes que reducen el consumo de agua y recursos, mejoran la seguridad alimentaria local y promueven la autosuficiencia en entornos urbanos. Los resultados de este proyecto podrían proporcionar valiosos conocimientos para la implementación de sistemas agrícolas sostenibles en áreas residenciales de diversas ciudades, contribuyendo así al desarrollo de comunidades más autosuficientes y ecológicamente responsables.

Palabras clave: Hidroponía, Agricultura urbana, Sostenibilidad, Seguridad alimentaria, IoT agrícola

Design and implementation of a residential hydroponic farm in a neighborhood of Bogotá: A focus on sustainable cities and communities

Abstract

This research project focuses on the design, implementation, and evaluation of a hydroponic farm prototype using the Nutrient Film Technique (NFT) in a residential neighborhood of Bogotá. The initiative aims to address current challenges in urban agriculture by promoting sustainable production of fresh and healthy food in limited residential spaces. The study evaluates the feasibility and effectiveness of the hydroponic system, incorporating IoT technology to optimize lettuce cultivation. This research aligns with Sustainable Development Goal 11: Sustainable Cities and Communities, by promoting efficient agricultural practices that reduce water and resource consumption, enhance local food security, and foster self-sufficiency in urban settings. The findings of this project could provide valuable insights for implementing sustainable agricultural systems in residential areas of diverse cities, thereby contributing to the development of more self-sufficient and environmentally responsible communities.

Keywords: Hydroponics, Urban Agriculture, Sustainability, Food Security, Agricultural IoT

Regeneración sostenible de efluentes industriales en el ámbito del lavado y desinfección de cajas y recipientes de transporte de productos hortofrutícolas para su mismo uso en industria agroalimentaria

B. Garrido¹

¹ Grupo Técnico Calcat S.L., Calle Anochecer nº2, planta baja, oficina 8, 28223, Pozuelo de Alarcón, Madrid
b.garrido@umh.es

Resumen

La industria alimentaria en el entorno del Mediterráneo requiere de un mayor control y reducción en cuanto al consumo del agua, no sólo por la situación global de sequía que afectan al territorio nacional en general, sino para mejorar sus procesos productivos y optimización de los mismos. El proceso de lavado y desinfección de cajas y envases, concretamente de tomate, implica un elevado consumo de agua ante el estado de los recipientes tras la recolección y transporte a la cooperativa o centro productivo (restos de terreno, materia orgánica, trazas de fitosanitarios...). En la presente comunicación se presenta un proyecto real de recuperación de agua procedente del lavado de cajas implantado en un entorno real para el cual se ha desarrollado un estudio previo de laboratorio en cuanto a la calidad del agua y las operaciones unitarias requeridas. Las secciones requeridas se secuencian en las siguientes fases: desbaste, oxidación avanzada, afino y acumulación final. El proyecto aporta una recuperación de 5 m³/h en un régimen de operación de 14 h/diarias donde se obtiene un efluente adecuado a nivel físico químico y microbiológico para su reutilización en este entorno. La presente investigación con extrapolación a escala industrial se puede implementar en cualquier sector alimentario que implemente lavadoras de cajas y envases de productos hortícolas.

Palabras clave: lavadora industrial, regeneración, oxidación avanzada, sostenibilidad alimentaria

Sustainable regeneration of industrial effluents in the field of washing and disinfection of crates and containers for transporting fruit and vegetable products for the same use in the food industry.

Abstract

The food industry in the Mediterranean area requires greater control and reduction in water consumption, not only due to the global drought situation affecting the national territory in general, but also to improve its production processes and optimise them. The process of washing and disinfecting crates and containers, specifically for tomatoes, involves high water consumption due to the condition of the containers after harvesting and transport to the cooperative or production center (soil residues, organic matter, traces of phytosanitary products, etc.). This paper presents a real project for the recovery of water from crate washing implemented in a real environment for which a preliminary laboratory study has been carried out on the quality of the water and the unitary operations required. The required sections are sequenced in the following phases: roughing, advanced oxidation, refining and final accumulation. The project provides a recovery of 5 m³/h in an operating regime of 14 h/day, obtaining an effluent that is suitable at a physical, chemical and microbiological level for reuse in this environment. This research, which can be extrapolated to an industrial scale, can be implemented in any food sector that uses washing machines for crates and containers for horticultural products.

Keywords: industrial washing machine, regeneration, advanced oxidation, food sustainability

Eficacia del cloro atomizado en superficies de tanques para eliminar huevos de mosquitos y prevenir transmisión del dengue

S. Pimentel¹, E. Pellicce² y A. Solis

¹ Club Salud Para Todos del Carol Morgan School, Santo Domingo, República Dominicana.

25sarapim1@cms.edu.do

² Club Salud Para Todos del Carol Morgan School, Santo Domingo, República Dominicana.

25emmapell1@cms.edu.do

³ División de entomología y control de vectores del MSP, Santo Domingo, República Dominicana CECOVEZ.

angel.solis@ministeriodesalud.gob.do

Resumen

Este estudio investiga la eficacia del cloro aplicado con un atomizador en las superficies de los tanques para controlar los huevos de mosquitos y prevenir la transmisión del dengue. Las larvas de mosquitos en los tanques de agua representan riesgos significativos para la salud pública en regiones tropicales y subtropicales como vectores de enfermedades como el dengue, Zika y chikungunya. El cloro se usa tradicionalmente para el control de vectores, las preocupaciones sobre la irritación cutánea destacan la necesidad de alternativas más seguras. Esta investigación evalúa si el cloro aplicado con atomizador previene eficazmente la oviposición de mosquitos en comparación con los métodos de aplicación con paño. Experimentos realizados en las oficinas de CECOVEZ revelaron que los tanques tratados con atomizador redujeron significativamente la presencia de larvas de *Aedes Aegypti* en comparación con los tanques tratados con paño ($\chi^2 = 28.25$, $p < 0.05$). El estudio sugiere que la aplicación con atomizador tiene el potencial de mejorar las estrategias de control del dengue y recomienda explorar más su eficacia en condiciones de campo y en escenarios con tanques cubiertos.

Effectiveness of atomized chlorine on tank surfaces to eliminate mosquito eggs and prevent dengue transmission

Abstract

This study investigates the efficacy of chlorine applied with an atomizer on tank surfaces to control mosquito eggs and prevent dengue transmission. Mosquito larvae in water tanks pose significant public health risks in tropical and subtropical regions as vectors of diseases such as dengue, Zika, and chikungunya. While chlorine is traditionally used for vector control, concerns regarding skin irritation highlight the need for safer alternatives. This research evaluates whether atomizer-applied chlorine effectively prevents mosquito oviposition compared to cloth application methods. Experiments conducted at CECOVEZ offices revealed that atomizer-treated tanks significantly reduced *Aedes Aegypti* larval presence compared to cloth-treated tanks ($\chi^2 = 28.25$, $p < 0.05$). The study suggests that atomizer application holds promise for enhancing dengue control strategies and recommends further exploration of its efficacy under field conditions and in scenarios involving covered tanks.

Predicción de la producción de cacao en Santander mediante Modelos de Machine Learning en Python

J. E. Tierradentro Cruz¹, J. M. Méndez Sayago² y G. Vera Rizzo³

¹ Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, jtierradentro3@areandina.edu.co

² Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, jmms1318@gmail.com

³ Fundación Universitaria del Área Andina, 110221, Bogotá, Colombia, gvera6@areandina.edu.co

Resumen

Este estudio se enfoca en la predicción de la producción de cacao en Santander, Colombia, utilizando modelos de machine learning. Se emplean técnicas de regresión múltiple y redes neuronales artificiales para analizar datos históricos de producción y condiciones ambientales, como temperatura, precipitación y calidad del suelo. Estas herramientas permiten construir modelos precisos que pueden predecir los rendimientos futuros. La necesidad de desarrollar estos modelos surge debido a que la producción actual no satisface la creciente demanda del mercado, afectada por la pequeña escala de las unidades productivas y desafíos logísticos. Además, las condiciones climáticas adversas y las demandas cambiantes de los consumidores agravan la insuficiencia del suministro de cacao. Los modelos predictivos proporcionan a los productores herramientas para prever sus rendimientos y tomar decisiones informadas, optimizando la gestión de los cultivos y mejorando sus márgenes de ganancia.

Palabras clave: Machine Learning, Predicción de Rendimiento, Cacao, Agricultura, Redes Neuronales

Prediction of Cocoa Production in Santander Using Machine Learning Models in Python

Abstract

This study focuses on predicting cocoa production in Santander, Colombia, using machine learning models. Multiple regression techniques and artificial neural networks are employed to analyze historical production data and environmental conditions, such as temperature, precipitation, and soil quality. These tools enable the construction of accurate models that can forecast future yields. The need to develop these models arises from the current production's inability to meet the growing market demand, affected by the small scale of production units and logistical challenges. Additionally, adverse climatic conditions and changing consumer demands exacerbate the insufficiency of cocoa supply. Predictive models provide producers with tools to anticipate their yields and make informed decisions, optimizing crop management and improving profit margins.

Keywords: Machine Learning, Yield Prediction, Cocoa, Agriculture, Neural Networks

Nuevas estrategias basadas en biodiversidad y teledetección para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados en la zona del mediterráneo

J. Muñoz-Acero¹, H. Puerto¹, L. Yabor², S. Pardo-Pina¹, F. García-Sánchez², J.M. Cámara-Zapata¹

¹ Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, 03312 Orihuela, Spain: julia.munoz@umh.es; hpuerto@umh.es; spardo@umh.es; jm.camara@umh.es

² Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS-CSIC), Campus Universitario Espinardo, Murcia, 30100 Espinardo, Murcia: lolayabor0373@gmail.com; fgs@cebas.csic.es

Resumen

El exceso de nitrógeno en el agua puede dar lugar a la eutrofización, un fenómeno que provoca un crecimiento descontrolado de algas, lo que reduce los niveles de oxígeno y afecta a la biodiversidad acuática. Estos compuestos pueden llegar a los diferentes cuerpos de agua a través de la escorrentía de suelos agrícolas o de sistemas sépticos. Muchos países de la cuenca mediterránea con gran actividad agrícola sufren problemas ambientales como estos cada vez más frecuentes, debido al mal uso de la tierra y a la gran necesidad de producción. La mejora de la gestión del nitrógeno se ha vuelto crucial para mitigar estos impactos ambientales. Una manera de abordar el problema de forma sostenible, natural y que favorezca la biodiversidad es introducir en los cultivos plantas que liberen a través de sus raíces compuestos orgánicos capaces de interferir en el proceso de nitrificación. Estos compuestos llamados inhibidores biológicos de la nitrificación (NBI) interactúan con la actividad microbiana presente en el suelo responsable de la conversión del amonio a nitrato, ralentizan esta transición y permiten permanecer al amonio en el suelo durante mayor tiempo. Este compuesto ofrece una serie de ventajas como mayor absorción y asimilación, así como la reducción de la lixiviación hacia las capas profundas del suelo, evitando que alcance zonas de acuíferos y cuerpos de agua.

Palabras clave: Reducción contaminación nitratos, plantas NBI, Teledetección, Región agrícola mediterránea, Cultivos hortícolas

New biodiversity-based strategies and remote sensing to reduce the use of nitrogen fertilizers in the Mediterranean region.

Abstract

An excess of nitrogen in water can lead to eutrophication, a phenomenon that causes uncontrolled algae growth, reducing oxygen levels and affecting aquatic biodiversity. These compounds can reach various bodies of water through runoff from agricultural soils or septic systems. Many countries in the Mediterranean basin with extensive agricultural activity are increasingly facing environmental problems like these due to poor land use and the high demand for production. Improving nitrogen management has become crucial to mitigating these environmental impacts. One sustainable and natural way to address the problem while promoting biodiversity is to introduce plants that release organic compounds through their roots capable of interfering with the nitrification process. These compounds, known as biological nitrification inhibitors (BNI), interact with the microbial activity in the soil responsible for converting ammonium to nitrate, slowing this transition and allowing ammonium to remain in the soil for a longer period. This approach offers several advantages, such as greater absorption and assimilation, as well as reducing leaching into the deeper layers of the soil, preventing it from reaching aquifers and bodies of water.

Keywords: nitrate pollution reduction, NBI plants, Remote sensing, Mediterranean agricultural region, Horticultural crops

Sesión 4:

AGROALNEX.

Keynote: Cultivos promisorios de adaptación al cambio climático. Lecciones del proyecto AGROALNEX OSIRIS-CARM CA20565 en Amarantho.

Dr. Jose María Egea Sánchez, CEBAS-CSIC, Murcia.

AGROALNEXT 2022/040: Estrategias hidrosostenibles en frutales de hueso: caso a estudio el albaricoquero

L. Andreu-Coll ¹, L. Noguera-Artiaga ², D. López-Lluch ², R. Martínez ¹, F. Burló ², E. Sendra ², P.J. Blaya-Ros ³, J. Viguera-Fernández ³, J. García-Brunton ³, A. Galindo ³, A. J. Signes-Pastor ⁴, F. Hernández ¹

¹ Universidad Miguel Hernández, Grupo de Investigación en Fruticultura y Técnicas de Producción, Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Carretera de Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante, España l.andreu@umh.es

² Universidad Miguel Hernández, Grupo de Investigación en Calidad y Seguridad Alimentaria, Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Carretera de Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante, España

³ Instituto de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental (IMIDA), Grupo de Fruticultura, Dpto. Producción Vegetal y Agrotecnología, C/ Mayor s/n de la Alberca – 30150, Murcia, Alicante, España

⁴ Unidad de Epidemiología de la Nutrición. Universidad Miguel Hernández, Alicante, España. CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid, España. Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), España

Resumen

El proyecto AGROALNEXT/0202/040 tiene como objetivo implementar estrategias de riego deficitario en el cultivo del albaricoquero, con el fin de optimizar el uso del agua para disminuir su huella hídrica y mejorar la calidad de los frutos. En zonas semiáridas como la Región de Murcia, la escasez de agua se ve agravada por el cambio climático y la creciente demanda industrial, entre otros factores. Las estrategias de riego deficitario controlado (RDC) limitan la cantidad de agua aplicada a los cultivos sin comprometer la producción, reduciendo el riego durante períodos no críticos del desarrollo del fruto. Este proyecto tiene como objetivo cuantificar los umbrales de estrés hídrico en el albaricoquero, evaluar el impacto del riego deficitario en la huella hídrica y la calidad de los frutos, y analizar la respuesta del consumidor a los productos hidrosostenibles. Los ensayos se llevan a cabo en la finca experimental 'Agua Amarga' en Cieza, Región de Murcia, evaluando distintos tratamientos de riego en albaricoqueros de la variedad 'Mirlo Rojo'. Los resultados preliminares del primer año muestran una reducción en el rendimiento por árbol, pero con mejoras potenciales en la calidad de los frutos.

Palabras clave: riego deficitario, albaricoque, calidad, agua, sostenibilidad.

AGROALNEXT 2022/040: Hydrosustainable strategies in stone fruit trees: apricot tree case study

Abstract

The AGROALNEXT/0202/040 research project aims to implement deficit irrigation strategies in the apricot crop, in order to optimize water use to reduce its water footprint and improve fruit quality. In semi-arid areas such as the Region of Murcia, water scarcity is aggravated by climate change and increasing industrial demand, among other factors. Regulated deficit irrigation (RDI) strategies limit the amount of water applied to crops without compromising production by reducing irrigation during non-critical periods of fruit development. This project aims to quantify water stress thresholds in apricot, evaluate the impact of deficit irrigation on water footprint and fruit quality, and analyze consumer response to hydrosustainable products. The trials are carried out in the experimental farm 'Agua Amarga' in Cieza, Region of Murcia, evaluating different irrigation treatments on apricot trees of the 'Mirlo Rojo' variety. Preliminary results from the first year show a reduction in yield per tree, but with potential improvements in fruit quality.

Keywords: deficit irrigation, apricot, quality, water, sustainability.

Gemelo digital para el control climático en invernadero: Caso de uso en la producción de cannabis sativa

S. Pardo-Pina¹, J.M. Cámara-Zapata¹, J. Muñoz-Acero¹, S. Alcañiz-Lucas, F.J. Ferrández-Pastor²

¹ Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, 03312 Orihuela, Alicante, España; s.pardo@umh.es; jm.camara@umh.es; julia.munoza@umh.es

² Departamento de Informática y Computación, Universidad de Alicante, 03690 Alicante, España; fjferan@dtic.ua.es

Resumen

El artículo propone el desarrollo y la implementación de un gemelo digital para optimizar el control climático en invernaderos dedicados a la producción de cannabis sativa. El gemelo digital se basa en la captura de datos a través de dispositivos IoT (Internet de las Cosas) y la simulación de estrategias de control utilizando el paradigma de aprendizaje por refuerzo. En el estudio, se desarrolló tanto la infraestructura de comunicación como el algoritmo necesario para simular diversas estrategias de control, con el objetivo de optimizar el consumo energético en el invernadero. La implementación de este gemelo digital permite una gestión más eficiente del clima en el invernadero, lo cual es crucial para el crecimiento óptimo de las plantas de cannabis. La simulación de estrategias de control mediante aprendizaje por refuerzo proporciona un enfoque innovador para minimizar el consumo energético, lo cual puede tener implicaciones significativas en la sostenibilidad y la rentabilidad de la producción de cannabis sativa.

Palabras clave: Internet de las cosas, gemelo digital, aprendizaje por refuerzo, optimización, gestión energética.

Digital twin for climate control in a greenhouse: Use case in the production of Cannabis sativa

Abstract

The article proposes developing and implementing a digital twin to optimize climate control in greenhouses dedicated to the production of cannabis sativa. The digital twin is based on data capture through IoT (Internet of Things) devices and the simulation of control strategies using the reinforcement learning paradigm. In this study, both the communication infrastructure and the necessary algorithm to simulate various control strategies were developed, aiming to optimize energy consumption in the greenhouse. The implementation of this digital twin allows for more efficient climate management in the greenhouse, which is crucial for the optimal growth of cannabis plants. Simulating control strategies using reinforcement learning provides an innovative approach to minimizing energy consumption, which can have significant implications for the sustainability and profitability of cannabis sativa production.

Keywords: Internet of Things, digital twin, reinforcement learning, optimization, energy management.

Estudio de marcadores sanguíneos en conejos machos seleccionados por resiliencia

D. Serrano-Jara¹, M. J. Argente¹ y M. L. García¹

¹ Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández de Elche, España, Orihuela: d.serrano@umh.es

Resumen

Los animales responden a estímulos estresantes mediante una serie de cambios hematológicos, los cuales están diseñados para restaurar la homeostasis, ser adaptativos y promover la supervivencia. El objetivo de este trabajo es estudiar los marcadores de sangre relacionados con la respuesta inmunitaria en dos líneas de conejos seleccionadas divergentemente por resiliencia. Se utilizaron un total de 43 machos (24 de la línea seleccionada por homogeneidad del tamaño de camada y 19 de la línea seleccionada por heterogeneidad del tamaño de camada). Los machos fueron pesados y las muestras de sangre se recogieron en tubos EDTA. El hemograma se realizó con el analizador hematológico Element HT5. Los parámetros que se midieron fueron: recuento de glóbulos blancos (WBC), neutrófilos (NEU), linfocitos (LYM), monocitos (MON), eosinófilos (EOS), basófilos (BAS), ratio neutrófilos-linfocitos (L/N), recuento de glóbulos rojo (RBC), hemoglobina (HGB), hematocrito (HCT), volumen corpuscular medio (MCV), hemoglobina corpuscular media (MCH), concentración media de hemoglobina corpuscular (MCHC), amplitud de distribución eritrocitaria (RDW), recuento de plaquetas (PLT) y volumen plaquetario medio (MPV). Los análisis estadísticos se realizaron con metodología bayesiana. La línea heterogénea presentó un mayor recuento de glóbulos blancos ($10,8 \times 10^9/L$) y linfocitos ($6,2 \times 10^9/L$) que la línea homogénea ($9,1 \times 10^9/L$ y $4,8 \times 10^9/L$; $P > 94\%$). Los niveles de hemoglobina fueron inferiores en la línea heterogénea que en la línea homogénea (12,4 y 13,3 g/dL; $P=92\%$ para HGB y 37,4 y 38,0 g/dL para MCHC). Ambas líneas presentaron valores similares en el resto de los parámetros. En conclusión, la selección por resiliencia varía el perfil de los marcadores sanguíneos de macho de conejo, pero es necesario ampliar el número de datos para que los resultados sean concluyentes.

Palabras clave: homeostasis, marcadores sanguíneos, selección, linfocito, hemoglobina.

Study of blood markers in resilience-selected male rabbits

Abstract

Animals respond to stressful stimuli with hematological changes designed to restore homeostasis, be adaptive and promote survival. The aim of this work is to investigate blood markers associated with the immune response in two lines of rabbits divergently selected for resilience. A total of 43 male rabbits were used (24 from the line selected for litter size homogeneity and 19 from the line selected for litter size heterogeneity). The males were weighed, and blood samples were collected in EDTA tubes. The hemogram was carried out using the Element HT5 hematological analyzer. The parameters measured were (WBC), neutrophils (NEU), lymphocytes (LYM), monocytes (MON), eosinophils (EOS), basophils (BAS), neutrophil-lymphocyte ratio (N/L), red blood cell count (RBC), hemoglobin (HGB), hematocrit (HCT), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), red cell distribution range (RDW), platelet count (PLT) and mean platelet volume (MPV). Statistical analyses were performed using Bayesian methodology. The heterogeneous line had higher leukocyte ($10.8 \times 10^9/L$) and lymphocyte ($6.2 \times 10^9/L$) counts than the homogeneous line ($9.1 \times 10^9/L$ and $4.8 \times 10^9/L$, respectively; $P > 94\%$). Hemoglobin levels were lower in the heterogeneous line than in the homogeneous line (12.4 and 13.3 g/dL; $P=92\%$ for HGB and 37.4 and 38.0 g/dL for MCHC). Both lines showed similar values for the remaining parameters. In conclusion, selection for resilience alters blood markers profile in male rabbits, but more data are needed to be conclusive.

Keywords: homeostasis, blood markers, selection, lymphocyte, hemoglobin.

Selección de variedades tradicionales de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Takai) cultivadas en condiciones de alta salinidad

S. García-Martínez¹, A. Grau¹, M. García-Salas¹, D. Hernández¹, V. Corbalán¹, J.J. Ruiz¹, S. Ramos², S. Mares², T. Martínez², A. Pérez-de-Castro², B. Picó²

¹ CIAGRO-UMH, Carretera de Beniel km 3,2, 03312. Orihuela, España

² COMAV-UPV Camino de Vera 14, 46022, Valencia, España. mpicosi@btc.upv.es

Resumen

Dentro de los proyectos de investigación “Diversidad genética y digitalización para el ahorro de recursos hídricos en el cultivo de las Cucurbitáceas (AGROALNEXT/ 2022/025 financiado por la UE Next Generation EU con el apoyo del MICIU y de la GVA) y “Mejora genética en cucurbitáceas para su transición al cultivo ecológico, los retos del cambio climático global y revitalización de la economía agraria local” (PROMETEO/2021/072 Proyecto para Grupos de Excelencia, Conselleria d’Educació, Universitats i Ocupació, Generalitat Valenciana) se ha evaluado una colección de más de 100 accesiones de variedades tradicionales de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Takai) en condiciones de alta salinidad. Las accesiones proceden de los bancos de germoplasma del COMAV-UPV, del CITA y del IMIDA. Se han cultivado 2 repeticiones de 3 plantas en una parcela situada en Carrizales (Elche), durante los meses de marzo y julio de 2024, con riego por inundación y acolchado negro, regándose con agua con una conductividad eléctrica entre 3,5 y 5,7 dS/m. Se han encontrado varias accesiones con un buen comportamiento agronómico, que han completado su desarrollo vegetativo y reproductivo, obteniendo frutos de tamaño comercial, algunas con utilidad como patrón o portainjerto. Estas accesiones se cultivarán en 2025 en condiciones salinas, para comprobar su buen comportamiento.

Palabras clave: recursos fitogenéticos, salinidad, Carrizales

Selection of traditional watermelon varieties (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Takai) grown under high salinity conditions

Abstract

Within the research projects “Genetic diversity and digitalization for saving water resources in the cultivation of Cucurbitaceae (AGROALNEXT/ 2022/025 funded by the EU Next Generation EU with the support of the MICIU and the GVA) and “Genetic improvement in cucurbits for their transition to organic farming, the challenges of global climate change and revitalization of the local agricultural economy” (PROMETEO/2021/072 Project for Groups of Excellence, Conselleria d’Educació, Universitats i Ocupació, Generalitat Valenciana) a collection of more than 100 accessions of traditional watermelon varieties (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Takai) has been evaluated under high salinity conditions. The accessions come from the germplasm banks of COMAV-UPV, CITA and IMIDA. Two replicates of three plants were grown in a plot located in Carrizales (Elche), during the months of March and July 2024, with flood irrigation and black mulch, watered with water with an electrical conductivity between 3.5 and 5.7 dS/m. Several accessions with good agronomic performance have been found, which have completed their vegetative and reproductive development, obtaining fruits of commercial size, some of which can be used as rootstocks. These accessions will be grown in 2025 under saline conditions, to verify their good performance.

Keywords: plant genetic resources, salinity, Carrizales

Evaluación agronómica de nuevos biofertilizantes pelletizados de base orgánica en un cultivo en condiciones controladas de rye-grass (*Lolium perenne* L.)

S. Sánchez Méndez¹, L. Orden¹, R. Moral¹

¹ Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Carretera de Beniel Km 3,2, Orihuela, Alicante 03312, España. s.sanchezsm@umh.es

Resumen

Actualmente la unión europea esta demandando una transición hacia un modelo de agricultura mas sostenible donde los fertilizantes sintéticos tengan menos protagonismo y se utilicen otro tipo de fuentes para abonar nuestros cultivos. Los fertilizantes orgánicos y orgánico-minerales son la principal alternativa a las fuentes tradicionales de abonado. El objetivo de este estudio fue el análisis comparativo de diversas fuentes de fertilizantes pelletizados órgano-mineral y su efecto sobre el rendimiento vegetal. Se realizó un ensayo en condiciones controladas en macetas de Ryegrass (*Lolium perenne* L.) con distintas estrategias de fertilización orgánico-mineral al momento de la siembra a una dosis ajustada de P (120 kg P ha⁻¹) y N (200 kg N ha⁻¹). Los pellets (Ø= 5 mm) se desarrollaron en CompoLab (EPSO-UMH) en base a compost, enriquecidos con fuentes de P: harina de hueso (P-HHUE), estruvita (P-STR) y fosfato monoamónico (PMAP) y aditivos ricos en N: harina de sangre (P-HS) y urea (P-UREA). Como tratamientos convencionales se utilizaron fertilizantes de síntesis química: Complex 15 (15-15-15) (IN) y fosfato monoamónico (12-61-0) (MAP). En el diseño experimental se incluyó un control sin fertilizar (C) y los tratamientos se aplicaron por triplicado (N= 30). El ciclo de cultivo duró 35 día y se realizaron tres cortes (días 10, 20 y 35), en cada uno de estos cortes se determinó el peso fresco y peso seco del cultivo (g maceta⁻¹), se analizó en tejido vegetal el contenido de nutrientes totales (g kg material vegetal⁻¹) y se calculó la eficiencia de extracción de P y N (%). Las estrategias de fertilización convencional y los pellets órgano-minerales mostraron los mayores rendimientos diferenciándose significativamente (p<0,0001) de los tratamientos orgánicos y del control, como así también índices de extracción de N y P comparables con la estrategia de fertilización inorgánica convencional.

Palabras clave: compost, pellets, órgano-mineral, absorción de nutrientes, rendimiento.

Agronomic evaluation of new organic-based pelletised biofertilisers in a rye-grass (*Lolium perenne* L.) crop under controlled conditions.

Abstract

The European Union is currently calling for a transition to a more sustainable agricultural model, where synthetic fertilizers play a smaller role and other types of sources are used to fertilize our crops. Organic and organic-mineral fertilizers are the main alternatives to traditional fertilizer sources. The aim of this study was to carry out a comparative analysis of different sources of organo-mineral pellet fertilizer and their effect on crop yield. A trial was carried out under controlled conditions in ryegrass (*Lolium perenne* L.) pots with different organo-mineral fertilization strategies at sowing with adjusted doses of P (120 kg P ha⁻¹) and N (200 kg N ha⁻¹). Pellets (Ø= 5 mm) were developed in CompoLab (EPSO-UMH) based on compost enriched with P sources: bone meal (P-HHUE), struvite (P-STR) and monoammonium phosphate (PMAP) and N-rich additives: blood meal (P-HS) and urea (P-UREA). Conventional treatments were chemically synthesized fertilizers: Complex 15 (15-15-15) (IN) and monoammonium phosphate (12-61-0) (MAP). The experimental design included an unfertilized control (C) and the treatments were carried out in triplicate (N= 30). The growing cycle lasted 35 days and three cuts were made (days 10, 20 and 35), in each of which the fresh and dry weight of the crop was determined (g pot⁻¹), the content of total nutrients in plant tissues was analyzed (g kg plant material⁻¹) and the extraction efficiency of P and N (%) was calculated. Conventional fertilization strategies and organo-mineral pellets showed the highest yields, significantly different (p<0.0001) from the organic and control treatments, and N and P extraction efficiencies comparable to the conventional inorganic fertilization strategy.

Keywords: compost, pellets, organo-mineral, nutrient uptake, yield.

Sesión 5:

Postcosecha y Procesado de Productos Vegetales.

Keynote: Aplicación de agentes antioxidantes de origen natural y sintético para prolongar la vida útil de fruta cortada.

Dr. Alessio Alegra, Università di Palermo, Italia.

Estrategias para aumentar la vida útil de la alcachofa

S. Davila Falcones¹, P.J. Zapata y M.J. Giménez

Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental de la Universidad Miguel Hernández (CIAGRO-UMH), Carretera de Beniél, Km. 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, España.
sonia.davila@goumh.umh.es

Resumen

La alcachofa (*Cynara scolymus*) es una planta perenne de la familia Asteraceae, rica en antioxidantes y compuestos fenólicos, tiene valiosas propiedades farmacológicas. Italia lidera la producción, España es el principal exportador y Francia el mayor importador. Durante la postcosecha su calidad se deteriora rápidamente, por lo que se necesita la aplicación de diferentes estrategias para prolongar su vida útil. Por tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del envasado en film sobre la calidad y vida útil de la alcachofa. Se realizaron ensayos de conservación con alcachofas envasadas en film y al aire libre. Se determinaron la tasa de respiración, el peso y la firmeza en el momento de la recolección. Semanalmente, se evaluaron las pérdidas de peso, la composición de gases en el interior del envase y diversos parámetros de calidad durante 28 días de almacenamiento a 2 °C. Los resultados mostraron que el envasado en film redujo significativamente las pérdidas de peso, mantuvo la apariencia visual y la textura en comparación con el almacenamiento al aire libre, que mostró una degradación significativa de la calidad después de 14 días. El envasado en film demostró ser una estrategia efectiva para prolongar la vida útil de la alcachofa, contribuyendo así a conservar los parámetros de calidad del producto.

Palabras clave: *Cynara scolymus*, postcosecha, pérdidas de peso, firmeza, calidad

Strategies to increase the shelf life of globe artichoke

Abstract

Globe artichoke (*Cynara scolymus*) is a perennial plant of the Asteraceae family, rich in antioxidants and phenolic compounds, it has valuable pharmacological properties. Italy is the leading producer, Spain is the main exporter and France is the largest importer. During post-harvest its quality deteriorates rapidly, so that different strategies are needed to prolong its shelf life. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of film packaging on globe artichoke quality and shelf life. Preservation trials were carried out with globe artichokes packaged in film and in the open air. Respiration rate, weight and firmness were determined at the time of harvesting. Weight loss, gas composition inside the packaging and various quality parameters were evaluated weekly during 28 days of storage at 2 °C. Results showed that film-packing was the best way to preserve artichokes. Results showed that film packaging significantly reduced weight losses, maintained visual appearance and texture compared to open air storage, which showed significant quality degradation after 14 days. Film packaging proved to be an effective strategy to prolong globe artichoke shelf life, thus contributing to the preservation of product quality parameters.

Keywords:

Cynara scolymus, post-harvest, weight loss, firmness, quality

Uso de la espectroscopía NIR para determinar el estado de madurez interno de la naranja sanguina

M.V. Pérez¹, S. Castillo-Gironés², D. Valero¹, S. Castillo¹, M. Serrano³

¹ Departamento de Tecnología Agroalimentaria (CIAGRO), Escuela Politécnica Superior de Orihuela Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. de Beniel km 3.2, 03312, Orihuela (Alicante), España.
e-mail: maría.perez27@goumh.umh.es

² Centro de Agroingeniería, Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Ctra. Moncada-Náquera km 4.5, 46113, Moncada (Valencia), España.

³ Departamento de Biología Aplicada (CIAGRO), Escuela Politécnica Superior de Orihuela Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. de Beniel km 3.2, 03312, Orihuela (Alicante), España.

Resumen

La naranja sanguina es un fruto muy apreciado por los consumidores en los últimos años, debido a su agradable sabor y a su atractivo color rojo, tanto externo como interno. Sin embargo, en trabajos previos se ha comprobado que la coloración externa no se corresponde con su color interno, ya que frutos con una coloración exterior poco rojiza pueden tener una coloración roja interna bastante intensa, así como un elevado contenido en azúcares, lo que indicaría un apropiado estado de maduración y una elevada calidad y viceversa. Por ello, el objetivo de este trabajo es utilizar la tecnología NIR para determinar el contenido de sólidos solubles de la pulpa de los frutos y comprobar si es una tecnología eficaz para determinar el grado de maduración y de calidad interna de los frutos. Una vez realizadas las medidas NIR, se analizarán con técnicas de laboratorio el contenido de sólidos solubles, de acidez y de antocianinas, así como la coloración interna por técnicas de imagen, para correlacionar estos parámetros de calidad con los datos NIR.

Palabras clave: sólidos solubles, acidez, grado de maduración, antocianinas, calidad.

Abstract

The blood orange is a fruit that has been extremely popular with consumers in recent years, due to its pleasant taste and its attractive red color, both externally and internally. However, in previous studies it has been found that the external coloration does not correspond to its internal color, since fruit with a little reddish exterior coloration can have a fairly intense internal red coloration, as well as a high sugar content, which would indicate an appropriate state of ripeness and a high quality and vice versa. Therefore, the objective of this work is to use NIR technology to determine the soluble solids content of fruit pulp and to check if it is an effective technology to determine the degree of ripeness and internal quality of the fruit. Once the NIR measurements have been made, the content of soluble solids, acidity and anthocyanins, as well as the internal staining by imaging techniques, will be analysed with laboratory techniques to correlate these quality parameters with the NIR data.

Keywords: soluble solids, acidity, degree of ripeness, anthocyanins, quality.

Influencia del diámetro de boquilla del extrusor sobre el texturizado proteico de guisante

M. Muñoz, I. Peñaranda y M. D. Garrido

Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Espinardo, 30100 Murcia, España. E-mail: mmm81247@um.es

Resumen

Para elaborar análogos con alto contenido de humedad es importante tener en cuenta el diámetro de la boquilla, ya que es la etapa final donde se conforma el producto. La boquilla puede influir en la humedad final del análogo, dando como resultado productos análogos de carne con textura fibrosa y estriada. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de los diferentes diámetros de boquilla en proteína de guisante sobre los parámetros tecnológicos. Para ello se empleó proteína hidrolizada de guisante al 30% de humedad y se ensayaron dos diámetros de boquilla (1mm-3mm). La temperatura de extrusión y la velocidad de tornillo fueron fijadas a 120°C y 150 rpm, respectivamente. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los dos diámetros de boquilla utilizados, presentando mayor índice de hinchamiento, solubilidad y absorción de agua y grasa el texturizado de guisante para la boquilla de 1mm, sin embargo en las pérdidas por cocción fueron mayores para la boquilla de 3mm. Por tanto, con la boquilla de menor diámetro (1mm) no se consiguió la textura fibrilar similar a la carne, ya que presentó mayor relación de compresión y grado de cocción en las muestras texturizadas. Lo que podría conllevar a una mayor gelatinización y degradación de las proteínas.

Palabras clave: análogos cárnicos, extrusión, proteínas vegetales, propiedades tecnológicas, boquilla.

Influence of the extruder nozzle diameter on pea protein texturing.

Abstract

To prepare analogues with high moisture content, it is important to take into account the diameter of the nozzle, since it is the final stage where the product is formed. The nozzle can influence the final moisture of the analog, resulting in meat analog products with fibrous and striated texture. The objective of this study was to evaluate the effect of different nozzle diameters in pea protein on the technological parameters. For this, hydrolyzed pea protein at 30% humidity was used and two nozzle diameters (1mm-3mm) were tested. The extrusion temperature and screw speed were set at 120°C and 150 rpm, respectively. The results showed significant differences between the two nozzle diameters used, with the texturing of pea for the 1mm nozzle, however, the cooking losses were greater for the 3mm nozzle. Therefore, with the smaller diameter nozzle (1mm) the fibrillar texture similar to meat was not achieved, since it had a higher compression ratio and degree of cooking in the textured samples. Which could lead to greater gelatinization and degradation of proteins.

Keywords: meat analogues, extrusion, vegetable proteins, technological properties, nozzle.

Optimización de variedades de alcachofa para productos listos para consumir: el rol del orden floral y el contenido fenólico

M. Giménez-Berenguer¹, M. J. Giménez¹ y P. J. Zapata¹

¹ Dept. Tecnología Agroalimentaria, EPSO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel Km 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, España. e-mail: marina.gimenezb@umh.es

Resumen

Las alcachofas, un cultivo clave en España, particularmente en la Comunidad Valenciana y Murcia, son ricas en antioxidantes pero propensas al pardeamiento debido a su alto contenido fenólico, lo que complica su procesamiento en productos listos para consumir. En este estudio se evaluó las variedades de alcachofa 'Lorca', 'Tupac' y 'Green Queen', centrándose en el orden de floración (principal, secundario y terciario). Las alcachofas se procesaron laminando el corazón y se almacenaron durante 7 días a 2° C y 85% de humedad relativa. Se analizó el contenido fenólico, la evolución del pardeamiento y se realizaron análisis sensoriales por un panel experto. Los resultados mostraron que las alcachofas que tenían un menor contenido fenólico también presentaban menor pardeamiento, haciendo estas alcachofas más adecuadas para productos mínimamente procesados.

Palabras clave: antioxidantes, compuestos fenólicos, pardeamiento, mínimamente procesado, orden de floración

Optimizing artichoke cultivars for ready-to-eat products: the role of flower head order and phenolic content

Abstract

Artichokes, a key crop in Spain, particularly in the Valencian Community and Murcia, are rich in antioxidants but prone to browning due to their high phenolic content, which complicates their processing into ready-to-eat products. In this study, the artichoke varieties 'Lorca', 'Tupac' and 'Green Queen' were evaluated, focusing on the flower head order (main, secondary and tertiary). The artichokes were processed by laminating the core and stored for 7 days at 2° C and 85% relative humidity. The phenolic content and the evolution of browning were studied, and sensory analyses were performed by an expert panel. The results showed that artichokes that had a lower phenolic content also had less browning, making these artichokes more suitable for minimally processed products.

Keywords: antioxidants, phenolic compounds, browning, minimally processed, flower head order

El uso de sorbitol en precosecha mejora la producción y aumenta la calidad poscosecha de la granada ‘Mollar de Elche’

M.A. Carbonell¹, A. Guirao¹, A. Solana¹, H.M. Díaz-Mula¹, J.M. Valverde¹, D. Martínez-Romero¹

¹ Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental - UMH (CIAGRO-UMH). Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Ctra de Beniel km 3.2. 03312 Orihuela (Alicante), España
miguel.carbonell@alu.umh.es

Resumen

La provincia de Alicante es la mayor productora de España de granada, especialmente de la variedad ‘Mollar de Elche’ amparada por la Denominación de Origen Protegida. Esta variedad destaca por una coloración externa rosácea, sabor dulce y piñón blando. Obtener granadas precoces con buen calibre, color y calidad es un desafío para el sector ya que mejora la rentabilidad del cultivo. El uso de polioles, como el sorbitol, se está investigando en agricultura como un bioestimulante y mejorador de la tolerancia a estrés abiótico. En la campaña 2023, en una finca comercial de Albatera (Alicante) se evaluó el efecto del sorbitol aplicado quincenalmente a 3 concentraciones (0,1%, 0,5% y 1%) durante 3 estados diferentes del desarrollo del fruto hasta la recolección: Estado 1 desde junio (9 aplicaciones), Estado 2 desde agosto (6 aplicaciones) y Estado 3 desde septiembre (3 aplicaciones). Se estudiaron parámetros de producción y calidad en el momento de la recolección y durante la conservación. En la recolección se consiguió adelantar y aumentar la producción, también, se aumentó el color rojo de la piel del fruto. Las diferentes dosis y frecuencias de tratamientos alteraron de manera desigual el color interno, el contenido de antocianinas del zumo y los polifenoles en piel y arilos. Durante la poscosecha, los frutos tratados mostraron menores pérdidas de peso y un mayor índice de maduración, no existiendo cambios en la firmeza respecto a los controles. En cambio, se apreció un aumento de la coloración rojiza de la piel en la dosis más alta. Estos cambios no fueron tan pronunciados en los arilos. Tras estos resultados, es necesario continuar investigando para testar el efecto de dosis más elevadas de sorbitol en la productividad y calidad de las granadas. Estos resultados son parte del proyecto de I+D+i PID2022-137282OB-I00, financiado por MICIU/AEI /10.13039/501100011033 y por FEDER, UE.

Palabras clave: Polioli, precosecha, productividad, antocianinas, *Punica granatum L.*

Abstract

The province of Alicante is Spain's largest producer of pomegranate, especially of the 'Mollar de Elche' variety, which is protected by the Protected Designation of Origin. This variety stands out for its pinkish external colouring, sweet flavour and soft stone. Obtaining early pomegranates with good size, colour and quality is a challenge for the sector as it improves the profitability of the crop. The use of polyols, such as sorbitol, is being investigated in agriculture as a biostimulant and abiotic stress tolerance enhancer. In the 2023 season, in a commercial farm in Albatera (Alicante), the effect of sorbitol applied fortnightly at 3 concentrations (0.1%, 0.5% and 1%) was evaluated during 3 different stages of fruit development until harvest: Stage 1 from June (9 applications), Stage 2 from August (6 applications) and Stage 3 from September (3 applications). Yield and quality parameters were studied at harvest and during storage. At harvesting, yield was brought forward and increased, and the red colour of the fruit skin was also increased. The different doses and frequencies of treatments unevenly altered the internal colour, the anthocyanin content of the juice and the polyphenols in the skin and arils. During postharvest, treated fruit showed lower weight loss and a higher ripening index, with no change in firmness compared to controls. On the other hand, there was an increase in the reddish colouring of the skin at the highest dose. These changes were not as pronounced in the arils. Following these results, further research is needed to test the effect of higher doses of sorbitol on the productivity and quality of pomegranates. These results are part of the I+D+i PID2022-137282OB-I00 project, funded by MICIU/AEI /10.13039/501100011033 and FEDER, EU.

Keywords: Polyol, pre-harvest, productivity, anthocyanins, *Punica granatum L.*

Efecto de la aplicación precosecha de ácido clorogénico en naranja Navel Late Powell

V. Torres-Vincent¹, P. Zapata-Coll²

¹ C. Aragón-Orihuela, Universidad Miguel Hernández - Desamparados, 03300, Alicante, España, vivianatorres798@gmail.com

² Universidad Miguel Hernández de Elche. Escuela Politécnica Superior de Orihuela. Ctra. De Beniel km 3.2 (Desamparados) Orihuela 03312, pedrojzapata@umh.es (TNR 10)

Resumen

La búsqueda de métodos para mejorar la calidad y prolongar la vida útil de los cítricos es esencial en la agricultura moderna. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto de la aplicación de ácido clorogénico (CGA) en precosecha sobre la calidad y conservación refrigerada de la naranja Navel Late 'Powell'. Se realizaron pulverizaciones con dos concentraciones de CGA (5 ppm y 10 ppm) en campo durante la fase de desarrollo del fruto. Los parámetros de calidad analizados incluyeron pérdida de peso, firmeza, tasa de respiración, sólidos solubles totales, acidez titulable, índice de maduración y ácidos grasos, tanto en el momento de la recolección como durante la conservación refrigerada (15, 30 y 45 días). Los resultados indicaron que la aplicación de CGA, especialmente a 5 ppm, mejora la calidad de las naranjas en el momento de la cosecha, prolongando su vida útil hasta 45 días de almacenamiento refrigerado. Asimismo, se observó una acumulación de ácidos orgánicos en la recolección, con niveles de acidez que se mantuvieron durante el almacenamiento. Además, se evidenció un aumento en la síntesis de Vitamina C, lo que incrementa el potencial beneficio para la salud de los consumidores.

Palabras clave: ácido clorogénico, naranja, calidad de la fruta, conservación

Effect of pre-harvest application of chlorogenic acid on Navel Late Powell orange

Abstract

The search for methods to improve the quality and extend the shelf life of citrus fruits is essential in modern agriculture. The objective of this study was to evaluate the impact of the application of chlorogenic acid (CGA) in pre-harvest on the quality and refrigerated conservation of the Navel Late 'Powell' orange. Sprays with two concentrations of CGA (5 ppm and 10 ppm) were carried out in the field during the fruit development phase. The quality parameters analyzed included weight loss, firmness, respiration rate, total soluble solids, titratable acidity, ripening index and fatty acids, both at the time of harvest and during refrigerated conservation (15, 30 and 45 days). The results indicated that the application of CGA, especially at 5 ppm, improves the quality of oranges at harvest, prolonging their shelf life up to 45 days of refrigerated storage. Likewise, an accumulation of organic acids was observed in the collection, with acidity levels that were maintained during storage. In addition, an increase in the synthesis of Vitamin C was evident, which increases the potential health benefit for consumers.

Keywords: chlorogenic acid, orange, fruit quality, conservation

La aplicación combinada de glicina betaina y formiato cálcico en diferentes momentos clave del desarrollo de mandarina mejora la calidad

P. A. Padilla¹, R. Pascual³, M. Serrano², M. E. García-Pastor² y D. Valero¹

¹ Departamento de Tecnología Agroalimentaria, EPSO-CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: ppadilla@umh.es

² Departamento de Biología Aplicada, EPSO-CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante

³ Departamento Agro de la Empresa Comercial Química Masso S.A., Viladomat, 321, 08029, Barcelona

Resumen

'Nadorcott' es una variedad de mandarina de maduración tardía caracterizada por una piel de color naranja rojizo intenso y un albedo rosado con una excelente calidad interna. El almacenamiento a bajas temperaturas es la tecnología más utilizada para mantener la calidad de la fruta y extender la vida postcosecha. Sin embargo, dicha práctica desencadena la aparición del desorden fisiológico comúnmente conocido como 'daños por frío' (DPF) y, aunque los síntomas macroscópicos en los cítricos varían entre especies y variedades, generalmente se manifiestan como depresiones marrones en forma de punteado en el flavedo que se expande progresivamente sobre la superficie de la piel y se vuelve más oscura bajo una exposición prolongada al frío. En relación con la creciente preocupación de los consumidores por la salud, así como la seguridad ambiental, diferentes productos químicos sintéticos y materias biodegradables con efecto inductor sobre los mecanismos de defensa y resistencia en el fruto se están utilizando recientemente como estrategia para minimizar estos desórdenes en postcosecha. En un estudio previo hemos podido observar que la aplicación precosecha combinada de glicina betaina (GB) [STRESSLESS®] y formiato cálcico [Ca (HCOO)₂] [CALIBITT®] aplicados a la concentración 15 mM en tres momentos clave del ciclo de desarrollo de mandarina 'Nadorcott' es una buena herramienta en precosecha para inducir tolerancia ante la aparición de DPF durante el almacenamiento prolongado a 1 °C y 85 % de humedad relativa (HR). Sin embargo, tras realizar un seguimiento fisiológico del fruto en el árbol, se desconoce la efectividad del tratamiento combinado si se aplica en diferentes momentos claves del ciclo de cultivo. Por ello, el objetivo principal del presente estudio es evaluar el efecto de (GB) y [Ca (HCOO)₂], ambos aplicados de forma combinada a la concentración de 15 mM mediante pulverización foliar, en diferentes momentos clave del desarrollo en el árbol (1T y 3T) sobre la calidad postcosecha y parámetros relacionados con la integridad de la membrana e incidencia de DPF. Los tratamientos estudiados fueron los siguientes: 0T) Los árboles fueron tratados con agua destilada (control), 1T) Los árboles solo recibieron un tratamiento en el momento clave de inicio de desverdizado (degradación de clorofilas) del fruto y 3T) Los árboles recibieron tres tratamientos en el inicio de desverdizado, inicio de biosíntesis de carotenoides en la superficie y 7 días antes de la recolección comercial. Tras la recolección comercial, los frutos se analizaron en el momento de la recolección y se almacenaron durante 60 días a 1 °C más 10 días a 20 °C (shelf-life), evaluando los parámetros de calidad de forma mensual. Los resultados mostraron que los tratamientos redujeron significativamente la tasa de respiración del fruto en el momento de la recolección y durante el almacenamiento en frío en comparación con el control. Por otro lado, los frutos tratados mostraron un retraso significativo en las pérdidas de peso y de firmeza en shelf-life. El color naranja se mantuvo más intenso en aquellos frutos tratados en precosecha durante todo el almacenamiento en comparación con los frutos control. Además, los frutos tratados con 1T y 3T mostraron un índice de maduración significativamente menor debido a que presentaron un menor contenido de sólidos solubles totales y un mayor nivel de acidez total frente a los controles. Por último, la fuga de electrolitos y contenido de ácido malondialdehído fue significativamente menor en los dos tratamientos estudiados, mostrando una mayor integridad de la membrana y una menor incidencia de DPF en shelf-life. En conclusión, una única aplicación precosecha de GB + [Ca (HCOO)₂] en el momento clave de inicio de desverdizado de la mandarina 'Nadorcott' (1T) podría ser una herramienta útil para alargar la vida útil en postcosecha y reducir la incidencia de desórdenes fisiológicos como son los DPF, mientras que tres aplicaciones (3T) serían recomendadas para mandarinas con un ciclo de cultivo más prolongado.

Palabras clave: almacenamiento, daños por frío, electrolitos, firmeza, precosecha.

The combined application of glycine betaine and calcium formate at different developmental key stages of mandarin improves quality

Abstract

'Nadorcott' is a late ripening mandarin variety characterised by a deep reddish orange skin and pink albedo with excellent internal quality. Low temperature storage is the most widely used technology to maintain fruit quality and extend postharvest life. However, such practice triggers the occurrence of the physiological disorder commonly known as 'chilling injury' (CI) and, although macroscopic symptoms in citrus vary between species and cultivars, they generally manifest as brown stippled depressions in the flavedo that progressively expand over the skin surface and become darker under prolonged exposure to cold. In connection with increasing consumer concern for health and environmental safety, different synthetic chemicals and biodegradable materials with inducing effect on defence and resistance mechanisms in the fruit are recently being used as a strategy to minimize these postharvest disorders. In a previous study we have observed that the combined preharvest application of glycine betaine (GB) [STRESSLESS[®]] and calcium formate [Ca (HCOO)₂] [CALIBITT[®]] applied at 15 mM concentration at three key stages of the developmental cycle of 'Nadorcott' mandarin is a good preharvest tool to induce tolerance to the CI incidence during prolonged storage at 1 °C and 85 % relative humidity (RH). However, after physiological monitoring of the fruit on the tree, the effectiveness of the combined treatment if applied at different key stages of the crop cycle is unknown. Therefore, the main aim of the present study is to evaluate the effect of (GB) and [Ca (HCOO)₂], both applied in combination at a concentration of 15 mM by foliar spraying, at different key stages of developmental cycle in the tree (*1T* and *3T*) on postharvest quality and parameters related to membrane integrity and CI incidence. The treatments studied were as follows: *0T*) Trees were treated with distilled water (control), *1T*) Trees sprayed only one treatment at the key stage of initiation of fruit degreening (chlorophyll degradation) and *3T*) Trees received three treatments at the initiation of degreening, initiation of carotenoid biosynthesis on the surface and 7 days before commercial harvest. After harvest, fruits were analysed and stored for 60 days at 1 °C plus 10 days at 20 °C (shelf-life), evaluating quality parameters on a monthly basis. The results showed that the treatments significantly reduced the fruit respiration rate at harvest and during cold storage compared to the control. On the other hand, the treated fruits showed a significant delay in weight and firmness losses in shelf-life. The orange colour remained more intense in preharvest treated fruit throughout storage compared to control fruit. In addition, fruits treated with *1T* and *3T* showed a significantly lower ripening index due to lower total soluble solids content and higher total acidity level compared to controls. Finally, ion leakage and malondialdehyde acid content were significantly lower in the two treatments studied, showing higher membrane integrity and lower incidence of CI in shelf-life. In conclusion, a single preharvest application of GB + [Ca (HCOO)₂] at the key moment of the beginning of degreening of 'Nadorcott' mandarins (*1T*) could be a useful tool to extend shelf-life in postharvest and reduce the incidence of physiological disorders, such as CI, while three applications (*3T*) would be recommended for mandarins with a longer growing season.

Keywords: storage, chilling injury, ions, firmness, preharvest.

Ácido clorogénico: una tecnología innovadora en la conservación de tomates (*Solanum lycopersicum* L.)

C. Fernández-Picazo, P.J. Zapata, M.I.M. Ilea, H.M. Díaz-Mula, S.Castillo y F. Guillén

Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Grupo de Investigación en Postcosecha de Frutas y Hortalizas, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312 Orihuela, España. e-mail: christian.fernandez01@goumh.umh.es

Resumen

El Tomate (*Solanum lycopersicum* L.) tiene una conservación muy corta y además presenta daños por frío (DF) cuando se almacena a bajas temperaturas que son utilizadas para retrasar la maduración. Por esta razón, en este estudio se han ensayado diferentes concentraciones (10, 50 y 100 mg L⁻¹) para evaluar la efectividad del ácido clorogénico (ACG) en el mantenimiento de la calidad del fruto y la reducción de los síntomas de DF en los tomates. Nuestros resultados mostraron que los tratamientos con ACG retrasaron efectivamente la pérdida de peso y mantuvieron la firmeza del fruto, observándose un importante efecto con todas las concentraciones ensayadas. Además, los tomates tratados con ACG mostraron bajos contenidos de malondialdehído (MDA) y menor fuga de electrolitos (EL), indicando una mejor integridad de la membrana y un menor daño oxidativo. Los tratamientos con ACG también mantuvieron un mayor contenido fenólico total (TPC) durante el almacenamiento, con niveles significativos de polifenoles individuales como la rutina, el ácido neoclorogénico y el ácido *p*-cumárico, sugiriendo una mayor capacidad antioxidante y mejor mantenimiento de la calidad del fruto. Esta es la primera vez que se evalúa el potencial del ACG para reducir el DF en una especie vegetal, destacando su origen natural y su efectividad como tratamiento poscosecha para prolongar la capacidad de almacenamiento de los tomates.

Palabras clave: *Solanum lycopersicum* L.; almacenamiento; maduración; tolerancia al frío; polifenol

Chlorogenic Acid: An Innovative Technology for Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Preservation

Abstract

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) has a very short shelf life and exhibits chilling injury (CI) when stored at low temperatures used to delay ripening. For this reason, this study evaluated different concentrations (10, 50, and 100 mg L⁻¹) to elucidate the effectiveness of chlorogenic acid (CGA) in maintaining fruit quality and reducing CI symptoms in tomatoes. Our results showed that CGA treatments effectively delayed weight loss and maintained fruit firmness, with significant effects observed at all tested CGA concentrations. Additionally, CGA-treated tomatoes showed low malondialdehyde (MDA) content and reduced electrolyte leakage (EL), indicating better membrane integrity and less oxidative damage. CGA treatments also maintained higher total phenolic content (TPC) during storage, with significant levels of individual polyphenols such as rutin, neochlorogenic acid, and *p*-coumaric acid, suggesting enhanced antioxidant capacity and better fruit quality maintenance. This is the first time CGA's potential to reduce CI has been evaluated in any plant species, highlighting its natural origin and effectiveness as a postharvest treatment to prolong the shelf life of tomatoes.

Keywords: *Solanum lycopersicum* L.; storability; ripening; cold tolerance; polyphenol

Efecto del tratamiento precosecha de sorbitol sobre la calidad de *Prunus persica* (L). Batsch durante su periodo de conservación postcosecha

A. Solana-Guilabert¹, A. Guirao¹, H. M. Díaz-Mula¹, J. M. Valverde¹ y D. Martínez-Romero¹

¹ Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO), Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, España, e-mail: asolana@umh.es

Resumen

La nectarina, *Prunus persica* (L). Batsch cv ‘Garcima’, es una subespecie de melocotón cultivada y consumida en todo el mundo la cual presenta una piel suave debido a la falta de tricomas y que exhibe sutiles variaciones en cuanto a sabor y tamaño en comparación con el melocotón. La nectarina contiene una gran variedad de compuestos nutricionalmente destacables que promueven la salud, entre los que destacan la fibra dietética, cantidades significativas de vitamina C y β -carotenos y un alto contenido de polifenoles. Entre los parámetros de calidad de los frutos que logran una mayor aceptación por parte de los consumidores se encuentran los sólidos solubles, la acidez y la firmeza, factores de calidad que podrían verse mejorados y preservados a lo largo de la conservación del fruto gracias a la aplicación de sorbitol exógeno durante la precosecha, lo que constituye el objetivo de este estudio. El sorbitol es el principal fotosintato de los árboles frutales de la familia *Rosaceae*, y se trata de una forma reducida de la glucosa. Se ha observado el efecto osmoprotector del sorbitol, el cual mejora la tolerancia al estrés de las plantas, y la estrecha relación entre el contenido de minerales con la presencia y distribución de sorbitol dentro de la planta. Se aplicaron tratamientos en campo mediante pulverización foliar con una solución de sorbitol en una concentración al 2% en tres estados diferentes de crecimiento del fruto, (E1) tras el cuajado del fruto, (E2) en el momento del viraje y (E3) 15 días antes de la recolección, y los frutos tratados y control se almacenaron a 2°C y 95% de humedad relativa durante 30 días. El tratamiento con sorbitol dio lugar a mejoras significativas en parámetros de calidad clave como la pérdida de peso, la firmeza o la tasa de respiración, observándose mejores resultados para los frutos que recibieron el tratamiento en los estados E2 y E3.

Palabras clave: nectarina, polialcoholes, almacenamiento, maduración, fotosintato

Role of pre-harvest sorbitol treatment on the quality of *Prunus persica* (L). Batsch during its post-harvest conservation

Abstract

Nectarine, *Prunus persica* (L). Batsch cv ‘Garcima’, is a subspecies of peach cultivated and consumed throughout the world which has a soft skin due to the lack of trichomes and which exhibits subtle variations in flavor and size compared to peaches. Nectarine contains a wide variety of nutritionally remarkable compounds that promote health, among which dietary fiber, significant amounts of vitamin C and β -carotene, and a high content of polyphenols stand out. Among the quality parameters of the fruits that achieve greater acceptance by consumers are soluble solids, acidity and firmness, quality factors that could be improved and preserved throughout the conservation of the fruit thanks to the application of exogenous sorbitol during preharvest, which constitutes the objective of this study. Sorbitol is the main photosynthate of fruit trees of the *Rosaceae* family, and it's a reduced form of glucose. The osmoprotective effect of sorbitol has been observed, which improves the stress tolerance of plants, and the close relationship between the mineral content and the presence and distribution of sorbitol within the plant. Treatments were applied by foliar spraying with a 2% sorbitol concentration solution in three different states of fruit growth, (E1) after fruit setting, (E2) at the time of color turning and (E3) 15 days before harvesting, and the treated and control fruits were stored at 2°C and 95% relative humidity for 30 days. Sorbitol treatment led to significant improvements in key quality parameters such as weight loss, firmness or respiration rate, with better results observed for fruits that received the treatment in states E2 and E3.

Keywords: nectarine, polyalcohols, storage, ripening, photosynthate

La aplicación precosecha de ácido clorogénico incrementa el rendimiento y la calidad del cultivo de pimiento verde

A. Dobón-Suárez¹, M.J Giménez¹ y P.J Zapata¹

¹ Departamento de Tecnología Agroalimentaria, EPSO-CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3,2, 03312, Orihuela, Alicante; e-mail: adobon@umh.es

Resumen

El ácido clorogénico (ACL) es un compuesto fenólico localizado generalmente en los tejidos vegetales de las plantas, cereales, frutas y hortalizas. Dicho compuesto es de gran interés en la industria farmacéutica y alimentaria debido a su importante actividad antioxidante y antimicrobiana. Actualmente, existe poca información sobre el efecto del tratamiento precosecha con ACL en el cultivo de pimiento verde. Por ello, el principal objetivo del presente estudio es evaluar el efecto de la aplicación precosecha de ACL a la concentración de 1 ppm sobre el rendimiento de cultivo del pimiento verde tipo 'Lamuyo', variedad 'Herminio', y la calidad físico-química en el momento de la recolección y durante 21 días de almacenamiento postcosecha a 7 °C y 85% de humedad relativa (HR). El experimento se llevó a cabo durante el ciclo de cultivo del pimiento verde de 2024 en un invernadero comercial localizado en El Raal (Murcia). Los tratamientos (Control y ACL 1 ppm) se aplicaron mediante pulverización foliar utilizando un diseño de tres bloques (n = 3) distribuidos al azar de 15 plantas por bloque (45 plantas por tratamiento). El tratamiento con ACL mostró un incremento significativo de la producción acumulada por planta en comparación con las plantas controles. Además, se observó una pérdida de peso significativamente menor en los pimientos tratados con ACL tras 21 días de conservación a 7 °C. Por otro lado, los pimientos tratados con ACL en precosecha mostraron un mayor nivel de firmeza y un contenido en sólidos solubles totales (SST) y acidez total (AT) significativamente superior en el momento de la recolección frente a los controles, manteniéndose estas diferencias durante todo el almacenamiento a 7 °C. En conclusión, el tratamiento precosecha de ACL a la concentración de 1 ppm mejoró significativamente el rendimiento de cultivo, así como los parámetros físico-químicos de calidad de los pimientos verdes en el momento de la recolección y durante toda la conservación postcosecha en comparación con los controles.

Palabras clave: almacenamiento, elicitor, pérdida de peso, producción, firmeza.

Chlorogenic acid foliar application increases crop yield and quality parameters of green pepper fruit during postharvest storage

Abstract

Chlorogenic acid (CLA) is a phenolic compound generally found in plant tissues of plants, cereals, fruits and vegetables. This compound is of great interest in the pharmaceutical and food industry due to its important antioxidant and antimicrobial activity. Currently, there is little information on the effect of preharvest treatment with CLA on green pepper crops. Therefore, the main objective of this research study is to evaluate the effect of preharvest application of CLA at the concentration of 1 ppm by foliar spraying on the crop yield of green pepper type 'Lamuyo', 'Herminio' cultivar, and the physico-chemical quality at harvest and during 21 days of postharvest storage at 7 °C and 85% relative humidity (RH). The experiment was carried out during the 2024 green pepper crop cycle in a commercial greenhouse located in El Raal (Murcia). The treatments (Control and CLA 1 ppm) were applied by foliar spray using a three-block (n = 3) randomized complete block design of 15 plants per block (45 plants per treatment). The CLA treatment showed a significant increase in total yield per plant compared to the control plants. In addition, a significantly lower weight loss was observed in CLA-treated peppers after 21 days of storage at 7 °C. On the other hand, peppers treated with CLA in preharvest showed a higher level of firmness and a significantly higher total soluble solids (TSS) and total acidity (TA) content at harvest compared to controls, and these differences were maintained throughout storage at 7 °C. In conclusion, the CLA preharvest treatment at 1 ppm concentration significantly improved the crop yield as well as the physico-chemical quality parameters of green peppers at harvest and during the whole postharvest storage compared to the controls.

Keywords: storage, elicitor, weight loss, crop yield, firmness.

La aplicación precosecha de brasinoesteroides mantiene la calidad de la naranja sanguina y reduce la incidencia de *Penicillium digitatum* en postcosecha

C. M. García-Marco¹, F. Garrido Auñón¹, D. Valero¹ y M. Serrano², H. M. Díaz-Mula² y M. E. García-Pastor²

¹ Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, España: selia.garcia14@goumh.umh.es; m.garciap@umh.es

² Departamento de Biología Aplicada, Universidad Miguel Hernández de Elche, Orihuela, España

Resumen

Los brasinoesteroides (BRAS), como hormonas esteroides naturales, desempeñan un papel crucial en el desarrollo de las plantas y en la respuesta a estreses bióticos y abióticos, como la infección por patógenos y el daño oxidativo. Aunque hay diversos estudios sobre los efectos de la aplicación postcosecha de BRAS en la reducción de la incidencia microbiana en frutas y hortalizas, hasta donde se conoce, no existen estudios acerca del efecto del tratamiento precosecha de BRAS en el desarrollo de la enfermedad postcosecha causada por *Penicillium digitatum* y, en concreto, en naranja sanguina. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del tratamiento precosecha con BRAS a la concentración de 0,1 μM (escogida en base a estudios preliminares) sobre la incidencia de *Penicillium digitatum* y la calidad postcosecha y el contenido en compuestos bioactivos en la variedad de naranja sanguina 'Sanguinelli'. Los resultados mostraron que el tratamiento precosecha con BRAS 0,1 μM redujo de forma significativa la superficie de área infectada por el hongo, alcanzando una reducción del 65 % por parte del tratamiento a los 7 días tras la inoculación. Por otro lado, en el segundo ensayo se demuestra que los frutos tratados en precosecha con BRAS 0,1 μM presentaron unas menores pérdidas de peso y de firmeza, así como una menor tasa de respiración del fruto en comparación con las naranjas no tratadas. Además, el tratamiento mejoró la coloración rojiza característica de este fruto externa e interna, siendo este un parámetro clave en la decisión de compra por parte del consumidor final, así como otros parámetros nutricionales (SST y AT). Finalmente, el contenido en compuestos bioactivos se vio estimulado significativamente por parte del tratamiento en comparación con el control tanto en el momento de la recolección como tras 40 días de conservación en postcosecha. En conclusión, el tratamiento precosecha con BRAS podría ser una herramienta útil para inducir resistencia contra la enfermedad causada por *Penicillium digitatum* en naranja sanguina y, a su vez, mantener la calidad al retrasar las pérdidas asociadas al proceso de maduración y senescencia del fruto en postcosecha.

Palabras clave: 24-Epibrassinolide, infección, resistencia sistémica, conservación, antioxidantes.

Pre-harvest application of brassinosteroids maintains blood orange quality and reduces the incidence of *Penicillium digitatum* during storage

Abstract

Brassinosteroids (BRAS), as natural steroid hormones, play a crucial role in plant development and response to biotic and abiotic stresses, such as pathogen infection and oxidative damage. Although there are several studies on the effects of postharvest application of BRAS on the reduction of microbial incidence in fruits and vegetables, as far as is known, there are no studies on the effect of pre-harvest BRAS treatment on the development of postharvest disease caused by *Penicillium digitatum* and, in particular, in blood orange. Therefore, the aim of the present work is to evaluate the effect of a pre-harvest treatment with BRAS at a concentration of 0.1 μM (chosen on the basis of preliminary studies) on the disease caused by *Penicillium digitatum* the postharvest quality and the content in bioactive compounds in the 'Sanguinelli' blood orange. Results showed that the pre-harvest treatment with BRAS 0.1 μM significantly reduced the surface area infected by the fungus, reaching a 65% reduction by the treatment 7 days after inoculation. On the other hand, in the second trial, it was shown that fruits treated pre-harvest with BRAS 0.1 μM showed lower weight and firmness

losses, as well as a lower fruit respiration rate compared to untreated oranges. In addition, the treatment improved the characteristic reddish colouring of this fruit externally and internally, which is a key parameter in the purchase decision of the final consumer, as well as other nutritional parameters (TSS and TA). Finally, the content of bioactive compounds was significantly stimulated by the treatment compared to the control both at the time of harvesting and after 40 days of post-harvest storage. In conclusion, pre-harvest treatment with BRAS could be a useful tool to induce resistance against *Penicillium digitatum* disease in blood orange and, at the same time, to maintain quality by delaying the losses associated with the ripening and senescence process of the fruit in postharvest.

Keywords: 24-Epibrassinolide, infection, systemic resistance, conservation, antioxidants.

Efecto de los tratamientos pre-cosecha con ácido cítrico en la calidad postcosecha de los pomelos ‘Star ruby’

J. A. Espinosa¹, V. Serna-Escolano¹ y P. J. Zapata¹

¹ Dept. Tecnología Agroalimentaria. EPSO, Universidad Miguel Hernández. Ctra. Beniel km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante. E-mail: mail@goumh.umh.es

Resumen

El pomelo es un fruto que presenta un tiempo de comercialización largo, por lo tanto, las pérdidas de calidad durante esta etapa son frecuentes. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de los tratamientos pre-cosecha con ácido cítrico (0,1, 0,5 y 1 %) en la calidad de pomelos ‘Star ruby’ almacenados durante 45 días a 10 °C. Para ello, 3 aplicaciones con ácido cítrico (AC) previas a la recolección fueron realizadas utilizando un sistema de pulverización foliar, dejando a su vez un bloque con árboles control que fueron tratados solamente con agua. Durante la realización del experimento se midieron las pérdidas de peso (PP), tasa de respiración (TR), firmeza, color, sólidos solubles totales (SST) y acidez titulable (AT). Los resultados no mostraron diferencias significativas en las pérdidas de peso y el color de los frutos tratados con AC respecto a los frutos control durante el almacenamiento refrigerado. En cuanto a la firmeza y los SST, los frutos tratados con AC 1% mostraron unos valores superiores a los frutos control, y, además, los frutos tratados con AC 0.1, 0.5 y 1 % mostraron una mayor AT y una menor TR que los frutos sin tratamientos en el momento de la recolección y tras 45 días de almacenamiento refrigerado. Por lo tanto, los tratamientos con AC al 1% podrían ser una alternativa innovadora para mejorar la calidad de los pomelos en postcosecha.

Palabras clave: pomelo, ácido cítrico, pre-cosecha, postcosecha, calidad.

Effect of pre-harvest treatments with citric acid on the post-harvest quality of ‘Star ruby’ grapefruit

Abstract

Grapefruit is a fruit with a long shelf life, therefore, quality losses during this stage are frequent. The objective of this work was to determine the effect of pre-harvest treatments with citric acid (0.1, 0.5 and 1%) on the quality of ‘Star ruby’ grapefruit stored for 45 days at 10 °C. For this purpose, 3 applications with citric acid (CA) were made prior to harvest using a foliar spray system and as control, trees were treated with water. During the experiment, weight loss (WL), respiration rate (RR), firmness, color, total soluble solids (TSS) and titratable acidity (TA) were measured. The results showed no significant differences in weight loss and color of fruits treated with CA compared to control fruits during refrigerated storage. Regarding firmness and TSS, fruits treated with 1% AC showed higher values than control fruits, and, in addition, fruits treated with 0.1, 0.5 and 1% AC showed higher AT and lower TR than untreated fruits at harvest and after 45 days of refrigerated storage. Therefore, treatments with 1% AC could be an innovative alternative to improve the quality of grapefruit in post-harvest.

Keywords: grapefruit, citric acid, pre-harvest, post-harvest, quality.

Efecto de los tratamientos pre-cosecha con jasmonato de metilo en la calidad de finger lime durante la conservación refrigerada

J. Antonio-Alonso, P.J. Zapata y V. Serna-Escolano

Departamento Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Carretera de Beniel, km 3.2, Orihuela, 03312, España y e-mail: jesus.antonio@goumh.umh.es

Resumen

Finger lime (*Citrus australasica*) es un fruto cítrico exótico poco cultivado en la cuenca mediterránea, por lo tanto, se requieren estrategias que mejoren su aclimatación y productividad. Así pues, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de tratamientos pre-cosecha con jasmonato de metilo (JAME) a distintas concentraciones (1, 5 y 10 mM) sobre la calidad del finger lime en el momento de la recolección y durante 21 días de conservación a 8 °C. Los tratamientos con JAME 1 mM lograron mantener la calidad físico-química e incrementar los sistemas antioxidantes de finger lime. Por lo tanto, el tratamiento pre-cosecha con JAME 1 mM podría ser una herramienta interesante para mejorar el manejo post-cosecha de finger lime.

Palabras clave: *Citrus australasica*, tratamientos pre-cosecha, jasmonato de metilo, calidad físico-química, sistemas antioxidantes.

Effect of pre-harvest treatments with methyl jasmonate on quality of finger lime during cold storage.

Abstract

Finger lime (*Citrus australasica*) is an exotic citrus fruit that is not widely cultivated in the Mediterranean area, therefore, new strategies to improve its acclimation and productivity are needed. Thus, the aim of this study was to evaluate the effect of pre-harvest treatments with methyl jasmonate (MeJa) at different concentrations (1, 5, and 10 mM) on fruit quality of finger lime at harvest and during 21 days of storage at 8 °C. Pre-harvest treatments with 1 mM MEJA maintained the physico-chemical quality and improved the antioxidant systems of finger lime. Therefore, pre-harvest treatments with 1 mM MeJa could be an interesting tool to optimize the post-harvest management of finger lime.

Keywords: *Citrus australasica*, pre-harvest treatments, methyl jasmonate, physico-chemical quality, antioxidant systems.

Cribado de las variables que afectan al proceso de extracción de (poli)fenoles y metilxantinas en tegumento de café mediante extracción asistida con ultrasonidos

Laura Hernández-Rodríguez¹, Vanessa Valera-Iniesta¹, Laura Candela Salvador, Manuel Viuda-Martos, Juana Fernández-López, Raquel Lucas-González¹

¹ Institute for Agri-Food and Agri-Environmental Research and Innovation, Miguel Hernández University (CIAGRO-UMH), Ctra. Beniel km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, Spain: laura.hernandez23@goumh.umh.es; raquel.lucasg@umh.es

Resumen

La industria del café produce una gran cantidad de coproductos ricos en compuestos bioactivos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la eficacia de la extracción asistida por ultrasonido (EAU) (ultrasonicador UP400St) de (poli)fenoles y metilxantinas del tegumento del café (*Coffea canephora*) utilizando agua o etanol, y, determinar las variables más críticas que influyen en la extracción mediante el diseño experimental Plackett-Burrman (DPB). Se comparó el perfil de (poli)fenoles y metilxantinas (HPLC) de las fracciones libre, conjugada e insoluble (obtenidas mediante extracciones convencionales) y su actividad antioxidante (FRAP y DPPH) con las 8 extracciones obtenidas mediante EAU por ultrasonido diseñadas con el DPB donde se evaluaron 7 variables. En el tegumento del café se identificaron dos metilxantinas, mayoritariamente cafeína, y 21 ácidos fenólicos, 18 derivados del ácido hidroxycinámico y 3 del ácido hidroxibenzoico. La concentración de metilxantinas y ácidos fenólicos fue de $3,09 \pm 0,21$ y $0,26 \pm 0,01$ mg/g, respectivamente. De las tres fracciones de fenoles estudiadas, la fracción libre mostró mayor actividad antioxidante ($p < 0.05$), con $0,73 \pm 0,01$ mg Trolox eq./g muestra (FRAP) y $0,25 \pm 0,02$ mg Trolox eq./g muestra (DPPH). La relación sólido-solvente fue la variable más crítica para la extracción de ácidos fenólicos y metilxantinas, seguida por el pH del extractante para los ácidos fenólicos y el ciclo de extracciones para las metilxantinas. El ultrasonicador aumentó 3 veces la extracción de cafeína y 0.6 la de ácidos fenólicos, siendo eficaz para extraer compuestos de la fase libre y conjugada, pero no para la extracción de los ácidos fenólicos unidos a la pared celular. En conclusión, usando nuevas tecnologías emergentes como el ultrasonicador, en un menor tiempo de extracción y sin el empleo de disolventes orgánicos derivados del petróleo, es posible obtener extractos ricos en cafeína y ácidos hidroxycinámicos para su empleo en la industria alimentaria.

Palabras clave: Sonotrode, valorización, bebidas energéticas, optimización

Screening of the variables affecting the extraction process of (poly)phenols and methylxanthines in coffee tegument by ultrasound-assisted extraction.

Abstract

The coffee industry produces a large amount of co-products rich in bioactive compounds. The aim of the present study was to evaluate the efficacy of ultrasound-assisted extraction (UAE) (UP400St ultrasonic cleaner) of (poly)phenols and methylxanthines from coffee (*Coffea canephora*) tegument using water or ethanol, and to determine the most critical variables influencing the extraction using the Plackett-Burrman experimental design (PBD). The profile of (poly)phenols and methylxanthines (HPLC) of the free, conjugated and insoluble fractions (obtained by conventional extractions) and their antioxidant activity (FRAP and DPPH) were compared with the 8 extractions obtained by ultrasound UAE designed with the DPB where 7 variables were evaluated. Two methylxanthines, mostly caffeine, and 21 phenolic acids, 18 hydroxycinnamic acid derivatives and 3 hydroxybenzoic acid derivatives, were identified in the coffee tegument. The concentration of methylxanthines and phenolic acids was 3.09 ± 0.21 and 0.26 ± 0.01 mg/g, respectively. Of the three phenol fractions studied, the free fraction showed the highest antioxidant activity ($p < 0.05$), with 0.73 ± 0.01 mg Trolox eq./g sample (FRAP) and 0.25 ± 0.02 mg Trolox eq./g sample (DPPH). The solid-solvent ratio was the most critical variable for the extraction of phenolic acids and methylxanthines, followed by the pH of the extractant for phenolic acids and the cycle of extractions for methylxanthines. The ultrasonic cleaner increased 3-fold the extraction of caffeine and 0.6-fold the extraction of phenolic acids, being effective for extracting compounds from the free and conjugated phase, but not for the extraction of phenolic acids bound to the cell wall. In conclusion, using new emerging technologies such as the ultrasonic cleaner, in a shorter extraction time and without the use of organic solvents derived from petroleum, it is possible to obtain extracts rich in caffeine and hydroxycinnamic acids for use in the food industry.

Keywords: Sonotrode, valorisation, energy drinks, optimization.

Optimización de la extracción de polifenoles en semilla de dátil mediante ultrasonidos de sonda

Vanessa Valera-Iniesta¹, Laura Hernández-Rodríguez¹, José Ángel Pérez-Álvarez, Juana Fernández-López, Raquel Lucas-González

¹ Institute for Agri-Food and Agri-Environmental Research and Innovation, Miguel Hernández University (CIAGRO-UMH), Ctra. Beniel km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, Spain: vanessa.valera@goumh.umh.es; raquel.lucasg@umh.es

Resumen

El cultivo del dátil ha alcanzado una producción mundial de 9.4 millones de toneladas en 2023. La sostenibilidad en la producción de dátiles se está promoviendo mediante la valorización de coproductos como las semillas, que tienen alto valor nutricional y contienen compuestos bioactivos y antioxidantes. El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de la extracción asistida con ultrasonidos (EAU) (usando el ultrasonificador UP400St) para obtener un extracto rico en (poli)fenoles de la semilla de dátil (*Phoenix dactylifera* L. cv. Medjool) usando disolventes respetuosos con el medio ambiente y determinar las variables más relevantes que afectan al rendimiento de la extracción usando el diseño experimental Plackett-Burman. Se evaluaron siete variables en la EAU y se realizaron 8 extracciones diferentes. Los (poli)fenoles se determinaron mediante HPLC y la actividad antioxidante se evaluó con los métodos FRAP y DPPH. La efectividad de la EAU se realizó comparando los (poli)fenoles y la actividad antioxidante con los obtenidos mediante métodos de extracción convencionales, donde se estudiaron los (poli)fenoles de las fracciones libre, conjugada y unida. Se cuantificaron 23 polifenoles, siendo el ácido protocateico y la catequina los mayoritarios. Entre las tres fracciones estudiadas, la mayor actividad antioxidante se observó en la fracción conjugada, con valores de 13.10 ± 0.27 y 3.99 ± 0.19 , para FRAP y DPPH, respectivamente. La EAU fue eficaz para extraer los polifenoles libres y conjugados de la semilla del dátil, sin embargo, no fue eficiente para extraer los (poli)fenoles unidos. No obstante, se mostraron cantidades similares de (poli)fenoles totales después de la extracción convencional y de los EAU, $259,69 \pm 43,54$ y $189,00 \pm 3,08$ mg / 100 g, respectivamente. La relación sólido-solvente fue la variable más crítica para la extracción de los (poli)fenoles totales, seguida del tipo de sonotrodo. En conclusión, con el uso de tecnologías emergentes, como el ultrasonidos, se pueden obtener extractos ricos en antioxidantes y catequinas en poco tiempo (2 minutos de tratamiento) y sin usar disolventes derivados del petróleo, con aplicaciones potenciales en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética.

Palabras clave: sonotrodo, flavan-3-ols, optimización, valorización.

Optimisation of polyphenol extraction from date seed using ultrasound probes

Abstract

Date cultivation has reached a global production of 9.4 million tonnes in 2023. Sustainability in date production is being promoted through the valorisation of co-products such as seeds, which have high nutritional value and contain bioactive compounds and antioxidants. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of ultrasound-assisted extraction (UAE) (using the UP400St ultrasonic cleaner) to obtain an extract rich in (poly)phenols from date seed (*Phoenix dactylifera* L. cv. Medjool) using environmentally friendly solvents and to determine the most relevant variables affecting extraction performance using the Plackett-Burman experimental design. Seven variables were evaluated in the UAE and 8 different extractions were performed. (Poly)phenols were determined by HPLC and antioxidant activity was evaluated by FRAP and DPPH methods. The effectiveness of the UAE was performed by comparing (poly)phenols and antioxidant activity with those obtained by conventional extraction methods, where (poly)phenols of the free, conjugated and bound fractions were studied. Twenty-three polyphenols were quantified, with protocatechin and catechin being the most abundant. Among the three fractions studied, the highest antioxidant activity was observed in the conjugated fraction, with values of 13.10 ± 0.27 and 3.99 ± 0.19 , for FRAP and DPPH, respectively. EUA was effective in extracting free and

conjugated polyphenols from date seed, however, it was not efficient in extracting bound (poly)phenols. However, similar amounts of total (poly)phenols were shown after conventional and UAE extraction, 259.69 ± 43.54 and 189.00 ± 3.08 mg / 100 g, respectively. The solid-solvent ratio was the most critical variable for the extraction of total (poly)phenols, followed by the type of sonotrode. In conclusion, with the use of emerging technologies, such as ultrasound, extracts rich in antioxidants and catechins can be obtained in a short time (2 minutes of treatment) and without using petroleum-derived solvents, with potential applications in the food, pharmaceutical and cosmetic industries.

Keywords: sonotrode, flavan-3-ols, optimisation, valorisation.

Factores determinantes de la presencia de cadmio en aguacates (*Persea americana, L.*) y en cacao (*Theobroma cacao, L.*)

C.A.G. Castillo Vicioso¹, E. Valero Cases², L.V. Peña Amador¹,
D.A. Montes de Oca¹, M. J. Frutos²

¹Av. Caonabo 61-B, Residencial Victoria IV, Los Restauradores, DP-11085 Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, República Dominicana. Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo, e-mail: ccastillovicioso66@gmail.com

Departamento de Tecnología Agroalimentaria, CIAGRO-UMH, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, Universidad Miguel Hernández, 03312 Orihuela, Alicante, España; e-mail: e.valero@umh.es; mj.frutos@umh.es.

Resumen

El cadmio es un metal pesado que se encuentra de forma natural formando parte de compuestos químicos, en rocas volcánicas, suelos y agua contaminada, y como consecuencia del uso excesivo de fertilizantes, residuos de industrias de galvanizado, etc. El Cd se acumula en los granos secos del cacao y en el fruto de aguacate, debido a la contaminación aérea, del suelo y del agua de riego. Para determinar los factores responsables de la presencia de cadmio en estas fuentes, se realizó un muestreo dirigido en centros de acopios y exportadoras ubicadas en las provincias Duarte, Monte Plata y Pedernales, para los granos de cacao, así como en las fincas donde se cosecharon; en ambos casos los contenidos en Cd superaron los límites máximos según Codex Alimentarius (0.85 mg/kg). La metodología para la determinación de cadmio en el aguacate y los granos de cacao fue la espectrometría de absorción atómica, mientras que para la determinación en suelo se utilizó la espectrometría de fluorescencia de rayos X. El objetivo fue la identificación de los factores ambientales, como el pH y la materia orgánica, actividades agrícolas, industriales, etc. que influyen en la movilidad y disponibilidad del cadmio para las plantas y que se acumulan en el grano de cacao o en el fruto del aguacate. Se utilizó el análisis de varianza (ANOVA), para comparar las concentraciones de cadmio entre las diferentes provincias y tipos de muestras. Se aplicará la distribución estadística Chi-cuadrado para evaluar la asociación entre la presencia de cadmio y las variables categóricas, como el tipo de cultivo. Para explorar las relaciones entre las concentraciones de cadmio en suelo, cacao y los aguacates se realizó un análisis de correlación y regresión. Se estableció el riesgo asociado al consumo de estos alimentos según ingesta diaria (IDA), de cadmio, en la República Dominicana. utilizando el software @risk.8.6.1.

Palabras clave: cadmio, cacao, aguacates, residuos, evaluación del riesgo.

Determinants of the presence of cadmium in avocados (*Persea americana, L.*) and in cocoa (*Theobroma cacao, L.*)

Abstract

Cadmium is a heavy metal that is found naturally as part of chemical compounds, in volcanic rocks, soils and contaminated water, and as a consequence of the excessive use of fertilizers, waste from galvanizing industries, etc. Cd accumulates in dry cocoa beans and avocado fruit, due to air, soil and irrigation water pollution. To determine the factors responsible for the presence of cadmium in these sources, a targeted sampling was carried out in collection centers and exporters located in the provinces of Duarte, Monte Plata and Pedernales, for cocoa beans, as well as in the farms where they were harvested. ; In both cases the Cd contents exceeded the maximum limits according to Codex Alimentarius (0.85 mg/kg). The methodology for the determination of cadmium in avocado and cocoa beans was atomic absorption spectrometry, while for the determination in soil X-ray fluorescence spectrometry was used. The objective was the identification of environmental factors, such as pH and organic matter, agricultural and industrial activities, etc. that influence the mobility and availability of cadmium for plants and that accumulate in the cocoa bean or the avocado fruit. Analysis of variance (ANOVA) was used to compare cadmium concentrations between different provinces and sample types. The Chi-square statistical distribution will be applied to evaluate the association between the presence of cadmium and categorical variables, such as crop type. To explore the relationships between cadmium concentrations in soil,



S5-P1

cocoa and avocados, a correlation and regression analysis was carried out. The risk associated with the consumption of these foods was established according to daily intake (ADI) of cadmium in the Dominican Republic. using @risk.8.6.1 software.

Keywords: cadmium, cocoa, avocados, residues, risk assessment.

Uso de putrescina exógena para aumentar los compuestos bioactivos y la calidad de la granada “Mollar de Elche” almacenada en frío

J. Puente-Moreno¹, F. Garrido¹, M.E. García-Pastor¹, D. Valero¹ y M. Serrano²

¹Departamento de Tecnología Agroalimentaria, CUIISA, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, jpuente@umh.es

²Departamento de Biología aplicada, CUIISA, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante

Resumen

La granada (*Punica granatum*) es una de las frutas más apreciadas en todo el mundo por sus propiedades organolépticas y su valor nutricional. Además, la granada es una buena fuente de compuestos bioactivos con gran actividad antioxidante, antiinflamatoria y anticancerígena, principalmente debido a los polifenoles, que pueden tener efectos beneficiosos para la salud humana. La putrescina (PUT) es un tipo de poliaminas, clasificadas como reguladores del crecimiento vegetal (fitohormonas). Por lo tanto, la putrescina podría intervenir en una amplia gama de procesos fisiológicos y bioquímicos, como la división celular, la embriogénesis, el desarrollo de los frutos y su maduración, entre otros. Además, la putrescina interviene en la reacción de defensa de las plantas frente a condiciones de estrés biótico y abiótico. En el presente estudio, se analizó el efecto del tratamiento precosecha con PUT a la concentración de 0,01, 0,1 y 1 mM sobre los atributos de calidad y el contenido de compuestos bioactivos de la granada en el momento de la recolección y durante su almacenamiento en frío. El estudio se realizó en árboles de granada, variedad “Mollar de Elche”, cultivados en una finca comercial ubicada en Alicante. Se utilizó un diseño experimental de 3 bloques al azar de 3 árboles por tratamiento. Los tratamientos se rociaron mediante pulverización foliar en cuatro momentos clave a lo largo del ciclo de crecimiento y maduración del fruto en el árbol. Tras la recolección de la granada de acuerdo a los criterios comerciales de la empresa, se evaluaron los diferentes parámetros: pérdida de peso (%), firmeza (N mm⁻¹), color (ángulo de tonalidad), contenido total de sólidos solubles (SST), acidez total (AT), contenido total de antocianinas y fenoles. de calidad y compuestos bioactivos en el momento de la recolección y durante su almacenamiento a 8°C. En cuanto a los resultados, la pérdida de peso se retrasó significativamente con el tratamiento con Put a 0,1 mM en comparación con el control. La firmeza también mostró diferencias significativas, siendo mayor en las granadas tratadas con Put a 0,1 mM en comparación con el resto de tratamientos y el control. Por otro lado, el tratamiento con Put a 0,1 mM incrementó significativamente el color externo de los frutos, el contenido en SST y el TA. Por último, el contenido de antocianinas totales y fenólicos totales aumentó significativamente en las granadas tratadas con la concentración de 0,1 mM después de 90 días de almacenamiento en frío, en comparación con los frutos control. En conclusión, el tratamiento con 0,1 mM de Put podría ser una herramienta medioambientalmente sostenible capaz de aumentar la vida útil de la granada 'Mollar de Elche', al tiempo que mejora los parámetros de calidad organoléptica de la fruta e incrementa el contenido de compuestos bioactivos durante el almacenamiento postcosecha. Cabe destacar la gran importancia de este estudio debido a la escasez de estudios científicos centrados en la evaluación de la aplicación de putrescina exógena en precosecha y sus efectos durante el almacenamiento en frío.

Palabras clave: *Punica granatum*, putrescina, antocianinas, color y fenoles.

Use of exogenous putrescine to increase bioactive compounds and quality of cold-stored “Mollar de Elche” pomegranate

Abstract

Pomegranate (*Punica granatum*) is one of the most appreciated fruits worldwide for its organoleptic properties and nutritional value. In addition, pomegranate is a good source of bioactive compounds with high antioxidant, anti-inflammatory and anticarcinogenic activity, mainly due to polyphenols, which may have beneficial effects on human health. Putrescine (PUT) is a type of polyamines, classified as plant growth regulators (phytohormones). Therefore, putrescine could be involved in a wide range of physiological and biochemical processes, such as cell division, embryogenesis, fruit development and ripening, among others. In addition, putrescine is involved in plant defence responses to biotic and abiotic stress conditions. In the present study, the effect of pre-harvest treatment with PUT at the concentration of 0.01, 0.1 and 1 mM on the quality attributes and the content of bioactive compounds of pomegranate at the time of harvesting and during cold storage was analysed. The study was carried out on pomegranate trees, variety ‘Mollar de Elche’, grown in a commercial farm located in Alicante. An experimental design of 3 randomised blocks of 3 trees per treatment was used. The treatments were sprayed by foliar spraying at four key moments throughout the growth and ripening cycle of the fruit on the tree. After harvesting the pomegranate according to the company's commercial criteria, the different parameters were evaluated: weight loss (%), firmness (N mm⁻¹), colour (hue angle), total soluble solids content (TSS), total acidity (TA), total anthocyanin and phenolic content. In terms of results, weight loss was significantly delayed with Put treatment at 0.1 mM compared to the control. Firmness also showed significant differences, being higher in pomegranates treated with Put at 0.1 mM compared to the rest of the treatments and the control. On the other hand, the treatment with Put at 0.1 mM significantly increased the external colour of the fruits, the TSS content and the TA. Finally, the content of total anthocyanins and total phenolics increased significantly in pomegranates treated with the 0.1 mM concentration after 90 days of cold storage, compared to control fruits. In conclusion, treatment with 0.1 mM Put could be an environmentally sustainable tool capable of increasing the shelf life of ‘Mollar de Elche’ pomegranate, while improving the organoleptic quality parameters of the fruit and increasing the content of bioactive compounds during post-harvest storage. It is worth highlighting the great importance of this study due to the scarcity of scientific studies focused on the evaluation of the application of exogenous putrescine in pre-harvest and its effects during cold storage.

Keywords: maximun: *Punica granatum*, putrescine, anthocyanins, colour and phenols.

Comparación de la degradación térmica de aceites de moringa y oliva

L. Cervera-Chiner¹, T. Sesé, F.J. García-Mares², M. Juan-Borrás, M.L. Castelló, M.D. Ortolá

¹Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-FoodUPV. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n, 46022. Valencia, España. loucerch@upv.edu.es

²Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medioambiente. Universitat Politècnica de València. Camino de Vera s/n, 46022. Valencia, España.

Resumen

La *Moringa oleifera* es una planta originaria del sur de Asia que se adapta perfectamente a climas cálidos y, por ello, se ha extendido su cultivo por África y América del Sur. Se trata de una planta muy versátil, donde cada una de sus partes tiene utilidad ya sea para el consumo humano o animal, medicinal o cosmético. Las semillas de esta planta son de gran interés industrial, de las que se puede obtener aceite. Dada la situación geopolítica y climática actual, varios de los productos de consumo habitual como el aceite de oliva han sufrido un incremento de sus precios, lo que hace que sea más difícil su acceso para la población. Así, el objetivo de este trabajo ha sido estudiar la viabilidad del consumo del aceite de moringa y compararlo con el de aceite de oliva. Para ello, se ha estudiado sus cinéticas de calentamiento, analizando también los parámetros de calidad (acidez, índice de peróxidos, índice de saponificación e índice de yodo), su capacidad antioxidante y contenido en fenoles totales, así como el perfil de ácidos grasos tras tres ciclos de calentamiento. Los resultados ponen de manifiesto que ambos aceites presentaron parámetros de calidad dentro de los rangos permitidos para su consumo, siendo la acidez mucho mayor en el aceite de moringa. Asimismo, el índice de peróxidos aumentó con los ciclos de fritura en los dos aceites evidenciando su deterioro progresivo, aunque dentro de los límites establecidos por la legislación. A pesar de que el aceite de moringa mostró una actividad antioxidante mucho más baja que la de oliva, su color durante los ciclos de fritura fue más estable. El aceite de moringa presentó un contenido en ácido oleico similar al del aceite de oliva (≈ 77 y 79% , respectivamente). Además, en el aceite de moringa, después del tercer ciclo de calentamiento aumentaron los ácidos grasos saturados mirístico, esteárico, palmítico y behénico, mientras que el araquídico disminuyó con los ciclos. En el caso del de oliva, dentro de los ácidos grasos saturados solo se detectaron el palmítico y el esteárico, que aumentaron desde el primer ciclo de calentamiento. Por otra parte, el ácido oleico en el de moringa disminuyó en el tercer ciclo, mientras que en el de oliva, este descenso se manifestó desde el primer ciclo.

Palabras clave: moringa, oliva, aceite, ácidos grasos, calidad

Comparison of thermal degradation of moringa and olive oils

Abstract

Moringa oleifera is a plant native to southern Asia that is perfectly adapted to warm climates and, for this reason, its cultivation has spread to Africa and South America. It is a very versatile plant, where each of its parts is useful for human or animal consumption, medicinal or cosmetic purposes. The seeds of this plant are of great industrial interest, from which oil can be obtained. Given the current geopolitical and climatic situation, several of the commonly consumed products such as olive oil have suffered an increase in their prices, which makes it more difficult for the population to access them. Thus, the aim of this work has been to study the viability of moringa oil consumption and to compare it with olive oil. To do so, we have studied their heating kinetics, analyzing also the quality parameters (acidity, peroxide index, saponification index and iodine index), their antioxidant capacity and total phenol content, as well as the fatty acid profile after three heating cycles. The results show that both oils presented quality parameters within the range allowed for consumption, with the moringa oil having a much higher acidity. Likewise, the peroxide index increased with the frying cycles in both oils, showing their progressive deterioration, although within the limits established by legislation. Although moringa oil showed a much lower antioxidant activity than olive oil, its colour during the frying cycles was more stable. The oleic acid content of moringa oil was similar to that of olive oil (≈ 77 and 79% , respectively). Moreover, in moringa oil, after the third heating cycle, myristic, stearic, palmitic and behenic saturated fatty

acids increased, while arachidic acid decreased with the cycles. In the case of olive oil, among the saturated fatty acids, only palmitic and stearic acids were detected, which increased from the first heating cycle. On the other hand, oleic acid in moringa decreased in the third cycle, while in olive, this decrease was manifested from the first cycle.

Keywords: moringa, olive, oil, fatty acids, quality

Factores que afectan la calidad post cosecha de la cebolla en la República Dominicana: posibles herramientas para mejorar la calidad

A. Avilés-Quezada^{1,3}, D. Martínez-Romero², M.E. García-Pastor², J. Pastor², H.M. Díaz-Mula² y L. Matos-Casado^{1,3}

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD), Ciudad Universitaria, Avenida Alma Máter., 1355 Santo Domingo, República Dominicana y e-mail:

anaaviles258@gmail.com y aaviles96@uasd.edu.do

² Institute for Agro-food and Agro-environmental Research and Innovation (CIAGRO) - University Miguel Hernández (UMH), Ctra. Beniel km. 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, Spain.

³ Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuaria y Forestales (IDIAF), Calle Rafael Augusto Sánchez # 89, Ensanche Evaristo Morales., 10147 Santo Domingo, República Dominicana.

Resumen

La cebolla (*Allium cepa* L.) ocupa el segundo lugar entre las hortalizas en términos de superficie cosechada a nivel mundial y en la República Dominicana. Con una producción nacional de 105, 375 toneladas en el 2023, esta hortaliza consumida diariamente por el 92% de la población dominicana, genera empleos y minimiza la pobreza en zonas de amortiguamiento fronterizo. Con el propósito de conocer el cultivo de cebollas en el país, los factores que afectan su calidad postcosecha e identificar herramientas para mejorarla, se realizó esta revisión bibliográfica. Se consultaron 107 artículos de Scopus, estadísticas de bases de datos (FAOSTAT y Ministerio de Agricultura del país) y otras fuentes bibliográficas del período 2019-2024. Por la escasez de información nacional, se buscó información del período 2004-2024.

En las pérdidas de cebollas inciden factores precosecha y postcosecha. Los principales factores de precosecha que afectan la calidad son: la irrigación, fertilización, presencia de plagas (*Spodoptera exigua* Hubner., *Thrips tabaci* Lindeman., *Liriomyza sativae* Blanchard., *Rhizoglyphus echinopus* Fumouze & Robin y *Ditylenchus dipsaci* Kühn), enfermedades (mancha purpúrea (*Alternaria porri* Ellis), podredumbre de la cebolla (*Erwinia carotovora* Jones), el cocoteo de la cebolla (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz y Sacc), la podredumbre del cuello (*Botritis alli* Munn) y la pudrición basal (*Fusarium oxysporum* Schltdl.)) y el establecimiento del cultivo en zonas no adecuados para la óptima madurez fisiológica. Los factores principales que afectan la calidad en postcosecha son: la cosecha sin madurez fisiológica adecuada, podredumbres y problemas en el secado y almacenamiento. Se requiere introducir nuevos cultivares, ubicar el cultivo en zonas climáticas más adecuadas que las existentes en algunos casos, introducir e incentivar uso maquinarias de secado, almacenamiento en frío y el uso de elicitors. Con estas acciones se contribuiría para que el país incremente la calidad en cebollas, regulada por la ley NORDOM 584.

Palabras clave: cebollas, postcosecha, Republica Dominicana.

Factors affecting post-harvest quality of onions in the Dominican Republic: possible tools to improve quality.

Abstract

Onion (*Allium cepa* L.) ranks second among vegetables in terms of harvested area worldwide and in the Dominican Republic. With a national production of 105,375 tons in 2023, this vegetable consumed daily by 92% of the Dominican population, generates jobs and minimizes poverty in border buffer zones. In order to learn about onion cultivation in the country, the factors that affect its post-harvest quality and identify tools to improve it, this bibliographic review was carried out. 107 articles from Scopus, statistics from databases (FAOSTAT and the country's Ministry of Agriculture) and other bibliographic sources from the period 2019-2024 were consulted. Due to the scarcity of national information, information from the period 2004-2024 was sought.

Pre-harvest and post-harvest factors influence onion losses. The main pre-harvest factors affecting quality are: irrigation, fertilization, presence of pests (*Spodoptera exigua* Hubner., *Thrips tabaci* Lindeman., *Liriomyza sativae* Blanchard., *Rhizoglyphus echinopus* Fumouze & Robin and *Ditylenchus dipsaci* Kühn), diseases (purple spot (*Alternaria porri* Ellis), onion rot (*Erwinia carotovora* Jones), onion leaf spot (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz & Sacc), collar rot (*Botrytis allii* Munn) and basal rot (*Fusarium oxysporum* Schltdl.)) and establishment of the crop in areas not suitable for optimal physiological maturity. The main factors affecting quality in post-harvest are: harvest without adequate physiological maturity, rots and problems in drying and storage. It is necessary to introduce new cultivars, locate the crop in more suitable climatic zones than the existing ones in some cases, introduce and encourage the use of drying machinery, cold storage and the use of elicitors. These actions would contribute to the country increasing the quality of onions, regulated by the NORDOM 584 law.

Keywords: onion, postharvest, Dominican Republic

Sesión 6:

Master's Degree in Agri-Food Technology and Quality.

Insect protein as a component of meat analogue burger

Anna Krawczyk^{1,*}, Juana Fernández-López² and Anna Zimoch-Korzycka¹

¹ Department of Functional Food Products Development, Faculty of Food Science and Biotechnology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 37 Chelmonskiego Str., 51-630 Wrocław, Poland; anna.m.krawczyk28@gmail.com ; anna.zimoch-korzycka@upwr.edu.pl

² IPOA Research Group, Institute for Agri-Food and Agri-Environmental Research and Innovation Miguel Hernández University (CIAGRO-UMH), Ctra. Beniel km 3.2, 03312 Orihuela, Spain; j.fernandez@umh.es

Abstract

Researchers are exploring solutions to meet the growing demand for protein due to the expected increase in global population by 2050. Interest in alternative protein sources like insects has risen, driven by concerns about environmental impact and the need for sustainable food production. This study aimed to develop and evaluate the physicochemical properties of soy-protein-based burgers enriched with insect protein from *Alphitobius diaperinus*. Three formulations were developed: a control (B0) and burgers with 5% (B5) and 10% (B10) insect protein—Whole Buffalo Powder (WBP). The results showed that adding insect protein decreased the burger analogue's pH. A clear trend was observed of increasing total lipids and saturated fatty acids (SFA) and decreasing monounsaturated (MUFA) and polyunsaturated fatty acids (PUFA) as the WBP concentration increased from 0% to 10%. No significant differences with increasing WBP concentration in the protein content of the burger analogue, as well as the cooking yield, were noted. The WBP addition had a notable effect on the color change, especially a decrease in brightness (L^*). It was shown that as the WBP concentration increased, there were no significant differences in the texture profile of the burger analogues. The formulation with 5% WBP concentration was the most acceptable in sensory analysis.

Keywords: edible insect; *Alphitobius diaperinus*; alternative protein source; consumer acceptance; quality properties.

Proteínas de insecto como un componente análogo a la carne de hamburguesa

Resumen

Se están investigando soluciones para satisfacer la creciente demanda de proteínas debida al aumento previsto de la población mundial de aquí a 2050. El interés por fuentes alternativas de proteínas como los insectos ha aumentado, impulsado por la preocupación por el impacto ambiental y la necesidad de una producción sostenible de alimentos. El objetivo de este estudio fue desarrollar y evaluar las propiedades fisicoquímicas de hamburguesas a base de proteína de soja enriquecidas con proteína de insecto procedente de *Alphitobius diaperinus*. Se desarrollaron tres formulaciones: control (B0) y hamburguesas con un 5% (B5) y un 10% (B10) de proteína de insecto-Whole Buffalo Powder (WBP). Los resultados mostraron que la adición de proteína de insecto disminuía el pH del análogo de hamburguesa. Se observó una clara tendencia al aumento de los lípidos totales y los ácidos grasos saturados (AGS) y a la disminución de los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI) a medida que aumentaba la concentración de WBP de 0% a 10%. No se observaron diferencias significativas con el aumento de la concentración de WBP en el contenido proteico del análogo de hamburguesa, ni en el rendimiento de cocción. La adición de WBP tuvo un efecto notable en el cambio de color, especialmente una disminución del brillo (L^*). Se demostró que, a medida que aumentaba la concentración de WBP, no había diferencias significativas en el perfil de textura de los análogos de hamburguesa. La formulación con una concentración de WBP del 5% fue la más aceptable en el análisis sensorial.

Palabras clave: insectos comestibles; *Alphitobius diaperinus*; fuente alternativa de proteína; aceptación sensorial; propiedades de calidad.

Effect of unconventional protein source additive on dairy yoghurt

Julia Gąszczak^{1*}, Anna Dąbrowska¹, Esther Sendra Nadal²

¹ Department of Functional Food Products Development, Faculty of Food Science and Biotechnology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences; 37 Chelmonskiego St., 51-630 Wrocław, Poland; anna.dabrowska@upwr.edu.pl

² Food Quality and Safety Research Group, Agro-Food Technology Department. Miguel Hernández University, Ctra. Beniél km 3.2, 03312 Orihuela, Spain; esther.sendra@umh.es
* Correspondence: julia.gaszczak@goumh.umh.es

Abstract

Recent interest in functional foods has highlighted the importance of fermented dairy beverages such as yoghurt for their improved protein digestibility, reduced lactose content and immune system benefits. This study investigates the potential of incorporating potato protein into yoghurt to improve its properties. Three yoghurt samples were prepared: with skimmed milk powder (SMP), potato protein (PP) and a combination (SMP+PP). The samples were analysed for pH, acidity, colour measurements (L^* , a^* , b^*), microbial content, rheology, volatile compounds and sensory properties over 14 days. The results showed that potato protein had a significant effect on colour and microbial count, but a negative effect on sensory properties, suggesting that further research is needed.

Keywords: plant, potato, protein, dairy, yoghurt

Utilization of artichoke by-products in the development of a new product

Natalia Gutkowska¹, Małgorzata Korzeniowska¹, Maria José Giménez²

¹ Department of Functional Food Products Development, Faculty of Food Science and Biotechnology, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, 37 Chelmonskiego Str., 51-630 Wrocław, Poland e-mail: natalia.gutkowka@goumh.umh.es, malgorzata.korzeniowska@upwr.edu.pl

² Department of Food Technology, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, University Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3.2, 03312 Alicante, Spain. e-mail: maria.gimenezt@umh.es

Abstract

In our modern, fast-paced society, there is a growing demand for convenient yet nutritious food options that save time and effort in meal preparation. This study focuses on the potential of using artichoke by-products to develop new convenience foods that meet both consumer needs and environmental sustainability. Convenience foods, defined as products that minimise the time and effort required for food preparation, consumption and clean-up, have become increasingly popular due to busy lifestyles and urbanisation. At the same time, awareness of the environmental impact of food waste has increased, and there is considerable interest in reusing industrial by-products to reduce waste and improve sustainability. The Food and Agriculture Organization (FAO) distinguishes between food loss, which occurs at the supply chain level, and food waste, which occurs at the consumer level. Utilising by-products such as those from artichokes, which are rich in polyphenols and other beneficial compounds, is a promising solution. Thus, the aim of this work was to develop a new convenience product using artichoke by-products, highlighting their high polyphenol content which, while beneficial, also leads to susceptibility to browning. For that, the study evaluated the efficacy of various antioxidants in preventing browning and ensuring product quality. Results from major studies indicate that artichoke-derived products can offer significant health benefits, including antioxidant and anti-inflammatory properties, and support sustainable food production practices. The development of new convenience products from artichoke by-products can meet consumer demand for healthy, easy-to-prepare foods, while contributing to food waste reduction and sustainability.

Keywords: convenience food, by-product, artichoke, polyphenols, food waste reduction

Recipe development and characterisation of meat pâté enhanced with insect protein

Aleksandra Nowak¹, dr Dominka Kulig² y prof. Manuel Viuda Martos³

¹ University of Environmental and Life Science in Wrocław, 50-363, Wrocław, Poland y e-mail: aleksandra.nowak@goumh.umh.es

² University of Environmental and Life Science in Wrocław, 50-363, Wrocław, Poland

³ Universidad Miguel Hernández de Elche ,03202 Elche, Alicante, Spain

Abstract

The aim of this study was to investigate the impact of insect protein addition on the physicochemical and sensory properties of meat pâté. The research was motivated by the growing interest in alternative protein sources, particularly in the context of sustainable development and reducing the environmental impact of meat production. Several variants of pâtés were prepared, with 0%, 5% and 10% of insect protein partly replacing traditional meat ingredients, alongside different levels of game meat (10%, 20%, 30%). The chemical composition, texture, and sensory properties of the pâtés were analyzed using standard laboratory methods, including analysis of protein, fat, moisture content and pH. Sensory tests were conducted with a panel evaluating taste, aroma, texture, and overall organoleptic impressions. The results showed that the addition of insect protein affected the fat content and moisture of the pâtés, increasing them by 2,68% and 4,32%, respectively. The pH of the pâtés decreased slightly, indicating a more acidic product. Changes in texture were noticeable, particularly in terms of hardness, which increased by an average of 30%. An increase in springiness and a 12% reduction in water leakage were also observed. Color analysis revealed that the insect protein addition, along with the inclusion of game meat, resulted in a darker color compared to traditional pâtés. Sensory-wise, pâtés with insect protein were rated positively, though slightly lower compared to traditional pâtés. This research supports sustainable development by exploring protein sources that require fewer resources and generate less environmental impact compared to conventional livestock farming. The study confirmed that insect protein can be a valuable addition to meat pâtés. Despite noticeable differences in sensory perception, the overall acceptance of the product was high, suggesting the potential for commercial use of insect protein in food production. Future research may focus on recipe optimization and further assessment of the health impacts of such additions and consumer perception of new food products.

Keywords: meat pâté, insect protein, physicochemical properties, sensory properties, sustainable development.

Analysis of mealworm (*Tenebrio molitor*) protein for functional food use: Proteolysis susceptibility, bioactivity, and consumer acceptance survey

Marcelina Maciejewska^{1*}, Anna Dąbrowska¹, Marina Cano Lamadrid²,

¹The Department of Development Functional Food Products in University of Environmental and Life Sciences

²The Department of Agri-Food Technology in Miguel Hernández University of Elche

Correspondence: maciejewska.m@op.pl

Abstract:

This work investigates the potential of *T. Molitor* protein hydrolysates as functional food ingredients and examines consumer acceptance in Poland and Spain. Our study involved the enzymatic hydrolysis of *T. Molitor* proteins using serine protease from *Cucurbita ficifolia*. We evaluated the degree of hydrolysis, free amino group content, and antioxidant activity of the resulting hydrolysates. The results showed a significant increase in antioxidant activity with prolonged hydrolysis times, suggesting that optimizing hydrolysis conditions can improve the functional properties of insect protein hydrolysates. Consumer acceptance was evaluated through Polish and Spanish respondents using the Food Neophobia Scale (FNS), Insect Phobia Scale (INS), and Entomophagy Scale (ENS). The survey results highlighted demographic influences on attitudes towards entomophagy, with younger, urban Polish consumers showing higher acceptance compared to their older, more educated Spanish counterparts. Sensory attributes such as texture, smell, and taste were considered more important than color, emphasizing the need for product development prioritizing these aspects. Despite potential bioactivities reported in the literature, our samples did not show significant ACE inhibition, likely due to enzyme specificity, sample preparation methods, and insect rearing conditions.

Keywords: Tenebrio Molitor; protein hydrolysis; bioactive peptides; consumer acceptance; Food Neophobia Scale (FNS)

Influencia de la posición del fruto en el árbol sobre los parámetros de calidad y vida útil de limones “Fino”

C. García ¹, A. Wojdylo ², V. Serna ¹

¹ Universidad Miguel Hernández de Elche, 03312, Orihuela, Spain. e-mail:
carmen.garcia26@goumh.umh.es; vserna@umh.es

² Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Wroclaw, Poland.

RESUMEN

El limón (*Citrus limon* (L.) Burm. F) es un árbol perenne de la familia Rutaceae, reconocido mundialmente por sus propiedades organolépticas y nutracéuticas. Es la tercera especie de cítrico más importante después de la naranja y la mandarina. Los limones contienen compuestos bioactivos como vitaminas, compuestos fenólicos, fibra, ácidos orgánicos y sales minerales, que ofrecen beneficios para la salud, incluyendo efectos positivos sobre el cáncer, enfermedades cardiovasculares, obesidad y colesterol. La calidad y vida útil del limón dependen de cambios fisiológicos y bioquímicos durante su crecimiento y maduración. La madurez en el momento de la cosecha es crucial para parámetros como el color, sólidos solubles totales, acidez titulable y capacidad antioxidante. Además, la posición del fruto en el dosel del árbol influye significativamente en su calidad, ya que los frutos expuestos al sol tienden a tener mejor color y mayor contenido de sólidos solubles. En este trabajo el objetivo marcado fue determinar cómo la posición del fruto 'Fino' en el dosel del árbol afecta sus atributos de calidad y vida útil.

Palabras clave: *Citrus limon* (L.) Burm. F, parámetros de calidad, compuestos bioactivos, actividad antioxidante, madurez.

Influence of canopy position on quality traits and shelf life in ‘Fino’ lemons

ABSTRACT

Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm. F) is a perennial tree of the Rutaceae family, recognised worldwide for its organoleptic and nutraceutical properties. It is the third most important citrus species after the orange and the mandarin. Lemons contain bioactive compounds such as vitamins, phenolic compounds, fibre, organic acids and mineral salts, which offer health benefits, including positive effects on cancer, cardiovascular diseases, obesity and cholesterol.

Lemons' quality and shelf life depend on physiological and biochemical changes during growth and ripening. Maturity at harvest is crucial for parameters such as colour, total soluble solids, titratable acidity and antioxidant capacity. In addition, the position of the fruit in the tree canopy significantly influences its quality, as fruits exposed to the sun tend to have better colour and higher soluble solids content. This work aimed to determine how the position of 'Fino' fruit in the tree canopy affects its quality and shelf-life attributes.

Keywords: *Citrus limon* (L.) Burm. F, quality parameters, bioactive compounds, antioxidant activity, maturity.

Efecto de las prácticas agrícolas ecológicas frente a las convencionales en la calidad funcional de la «Granada Mollar de Elche» cultivada en Elche

C. Hernández García ¹, L. Noguera Artiaga ² y A. Michalska-Ciechanowska ¹ (TNR 12)

¹ Universidad Miguel Hernández, Carretera de Beniel, Km. 3,2, 03312 ORIHUELA (Alicante)
cayetana.hernandez@goumh.umh.es

² Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Norwida 25, 50-375 Wrocław (Poland)

Resumen

Esta Tesis de Maestría trata sobre los efectos de las prácticas agrícolas orgánicas en la calidad funcional de las granadas Granada Mollar de Elche cultivadas en Elche, España. El estudio subraya el importante papel de España en la producción de granada, particularmente en la Comunidad Valenciana, que contribuye sustancialmente a la producción nacional. La atención se centra en la variedad 'Mollar de Elche', caracterizada por su equilibrada acidez y contenido en azúcar, y la hipótesis de que la agricultura ecológica potencia la calidad funcional del fruto. Esta investigación implicó cosechar granadas provenientes de métodos de cultivo tanto orgánico como convencional y analizar su efecto en la calidad de los frutos mediante el análisis de sus características morfológicas (peso y calibre), fisicoquímicas (Sólidos Solubles Totales y Acidez Titulable), nutricionales (ácidos orgánicos y azúcares), actividad antioxidante (ABTS, DPPH, FRAP, ORAC) y contenido fenólico total (Folin-Ciocalteu, UPLC-MS y FAST Blue).

Palabras clave: *Punica granatum*, agricultura ecológica, calidad funcional, Mollar de Elche, Actividad Antioxidante.

Organic vs conventional agricultural practices effect on the functional quality of 'Granada Mollar de Elche' grown in Elche

Abstract

This Master Thesis is about the effects of organic agricultural practices on the functional quality of Granada Mollar de Elche pomegranates grown in Elche, Spain. The study underscores Spain's significant role in pomegranate production, particularly in the Valencian Community, which contributes substantially to national output. The focus is on the 'Mollar de Elche' variety, characterized by its balanced acidity and sugar content, and the hypothesis that organic farming enhances the fruit's functional quality. This research involved harvesting pomegranates from both organic and conventional farming methods and analyzing their effect on the quality of fruits by the analysis of their morphometric (weight and caliber), physicochemical (Total Soluble Solids and Titratable Acidity), nutritional (organic acids and sugars), antioxidant activity (ABTS, DPPH, FRAP, ORAC), and, total phenolic content (Folin-Ciocalteu, UPLC-MS, and FAST Blue).

Keywords: *Punica granatum*, organic farming, functional quality, Mollar de Elche, Antioxidant Activity.

Efecto del ensacado versus no ensacado de uvas en la calidad funcional de los cultivares Doña María y Aledo

J.Sáez Leyva¹, L. Noguera Artiaga ² y A. Michalska-Ciechanowska ¹ (TNR 12)

¹ Universidad Miguel Hernández, Carretera de Beniel, Km. 3,2, 03312 ORIHUELA (Alicante)
jorge.saez01@goumh.umh.es

² Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Norwida 25, 50-375 Wrocław (Poland)

Resumen

La vid (*Vitis vinifera* L.) es un cultivo frutal perenne cultivado a nivel mundial, importante tanto en la producción de vino como de uva de mesa. Un tipo notable de uva de mesa es la "Uva de Mesa Envasada del Vinalopó", que posee una Denominación de Origen Protegida (DOP) en España. Esta DOP se aplica a los viñedos del valle medio del río Vinalopó en Alicante, donde la uva se madura exclusivamente bajo bolsas de papel durante al menos 60 días antes de la cosecha. Este método de ensacado, utilizado también en países como Japón y China, mejora la calidad de la uva al retrasar la maduración, brindar protección física y mejorar cualidades visuales e internas como la coloración de la piel y la reducción de defectos. La práctica del envasado de frutas se alinea con los objetivos de la nueva Política Agrícola Común (PAC) 2023-2027, promoviendo productos agrícolas de alta calidad y respetuosos con el medio ambiente, apoyando así el desarrollo económico rural. A pesar de las ventajas, estudios anteriores muestran resultados variados debido a factores como el clima y las técnicas de embolsado. Existe un interés creciente por el impacto del ensacado en la calidad de la uva, especialmente de variedades como "Aledo" y "Doña María" amparadas por la DOP Vinalopó. Este estudio tiene como objetivo llenar el vacío de investigación mediante el análisis de las propiedades fisicoquímicas y funcionales de estas variedades en condiciones de embolsado. En el estudio se realizaron análisis poscosecha, fisicoquímicos y determinaciones funcionales. Las mediciones incluyeron peso, tamaño, sólidos solubles totales (SST), acidez titulable (AT), contenido de azúcar y ácidos orgánicos, capacidad antioxidante y contenido fenólico total (TPC). Se utilizó cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) para perfilar azúcares y ácidos, mientras que la capacidad antioxidante y el TPC se midieron utilizando varios métodos espectrofotométricos. Se realizaron análisis estadísticos para comparar los resultados, asegurando hallazgos significativos con un intervalo de confianza del 95%. La investigación destaca los beneficios potenciales del embolsado para mejorar la calidad de la uva y apoya la adopción de prácticas agrícolas sostenibles.

Palabras clave: *Viticultura, Propiedades fisicoquímicas, Contenido fenólico, Capacidad antioxidante, Prácticas agrícolas sostenibles*

Bagging vs non-bagging of grapes effect on the functional quality of Doña Maria and Aledo cultivars

Abstract

Grapevine (*Vitis vinifera* L.) is a globally cultivated perennial fruit crop, significant in both wine and table grape production. A notable type of table grape is the "Vinalopó Bagged Table Grape," which holds a Protected Designation of Origin (PDO) in Spain. This PDO applies to vineyards in the middle valley of the Vinalopó river in Alicante, where grapes are uniquely ripened under paper bags for at least 60 days before harvesting. This bagging method, used also in countries like Japan and China, enhances grape quality by delaying maturation, providing physical protection, and improving visual and internal qualities such as skin coloration and reduction of defects. The practice of fruit bagging aligns with the goals of the new Common Agricultural Policies (CAP) 2023-2027, promoting high-quality and environmentally friendly agricultural products, thus supporting rural economic development. Despite the advantages, previous studies show varied results due to factors like climate and bagging techniques. There is a growing interest in the impact of bagging on grape quality, particularly for varieties like "Aledo" and "Doña María" covered by the Vinalopó PDO. This study aims to fill the research gap by analyzing these varieties' physicochemical and functional properties under bagging conditions. In the study, post-harvest, physicochemical analyses and functional determinations were conducted. Measurements included weight, size, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), sugar and organic acid content, antioxidant

capacity, and total phenolic content (TPC). High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) was used for sugar and acid profiling, while antioxidant capacity and TPC were measured using various spectrophotometric methods. Statistical analyses were performed to compare results, ensuring significant findings with a confidence interval of 95%. The research highlights the potential benefits of bagging in improving grape quality and supports the adoption of sustainable agricultural practices.

Keywords: *Viticulture, Physicochemical properties, Phenolic content, Antioxidant capacity, Sustainable agricultural practices*

Caracterización nutricional, funcional y preferencia del consumidor de una novedosa botana basada en hongos *Agaricus bisporus* – Un estudio intercultural

Aceves-Sánchez, J. F.¹, Cano-Lamadrid, M.², García-Pastor, M.E.², and Kita, A.¹

¹ Uniwersytet Przyrodniczy Wrocławiu, Chelmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław, Poland, e-mail: jfaceves@gmail.com

² Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. de Beniel km 3,2, Orihuela, Alicante, 03312

Resumen

El mundo está quedándose sin opciones para alimentar a la creciente población mundial. El presente trabajo se planteó como objetivo principal el desarrollo de snacks fritos y secos utilizando hongos *Agaricus bisporus* debido a su buena cantidad de proteína y fibra, 36.04% y 14.54% respectivamente observados en la materia prima (materia seca). El contenido de polifenoles obtenido fue de 137.1 – 212.4 en las muestras secas y de 76.9±0.9 mg EQ ácido gálico 100 g⁻¹ en las muestras fritas, comparable con otros snacks desarrollados en la literatura e incluso con algunas otras fuentes naturales de polifenoles como las fresas (*Fragaria x ananassa* Duch) y arándanos (*Vaccinium corymbosum*) pueden serlo.

Las muestras diseñadas (2 muestras deshidratadas rociadas con aceite de oliva y 1 muestra frita) se sometieron a una evaluación sensorial realizada en dos lugares diferentes: Orihuela, España (37 participantes) y Breslavia, Polonia (52 participantes). La escala de neofobia alimentaria (FNS) para la población polaca tuvo una media de 31.84±1.13 (media±SE) y la población española obtuvo 28.22±0.9. Se evaluaron los resultados sensoriales, clasificados en tratamientos obtenidos a partir de los datos demográficos. Los atributos donde se encontró que la aceptación de las muestras fue muy penalizada fueron principalmente el sabor y olor a “hongos” y la sensación en boca “aceitosa”, para la población española. La población polaca tendió a penalizar más la baja “crujencia”, “salado” y la sensación en la boca y sabor “aceitoso”.

Los datos mostraron una diferencia significativa en la aceptación general de las muestras, siendo las muestras “Fritas” estadísticamente mejor puntuadas (6.3/9) que las muestras secas “Mini” *Agaricus bisporus* (5.5/9), pero estadísticamente similares a las muestras del cultivar “Brunatna” (5.9/9).

Palabras clave: *Agaricus bisporus*, comida de medio tiempo, capacidad antioxidante, evaluación sensorial, neofobia alimentaria.

Nutritional, functional and consumer acceptance characterization of a novel snack based on *Agaricus bisporus* mushrooms – An intercultural study

Abstract

The world is moving into a situation lacking options to feed the growing global population. The present work set as main aim the development of fried and dried snacks using *Agaricus bisporus* mushrooms due to their good amount of protein and fiber, 36.04% and 14.54% respectively observed in the raw material dry matter. The polyphenolic content obtained was 137.1 – 212.4 in dried samples and 76.9±0.9 mg Gallic Acid EQ 100 g⁻¹ sample in the fried samples, comparable with other developed snacks in the literature and even some others natural sources of polyphenols like strawberries (*Fragaria x ananassa* Duch) and blueberries (*Vaccinium corymbosum*) can be.

Samples designed (2 dried samples sprayed with olive oil and 1 fried sample) were submitted into a sensory evaluation conducted in two different locations: Orihuela, Spain (37 participants), and Wrocław, Poland (52 participants). The food neophobia scale (FNS) for the Polish population had a mean of 31.84±1.13 (mean±SE) and Spanish population obtained 28.22±0.9. The sensory results were evaluated, classified into treatments obtained from the demographic data. The attributes where the liking was found to be highly penalized between

samples were principally “mushroom” flavor and smell, and “oily mouthfeel” for the Spanish population. The Polish population tended to penalize the most the low “crunchiness”, “saltiness”, and “oily” flavor and “mouthfeel”.

The data showed a significant difference on the overall acceptance of the samples, being the “Fried” samples statistically better scored (6.3/9) than the “Mini” *Agaricus bisporus* dried samples (5.5/9), but statistically similar to the “Brunatna” cultivar samples (5.9/9).

Keywords: *Agaricus bisporus*, middle-time meal, antioxidant capacity, sensory evaluation, food neophobia.

Study of the quality of gilthead seabream (*Sparus aurata*) stored under refrigeration: Effect of diet

L. García¹, E. Sendra² and J. Łyczko¹

¹ Dirección de contacto del autor principal (TNR 10), incluyendo Institución, dirección postal, ciudad, país y e-mail: email@email.com

² Direcciones de contacto no coincidentes con el autor principal.

Abstract

Gilthead seabream (*Sparus aurata*) is currently the most widely farmed saltwater fish in the Mediterranean. Since the perishability of fish products is a commercial drawback for transportation to distant markets, effective methods to extend their shelf life and quality are continuously being researched. In this Master Thesis, the organoleptic changes in gilthead seabream from aquaculture fed with three different diets (based on fishmeal, processed porcine protein and alternative insect protein) during 15 days of maintenance at 0 °C (ice storage) has been evaluated. For this purpose, color, texture, shelf life, and volatile compounds were studied.

Keywords: color, texture, shelf life, volatile compounds

Estudio de la calidad de la dorada (*Sparus aurata*) almacenada en refrigeración: efecto de la dieta.

Resumen

La dorada (*Sparus aurata*) es actualmente el pez de agua salada más cultivado en el Mediterráneo. Dado que el carácter perecedero de los productos pesqueros es un inconveniente comercial para su transporte a mercados lejanos, se investigan continuamente métodos eficaces para prolongar su vida útil y su calidad. En este Trabajo Fin de Máster se han evaluado los cambios organolépticos en doradas de acuicultura alimentadas con tres dietas diferentes (basada en harinas de pescado, en proteína de porcino procesada y en proteína alternativa de insectos) durante 15 días de mantenimiento a 0 °C (almacenamiento en hielo). Para ello se han estudiado el color, la textura, la vida útil y los compuestos volátiles.

Palabras clave: color, textura, vida útil, compuestos volátiles

Sesión 7:

Alimentación Funcional, Calidad Sensorial y Salud.

Keynote: Aplicación de tecnologías inmersivas en el análisis sensorial y comportamiento de consumidor.

Dra. Purificación García Segovia. UPV, Valencia.

Aplicación de co-productos de la seta de ostra (*Pleurotus ostreatus*) como alimentos funcionales en la elaboración de pan reducido en sal

P. Bermúdez-Gómez¹, M. Viuda-Martos², J. Fernández-López² y M. Pérez-Clavijo¹

¹ Centro Tecnológico de Investigación del Champiñón en La Rioja (CTICH), Autol, Spain e-mail: patricia.bermudez@goumh.umh.es

² IPOA Research Group, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández, Spain* e-mail: mviuda@umh.es

Resumen

El cultivo de hongos comestibles se encuentra en desarrollo mundial constante, uno de los géneros más comunes es *Pleurotus*, destacando la especie *Pleurotus ostreatus*. El tallo de la seta representa hasta un 20% de su producción y, al igual que el cuerpo fructífero, contiene compuestos de interés industrial tales como aminoácidos relacionados con el sabor umami. En trabajos anteriores se estudió la composición de la harina de tallos de seta (HTPO), donde resultó ser un ingrediente bajo en grasa (2,82 g/100g), rico en fibra (59,64 g/100g) y proteínas (9,42 g/100g). En la actualidad la cardiopatía isquémica representa la primera causa de muerte mundial por enfermedad no transmisible, uno de los factores de riesgo de esta enfermedad es la hipertensión, que se ve agravada por el consumo excesivo de sal en la dieta. El presente trabajo busca evaluar el efecto de la adición de HTPO en la elaboración de pan reducido en sal.

En este contexto se desarrollaron un total de 5 formulaciones: un control con sal sin HTPO (C), un 50% de sustitución de la sal con 0,5% de HTPO, y 3 concentraciones de 100% de sustitución de la sal con 1%, 3% y 6% de HTPO. Se obtuvieron panes con menor volumen específico en todas las formulaciones que contenían HTPO (1,84-2,75) frente al C (3,74). Únicamente aquellos con 6% de HTPO presentaban un pH mayor (5,91) que el C (5,77). En cuanto al color, los valores de ΔE en la corteza y la miga del pan destacaron en los ensayos con 6% de HTPO (19,80 y 16,67, respectivamente). Por otro lado, la luminosidad de la miga se correlacionó negativamente con la concentración de HTPO ($r = -0.93$). Finalmente, se observó un incremento del contenido de fibra con la incorporación de HTPO llegando al 10,57% en el pan con 6% de HTPO frente al 4,41% del C. En conclusión, la incorporación de HTPO produce cambios físicoquímicos en el pan, que deberán estudiarse en un análisis sensorial para comprobar la aceptabilidad del consumidor. Por otro lado, la adición de un 6% de HTPO podría ser una alternativa interesante para la elaboración de pan sin sal, enriqueciéndolo a su vez en fibra.

Palabras clave: *Pleurotus ostreatus*, tallos de seta, pan, alimentos funcionales, reducción de sal.

Application of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) co-products as functional foods in the production of salt-reduced bread

Abstract

Edible mushroom cultivation is in constant global development, one of the most common genera is *Pleurotus*, highlighting the species *Pleurotus ostreatus*. The mushroom stem accounts for up to 20% of mushroom production, and, like the fruiting bodies, stems contain compounds of industrial interest such as amino acids related to umami taste. In previous works, the composition of mushroom stem flour (HTPO) was studied and found to be an ingredient low-fat (2.82 g/100g), and rich in fiber (59.64 g/100g) and protein (9.42 g/100g). Currently, ischemic heart disease is the leading cause of death worldwide due to non-communicable diseases. One of the risk factors for this disease is hypertension, which is aggravated by the excessive consumption of salt in the diet. The present work aims to evaluate the effect of the addition of HTPO in the production of reduced-salt bread.

In this context, 5 formulations have been developed: a control with salt without HTPO (C), 50% salt substitution with 0.5% HTPO, and 3 concentrations of 100% salt substitution with 1%, 3% and 6% HTPO. Breads with lower specific volume were obtained in all formulations containing HTPO (1.84-2.75) versus C (3.74). Only those with 6% HTPO had a higher pH (5.91) than C (5.77). As for color, the ΔE values in the crust and crumb of bread stood out in the trials with 6% HTPO (19.80 and 16.67, respectively). On the other hand, crumb brightness was negatively correlated with HTPO concentration ($r = -0.93$). Finally, an increase in fiber content was observed with the incorporation of HTPO, reaching 10.57% in the bread with 6% HTPO compared to 4.41% in the C. In conclusion, the incorporation of HTPO produces physicochemical changes in the bread, which should be studied in a sensory analysis to verify consumer acceptability. On the other hand, the addition of 6% HTPO could be an interesting alternative to produce salt-free bread, enriching it in turn with fiber.

Keywords: *Pleurotus ostreatus*, mushroom stem, bread, functional food, salt reduction.

Evaluación de la capacidad olfativa y gustativa, una herramienta para la selección de panelistas

M. Gómez¹, E. Sendra² y L. Noguera³

^{1,2,3} Universidad Miguel Hernández de Elche, Carretera de Beniel, 03312, Desamparados, Orihuela, España.
marta.gomez14@goumh.umh.es

Resumen

Los paneles de análisis sensorial son necesarios para los consejos reguladores de las DO, paneles oficiales para aceite de oliva y paneles de empresas. Para formar estos paneles es necesario seleccionar a participantes para que sigan un programa de entrenamiento y validación de sus competencias. Actualmente existen kits validados para la detección de alteraciones de la capacidad olfativa y gustativa. En el presente trabajo se va a aplicar el test validado BOT-8 para determinar la incidencia de alteraciones olfativas en consumidores en general para estimar la incidencia de estas alteraciones y por tanto el interés que pueda tener utilizar este test para la preselección de miembros de paneles de cata.

Palabras clave: entrenamiento olfativo, anosmia, disosmia, fantosmia, entrenamiento de panelistas.

Evaluation of olfactory and gustatory capacity, a tool for the selection of panelists.

Abstract

Sensory analysis panels are necessary for DO regulatory councils, official panels for olive oil and company panels. To form these panels, it is necessary to select participants to follow a training program and validate their skills. Currently, there are validated kits for detecting alterations in olfactory and gustatory capacity. In the present work, the validated BOT-8 test will be applied to determine the incidence of olfactory alterations in consumers in general to estimate the incidence of these alterations and therefore the interest that may have in using this test for the preselection of tasting panel members.

Keywords: olfactory training, anosmia, dysosmia, phantosmia, panelist training.

Colonización de *Blaberus giganteus* (Dyctioptera: Blaberidae) para producir harina de insectos como ingrediente rico en proteínas en piensos de animales de engorde

Angel Solís¹, Estefanía Valero-Cases² y María José. Frutos²

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, de la UASD, ciudad universitaria, Santo Domingo, República Dominicana, e-mail: angel.solis@gmail.com

² Departamento de Tecnología Agroalimentaria, CIAGRO-UMH, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, Miguel Hernández University, 03312 Orihuela, Spain; e-mail: e.valero@umh.es; mj.frutos@umh.es.

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue el establecimiento de una colonia de *Blaberus giganteus* (Dyctioptera: Blaberidae) para la producción de harina (HBg) como ingrediente rico en proteínas en piensos para alimentación animal en pollos y en tilapia entre otros. De este modo se espera reducir el costo de producción de las carnes en la República Dominicana. Para la colonia inicial se recolectaron especímenes inmaduros y adultos en el patio de un edificio que alberga programas gubernamentales, localizado en la avenida Duarte esquina Osvaldo Brasil, barrio Villa María, Distrito Nacional. Los especímenes capturados fueron acomodados en una caja plástica con la tapa perforada, facilitando la entrada de aire para evitar la asfixia de los insectos. Esta caja se utiliza como lugar de reproducción y cría. Cuando esta colonia alcance el peso de 1kg, se tomarán especímenes contemporáneos para iniciar otras colonias. Estas cajas plásticas estarán ubicadas en una casa alquilada para tal fin en un sector rural conocido como San Antonio de Palamara, ubicado en el Municipio Pedro Brand, Santo Domingo Oeste. La fecha de inicio de esta colonia fue el 1 de julio de 2024, y consta de entre 20 individuos, que están siendo alimentados con avena entera, frutas y lechuga.

Palabras clave: *Blaberus giganteus*, Piensos, harina insectos.

Colonization of *Blaberus giganteus* (Dyctioptera: Blaberidae) to produce insect meal as a protein additive in feed for fattening animals.

Abstract

The objective of this work was the establishment of a colony of *Blaberus giganteus* (Dyctioptera: Blaberidae) for the production of flour (HBg) as a protein-rich ingredient in feed for chickens and tilapia, among others. In this way, it is expected to reduce the production cost of meat in the Dominican Republic. For the initial colony, immature and adult specimens were collected in a building that houses government programs, located on Duarte Avenue and Osvaldo Basil, Villa María neighborhood, National District. The captured specimens were housed in a plastic box with a perforated lid, facilitating air entry to prevent suffocation of the insects. This box is used as a breeding place. When this colony reaches a weight of 1kg, contemporary specimens will be taken to start other colonies. These plastic boxes will be located in a house rented for this purpose in a rural area known as San Antonio de Palamara, located in the Pedro Brand Municipality, Santo Domingo Oeste. The start date of this colony was July 1, 2024 and consists of between 20 individuals, which are being fed with whole oats, fruits and lettuce.

Keywords: *Blaberus giganteus*, Feed, insect flour.

Valorización de co-productos agroalimentarios: utilización de quinoa y dátil para la elaboración de un postre lácteo funcional

A.J. Ponce Martínez¹, N. Muñoz Tébar, M. Viuda-Martos, J.A. Pérez-Alvarez y J. Fernández López¹

¹ Grupo de investigación IPOA, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO) de la Universidad Miguel Hernández. Ctra. Beniel Km 3,2, Orihuela-03312, Alicante
e-mail: aponce@umh.es

Resumen

En los últimos años se ha observado una tendencia por parte de los consumidores de incrementar el consumo de alimentos de origen vegetal, así como una creciente preocupación por su salud en lo que respecta a la alimentación. Considerando este aspecto, la quinoa y el dátil destacan por su contenido en fibra dietética y compuestos bioactivos, siendo, además alimentos de fácil cultivo y con una gran adaptación a las cambiantes condiciones climáticas actuales. En este contexto, se propone el desarrollo de un postre lácteo tipo natilla empleando estos dos ingredientes, con el objetivo de evaluar su viabilidad tecnológica y su potencial aceptación. Para ello, se elaboraron distintas formulaciones del postre determinando su composición proximal, propiedades fisicoquímicas (pH, actividad de agua (aw), sinéresis, color, textura), capacidad antioxidante y aceptación por parte de los consumidores mediante un análisis sensorial. La adición de quinoa y dátil supuso una disminución de la actividad de agua, de la luminosidad y de las coordenadas a^* y b^* . Por otra parte, los postres a los que se les incorporó estos ingredientes tuvieron una elevada sinéresis, afectando también a las propiedades texturales. No obstante, la actividad antioxidante se vio incrementada y la aceptación por parte de los consumidores superó los 5 puntos sobre 9 en la mayoría de los parámetros estudiados, a pesar de que la formulación que más gustó fue el control, alcanzando entre los 7,19 y 8,10 puntos para los distintos parámetros. No obstante, se podría concluir que disminuyendo la sinéresis y mejorando las propiedades texturales, las natillas podrían tener una buena aceptación, además de quedar demostrada la funcionalidad de las natillas elaboradas, en base a su composición nutricional y la capacidad antioxidante.

Palabras clave: dátil, quinoa, postre lácteo, saludable, antioxidante, valorización.

Valorization of agri-food co-products: use of quinoa and date for the production of a functional dairy dessert

Abstract

In recent years there has been a trend on the part of consumers to increase the consumption of plant-based foods as well as a growing concern for their health in terms of food. Considering this aspect, quinoa and date stand out for their content in dietary fiber and bioactive compounds, being, in addition, foods of easy cultivation and with a great adaptation to the current changing climatic conditions. In this context, the development of a custard-like dairy dessert using these two ingredients is proposed, with the aim of evaluating its technological feasibility and potential acceptance. For this purpose, different formulations of the dessert were elaborated, and its proximal composition was determined and physicochemical properties (pH, water activity (aw), syneresis, color, texture), antioxidant capacity and consumer acceptance were determined. The addition of quinoa and date resulted in a decrease in water activity, lightness and a^* and b^* coordinates. On the other hand, desserts to which these ingredients were incorporated had a high syneresis, also affecting textural properties. However, antioxidant activity was increased, and consumer acceptance was above 5 points out of 9 for the majority of the evaluated parameters, although the most liked formulation was the control, reaching between 7,19 and 8,10 points for the different parameters. Nevertheless, it could be concluded that by decreasing the syneresis and improving the textural properties, the custards might be well acceptance, in addition to demonstrating their functionality based on their nutritional composition and antioxidant capacity

Keywords: date, quinoa, dairy dessert, healthy, antioxidant, valorization.

Hacia la sostenibilidad: extrusión de proteína de haba (*Vicia faba*) enriquecida con fibra

J. Madrona¹, I. Peñaranda¹, M.D. Garrido¹

Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Facultad de Veterinaria.
Campus de Espinardo, Universidad de Murcia. 30071 Murcia, España. Jaime.madronap@um.es

Resumen

Los análogos cárnicos podrían ser una alternativa para reducir los problemas ligados a un exceso consumo de carne, ya que emulan su sabor, aspecto y textura, aunque es un reto replicar sus beneficios nutricionales. La extrusión es la técnica de texturización más eficaz por su productividad, bajo coste y eficiencia energética. Con la adición de fibra, no solo mejora el perfil nutricional, sino que también, facilita la obtención de una estructura fibrosa característica de la carne, así como mejorar las propiedades sensoriales y tecnológicas. Por lo tanto, el objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la extrusión de alta humedad y la velocidad de alimentación (25 y 35 rpm) en proteína de haba enriquecida con un 15% de harina de haba entera y un 10% de extracto de vaina de haba (rico en fibra) sobre los parámetros fisicoquímicos. Se obtuvieron dos texturizados, EPT1 (a una velocidad de alimentación de 25 rpm) y EPT2 (a 35 rpm), que presentaron menor índice de solubilidad en agua, absorción de agua y grasa, e índice de hinchamiento que las proteínas nativas, mientras que el efecto de la velocidad de alimentación sólo diferenció significativamente ambos extrusionados en diámetro e índice de hinchamiento, con valores más bajos en EPT1, lo cual es deseable porque se obtiene una textura más fibrilar similar a la carne. Además, la extrusión de EPT1 requirió menos energía (SME). En general, la texturización de las proteínas enriquecidas de haba fue posible, dando lugar a un producto sostenible y nutritivo, con propiedades tecnológicas más deseables a menores tasas de alimentación.

Palabras clave: análogo, texturización, alta humedad, velocidad de alimentación, parámetros fisicoquímicos.

Towards sustainability: Extrusion of fava bean protein (*Vicia faba*) enriched with fibre

Abstract

Meat analogues could be an alternative to reduce the problems linked to over-consumption of meat, as they emulate its taste, appearance and texture, although it is a challenge to replicate its nutritional benefits. Extrusion is the most effective texturisation technique due to its productivity, low cost and energy efficiency. With the addition of fibre, it not only improves the nutritional profile, but also facilitates obtaining a fibrous structure characteristic of the meat, as well as improving sensory and technological properties. Therefore, the aim of the study was to evaluate the effect of high moisture extrusion and feeding speed (25 and 35 rpm) on physicochemical parameters of bean protein enriched with 15% whole bean flour and 10% bean pod extract (rich in fibre). Two texturisates were obtained, EPT1 (at a feed rate of 25 rpm) and EPT2 (at 35 rpm), which presented lower water solubility index, water and fat absorption, and swelling index than native proteins, while the effect of feed rate only significantly differentiated both extrudates in diameter and swelling index, with lower values in EPT1, which is desirable because a more fibrous texture similar to meat is obtained. In addition, the extrusion of EPT1 required less energy (SME). Overall, texturisation of the enriched bean proteins was possible, resulting in a sustainable and nutritious product with more desirable technological properties at lower feed rates.

Keywords: meat analogue, texturisation, high moisture, feed rate, physico-chemical parameters.

Influencia de la composición y el tratamiento térmico en el grado de aceptación de barritas energéticas elaboradas a base de ingredientes producidos en Extremadura

J. Perez ⁽¹⁾, M.T Guerra ⁽¹⁾, E. Riaguas⁽¹⁾, J. Fernández-Cortés⁽¹⁾, M.C. Vidal-Aragón⁽¹⁾

¹ Centro Universitario Santa Ana. IX Marqués de la Encomienda, 2, Almendralejo. España

mcvidal@univsantana.com

Resumen

El sector agrario en Extremadura es fundamental para su economía, con productos como la miel y los higos desempeñando ambos roles destacados. La miel extremeña es apreciada por su pureza y variedad de sabores, resultado de la rica flora regional. Además de ser una fuente importante de ingresos para los apicultores, la producción de miel favorece la biodiversidad, puesto que la polinización mediante prácticas sostenibles contribuyen a garantizar la conservación del medio ambiente. Esta producción es un reflejo del compromiso de Extremadura con la calidad y la tradición en sus técnicas agrícolas.

Los higos extremeños, son valorados por su sabor dulce y textura única, siendo un producto clave para la economía local y una destacada exportación. La producción de higos, realizada con prácticas respetuosas con el medio ambiente, genera empleo y promueve el desarrollo de la industria agroalimentaria. Además, la recolección de miel y la cosecha de higos forman parte del patrimonio cultural de Extremadura, con tradiciones transmitidas de generación en generación, reforzando el tejido social y cultural de las comunidades rurales y enriqueciendo la gastronomía local.

Es un hecho que los hábitos alimentarios de la población española en general, y de la extremeña en particular, están cambiando hacia el consumo de alimentos saludables, de fácil uso y que puedan utilizarse en cualquier sitio y situación, tales como las barritas energéticas, de las cuales existen multitud de tipos en el mercado actual.

Con este trabajo se pretende desarrollar y evaluar sensorialmente unas barritas energéticas elaboradas a partir de materias primas extremeñas como son la pasta de higo seco, la miel y la nuez pecana que, a pesar de no ser un cultivo extendido en Extremadura, muestra viabilidad según los estudios realizados en el Centro de Investigaciones Agrarias Finca La Orden-Valdesequera (CICYTEX). Para ello se ha llevado a cabo un diseño de doce variantes de barritas energéticas con tres niveles diferentes de pasta de higo seco y copos de avena, y distintos tratamientos de horneado. El objetivo final fue analizar la influencia de la composición de los dos ingredientes principales y el tratamiento térmico en el grado de aceptación sensorial por parte de un panel de consumidores no experto.

Los resultados obtenidos muestran que todas las barritas elaboradas con los ingredientes elegidos y el proceso diseñado podrían llegar a ser aceptadas por los consumidores. A nivel de evaluación global no se han observado diferencias significativas entre los ensayos realizados. No obstante, para el aspecto visual y la textura si existen diferencias significativas siendo el lote correspondiente a las dosis intermedias de pasta de higo y copos de avena la muestra que recibe las puntuaciones más elevadas.

Al evaluar sensorialmente las muestras agrupándolas en función de la temperatura de horneado, las medias de todos los parámetros fueron ligeramente más elevadas cuando se aplicó la mayor temperatura (190 °C), aunque no se aprecian diferencias significativas entre las dos temperaturas empleadas ni tampoco entre los dos tiempos de horneado,

Palabras clave: barritas energéticas, higo seco, nuez pecana, tratamiento térmico, análisis sensorial

Influence of composition and heat treatment on the degree of acceptance of energy bars made from ingredients produced in Extremadura

Abstract

The agricultural sector in Extremadura is fundamental to its economy, with products such as honey and figs playing prominent roles. The honey extremaduran is appreciated for its purity and variety of flavors, the result of the rich regional flora. In addition to being an important source of income for beekeepers, honey production promotes biodiversity through pollination and is carried out through sustainable practices that ensure the conservation of the environment. This production is a reflection of Extremadura's commitment to quality and tradition in its agricultural techniques.

Extremadura figs are valued for their sweet flavor and unique texture, being a key product for the local economy and an outstanding export. The production of figs, carried out with environmentally friendly practices, generates employment and promotes the development of the agri-food industry. In addition, the collection of honey and the harvest of figs are part of the cultural heritage of Extremadura, with traditions transmitted from generation to generation, reinforcing the social and cultural fabric of rural communities and enriching local gastronomy.

It is a fact that the food habits of the Spanish population in general, and of the extremaduran population in particular, are shifting towards the consumption of healthy, easy-to-use foods that can be used anywhere and anywhen, such as the energy bars of which there are many types in the current market.

This work aims to develop and evaluate sensorially energy bars made from Extremadura raw materials such as dry fig paste, honey and pecan nut which, despite not being a widespread crop in Extremadura, shows feasibility according to the studies carried out at the Centro de Investigaciones Agrarias Finca La Orden-Valdesequera (CICYTEX). Twelve tests of energy bars with three different levels of dried fig paste and oatmeal flakes and different baking treatments have been carried out for this purpose. The final objective was to analyze the influence of the composition of the two main ingredients and heat treatment on the degree of sensory acceptance by a non-expert consumer panel.

The results obtained have been positive, since all the bars made with the chosen ingredients and the designed process could be accepted by consumers. No significant differences have been observed between the tests carried out at the overall assessment level. However, for the visual aspect and texture if there are significant differences, the batch corresponding to the intermediate doses of fig paste and oatmeal flakes being the sample receiving the highest scores.

When sensorially evaluating the samples by grouping them according to the baking temperature, the averages of all the parameters were slightly higher when the highest temperature was applied 190 ° C, although no significant differences were seen between the two temperatures used or between the two baking times.

Key words: energy bars, dried figs, pecan nut, heat treatment, sensorial analysis

Caracterización de piel plateada de café de las variedades *Coffea arabica* procedente de Burundi y *Coffea canephora* procedente de India como potencial ingrediente en el desarrollo de nuevos alimentos

Laura Candela-Salvador, Raquel Lucas-González, Juana Fernández-López, José Ángel Pérez-Álvarez, Manuel Viuda-Martos

Grupo IPOA, CIAGRO-UMH, Universidad Miguel Hernández, Elche, España
mail: laura.candela03@goumh.umh.es

Resumen

El creciente interés por la economía circular está sirviendo para mejorar la gestión y el manejo de los coproductos agroindustriales. El café es una de las bebidas más consumidas en el mundo debido a sus propiedades estimulantes. En los últimos años, el número de consumidores de café ha aumentado, así como su producción anual y, en consecuencia, la generación de coproductos del café. Uno de estos coproductos es una membrana que recubre el grano de café y que se desprende durante el proceso de tostado del café verde y que se conoce como piel plateada. El objetivo de este estudio fue evaluar las propiedades fisicoquímicas, la capacidad antioxidante y las propiedades tecno-funcionales de la piel plateada obtenida del café tostado de las variedades *Coffea arabica* procedente de Burundi (SSB) y *Coffea canephora* procedente de India (SSI). Para los análisis, las pieles se obtuvieron tras el tueste de los granos verdes y se molieron en un molinillo de café hasta obtener una harina. Las propiedades fisicoquímicas se determinaron midiendo el pH y la actividad del agua (A_w) de las muestras. La capacidad antioxidante se determinó mediante tres ensayos diferentes: ABTS, DPPH y FRAP. Por último, las propiedades tecnofuncionales medidas fueron la capacidad de retención de agua (WRC), la capacidad de retención de aceite (ORC) y la capacidad de hinchamiento (SWC). En cuanto al pH de las muestras, los resultados mostraron valores ($p < 0,05$) de 5,79 y 4,96 para el café de SSI y SSB respectivamente, mientras que la actividad del agua mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las muestras. En cuanto a la capacidad antioxidante, la prueba DPPH no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las muestras, mientras que la prueba ABTS mostró valores ($p < 0,05$) de 6,48 y 11,05 mg Trolox/g harina para SSI y SSB respectivamente. En la prueba FRAP, las muestras mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ellas con valores de 11,45 mg y 12,99 mg Trolox/g harina para SSI y SSB respectivamente. En cuanto a las propiedades tecnofuncionales, WRC y SWC no mostraron diferencias significativas entre las muestras ($p > 0,05$), sin embargo, ORC sí mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las dos harinas con valores de 2,68 y 3,78 g/g para SSI y SSB respectivamente. Los resultados de este estudio muestran que la harina elaborada con piel plateada de café podría utilizarse como ingrediente en la formulación de nuevos alimentos pudiendo aumentar la capacidad antioxidante de estos, aunque es necesario realizar más estudios al respecto.

Palabras clave: piel plateada, antioxidantes, propiedades tecnofuncionales, coproductos.

Characterisation of silverskin coffee from *Coffea arabica* from Burundi and *Coffea canephora* from India for use as an ingredient in novel foods.

Abstract

The growing interest in the circular economy is serving to improve the management and handling of agro-industrial co-products. Coffee is one of the most widely consumed beverages in the world due to its stimulating properties. In recent years, the number of coffee consumers has increased, as has its annual production and, consequently, the generation of coffee co-products. One of these co-products is a membrane that coats the coffee bean and is released during the roasting process of green coffee and is known as silver skin. This study aimed to evaluate the physicochemical properties, antioxidant capacity and techno-functional properties of silver skin obtained from roasted coffee varieties *Coffea arabica* from Burundi (SSB) and *Coffea Canephora* from India (SSI). For the analyses, the skins were obtained after roasting the green beans and ground in a coffee grinder until flour was obtained. Physicochemical properties were determined by measuring the samples' pH and water activity (A_w). Antioxidant capacity was determined by three different assays: ABTS, DPPH and FRAP. Finally, the techno-functional properties measured were water-holding capacity (WRC), oil-holding capacity (ORC) and

swelling capacity (SWC). As for the pH of the samples, the results showed values ($p < 0.05$) of 5.79 and 4.96 for SSI and SSB coffee respectively, while water activity showed significant differences ($p < 0.05$) between the samples. For antioxidant capacity, the DPPH test showed no significant differences ($p > 0.05$) between samples, while the ABTS test showed values ($p < 0.05$) of 6.48 and 11.05 mg Trolox/g flour for SSI and SSB respectively. In the FRAP test, the samples showed significant differences ($p < 0.05$) between them with 11.45 mg and 12.99 mg Trolox/g flour for SSI and SSB respectively. As for the techno-functional properties, WRC and SWC showed no significant differences between the samples ($p > 0.05$), however, ORC did show significant differences ($p < 0.05$) between the two flours with values of 2.68 and 3.78 g/g for SSI and SSB respectively. The results of this study show that flour made from coffee silverskin could be used as an ingredient in the formulation of novel foods and could increase the antioxidant capacity of these foods, although further studies are needed.

Keywords: silverskin, antioxidants, technofunctional properties, co-products.

Determinación del contenido de elementos esenciales y metales pesados en conservas de atún y atún claro al natural y en aceite de oliva

Casanova-Martínez, I¹, Jiménez-Redondo, N¹ y Cano-Lamadrid, M¹

¹ Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Escuela Politécnica Superior de Orihuela, Universidad Miguel Hernández de Elche, Ctra. de Beniel km 3,2. Orihuela, Alicante. 03312. E-mails: isabel.casanova@goumh.umh.es, n.jimenez@umh.es; marina.canol@umh.es

Resumen

El consumo medio mundial de pescado ha ido aumentando en las últimas décadas. El consumo de atún a nivel mundial varía dependiendo de diversos factores como la disponibilidad, la cultura alimentaria y los hábitos de consumo de cada región. Sin embargo, se puede afirmar que el atún es uno de los pescados más populares y consumidos en todo el mundo. Uno de los problemas asociados con el consumo de atún, incluyendo el atún en conserva, es la presencia de metales pesados. Dentro de los metales pesados, en los pescados se consideran principalmente el mercurio, el arsénico, y el cadmio. Los metales pesados pueden representar riesgos significativos para la salud humana si la ingesta de estos contaminantes supera los límites establecidos como seguros. Por todo lo indicado anteriormente, el objetivo de este trabajo fin de máster fue el análisis del perfil mineral de atún en conserva de marca blanca. Es por ello que se analizaron muestras de atún en conserva (natural y aceite de oliva) de marca blanca de los supermercados de la comarca de la Vega Baja del Segura (Alicante, España). Tras escurrir el líquido de gobierno se realizó una digestión húmeda de las muestras en microondas y se analizaron los compuestos minerales y metales pesados mediante la técnica de espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS). Los datos obtenidos se contrastaron con el etiquetado de los productos y se realizaron estimaciones de ingesta estimada. Los resultados se compararon con los niveles límite de consumo establecidos por la FAO/OMS. Se detectó la presencia de microelementos (Ca, Na, K, Mg), de microelementos (Cu, Fe, Mn, Zn, Se) y elementos potencialmente tóxicos (As, Cd, Hg) en todas las muestras. Los valores de metales pesados obtuvieron un valor máximo de 3996,76 ppb, 77,19 ppb y 3116,32 ppb en As, Cd y Hg respectivamente. Se encontraron diferencias significativas en todos los elementos analizados entre muestras. Por otro lado, se encontraron diferencias significativas en los macroelementos y elementos potencialmente tóxicos entre los lotes en un 86,6% de las muestras analizadas, mientras que en los microelementos se encontraron diferencias significativas entre los lotes del 93,3% de las muestras.

Palabras clave: *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus albacares*, metales pesados, minerales

Determination of the content of essential elements and heavy metals in canned tuna and canned light tuna and in olive oil

Abstract

Global average fish consumption has been increasing over the last decades. Tuna consumption worldwide varies depending on various factors such as availability, food culture and consumption habits in each region. However, tuna is arguably one of the most popular and widely consumed fish worldwide. One of the problems associated with the consumption of tuna, including canned tuna, is the presence of heavy metals. Heavy metals in fish include mainly mercury, arsenic, and cadmium. Heavy metals can pose significant risks to human health if the intake of these contaminants exceeds the limits established as safe. In view of the above, the aim of this Master's thesis was to analyse the mineral profile of canned white brand tuna. For this reason, samples of canned tuna (natural and olive oil) of white brand from supermarkets in the Vega Baja del Segura region (Alicante, Spain) were analysed. After draining the governing liquid, the samples were wet digested in microwaves and analysed for mineral compounds and heavy metals by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). The data obtained were checked against product labelling and estimates of estimated intake were made. The results were compared with the intake limit levels established by FAO/WHO. The presence of microelements (Ca, Na, K,

Mg), microelements (Cu, Fe, Mn, Zn, Se) and potentially toxic elements (As, Cd, Hg) was detected in all samples. The values of heavy metals obtained a maximum value of 3996.76 ppb, 77.19 ppb and 3116.32 ppb for As, Cd and Hg respectively. Significant differences were found in all the elements analysed between samples. On the other hand, significant differences were found in macroelements and potentially toxic elements between batches in 86.6% of the samples analysed, while in microelements significant differences were found between batches in 93.3% of the samples.

Keywords: *Katsuwonus pelamis*, *Thunnus albacares*, Canned tuna, heavy metals, minerals

Caracterización de los niveles de elementos esenciales y no esenciales en muestras de orina de una población de edad avanzada residente en la provincia de Alicante, España

M. Rodríguez-Estrada^{1,*}, J. Vioque^{2,3,4}, L. Compañ-Gabucio^{2,3,4}, A. Oncina-Cánovas^{2,3,4}, L. Torres-Collado^{2,3,4}, C. Ojeda-Belokon^{2,3,4}, D. Mancheño-Bañón^{2,3,4}, M. C. Esquivá Antolino^{2,3,4}, S. González-Palacios^{2,3,4}, A. J. Signes-Pastor^{2,3,4,*}

¹ Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km. 3.2, 03312, Orihuela, España. E-mail: marcos.rodrigueze@umh.es

² Unidad de Epidemiología de la Nutrición. Universidad Miguel Hernández, (UMH), 03202 Alicante, España

³ Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), 03010 Alicante, Spain.

⁴ Consortium for Biomedical Research in Epidemiology and Public Health (CIBERESP), 28029 Madrid, Spain

Resumen

El objetivo de este estudio ha sido evaluar la calidad de los análisis de espectrometría de masas en muestras de orina, utilizando diversos parámetros como materiales de referencia, duplicados, spikes y patrones internos.

En el estudio se han analizado muestras de orina de primera hora de la mañana y de 24 horas en adultos de edad avanzada residentes en la provincia de Alicante, participantes en el estudio Predimed-Plus, un ensayo multicéntrico y aleatorizado de prevención primaria de enfermedades cardiovasculares en la población adulta española mayor de 55 años, mediante la adherencia a la dieta mediterránea con restricción calórica y actividad física. Se utilizó un equipo de espectrometría de masas (ICP-MS) para determinar las concentraciones urinarias de los siguientes elementos esenciales y no esenciales: As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Tl y Zn. Además, para un subconjunto de muestras, se llevó a cabo la especiación de arsénico mediante cromatografía asociada a ICP-MS, incluyendo las siguientes especies químicas: arsenobetaína (AsB), arsenocolina (AsC), arsenito (As^{III}), arseniato (As^V), ácido monometilarsénico (MMA) y ácido dimetilarsénico (DMA).

Además, se han caracterizado los niveles de concentraciones urinarias en la población adulta y se han explorado las correlaciones en muestras pareadas recolectadas durante 24 horas y muestras puntuales. Los resultados obtenidos contribuirán a la creación de una nueva base de datos de alta calidad para la biomonitorización de la exposición a elementos esenciales y no esenciales en adultos mayores, disponible para futuros estudios de salud pública, así como para formular recomendaciones sobre el tipo más adecuado de muestreo de orina según el elemento de interés.

Palabras clave: orina, perfil mineral, especiación de arsénico, LC-ICP-MS, ICP-MS

Characterization of the levels of essential and non-essential elements in urine samples from an elderly population residing in the province of Alicante, Spain

Abstract

The objective of this study was to evaluate the quality of mass spectrometry analyses in urine samples using various parameters such as reference materials, duplicates, spikes, and internal standards.

The study analyzed first-morning and 24-hour urine samples from elderly adults residing in the province of Alicante, participants in the Predimed-Plus study, a multicenter, randomized trial for the primary prevention of cardiovascular diseases in the Spanish adult population over 55 years, through adherence to a calorie-restricted Mediterranean diet and physical activity. An ICP-MS (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) equipment was used to determine the urinary concentrations of the following essential and non-essential elements: As, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, and Zn. Additionally, for a subset of samples, arsenic speciation was carried out using chromatography associated with ICP-MS, including

the following chemical species: arsenobetaine (AsB), arsenocholine (AsC), arsenite (As^{III}), arsenate (As^V), monomethylarsonic acid (MMA), and dimethylarsinic acid (DMA).

Furthermore, urinary concentration levels in the adult population were characterized, and correlations in paired samples collected over 24 hours and spot samples were explored. The results obtained will contribute to the creation of a new high-quality database for biomonitoring exposure to essential and non-essential elements in elderly adults, available for future public health studies, as well as to formulate recommendations on the most appropriate type of urine sampling according to the element of interest.

Keywords: urine, mineral profile, arsenic speciation, LC-ICP-MS, ICP-MS

Balance de riesgos y beneficios del consumo de pescado en embarazadas y niños

N. Jiménez-Redondo ^{1*}, M. Cano-Lamadrid ¹, E. Sendra ¹ y A. J. Signes-Pastor ^{2, 3, 4}

¹ Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental CIAGRO. Universidad Miguel Hernández de Elche. Ctra. Beniel km. 3,2 03312, Orihuela (Alicante), España.

² Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante, Universidad Miguel Hernández (ISABIAL-UMH), 03010 Alicante, Spain.

³ Unidad de Epidemiología de la Nutrición, Departamento de Salud Pública, Historia de la Ciencia y Ginecología, Universidad Miguel Hernández (UMH), 03550 Alicante, Spain.

⁴ CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Instituto de Salud Carlos III, 28034 Madrid, Spain

*E-mail: n.jimenez@umh.es

Resumen

El pescado es la fuente de proteína animal más consumida a nivel mundial, y el consumo per cápita ha aumentado constantemente desde 1960, alcanzando los 20,5 kg per cápita. Aun así, su consumo sigue siendo paradójico, ya que existen evidencias científicas tanto de sus beneficios para la salud del consumidor como de los riesgos asociados a la exposición a contaminantes presentes en el pescado. El objetivo del presente estudio fue realizar una revisión sistemática de la evidencia científica sobre el consumo de pescado y sus efectos en la salud durante períodos vulnerables como el embarazo y la infancia. Para llevar a cabo la revisión, se siguió el método PRISMA, utilizando palabras clave y definiendo criterios de inclusión y exclusión. En total, la revisión incluyó 44 estudios. Los resultados de la revisión sugieren cierta controversia. Aproximadamente la mitad de los estudios seleccionados encontraron efectos beneficiosos asociados con el consumo de pescado, específicamente relacionados con la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados n-3. La otra mitad reportó posibles riesgos para la salud debido a la exposición a metales pesados como el mercurio. En este sentido, es necesario obtener más evidencia que permita concretar qué tipo de pescado y en qué momentos del desarrollo deben consumirse para fomentar los beneficios del consumo de pescado y reducir la ingesta de sustancias tóxicas.

Palabras clave: ácidos grasos n-3, metales pesados, contaminantes, salud.

Balance of risks and benefits of fish consumption in pregnant women and children

Abstract

Fish is the most widely consumed source of animal protein worldwide, and per capita consumption has increased steadily since 1960, reaching 20.5 kg per capita. However, its consumption remains paradoxical, as there is scientific evidence of both its health benefits for the consumer and the risks associated with exposure to contaminants in fish. The aim of the present study was to conduct a systematic review of the scientific evidence on fish consumption and its effects on health during vulnerable periods such as pregnancy and childhood. To carry out the review, the PRISMA method was followed, using key words and defining inclusion and exclusion criteria. In total, the review included 44 studies. The results of the review suggest some controversy. Approximately half of the selected studies found beneficial effects associated with fish consumption, specifically related to the intake of n-3 polyunsaturated fatty acids. The other half reported possible health risks due to exposure to heavy metals such as mercury. In this regard, more evidence is needed to specify which types of fish and at what times of development should be consumed to promote the benefits of fish consumption and reduce the intake of toxic substances.

Keywords: n-3 fatty acids, heavy metals, contaminants, health.

La Moringa (*Moringa oleifera*) como ingrediente bioactivo en la elaboración de nuevos alimentos funcionales

A. García-Guisado¹, C. Navarro-Rodríguez de Vera¹ y E. Sayas-Barberá¹

¹ Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental CIAGRO. Universidad Miguel Hernández, Ctra. de Beniel km 3.2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: alvaro.garcia35@goumh.umh.es

Resumen

La moringa (*Moringa oleifera*) es una planta ampliamente reconocida por sus múltiples beneficios nutricionales y propiedades medicinales. Este "súper alimento" es rico en proteínas, vitaminas (A, C, E), minerales (calcio, potasio, hierro) y antioxidantes. Las hojas de moringa contienen una alta concentración de nutrientes esenciales, incluidos todos los aminoácidos esenciales, lo que las hace especialmente valiosas en dietas basadas en plantas. Además, la moringa es una fuente alimenticia económica y sostenible que crece rápidamente en condiciones adversas y requiere poca agua, ideal para áreas propensas a la sequía.

La incorporación de moringa en alimentos puede mejorar significativamente su perfil nutricional. En productos como el pan de trigo, la adición de polvo de hoja de moringa incrementa el contenido de proteínas, minerales y fibra. En pan integral, la suplementación con polvo de hojas de moringa mejora las propiedades nutricionales, aumentando el contenido de fenoles, capacidad antioxidante y minerales. Los productos lácteos, bebidas y productos cárnicos también se benefician de la adición de moringa, mejorando su contenido de proteínas, fibra, minerales y antioxidantes. La idea de este artículo es hacer una revisión bibliográfica sobre la moringa y su aplicación en alimentos.

Palabras clave: Moringa, nutrición, sostenibilidad, alimentos funcionales, superalimento.

Moringa (*Moringa oleifera*) as a bioactive ingredient in the Elaboration of new functional foods

Abstract

Moringa (*Moringa oleifera*) is widely recognized for its numerous nutritional benefits and medicinal properties. This "superfood" is rich in proteins, vitamins (A, C, E), minerals (calcium, potassium, iron), and antioxidants. Moringa leaves contain a high concentration of essential nutrients, including all essential amino acids, making them especially valuable in plant-based diets. Additionally, moringa is an economical and sustainable food source that grows quickly in adverse conditions and requires little water, making it ideal for drought-prone areas.

Incorporating moringa into foods can significantly enhance their nutritional profile. In products like wheat bread, adding moringa leaf powder (5-10%) increases protein, mineral, and fiber content. In whole wheat bread, supplementation with moringa leaf powder (up to 10%) improves nutritional properties by increasing phenol content, antioxidant capacity, and minerals. Dairy products, beverages, and meat products also benefit from the addition of moringa, enhancing their protein, fiber, mineral, and antioxidant content. The idea of this article is to make a bibliographic review about moringa and its application in food.

Keywords: Moringa, nutrition, sustainability, functional foods, superfood.

Studying the effect of mastication on bolus properties and *in vitro* starch digestibility of pulse-based pasta

S. Ribes ^{1*}, M. Arnal ¹, L. Salcedo ¹, y P. Talens ¹

¹ Departamento de Tecnología de Alimentos, Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos – Food UPV, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, España

*surillo@upv.es

Abstract

Pulse-based pasta is an easy-to-prepare staple with an enhanced nutritional and sensory profile compared to conventional pasta, making it an excellent product for adults and seniors. However, it is well-known that ageing is accompanied by changes in different oral and gastrointestinal functions. Elucidating how oral and gastrointestinal impairments modify nutrient bioaccessibility is crucial to design foods for specific populations. This study aimed to analyse the impact of mastication on bolus properties and *in vitro* starch digestibility of commercial red lentil pasta. Pasta boluses were prepared by four volunteers with good oral health, imitating a normal (18 cycles) and a deficient (9 cycles) mastication. The particle size distribution and textural properties of pasta boluses were analysed by manual dry sieving and Texture Profile Analysis (TPA), respectively. Boluses were then subjected to static *in vitro* digestion of both adults and older adults as described in the INFOGEST protocols. The amount of total reducing sugars released from starch during digestion was determined by dinitrosalicylic acid (DNS) method. Results showed that deficient masticated pasta boluses exhibited greater proportions of large particles and were harder and more cohesive than normal chewed boluses. Nonetheless, chewing had no significant effect on the reducing sugars content of pasta after the oral phase, whereas higher amounts of reducing sugars were reported when reproducing the gastric digestive disorders commonly found in seniors. Finally, the highest amounts of reducing sugars were found at the end of the intestinal phase. The current study demonstrates that impaired mastication influenced the particle size distribution and texture properties of pasta boluses, while impaired gastric digestion increased the reducing sugars content of red lentil pasta. Such understanding of the effect of mastication and digestion on the nutrient bioaccessibility of foods is essential to develop products with enhanced functionalities for seniors.

Keywords: plant-based foods; mastication; *in vitro* digestion; starch digestibility; senior

Acknowledgements: This research was funded by *Vicerrectorado de Investigación de la Universitat Politècnica de València (UPV), Primeros Proyectos de Investigación (PAID-06-23)*.

Digestibilidad proteica y bioaccessibilidad del hierro de harinas de frijol negro hidrolizadas con un extracto de subproductos de la piña

M. Arnal¹, L.P. Flores-Prado¹, A.S. Hernández-Cázares², L. Mora³ y P. Talens¹

¹ Instituto Universitario de Ingeniería de los Alimentos - FoodUPV, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, España. Email: miarsa@upv.es
Valencia, España.

² Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, Carretera Federal Córdoba-Veracruz km. 348, Amatlán de los Reyes, 94946 Veracruz, México.

³ Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (CSIC), Avenida Agustín Escardino 7, 46980, Paterna (Valencia), España.

Resumen

La hidrólisis enzimática de las proteínas de las legumbres puede ser una alternativa para mejorar sus propiedades nutricionales. Para ello, se suelen utilizar enzimas como la bromelina, extraída de la piña. Sin embargo, se ha visto que extractos procedentes de sus subproductos también tienen una actividad proteolítica significativa pudiendo ser una alternativa más sostenible. El objetivo del estudio fue determinar la digestibilidad proteica y la bioaccessibilidad del hierro de una harina de frijol negro hidrolizada con un extracto de la corona de la piña y comparar los resultados con la harina hidrolizada con una disolución de bromelina comercial con la misma actividad enzimática. En primer lugar, se hidrolizaron las harinas con el extracto y la disolución de bromelina, obteniendo un grado de hidrólisis del 10 y 15 %, respectivamente, tras incubarlas durante 6 h a 37 °C. Paralelamente, se preparó una harina control con agua. Para determinar la digestibilidad proteica y la bioaccessibilidad del hierro, las harinas se sometieron a una digestión gastrointestinal *in vitro* (DGI) siguiendo el protocolo INFOGEST, y se midió el grado de hidrólisis de las proteínas y el hierro total del sobrenadante obtenido tras la DGI. Además, se determinó el contenido en inhibidores de tripsina (IT) y el contenido en taninos de las harinas por su posible relación con el objetivo del estudio. Los resultados obtenidos mostraron que tanto la digestibilidad proteica como la bioaccessibilidad del hierro no cambiaron con la hidrólisis previa de las harinas. Sin embargo, se observó un aumento del contenido en IT y taninos. La ausencia de mejora en la digestibilidad proteica y en la bioaccessibilidad del hierro podría deberse a que el efecto de la hidrólisis previa alcanzada se vea enmascarado por el mayor contenido en IT y taninos observado en las harinas hidrolizadas. Además, no se observaron diferencias entre los resultados obtenidos con el extracto y con la bromelina comercial, lo que es muy interesante por la aplicación que se le puede dar al extracto, contribuyendo a la reducción de residuos y a su mejor aprovechamiento.

Los autores agradecen al Centro de Cooperación al Desarrollo de la Universitat Politècnica de València por la financiación recibida a través del programa ADSIDEO.

Palabras clave: subproductos, piña, bromelina, hidrólisis, legumbres.

Protein digestibility and iron bioaccessibility of black bean flour hydrolysed with a pineapple by-product extract

Abstract

Enzymatic hydrolysis of legume proteins can be an alternative to improve their nutritional properties. Enzymes such as bromelain, extracted from pineapple, are often used for this purpose. However, extracts from by-products have also been shown to have significant proteolytic activity and maybe a more sustainable alternative. The aim of the study was to determine the protein digestibility and iron bioaccessibility of black bean flour hydrolysed with a pineapple crown extract and to compare the results with the flour hydrolysed with a commercial bromelain solution with the same enzymatic activity. First, the flours were hydrolysed with the extract and the bromelain solution, obtaining a degree of hydrolysis of 10 and 15 %, respectively, after incubation for 6 h at 37 °C. In parallel, a control flour was prepared with water. To determine protein digestibility and iron bioaccessibility, the meals were subjected to *in vitro* gastrointestinal digestion (GID) following the INFOGEST

protocol, and the degree of protein hydrolysis and total iron in the supernatant obtained after GID were measured. In addition, the trypsin inhibitor (TI) and tannin content of the flours were determined for their possible relationship with the objective of the study. The results obtained showed that both protein digestibility and iron bioaccessibility did not change with prior hydrolysis of the flours. However, an increase in TI and tannin content was observed. The lack of improvement in protein digestibility and iron bioaccessibility could be because the effect of the previous hydrolysis achieved is disguised by the higher TI and tannin content observed in the hydrolysed flours. Furthermore, no differences were observed between the results obtained with the extract and with commercial bromelain, which is very interesting for the potential application of the extract, contributing to the reduction of waste and its better utilization.

Authors acknowledge the Centre for Development Cooperation of the Universitat Politècnica de València for the funding received through the ADSIDEO programme.

Keywords: by-products, pineapple, bromelain, hydrolysis, legumes.

Obtención de bacteriocinas de *L. plantarum* y *L. lactis* y actividad inhibitoria frente a *S. aureus* resistente causante de mastitis bovina

F. Aquino De La Cruz¹, E. Valero-Cases² y M.J. Frutos²

¹ Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo (FCAV-UASD). Orcid: 0000-0001-9409-14211
faquino97@uasd.edu.do

² Departamento de Tecnología Agroalimentaria, CIAGRO-UMH, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, Universidad Miguel Hernández, 03312 Orihuela, Alicante, España; e-mail: e.valero@umh.es; mj.frutos@umh.es.

Resumen

La investigación tuvo como objetivo elaborar un bioproducto con bacteriocinas a partir de *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus lactis*, para reducir la mastitis bovina causadas por *Staphylococcus aureus* resistente. Para la producción de bacteriocinas, las cepas de *L. plantarum* y *L. lactis* fueron cultivados en MRS durante 24 h a 37 °C, posteriormente centrifugadas a 35 000 xg durante 15 min a 4 °C, el sobrenadante fue filtrado a través de filtros de 0,22 µm, para la purificación de las bacteriocinas el sobrenadante se precipitó en sales de sulfato y luego en columna de desalinización mediante el método dilución crítica con solución salina tamponada con fosfato 10 mM a pH 6,5, el sobrenadante ajustado a pH 6, calentado a 80 °C durante 10 min para desactivar proteasas. La concentración mínima inhibitoria se determinó según metodología de Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio (CLSI), se tomaron 2 ml de medio caldo Mueller Hinton (MH) y se inocularon concentraciones de bacteriocinas de 1-0.5-0.25-0.05-0.025-0.005 µg/ml separadas y combinadas, se inocularon 100 µL de concentración del inóculo de colonias *S. aureus* estandarizadas a 0.5 de turbidez de la escala de Mac Farland e incubadas a 37 °C durante 24 h, posteriormente las muestras que no mostraron visible turbidez se tomaron 10 µL para inocularlos en medio agar MH en placas Petri, las muestras fueron incubadas a 37 °C durante 24 h, donde no hubo crecimiento se consideró la dosis efectiva, con ella se formulará una solución acuosa conteniendo 1% carboximetilcelulosa y 2% etanol.

Palabras clave: mastitis bovina, *Staphylococcus aureus*, prevención y control, bacteriocinas, péptidos bioactivos.

Obtaining of bacteriocins from *L. plantarum* and *L. lactis* and inhibitory activity against resistant *S. aureus* that causes bovine mastitis.

Abstract

The objective of the research was to develop a bioproduct with bacteriocins from *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus lactis*, to reduce bovine mastitis caused by resistant *Staphylococcus aureus*. For the production of bacteriocins, the *L. plantarum* and *L. lactis* strains were grown in MRS for 24 h at 37 °C, subsequently centrifuged at 35,000 x g for 15 min at 4 °C, the supernatant was filtered through 0 filters. ,22 µm, for the purification of the bacteriocins the supernatant was precipitated in sulfate salts and then in a desalination column using the critical dilution method with 10 mM phosphate-buffered saline at pH 6.5, the supernatant adjusted to pH 6, heated at 80°C for 10 min to deactivate proteases. The minimum inhibitory concentration was determined according to the methodology of the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), 2 ml of Mueller Hinton (MH) broth medium were taken and concentrations of bacteriocins of 1-0.5-0.25-0.05-0.025-0.005 were inoculated. µg/ml separated and combined, 100 µL of inoculum concentration of *S. aureus* colonies standardized to 0.5 turbidity on the Mac Farland scale and incubated at 37 °C for 24 h were inoculated, subsequently the samples that did not show visible turbidity were taken. 10 µL to inoculate them in MH agar medium in Petri dishes, the samples were incubated at 37 °C for 24 h, where there was no growth, the effective dose was considered, with it an aqueous solution containing 1% carboxymethylcellulose and 2% ethanol will be formulated.

Keywords: bovine mastitis, *Staphylococcus aureus*, prevention and control, bacteriocins, bioactive peptides.

***Moringa oleifera* como ingrediente potencial en productos de panadería**

C. Belmar-Moya¹, E. Sayas-Barberá¹ y C. Navarro-Rodríguez de Vera¹

¹ Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental CIAGRO. Universidad Miguel Hernández, Ctra. De Beniel km 3.2,03312, Orihuela, Alicante, e-mail: consuelo.belmar@goumh.umh.es

Resumen

La *Moringa oleifera* es una planta de rápido crecimiento, nativa del sur de Asia, con capacidad de adaptación a climas calurosos con escasas lluvias. Todas sus partes (hojas, raíces, vainas, semillas y su correspondiente aceite) son comestibles y presentan propiedades bioactivas beneficiosas para la salud, que han sido utilizadas desde la antigüedad con uso terapéutico. En especial, las hojas de moringa poseen una elevada concentración de proteína con todos los aminoácidos esenciales, vitaminas C y A, minerales (Ca, Fe, Mg, K) y antioxidantes naturales como carotenoides y tocoferoles. La *Moringa oleifera* ha sido incorporada en diversos alimentos, como productos cárnicos y de panadería, para mejorar sus propiedades bioactivas, con el objetivo de hacer llegar sus beneficios nutritivos y funcionales al consumidor. El objetivo de este estudio es analizar el efecto de la incorporación de hojas de *Moringa oleifera* en panes integrales de centeno, sobre su calidad. Para ello, se elaboraron cinco panes con diferentes concentraciones de moringa (0%, 2,5%, 5%, 7,5% y 10%), y se llevaron a cabo determinaciones de pH, color, microbiológicas y sensoriales. La incorporación de moringa afectó a las coordenadas de color (L^* , a^* y b^*) y pH, disminuyendo los valores al aumentar su %. La moringa presentó un efecto antimicrobiano a partir de concentraciones superiores a 7,5%. El análisis sensorial demostró que los catadores no estaban familiarizados con la moringa.

Palabras clave: *Moringa oleifera*, pan de centeno, propiedades antimicrobianas, color

***Moringa oleifera* as a potential ingredient in bakery products**

Abstract

Moringa oleifera is a fast-growing plant, native to southern Asia, with the ability to adapt to hot climates with low rainfall. All its parts (leaves, roots, pods, seeds and its corresponding oil) are edible and have bioactive properties beneficial to health, which have been used since ancient times for therapeutic purposes. In particular, moringa leaves have a high concentration of protein with all the essential amino acids, vitamins C and A, minerals (Ca, Fe, Mg, K) and natural antioxidants such as carotenoids and tocopherols. *Moringa oleifera* has been incorporated into various foods, such as meat and bakery products, to enhance its bioactive properties, with the objective of bringing its nutritional and functional benefits to the consumer. The objective of this study is to analyze the effect of incorporating *Moringa oleifera* leaves in whole grain rye breads on their quality. For this purpose, five breads were made with different concentrations of moringa (0%, 2.5%, 5%, 7.5% and 10%), and pH, color, microbiological and sensory determinations were carried out. The incorporation of moringa affected the color coordinates (L^* , a^* and b^*) and pH, decreasing the values as its % increased. Moringa presented an antimicrobial effect at concentrations above 7.5%. Sensory analysis showed that the tasters were not familiar with moringa.

Keywords: *Moringa oleifera*, rye bread, antimicrobial properties, color.

Análisis sensorial de snack de patata con polen de abeja

L. Noguera-Artiaga ¹, A. Nemés ², H. Issa-Issa ¹, A. Kita ²

¹ Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), Carretera de Beniel, km 3.2, 03312-Orihuela, Alicante, España/Spain.

² Department of Food Storage and Technology, The Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Chelmońskiego 37 Street, 51-630 Wrocław, Poland

Resumen

El polen de abeja es polen de flores recogido de las anteras de las plantas y procesado adecuadamente por las abejas melíferas (mezclado con secreción de glándulas salivales o néctar y depositado en cestas específicas en sus patas traseras). El polen de abeja es muy popular debido a sus propiedades funcionales, como antioxidantes, enzimas, glutatión, sustancias fenólicas, vitaminas C y E. Se utiliza como suplemento dietético, aditivo para alimentos, piensos y cosméticos. Se añade, por ejemplo, a: zumos, productos horneados (p. ej. pan), dulces (p. ej. galletas) o productos cárnicos (p. ej. salchichas). El objetivo de este estudio es analizar, mediante estudios de análisis sensorial afectivo, la opinión de los consumidores sobre este producto y crear un nuevo snack a base de patata.

Palabras clave: estudio afectivo; Check all that apply; estudio de consumidores; snacks.

Sensory analysis of potato snack with bee pollen

Abstract

Bee pollen is flower pollen collected from plant anthers and properly processed by honey bees (mix with secretion from salivary glands or nectar and place it in specific baskets on their hind legs). Bee pollen it is very popular due to their functional properties, such as antioxidants, enzymes, glutathione, phenolic substances, vitamins C and E. Bee pollen is used as a dietary supplement, additive to food, fodder and cosmetics. It is added e.g. for: juices, baked goods (e.g. bread), confectionery (e.g. cookies) or meat products (e.g. sausages). The aim of this study is to analyse, through affective sensory analysis studies, consumer opinion on this product and to create a new potato-based snack.

Keywords: affective study; Check all that apply; consumer opinion; snacks.

Calidad sensorial y aceptabilidad por parte del consumidor de snacks elaborados a base de patata de pulpa coloreada

H. Issa-Issa¹, A. Pełksa², A. Nems², E. Sendra¹, L. Noguera-Artiaga¹, A. Tajner-Czopek², Á.A. Carbonell-Barrachina¹, A. Kita²

¹ Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), Carretera de Beniel, km 3.2, 03312-Orihuela, Alicante, España/Spain

² Department of Food Storage and Technology, The Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Chelmońskiego 37 Street, 51-630 Wrocław, Poland

Resumen

Los snacks de patata son un producto alimenticio conocido y apreciado por los consumidores en muchos países del mundo. Estos tienen una gran variedad de colores y sabores, aunque la gran mayoría de ellos son artificiales. En este estudio se desarrollaron snacks de patata empleando patatas secas de color rojo (Mulberry Beauty) y morado (Double Fun) y se estudió el efecto de diferentes ácidos orgánicos sobre la aceptación del consumidor español y polaco. A los consumidores españoles les gustaron más los snacks morados debido principalmente a su sabor distintivo de productos fritos en aceite; mientras que, para los consumidores polacos los atributos más importantes fueron el color, el sabor y la textura crujiente, y para los consumidores españoles: el regusto y el sabor de las patatas. Se encontró un claro impacto del uso de ácidos orgánicos en el color y la textura de los snacks, independientemente del tipo de ácido utilizado y la variedad de patatas.

Palabras clave: Snacks; patatas de colores; ácidos orgánicos; estudio de consumidores; análisis descriptivo

Sensory quality and consumer acceptability of snacks from colored flesh potatoes

Abstract

Potato snacks are a well-known and appreciated food product by consumers in many countries around the world. They come in a wide variety of colors and flavors, although the vast majority of them are artificial. In this study, potato snacks were developed using dried red (Mulberry Beauty) and purple (Double Fun) potatoes and the effect of different organic acids on Spanish and Polish consumer acceptance was studied. Spanish consumers liked the purple snacks more mainly due to their distinctive taste of fried products in oil; while for Polish consumers the most important attributes were color, flavor and crunchiness, and for Spanish consumers – aftertaste and taste of potatoes. A clear impact of the use of organic acids on the color and texture of the snacks was found, regardless of the type of acid used and the variety of potatoes.

Keywords: snacks; colored potatoes; organic acids; consumer study; descriptive analysis

Extractos enriquecidos en bioactivos del azafrán (*Crocus sativus*, L.) como ingrediente para la mejora de la calidad funcional en la elaboración de magdalenas

A. Reboredo¹, E. Valero¹, M.J. Frutos¹

¹Universidad Miguel Hernández de Elche, 03312, Orihuela, España. Grupo de Investigación en Calidad e Inocuidad, Departamento de Tecnología Agroalimentaria, CIAGRO-UMH, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental. Email: areboredo@umh.es

Resumen

Los últimos datos sobre causas de defunción mundial arrojados por la Organización Mundial de la Salud colocan a las enfermedades cardiovasculares, metabólicas y neurodegenerativas entre las primeras causas de muerte global. La etiología de estas enfermedades crónicas es multifactorial. Sin embargo, existen factores de riesgo modificables como la actividad física, el descanso o los hábitos alimentarios que condicionan su aparición. Este último factor está siendo ampliamente estudiado ya que una dieta con alto índice de calidad antioxidante parece estar asociado con un menor riesgo de padecer enfermedades no transmisibles. El azafrán (*Crocus sativus* L.) conocido mundialmente por su poder medicinal, aromatizante y colorante es rico en carotenoides y terpenos, siendo la crocina, la crocetina, la picocrocina y el safranal los más relevantes. Estos compuestos presentan una gran capacidad antioxidante y antiinflamatoria y por lo tanto, su inclusión en la dieta podría mejorar el índice de calidad antioxidante de esta. Sin embargo, el consumo de azafrán de manera aislada además de resultar poco palatable, tendría el inconveniente de tener una baja concentración y biodisponibilidad de los componentes mencionados anteriormente con propiedades funcionales. Por ello, resulta interesante la inclusión de extractos de los estigmas de azafrán como ingrediente en un alimento tradicional de consumo frecuente, favoreciendo su ingesta por parte de la población. La base de la pirámide de la dieta mediterránea incluye los cereales y derivados como alimentos de consumo diario, por lo que el objetivo de esta investigación fue del desarrollo de una formulación funcional mediante la inclusión de un extracto de estigmas de azafrán como ingrediente en una receta tradicional de magdalenas con el fin de mejorar las propiedades funcionales como son la capacidad antioxidante y el contenido en polifenoles. Para ello se realizó un extracto de azafrán con el que elaboraron magdalenas con diferentes concentraciones del extracto (0%, 2.5%, 5% y 10%) y se realizó una prueba sensorial para valorar la aceptación general por los consumidores. Se realizó, además, una prueba de almacenamiento de estas magdalenas durante 7 días con el fin monitorear la evolución de sus propiedades fisicoquímicas como humedad, actividad de agua o perfil de textura, entre otras. Tras los resultados favorables de las pruebas preliminares de aceptación y almacenamiento obtenidos, se concluye que la inclusión de extractos enriquecidos en compuestos bioactivos del azafrán podrían representar una opción como ingrediente saludable para mejorar el valor funcional de productos de panadería y bollería tradicionales, confiriéndoles propiedades protectoras frente a ciertas enfermedades crónicas.

Palabras clave: Azafrán, antioxidantes, crocina, crocetina y safranal

Saffron as an ingredient to improve the nutritional quality of muffins

Abstract

The most recent data of global causes of death released by the World Health Organization place cardiovascular, metabolic and neurodegenerative diseases among the main causes of global death. The etiology of these chronic diseases is multifactorial. However, there are modifiable risk factors such as physical activity, rest or eating habits that determine its appearance. This last factor is being widely studied since a diet with a high antioxidant quality index seems to be associated with a lower risk of suffering non-communicable diseases. Saffron (*Crocus sativus* L.), known worldwide for its medicinal, flavoring and coloring power, is rich in carotenoids and terpenes, with crocin, crocetin, picocrocín and safranal being the most notable. These compounds have a powerful antioxidant and anti-inflammatory capacity, therefore, their inclusion in the diet could improve its antioxidant quality index. However, saffron consumption may be unpalatable, so the inclusion of this spice as an ingredient in a frequently consumed food could favor its intake. The base of the Mediterranean diet pyramid includes cereals and its derivatives as foods for daily consumption, so the objective of this research is the inclusion of saffron stigmas as an ingredient in a traditional muffin recipe in order to improve their functional properties as antioxidant capacity and polyphenols. To do this, muffins are made with different concentrations of saffron (0%, 2.5%, 5% and 10%) and a sensory analysis is carried out to assess general acceptance. These muffins are also stored for 7 days to monitor the evolution of their physicochemical properties such as humidity, water activity or texture profile, among others. In conclusion, saffron and its bioactive compounds could represent an option as a functional ingredient to improve the nutritional value of many foods, turning them into protective foods against certain chronic diseases.

Keywords: Saffron, antioxidants, crocin, crocetin and safranal.

Sesión 8:

Gestión y Valorización de Residuos Orgánicos en la Agricultura.

Keynote: Uso del Biochar como aditivo en compostaje. Impacto en el proceso y la calidad del compost.

Dr. Miguel Ángel Sánchez Monedero, CEBAS-CSIC, Murcia.

Tableros de paja de arroz (*Oryza sativa* L.) usando residuo de piel de patata como aglutinante

M. Martínez-Fernández¹, M.T. Ferrández-García¹, M. Ferrández-Villena¹

¹Grupo de Investigación de Materiales de Construcción a partir de residuos vegetales del CIAGRO (Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentario y Agroambiental). Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO): Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel Km. 3.2, 03312, Orihuela, Alicante
email: maria.mtz.fdz@hotmail.es; mt.ferrandez@umh.es; m.ferrandez@umh.es

Resumen

Nuestra dependencia de materiales de construcción con ciclo de vida lineal está acabando con los recursos naturales del planeta, por ello, la industria de la construcción está bajo una presión creciente para encontrar formas de ser más sostenibles. Los residuos agrícolas y de la industria agroalimentaria poseen propiedades que los hacen potencialmente interesantes para su uso como materiales de construcción.

Este estudio ha desarrollado un material compuesto tipo tablero a partir de partículas vegetales de paja de arroz (*Oryza sativa* L.) y residuo de piel de patata de la industria alimentaria como aglutinante natural. El material obtenido es totalmente biodegradable. En la elaboración se usó como materia prima partículas de paja de arroz ($\leq 4\text{mm}$) y el contenido de polvo de patata se fijó en el 5%, 10%, 15% y 20% en peso basado en las partículas del arroz. Se fabricaron 24 tableros aglomerados de una sola capa con una presión de 2.6 MPa y 150 °C durante 12 y 20 minutos.

Se estudiaron las propiedades físicas, mecánicas y térmicas de los tableros elaborados. Las propiedades mecánicas y la cohesión interna de las partículas mejoran cuando se aumenta la concentración de aglutinante de polvo de piel de patata. Los tableros tenían una conductividad térmica baja (0,071 y 0,093 W·m⁻¹·K⁻¹) y podrían utilizarse como paneles aislantes en los edificios.

Palabras clave: Paja, *Oryza sativa*; residuo de patata; tableros; aislante térmico.

Rice straw (*Oryza sativa* L.) boards using potato skin residue as binder

Abstract

Our reliance on building materials with a linear life cycle is depleting the planet's natural resources, so the construction industry is under increasing pressure to find ways to be more sustainable. Agricultural and agri-food industry wastes have features that make them potentially interesting for use as building materials.

This study has developed a board-type composite material from plant particles of rice straw (*Oryza sativa* L.) and potato peel residue from the food industry as a natural binder. The material obtained is completely biodegradable. In the preparation, rice straw particles ($\leq 4\text{mm}$) and the content of potato powder, set at 5%, 10%, 15% and 20% by weight based on the rice particles were used as raw material. 24 single-layer chipboards were manufactured with a pressure of 2.6 MPa and 150 °C for 12 and 20 minutes.

The physical, mechanical and thermal properties were studied on the processed boards. The mechanical properties and internal cohesion of the particles improved increasing with concentration of potato skin powder binder. The boards had low thermal conductivity (0.071 and 0.093 W·m⁻¹·K⁻¹) and could be used as insulating panels in buildings.

Keywords: Straw; *Oryza sativa*; potato residue; particleboards; insulating panels.

Situación de los sectores lácteo, agrícola y ganadero en pequeñas poblaciones del cantón Mocha (Ecuador)

S. Ramos-Romero¹, I. Gavilanes-Terán¹, J. Idrovo-Gavilanes², J. Idrovo-Novillo¹, Víctor Valverde-Orozco³, C. Paredes⁴

¹Facultad de Ciencias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, EC060155-Riobamba (Chimborazo), Ecuador

²Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid UCM, Pl.de las Ciencias, 2,28040 Madrid

³Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo, EC060108, Riobamba (Chimborazo), Ecuador

⁴Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Miguel Hernandez University, EPS-Orihuela, ctra. Beniel km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, Spain

Correo electrónico: stevensr25@hotmail.com

Resumen

El cantón Mocha, se encuentra ubicado al suroeste de la provincia de Tungurahua (Ecuador). El cantón cuenta con una superficie total de 86,2 km², los ingresos económicos de su población se obtienen principalmente a través de la agricultura, ganadería y la industria láctea con la elaboración de quesos. Estas actividades utilizan métodos de producción convencionales, generando grandes cantidades de residuos sólidos los que son inadecuadamente gestionados, lo que ocasiona alteraciones sobre el suelo como la eutrofización, toxicidad de los cuerpos de agua y disminución de la fertilidad de los suelos, debido al uso excesivo de fertilizantes químicos. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue evaluar la producción, tipos de cultivos y ganado que se desarrolla en el sector y de este modo tener la información necesaria para plantear estrategias que promuevan la sostenibilidad del sector agropecuario de la zona. Para ello, se realizó un estudio de la matriz productiva, utilizando como método de recolección de datos la encuesta, en donde para el sector agrícola se tomaron los siguientes criterios: tipo de cultivo sembrado, hectáreas que cultivan, uso de fertilizantes y pesticidas, tipo de asesoramiento técnico, además del uso de los residuos generados de las cosechas. Las encuestas del sector ganadero estuvieron relacionadas con la raza de ganado, el número de cabezas de ganado, litros de leche producida diariamente, el número de hectáreas de terreno que son destinadas a estas actividades, tipo de alimento, fuentes hídricas de uso de bebida de agua, usos del estiércol generado y su cercanía a fuentes hídricas. Con respecto a la industria láctea las encuestas consideraron al tipo de producto elaborado con mayor demanda, el volumen de leche requerido diariamente para la obtención de los distintos productos lácteos, y destino del lactosuero, entre otras. Los resultados indicaron que en el sector agrícola se produce principalmente patatas, maíz, cebolla, guisantes y habas en minifundios de menos de 3,5 ha y el 81,1% de los agricultores utilizan fertilizantes inorgánicos y pesticidas para los cultivos, teniendo el 70,3 % de los agricultores asesoramiento técnico para la utilización de estos insumos agrícolas. De otra mano, los datos mostraron que la mayor parte de los residuos vegetales generados en la zona son colocados directamente sobre el suelo o son usados como alimento para especies menores. Respecto al sector ganadero, el 56,8% de los encuestados indicaron que crían ganado bovino de la raza criolla, las cuales pueden producir alrededor de 100 litros de leche al día, alimentándose principalmente de pasto, y la fuente hídrica empleada mayoritariamente es el agua de riego. Por otra parte, el 71,6% de los ganaderos consideran el estiércol como un residuo, depositándolo directamente sobre el suelo, lo que podría afectar a los recursos hídricos cercanos. Finalmente, al estudiar la industria láctea, el 80% de los encuestados se dedica a la producción de quesos, y el principal residuo generado es el lactosuero, utilizado principalmente para alimentación animal o en muchos casos para riego de praderas causando impactos en el suelo y en los cuerpos de agua receptores.

Palabras clave: sector agropecuario, gestión de residuos agrícolas, gestión de residuos ganaderos, industria láctea, lactosuero

Situation of the dairy, agricultural and livestock sectors in small towns in the Mocha canton (Ecuador).

Summary

The Mocha canton is located southwest of the province of Tungurahua (Ecuador). The canton has a total area of 86.2 km², the economic income of its population is obtained mainly through agriculture, livestock and dairy industry with the production of cheese. These activities use conventional production methods, generating large amounts of solid waste that are inadequately managed, which causes soil alterations such as eutrophication, toxicity of water bodies and decreased soil fertility due to the excessive use of chemical fertilizers. Therefore, the objective of this study was to evaluate the production, types of crops and livestock that are grown in the sector and thus have the necessary information to propose strategies that promote the sustainability of the agricultural sector in the area. For this purpose, a study of the productive matrix was carried out, using the survey as a method of data collection, where the following criteria were used for the agricultural sector: type of crop sown, hectares cultivated, use of fertilizers and pesticides, type of technical advice, as well as the use of the waste generated from the crops. The surveys of the livestock sector were related to the breed of cattle, number of head of cattle, liters of milk produced daily, number of hectares of land used for these activities, type of feed, water sources used for drinking water, use of manure generated and proximity to water sources. With respect to the dairy industry, the surveys considered the type of processed product in greatest demand, the volume of milk required daily to obtain the different dairy products, and the destination of the whey, among others. The results indicated that the agricultural sector mainly produces potatoes, corn, onions, peas and beans in smallholdings of less than 3.5 ha, and 81.1% of the farmers use inorganic fertilizers and pesticides on their crops, with 70.3% of the farmers receiving technical advice on the use of these agricultural inputs. On the other hand, the data showed that most of the plant residues generated in the area are placed directly on the ground or are used as feed for smaller species. Regarding the livestock sector, 56.8% of those surveyed indicated that they raise Creole breed cattle, which can produce around 100 liters of milk per day, feeding mainly on pasture, and the main source of water used is irrigation water. On the other hand, 71.6% of livestock farmers consider manure as waste, depositing it directly on the soil, which could affect nearby water resources. Finally, when studying the dairy industry, 80% of the respondents are engaged in cheese production, and the main waste generated is whey, used mainly for animal feed or in many cases for irrigation of pastures, causing impacts on the soil and receiving water bodies.

Keywords: agriculture, agricultural sector, agricultural waste management, livestock waste management, dairy industry, whey

Ejemplo de gestión sostenible mediante agrocompostaje de los residuos de almazara en una planta de la Comunidad Valenciana

N. Manrique^{1*}, Cristina Álvarez-Alonso¹, S. Sánchez-Méndez¹, Carlos Gómez¹, Enrique Agulló¹, Ana García-Rández¹, Vicente Blay¹, Ignacio Irigoien², Marga López³, Raúl Moral¹, M^a Dolores Pérez-Murcia¹, M^a Ángeles Bustamante¹

¹CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, EPS-Orihuela, Ctra. Beniel, Km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante.

² Dpto. de Agronomía, Biotecnología y Alimentación UPNA- Universidad Pública de Navarra, 31006, Pamplona, Navarra.

³ Dpto. d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia (DEAB), Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Esteve Terradas, 8, 08860 Castelldefels, Barcelona

mail: natalia.manrique@goumh.umh.es

Resumen

La gestión de residuos de almazara, como alperujos, orujos y alpechines, presenta desafíos debido a sus características particulares, como la dispersión geográfica de su producción, la estacionalidad y el volumen generado. Por ello, la gestión sostenible de estos residuos es un reto significativo en la sociedad actual. En la campaña 2022-23, el sector oleícola de la Comunidad Valenciana produjo más de 18.000 toneladas de aceite de oliva, lo que generó un gran volumen de residuos oleícolas que requieren una gestión adecuada. El co-compostaje se presenta como una alternativa sostenible a los métodos tradicionales de gestión de estos residuos.

En Enguera (Comunidad Valenciana), una planta ha desarrollado diversas mezclas de residuos provenientes de su propia almazara y de productores cercanos para compostar, con el objetivo de producir compost utilizable en sus instalaciones como sustituto de fertilizantes inorgánicos. Esta estrategia no solo mejora la sostenibilidad de la planta, sino que también reduce el consumo de recursos naturales y protege el medioambiente.

El propósito de este estudio fue comparar cuatro ciclos de compostaje realizados en tres pilas, utilizando una mezcla de alperujo, hoja de olivo, gallinaza, sarmiento, orujo y chips de madera. Se llevó a cabo un seguimiento del proceso de compostaje y se caracterizaron tanto los materiales iniciales como el compost resultante en términos de valor agronómico, madurez, estabilidad e higienización. La meta era determinar si el compost producido es seguro para su uso en agricultura sin riesgos para la salud humana y el medioambiente.

Palabras clave: Compost, alperujo, madurez, estabilidad, valorización de residuos orgánicos

Example of sustainable management by means of agro-composting of olive mill waste in a plant in the Valencian Community

Abstract

The management of olive mill waste, such as olive pomace, pomace, and alpechines, presents challenges due to their particular characteristics, including the geographical dispersion of their production, seasonality, and the volume generated. Therefore, the sustainable management of these wastes is a significant challenge in today's society. In the 2022-23 campaign, the olive oil sector in the Valencian Community produced over 18,000 tons of olive oil, which generated a large volume of olive mill waste that requires proper management. Co-composting emerges as a sustainable alternative to traditional waste management methods.

In Enguera (Valencian Community), a plant has developed various waste mixtures from its own olive mill and nearby producers for composting, aiming to produce compost that can be used in its facilities as a substitute for inorganic fertilizers. This strategy not only enhances the plant's sustainability but also reduces the consumption of natural resources and protects the environment.

The purpose of this study was to compare four composting cycles carried out in three piles, using a mixture of alperujo, olive leaves, poultry manure, vine shoots, orujo, and wood chips. The composting process was monitored, and both the initial materials and the resulting compost were characterized in terms of agronomic value, maturity, stability, and hygienization. The goal was to determine if the produced compost is safe for agricultural use without posing risks to human health and the environment.

. **Keywords:** compost, maturity, stability, valorization of organic waste

Bioacumulación de metales pesados en cultivo de tilapia (*Oreochromis sp*) y riesgos en la salud de los consumidores. Revisión sistemática

F. De la Rosa-Gómez¹, E. Valero-Cases², F. Borrás³, L. Vílchez Gómez⁴, M. J. Frutos-Fernández²

¹Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias, Doctorado en Ciencias Agroalimentarias, Universidad Autónoma de Santo Domingo UASD, Departamento² de Tecnología Agroalimentaria, CIAGRO-UMH, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental, Miguel Hernández University, 03312 Orihuela, Spain; e-mail: e.valero@umh.es; mj.frutos@umh.es; fdelarg@gmail.com¹ Departamento de Organización de Empresas⁴ I, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad de Granada, 18071, Granada. España biothesan@gmail.com E-mail: f.borras@umh.es

Resumen

Según la FAO, la producción mundial de la acuicultura de animales acuáticos en el 2022 fue de 94,5 10⁶, superando la pesca de captura. La producción de la acuicultura de tilapia (*Oreochromis sp*). fue de 5 10⁶ Mt. Sin embargo, este auge ha generado preocupación por la presencia de metales pesados como plomo (Pb), mercurio (Hg) y cadmio (Cd) en su carne. Su consumo puede ocasionar daños neurológicos, renales, reproductivos e incluso cáncer. El objetivo del trabajo ha sido realizar una revisión sistemática sobre la bioacumulación de metales pesados en tilapias cultivadas, el riesgo para la salud de los peces y de los consumidores, se siguió la declaración PRISMA, Los datos fueron procesados con el software IA Reviewer, utilizando un Jupyter Notebook. La búsqueda se realizó en inglés y español, para el periodo 2019-2024 en Scopus con la ecuación TITLE-ABS-KEY (heavy AND metals) AND tilapia, se recuperaron 1936 artículos de los cuales 176 se incluyeron, de acuerdo con el criterio de inclusión. Pubmed, (heavy metals) AND (tilapia *Oreochromis*), se recuperaron 113 artículos. Scielo, “((heavy metal)) Y (tilapia)” dos artículos, Redalyc, se recuperaron 80 y 2 cumplían la selección, el total de 293 fue el material utilizado. La bibliografía revisada arrojó como resultados relevantes que los metales pesados presentes en el medio acuático se acumulan en los diferentes órganos de la tilapia, destacando Pb, As Cd, Hg, lo cual indica la necesidad urgente de reducir la contaminación por metales pesados en la acuicultura.

Palabras claves: Toxicidad por metales pesados, Daños neurológicos. Niños en edad escolar. Inocuidad., Contaminantes ambientales, Pérdidas económicas.

Bioaccumulation of heavy metals in tilapia culture (*Oreochromis sp*) and health risks to consumers

Abstract

According to the FAO, global aquaculture production of aquatic animals in 2022 reached 94.5 million t, surpassing capture fisheries. Tilapia (*Oreochromis sp.*) production amounted to 5 x 10⁶ t. However, this boom has raised concerns about the presence of heavy metals such as lead (Pb), mercury (Hg), and cadmium (Cd) in their flesh. Consumption of such fish can lead to neurological, renal, reproductive damage, and even cancer. The aim of this study was to conduct a systematic review on the bioaccumulation of heavy metals in farmed tilapia, assessing the associated health risks for both fish and consumers. The PRISMA statement was followed, and data were processed using the IA Reviewer software and a Jupyter Notebook. Searches were conducted in English and Spanish from 2019 to 2024 in Scopus using the equation TITLE-ABS-KEY (heavy AND metals) AND tilapia, yielding 1936 articles, of which 176 were included. PubMed, using (heavy metals) AND (tilapia *Oreochromis*), returned 113 articles. Scielo, using “((heavy metal)) Y (tilapia)”, found two articles, and Redalyc yielded 80 articles, with 2 meeting the selection criteria. A total of 293 articles were used in this review. The reviewed literature revealed that heavy metals present in the aquatic environment accumulate in various tilapia organs, with Pb, As, Cd, and Hg being particularly noteworthy. This highlights the urgent need to reduce heavy metal contamination in aquaculture.

Keywords: heavy metal toxicity, neurological damage. School-aged children. Safety., Environmental contaminants. Economic losses.

Alternativas de gestión, tratamiento y valorización de los lixiviados procedentes de la disposición de residuos sólidos urbanos

C. Díaz ^{1*} y C. Paredes ²

¹Fundación Universitaria de San Gil (UNISANGIL), km 2 vía Matepantano, El Yopal, Casanare, 850001, Colombia, Correo electrónico: christiam1995@gmail.com – christiam.diaz@goumh.umh.es

*Estudiante del Máster Universitario en Gestión, Tratamiento y Valorización de Residuos Orgánicos. Universidad Miguel Hernández

²Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel km 3,2, 03312-Orihuela (Alicante)
Correo electrónico: c.paredes@umh.es

Resumen

En este estudio se presentó la problemática de la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) en el mundo y en América Latina, destacando que la mayoría de los residuos sólidos en términos generales se eliminan sin un proceso de aprovechamiento en la mayor parte de los países en vía de desarrollo, lo que genera impactos negativos en el ambiental debido a la generación de gases y lixiviados. Se focalizó la gestión de los lixiviados generados por la disposición de residuos en los vertederos, presentando y promoviendo sistemas de tratamiento eficientes y alternativas de aprovechamiento para reducir su impacto ambiental. Se identificaron buenas prácticas y oportunidades de mejora en la gestión de lixiviados en rellenos sanitarios. Se revisó exhaustivamente las alternativas de gestión, tratamiento y valorización de lixiviados, subrayando la importancia de estrategias integradas para abordar la complejidad de estos efluentes y promover la sostenibilidad ambiental en la gestión de los RSU. La metodología incluyó una revisión bibliográfica en bases de datos como Web of Science (WOS), Dialnet, Scopus, Redylac, Scielo y Google Académico, enfocándose en artículos de investigación publicados. Los resultados mostraron que las tecnologías convencionales combinadas con procesos de membrana son fundamentales para cumplir con regulaciones estrictas y lograr altos niveles de eficiencia en la eliminación de contaminantes. La revisión también reveló una preferencia por enfoques biológicos y fisicoquímicos, con aplicaciones exitosas de procesos como la ozonización y la electroquímica para la eliminación efectiva de contaminantes en lixiviados estabilizados. Además, se identificaron tendencias regionales significativas, como el alto uso de tecnologías biológicas en Iberoamérica, reflejando la importancia de adaptar las estrategias de tratamiento a las particularidades locales. Se destaca el potencial de estas tecnologías para la generación de recursos valiosos, como biogás y agua tratada, que pueden ser utilizados en diversas aplicaciones industriales y agrícolas, impulsando así la economía circular y la sostenibilidad en la gestión de residuos. En conclusión, la gestión integral de RSU y la valorización de lixiviados no solo reducen la carga contaminante de los vertederos, sino que también generan oportunidades significativas para la producción de recursos y productos útiles, promoviendo una gestión más sostenible y eficiente de los residuos urbanos.

Palabras claves: Disposición de residuos sólidos, rellenos sanitarios, lixiviado, tratamiento de lixiviados, valorización de lixiviado.

Alternatives for management, treatment and valorization of leachate from the disposal of municipal solid waste

Abstract

The problem of municipal solid waste (MSW) management in the world and in Latin America is presented, highlighting that most of the solid waste in general terms is eliminated without a recycling process, in a greater proportion in developing countries, which can have negative impacts on the environment due to the generation of

gases and leachates. The management of leachate generated by the disposal of waste in landfills is focused, presenting and promoting efficient treatment systems and use alternatives to reduce their environmental impact. Good practices and opportunities for improvement in leachate management in landfills are identified. The alternatives for leachate management, treatment and recovery were exhaustively reviewed, highlighting the importance of integrated strategies to address the complexity of these effluents and promote environmental sustainability in MSW management. The methodology included a bibliographic review in databases such as Web of Science (WOS), Dialnet, Scopus, Redylac, Scielo and Google Scholar, focusing on published research articles. The results show that conventional technologies combined with membrane processes are essential to comply with strict regulations and achieve high levels of contaminant removal efficiency. The review reveals a preference for biological and physicochemical approaches, with successful applications of processes such as ozonation and electrochemistry for the effective removal of contaminants in stabilized leachates. In addition, significant regional trends are identified, such as the high use of biological technologies in Latin America, reflecting the importance of adapting treatment strategies to local particularities. The potential of these technologies for the generation of valuable resources, such as biogas and treated water, is highlighted, which can be used in various industrial and agricultural applications, thus promoting the circular economy and sustainability in waste management. In conclusion, the comprehensive management of MSW and the recovery of leachate not only reduces the polluting load of landfills, but also generates significant opportunities to produce useful resources and products, promoting more sustainable and efficient management of urban waste.

Keywords: Solid waste disposal, landfills, leachate, leachate treatment, leachate recovery.

Suelos enmendados con compost obtenidos mediante compostaje descentralizado: evaluación de las emisiones de gases de efecto invernadero

C. Álvarez-Alonso^{1*}, M.D. Pérez-Murcia¹, N. Manrique¹, S. Sánchez-Méndez¹, L. Orden¹, J. Saez-Tovar¹, F.J. Andreu¹, I. Irigoien², M. López³, R. Moral¹ y M.A. Bustamante¹.

¹CIAGRO-UMH, Universidad Miguel Hernández, EPS-Orihuela, Ctra. Beniel Km 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, España y e-mail: crisrina.alvarez@umh.es

²Dpto. de Agronomía, Biotecnología y Alimentación UPNA- Universidad Pública de Navarra, 31006, Pamplona, Navarra.

³Dept. d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia (DEAB), Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Esteve Terradas, 8, 08860, Castelldefels, Barcelona.

Resumen

Recientemente, la Unión Europea ha introducido directrices para la gestión separada de los biorresiduos, y ha surgido la correspondiente necesidad de aplicar la circularidad en los modelos de gestión. Esto ha llevado a la aparición de nuevos modelos de compostaje, incluido el compostaje comunitario y el compostaje urbano descentralizado. El compostaje representa una técnica medioambientalmente sostenible para la gestión de residuos orgánicos, mediante la cual se produce un material final estable, higienizado, maduro y compatible con la agricultura. Sin embargo, las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las transformaciones de la materia orgánica en el suelo tienen el potencial de causar contaminación atmosférica y han sido objeto de investigaciones recientes. El objetivo de este estudio fue evaluar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), concretamente de CO₂, CH₄ y N₂O, en un ensayo de incubación en mesocosmos bajo condiciones controladas de humedad y temperatura de suelos enmendados con compost procedente de compostaje urbano comunitario y descentralizado. Para ello, se mezclaron 200 gramos de suelo con 4,5 gramos de cada compost (equivalente a 50 toneladas por hectárea en peso seco) en recipientes de polietileno de 500 mL. Cada muestra de suelo enmendado con compost se ensayó por triplicado, mientras que el suelo sin enmienda se estableció como tratamiento control. El proceso de incubación se llevó a cabo en una cámara de incubación controlada a 25 °C en condiciones aeróbicas y sin lixiviación durante 120 días, manteniendo el contenido de humedad de las mezclas suelo-residuo al 50% de la capacidad de retención hídrica del suelo durante todo el experimento. El análisis de las emisiones de gases se realizó en los días 0, 2, 8, 10, 15, 22, 29, 37, 43, 51, 57, 67, 73, 78, 86, 92, 99, 106, 115 y 120 días, con el analizador de gases Gasera One Multi-gas (Turku, Finlandia). Los resultados mostraron un aumento de las emisiones acumuladas de CO₂ tras 120 días de experimentación en todos los suelos enmendados objeto de estudio, que puede atribuirse a la respiración de los microorganismos responsables de la mineralización de este tipo de materiales. Sin embargo, el N₂O presentó valores acumulados finales negativos en algunos casos, lo que puede estar asociado al grado de estabilización de estos materiales. En cuanto al CH₄, aunque se observó un aumento de las emisiones acumuladas, se obtuvieron flujos negativos en mediciones puntuales, lo que puede estar asociado a la posible presencia de bacterias metanotróficas.

La realización de este tipo de estudios en futuros experimentos es interesante como complemento para determinar la madurez y estabilidad de este tipo de materiales, así como para garantizar la seguridad ambiental y la ausencia de riesgos para el ser humano y el medioambiente.

Palabras clave: emisiones, mesocosmos, enmienda orgánica, compostaje comunitario, compostaje urbano descentralizado, madurez

Soils amended with organic-based compost from decentralised composting: Assessment of greenhouse gas emissions

Abstract

In recent times, the European Union has introduced guidelines for the separate management of bio-waste, thereby creating a corresponding need to apply circularity in management models. This has resulted in the advent of novel composting paradigms, including community composting and decentralised urban composting. Composting represents an environmentally sustainable technique for organic waste management, whereby a stable, sanitised, mature and agriculturally compatible final material is produced. However, the greenhouse gas emissions associated with soil organic matter transformations have the potential to cause air pollution and have been the subject of recent research. The objective of this study was to evaluate the greenhouse gas (GHG) emissions, specifically CO₂, CH₄ and N₂O, in an incubation test under controlled humidity and temperature conditions of soils amended with compost from community and decentralised urban composting. For the purposes of this study, 200 grams of soil were mixed with 4.5 grams of each compost (equivalent to 50 tons per hectare in dry weight) in 500 mL polyethylene jars. Each sample of amended soil with compost was tested in triplicate, while the unamended soil was set as the control treatment. The incubation process was conducted in a controlled incubation chamber at 25 °C under aerobic conditions and without leaching for 120 days, maintaining the moisture content of the soil-residue mixtures at 50% of the water holding capacity of the soil throughout the experiment. The analysis of gas emissions was conducted on days 0, 2, 8, 10, 15, 22, 29, 37, 43, 51, 57, 67, 73, 78, 86, 92, 99, 106, 115 and 120 days using the Gasera One Multi-gas analyzer (Turku, Finland). The results showed an increase in the cumulative CO₂ emissions following 120 days of experimentation in all amended soils under study, which can be attributed to the respiration of microorganisms responsible for the mineralization of this type of material. However, N₂O showed negative final cumulative values in certain instances, which may be attributable to the degree of stabilization of these materials. Concerning to CH₄, although an increase in cumulative emissions was observed, negative fluxes were obtained in spot measurements, which may be associated with the possible presence of methanotrophic bacteria.

It would be beneficial to conduct further studies of this nature in order to ascertain the maturity and stability of the material in question, as well as to guarantee the safety of the environment and the absence of any risks to humans or the natural world.

Keywords: emissions, mesocosms, organic amendment, community composting, decentralised urban composting, maturity.

Análisis del aprovechamiento de las podas del naranjo (*Citrus sinensis*) en la fabricación de tableros de partículas

B.E. Ferrández-García¹, M.T. Ferrández-García¹, T. García-Ortuño y M. Ferrández-García¹
¹ CIAGRO-UMH. Ctra. de Beniel, Km 3,2. 03312, Orihuela (Alicante). E-mail: bferrandez@umh.es

Resumen

El naranjo (*Citrus sinensis*) es un árbol frutal ampliamente cultivado en regiones de clima cálido y subtropical, destacándose países como España, Brasil y Estados Unidos. La poda de los naranjos se realiza dependiendo de la variedad, generalmente en invierno, tras la cosecha, o a inicios de la primavera para fomentar un crecimiento equilibrado y mejorar la producción de frutos. La reutilización de las podas es crucial, ya que estos residuos pueden transformarse, contribuyendo a la salud del ecosistema agrícola y a la reducción de desperdicios. El objetivo de este estudio fue determinar las propiedades físicas y mecánicas de tableros de partículas elaborados a partir de residuos de las ramas del naranjo sin emplear aglutinantes. Se fabricaron tableros aglomerados de tres tamaños de partículas (< 0,25, 0,25-1 y 1-2 mm), con una presión y temperatura de 2,6 MPa y 120°C respectivamente, durante 4 ciclos de prensado (15, 15+15, 15+15+15 y 15+15+15+15 min), por lo que realizaron 12 tipologías. De cada tipología se realizaron 3 probetas resultando un total de 36 tableros. Se estudió la densidad, el hinchamiento en espesor (TS), la absorción de agua (WA), la cohesión interna (IB), la resistencia a flexión (MOR), el módulo de elasticidad (MOE) y el arranque de tornillo (SH). Con partículas de tamaño inferior a 0,25 mm y aplicando 2 y 3 ciclos de 15 minutos en la prensa de platos calientes se obtuvieron paneles que pueden ser clasificados de grado P2 según las normas Europeas, por lo que los hacen aptos para su uso en la construcción de edificios.

Palabras clave: residuos vegetales, tableros de partículas, propiedades mecánicas y físicas, *Citrus sinensis*.

Analysis of the utilization of prunings from orange trees (*Citrus sinensis*) in particleboard manufacturing

Abstract

The orange tree (*Citrus sinensis*) is a fruit tree widely cultivated in warm and subtropical regions, notably in countries such as Spain, Brazil, and the United States. Pruning of orange trees is performed depending on the variety, generally in winter after the harvest, or at the beginning of spring to promote balanced growth and improve fruit production. The reuse of prunings is crucial, as these residues can be transformed, contributing to the health of the agricultural ecosystem and waste reduction. The objective of this study was to determine the physical and mechanical properties of particleboards made from orange tree branch residues without using binders. Particleboards were manufactured using three particle sizes (< 0.25, 0.25-1, and 1-2 mm) under a pressure and temperature of 2.6 MPa and 120°C respectively, for 4 pressing cycles (15, 15+15, 15+15+15, and 15+15+15+15 minutes), therefore 12 typologies were made. Three specimens were made for each typology, resulting in a total of 36 particleboards. The density, thickness swelling (TS), water absorption (WA), internal bond strength (IB), modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity (MOE), and screw holding strength (SH) were studied. Panels made from particles smaller than 0.25 mm and pressed for 2 and 3 cycles of 15 minutes in a hot press met the requirements for P2 grade according to European standards, making them suitable for use in building construction.

Keywords: plant residues, particleboard, physical and mechanical properties, *Citrus sinensis*

Gestión integral de residuos orgánicos del sistema agropecuario y agroindustrial en la provincia de Huaura, Huacho (Perú): propuesta de solución orientada a la agricultura

J. Ruíz¹, F. Andreu¹, L. Orden¹ y R. Moral¹

¹ CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, EPS-Orihuela, Ctra. Beniel Km 3,2 03312 Orihuela e-mail: jose.ruiz66@alu.umh.es

Resumen

Los residuos orgánicos generados por las actividades agropecuarios y agroindustriales, viene siendo de mucha preocupación por la falta de aprovechamiento, tratamiento y correcta disposición final. El objetivo general del proyecto es la reintroducción de productos de valor añadido en el entorno agroindustrial del Perú a partir de residuos, favoreciendo así la economía circular del sector primario. La presente investigación se desarrollará en la provincia de Huara en el distrito de Huacho (Lima), la investigación tendrá una duración de 3 años, donde se pretende optimizar la gestión de los residuos producidos por sistema agropecuario y agroindustriales en el Perú con la aplicación de propuestas como el sistema de tratamiento aeróbico de compostaje, que permitirá un aprovechamiento sostenible. Específicamente, se realizará un estudio con la identificación, descripción y caracterización fisicoquímico de la producción de residuos generados por el sector avícola, con la cuantificación y georreferenciación de los residuos orgánicos aprovechables para el compostaje. Los análisis de laboratorio se realizarán en el Grupo de Investigación Aplicada en Agroquímica y Medio Ambiente de la UMH. Se evaluarán mediante el compostaje de mezclas a los residuos avícolas y residuos agrícolas de cercanía en la producción de compost a escala industrial como propuesta integral para una alternativa sostenible aplicada en la agricultura, se evaluarán los compost obtenido a partir de los residuos avícolas y agrícolas en cultivos hortícolas, también se evaluarán otros tipos valorización sostenible a los diferentes compost mediante un análisis de identificación microbiológica para encontrar microorganismos benéficos y su aplicación en vermicompost. De forma novedosa se aplicarán técnicas de estimación NIR para la caracterización de los residuos avícolas (gallinazas) que permiten una gestión cercana y de bajo coste, mejorando tanto su transformación como su uso agronómico.

Palabras clave: residuos agropecuarios, residuos agroindustriales, biofertilizantes.

Comprehensive management of organic waste from the agricultural and agroindustrial system in the province of Huaura, Huacho (Peru): Proposal for solutions oriented to agriculture

Abstract

Organic waste generated by agricultural and agroindustrial activities has been of great concern due to the lack of use, treatment and correct final disposal. The general objective of the project is the reintroduction of value-added products in the agro-industrial environment of Peru from waste, thus promoting the circular economy of the primary sector. This research will be carried out in the province of Huara in the district of Huacho (Lima), the research will last 3 years, where the aim is to optimize the management of waste produced by the agricultural and agroindustrial system in Peru with the application of proposals such as the aerobic composting treatment system, which will allow sustainable use. Specifically, a study will be carried out with the identification, description and physicochemical characterization of the production of waste generated by the poultry sector, with the quantification and georeferencing of organic waste usable for composting. The laboratory analyzes will be carried out in the Applied Research Group in Agrochemistry and Environment of the UMH. The compost obtained from poultry and agricultural waste will be evaluated through the composting of mixtures of poultry waste and nearby agricultural waste in the production of compost on an industrial scale as a comprehensive proposal for a sustainable alternative applied in agriculture. horticultural crops, other types of sustainable

valorization of different composts will also be evaluated through a microbiological identification analysis to find beneficial microorganisms and their application in vermicompost. In a novel way, NIR estimation techniques will be applied for the characterization of poultry waste (chicken manure), which allows close and low-cost management, improving both its transformation and its agronomic use.

Keywords: agricultural waste, agroindustrial waste, biofertilizers.

Valorización de la pulpa de café (*Coffea arabica*) como ingrediente funcional: una revisión sistemática de su potencial y aplicaciones en la República Dominicana

K.A. Alcántara¹, D. Martínez-Romero², M.H. Díaz-Mula², F. De La Rosa¹, J. Castillo¹, M.E. García-Pastor² y D. Valero²

¹ Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias UASD

Doctorado en Ciencias agroalimentaria UASD-UMH, Santo Domingo, República Dominicana e-mail:

kalcantara2013@gmail.com, ⁴ fdelarg@gmail.com ⁵ juliadcastillo@gmail.com

² Institute for Agro-food and Agro-environmental Research and Innovation (CIAGRO) - University Miguel Hernández (UMH), Ctra. Beniel km. 3.2, 03312 Orihuela, Alicante, Spain.

Resumen

La producción de café en la República Dominicana genera unas 11,000 t, de pulpa al año, que representa alrededor del 40-50% del peso seco de las cerezas de café. Este subproducto, considerado un desecho, tiene potencial como ingrediente funcional debido a su perfil nutricional y bioactivo, rico en compuestos fenólicos, fibra dietética, vitaminas, y minerales. Esta revisión evalúa la literatura existente sobre las propiedades funcionales y nutricionales de la pulpa de café, así como las oportunidades y desafíos para su aprovechamiento sostenible en el país. La búsqueda de artículos originales se realizó en Scopus, coffee AND pulp AND waste AND nutritional AND value AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish")) AND (LIMIT-TO (OA, "all")) PubMed, y Google Scholar, pulpa de (café) AND nutrición personas AND valor económico. Se y exclusión formularon los criterios de inclusión, se eliminaron los artículos repetidos y sólo 58 artículos cumplieron los requisitos. Los resultados destacan el contenido de ácido clorogénico. Además, la reutilización de la pulpa mejora el impacto ambiental negativo de los residuos del café, contribuyendo a la economía circular. Sin embargo, la implementación de este subproducto enfrenta la falta de tecnología adecuada, los costos y la variabilidad en la composición química. Se concluye que la valorización de la pulpa de café como ingrediente funcional agrega valor económico, ofrece beneficios ambientales. Se recomienda realizar más investigaciones para optimizar los métodos de procesamiento y evaluar la viabilidad económica de estos productos en el mercado local e internacional.

Palabras clave: Valorización de subproductos, Pulpa de café, Ingredientes funcionales, Sostenibilidad agroindustrial, Compuestos bioactivos

Valorization of Coffee Pulp (*Coffea arabica*) as a Functional Ingredient: A Systematic Review of its Potential and Applications in the Dominican Republic

Abstract

Coffee production in the Dominican Republic generates about 11,000 tons of pulp per year, which represents around 40-50% of the dry weight of coffee cherries. This byproduct, considered a waste, has potential as a functional ingredient due to its nutritional and bioactive profile, rich in phenolic compounds, dietary fiber, vitamins, and minerals. This review evaluates the existing literature on the functional and nutritional properties of coffee pulp, as well as the opportunities and challenges for its sustainable use in the country. The search for original articles was carried out in Scopus, coffee AND pulp AND waste AND nutritional AND value AND PUBYEAR > 2018 AND PUBYEAR < 2025 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish")) AND (LIMIT-TO (OA, "all")) PubMed, and Google Scholar, pulp of (coffee) AND nutrition people AND economic value. Inclusion and

exclusion criteria were formulated, duplicate articles were eliminated, and only 58 articles met the requirements. The results highlight the chlorogenic acid content. Furthermore, the reuse of the pulp improves the negative environmental impact of coffee waste, contributing to the circular economy. However, the implementation of this byproduct faces the lack of adequate technology, costs and variability in chemical composition. It is concluded that the valorization of coffee pulp as a functional ingredient adds economic value and offers environmental benefits. Further research is recommended to optimize processing methods and evaluate the economic viability of these products in the local and international market.

Keywords: Valorization of by-products, Coffee pulp, Functional ingredients, Agroindustrial sustainability, Bioactive compounds

Sesión 9:

Producción, Bienestar, Genética y Calidad en la Producción Animal.

Keynote: Nutraceuticos en pequeños rumiantes:
Búsqueda y evaluación.

Dr. Carlos Sandoval-Castro, Universidad
Autónoma de Yucatán, México.

Nutraceuticos en pequeños rumiantes: Búsqueda y evaluación

C.A. Sandoval-Castro, J.F.J. Torres-Acosta, M.G. Mancilla-Montelongo, C.M. Capetillo-Leal, P.G. González-Pech

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, km 15.5 carretera Mérida a Xmatkuil, Mérida, Yucatán, México. carlos.sandoval@correo.uady.mx

Resumen

Se presenta un panorama general sobre el concepto de los nutraceuticos. Se hace énfasis en las experiencias del grupo de trabajo para la búsqueda, selección y evaluación cómo nutraceuticos de recursos forrajeros tropicales. Las principales ventajas y desventajas de las metodologías empleadas son revisadas. Se describen los principales resultados encontrados a la fecha del efecto antihelmíntico de los forrajes nutraceuticos evaluados por el grupo de trabajo y la propuesta metodológica del grupo de trabajo para sistematizar la búsqueda y evaluación de nutraceuticos. Se presentan aspectos a considerar para la transferencia de la tecnología resultante. Se concluye que, a pesar de los resultados variables, los arboles forrajeros tropicales tiene un alto potencial como nutraceuticos. Se debe continuar con las investigaciones, principalmente *in vivo*, y las estrategias para incorporar estos recursos en el diseño de sistemas más sustentables de producción.

Palabras clave: forrajes tropicales, arboles forrajeros, metodologías, antihelmínticos.

Nutraceuticals in small ruminants: Search and evaluation

Abstract

A general overview of the concept of nutraceuticals is presented. Emphasis is placed on the experiences of the working group for the search, selection and evaluation of tropical forage resources as nutraceuticals. The main advantages and disadvantages of the methodologies used are reviewed. The main results found to date on the anthelmintic effect of nutraceutical forages evaluated by the working group and the methodological proposal of the working group to systematize the search and evaluation of nutraceuticals are described. Aspects to consider for the transfer of the resulting technology are presented. It is concluded that despite the variable results, tropical forage trees have a high potential as nutraceuticals. Research must continue, mainly *in vivo*, and strategies to incorporate these resources in the design of more sustainable production systems.

Keywords: tropical forages, forage trees, methodologies, anthelmintics.

Análisis de alertas alimentarias de carne y pescado en comercio minorista

I. Carrillo¹, JM. Valverde² y PV. Corraliza¹

¹ Carretera de Beniel, 03312 Desamparados, Universidad Miguel Hernández, 03312, Orihuela (Alicante), España
irene15@hotmail.es

Resumen

El sistema RASFF (Rapid Alert System Feed and Food) en la UE proporciona a las autoridades de control una herramienta para el intercambio de información sobre las medidas tomadas ante la detección de un riesgo en alimentos. Sin embargo, muchas de las alertas detectadas no tienen incidencia en la cadena de distribución, bien porque no se implantan controles que permitan detectar estos peligros o bien porque estos se revisan en origen. El objetivo de este TFM se centra en revisar las alertas alimentarias transmitidas y publicadas en la base de datos RASFF sobre peligros en carnes y pescados en España y comparar los resultados con el histórico de análisis de carnes y pescados en una cadena de distribución alimentaria, en un periodo de 3 años.

Palabras clave: Alerta alimentaria, RASFF, Análisis.

Analysis of meat and fish food alerts in retail trade

Abstract

The RASFF system (Rapid Alert System Feed and Food) in the EU provides control authorities with a tool for the exchange of information on the measures taken when a food hazard is detected. However, many of the alerts detected have no impact on the distribution chain, either because no controls are implemented to detect these hazards or because they are checked at source. The objective of this TFM focuses on reviewing the food alerts transmitted and published in the RASFF database on meat and fish hazards in Spain and comparing the results with the historical analysis of meat and fish in a food distribution chain, over a period of 3 years.

Keywords: Food Alert, RASFF, Analysis.

Valorización de subproductos de granada Mollar de Elche y Wonderful ensilado para su uso en alimentación de rumiantes

M. Cutillas, M. Gálvez-López, I. M. Ilea, A. Navarro, G. Romero, y J. R. Diaz

Instituto de Investigación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández de Elche. Carretera de Beniel, km 3.2, 03312 Orihuela (Alicante). España
e-mail: maria.cutillas04@goumh.umh.es

Resumen

La valorización de subproductos agroindustriales para su aprovechamiento en alimentación animal supone una reducción de insumos que crea la oportunidad de optimizar la sostenibilidad de la cadena agroalimentaria, prioridad de la estrategia ODS 2030, y un abaratamiento de los costes de producción. El objetivo de este trabajo fue estudiar los cambios que se producen durante el proceso de ensilado de granada, variedades Mollar de Elche (DOP) y Wonderful, sobre sus características nutricionales y organolépticas para su posterior uso en alimentación de rumiantes. Se fabricaron microsilos con el subproducto de dos variedades distintas de granada, Mollar de Elche y Wonderful, a los que se realizó un seguimiento a día 0 (materia prima), 14, 35, 60 y 180. Las variables estudiadas incluían, pH, MS, macromposición, evolución microbiológica, contenido en ácidos orgánicos y azúcares y actividad antioxidante. Las variables se analizaron utilizando un modelo lineal general (Proc. GLM, SAS v9.4), considerando los efectos fijos día de muestreo (5 niveles), variedad (2 niveles) y su interacción (10 niveles).

Los resultados muestran cómo para ambas variedades el proceso de ensilado se dio de forma correcta determinando la estabilidad del proceso de fermentación hacia el día 35 y asegurando su viabilidad durante un periodo mínimo de 6 meses. Además, las características nutricionales de la materia prima se conservan en el producto ensilado. La valoración de la capacidad antioxidante (ABTS) se mantiene durante todo el seguimiento a pesar de que los compuestos bioactivos (fenoles totales) disminuyen al final del periodo de estudio.

Se concluyó que el ensilado es un método eficaz de conservación para el subproducto de las variedades Mollar de Elche y Wonderful de granada y su resultado presenta un valioso potencial como recurso nutricional en rumiantes. Estudios futuros de ofrecimiento del subproducto de granada ensilado ayudarían a conocer el grado de aceptación de esta materia prima por parte de los animales.

Este estudio fue financiado por la Generalitat Valenciana (Consellería de Educación, universidades y Empleo) CIAICO/2021/301.

Palabras clave: economía circular, sostenibilidad, alimentación animal, fermentación, antioxidantes.

Valorization of silaged pomegranate by-products Mollar de Elche and Wonderful for use in ruminant feed

Abstract

The valorization of agro-industrial by-products for their use in animal feed leads to a reduction in inputs, creating the opportunity to optimize the sustainability of the agri-food chain, a priority of the SDG 2030 strategy, and a reduction in production costs. The objective of this study was to examine the changes that occur during the silage process of pomegranate, varieties Mollar de Elche (PDO) and Wonderful, on their nutritional and organoleptic characteristics for subsequent use in ruminant feed. Microsilos were made with the by-product of two different pomegranate varieties, Mollar de Elche and Wonderful, and were monitored on days 0 (raw material), 14, 35, 60, and 180. The variables studied included pH, dry matter (DM), macronutrient composition, microbiological evolution, content of organic acids and sugars, and antioxidant activity. The variables were analyzed using a general linear model (Proc. GLM, SAS v9.4), considering the fixed effects of sampling day (5 levels), variety (2 levels), and their interaction (10 levels).

The results show that for both varieties, the silage process was successful, determining the stability of the fermentation process by day 35 and ensuring its viability for a minimum period of 6 months. Furthermore, the nutritional characteristics of the raw material are preserved in the ensiled product. The evaluation of antioxidant capacity (ABTS) remains stable throughout the monitoring period, despite the decrease in bioactive compounds (total phenols) at the end of the study period.

It was concluded that silage is an effective preservation method for the by-products of Mollar de Elche and Wonderful pomegranate varieties, and its outcome presents valuable potential as a nutritional resource for ruminants. Future studies offering ensiled pomegranate by-products would help determine the acceptance of this raw material by animals.

Keywords: Circular economy, sustainability, animal feed, fermentation, antioxidants.

La inclusión de hasta un 15% de subproducto de granada ensilado en la ración de cabras lecheras mantiene la producción y macro-composición de leche

A. Navarro¹, G. Romero¹, M. Gálvez-López¹, A. Roca¹, M. Ramón¹, C. Peris², J. R. Díaz¹

¹Instituto de Investigación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández de Elche. Carretera de Beniel, km 3.2, 03312 Orihuela (Alicante). España.

²Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universidad Politécnica de Valencia. C/ Vera s/n. Valencia. España.
e-mail: alejandro.navarro07@goumh.umh.es

Resumen

El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de la inclusión de diferentes proporciones del subproducto de granada (*Punica granatum* L., var. Wonderful) ensilado en la dieta del ganado caprino sobre la producción diaria individual de leche, su macro-composición y el RCS.

Se investigó el efecto de la inclusión de 5%, 10% y 15% de materia seca (MS) del subproducto de granada en dietas isoenergéticas e isoproteicas, en comparación con una dieta sin subproducto (0%). Se seleccionaron 80 cabras y se dividieron en 8 grupos de 10 animales cada uno (4 tratamientos x 2 lotes), con características fisiológicas homogéneas. Tras una semana de adaptación al lote se realizó un muestreo para obtener los valores pre-experimentales. A continuación comenzaron los tratamientos, los cuales tuvieron una duración de 8 semanas, incluyendo 2 semanas de adaptación a los tratamientos antes del inicio de los muestreos. Se determinó quincenalmente la evolución de la producción de leche (Lactocorder, WMB AG, Suiza) y la composición de la leche (grasa, proteína bruta, lactosa, extracto quesero (EQ), urea) mediante MilkoScan FT6000 (Foss, Dinamarca), así como RCS utilizando Fossomatic 5000 (Foss, Dinamarca). Las variables se analizaron mediante un modelo lineal mixto (Proc. Glimmix, SAS v9.4), considerando el efecto de la covariable en el muestreo pre-experimental, el tratamiento (4 niveles), el muestreo experimental (4 niveles), su interacción (16 niveles), así como el lote(trat) y el efecto aleatorio del animal.

Se observó que la covariable ($P < 0.001$) y el muestreo ($P < 0.001$) tuvieron efectos significativos, mientras que el tratamiento, la interacción tratamiento*muestreo y el lote(trat) no mostraron efectos significativos ($P > 0.05$). La producción de leche mostró un descenso significativo con el avance del experimento en todos los tratamientos. Las variables grasa, proteína bruta y extracto quesero aumentaron, mientras que la lactosa y la urea disminuyeron. En cuanto al RCS, se observó un menor recuento en los animales con tratamientos de mayor inclusión de subproducto en su dieta hacia el final del experimento.

Se concluyó que el ensilado de granada puede ser incluido en la dieta de las cabras lecheras hasta en un 15% MS sus índices productivos y macro-composición de la leche a corto plazo, por lo que es una materia prima de bajo coste a considerar en la formulación de dietas. Sería oportuno realizar más estudios en esta línea de investigación a largo plazo y así completar el estudio de estas y otras variables y conocer los efectos que pueden aparecer durante una lactación completa.

Este estudio fue financiado por la Generalitat Valenciana (Consellería de Educación, universidades y Empleo) CIAICO/2021/301.

Palabras clave: Economía circular, sostenibilidad, nutrición animal, ganadería, rumiantes.

The inclusion of up to 15% pomegranate silage by-product in the diet of dairy goats does not affect milk production and macro-composition.

Abstract

The objective of this experiment was to evaluate the effect of including different proportions of pomegranate by-product (*Punica granatum* L., var. Wonderful) silage in the diet of goats on individual daily milk production, its macro-composition, and SCC.

The effect of including 5%, 10%, and 15% dry matter (DM) of pomegranate by-product in isoenergetic and isoproteic diets was investigated, compared to a diet without the by-product (0%). Eighty goats were selected and divided into 8 groups of 10 animals each (4 treatments x 2 batches), with homogeneous physiological characteristics. After a one-week adaptation period, a pre-experimental sampling was conducted to obtain baseline values. The treatments then began, lasting 8 weeks, including 2 weeks of adaptation to the treatments before the start of sampling. The evolution of milk production (Lactocorder, WMB AG, Switzerland) and milk composition (fat, crude protein, lactose, UDM, urea) were determined biweekly using MilkoScan FT6000 (Foss, Denmark), as well as SCC using Fossomatic 5000 (Foss, Denmark). Variables were analyzed using a mixed linear model (Proc. Glimmix, SAS v9.4), considering the effect of the covariate in the pre-experimental sampling, treatment (4 levels), experimental sampling (4 levels) and their interactions (16 levels), as well as batch (treatment) and the random effect of the animal.

It was observed that sampling ($P<0.001$) and the covariate ($P<0.001$) had significant effects, while treatment, treatment*sampling, and batch(treatment) did not show significant effects ($P>0.05$). A decrease in milk production was evident as the experiment progressed in all treatments. The variables fat, crude protein, and cheese extract increased, while lactose and urea decreased. It was observed a lower SCC in animals with higher inclusion treatments of the by-product towards the end of the experiment.

It was concluded that pomegranate silage can be included in the diet of dairy goats up to 15% DM, maintaining production index and macro-composition in the short term, making it a low-cost raw material to consider in goat diet formulation. Further studies are needed to understand long-term effects and to complete the study of these and other variables, as well as to determine the effects that may appear during a complete lactation.

This study was funded by the Generalitat Valenciana (Consellería de Educación, Universidades y Empleo) CIAICO/2021/301.

Keywords: Circular economy, sustainability, animal feed, livestock farming, ruminants.

La inclusión de hasta un 12% de orujo de uva tinta en la ración, no causa efecto sobre índices productivos, calidad de la leche y RCS en caprino lechero

Marina Gálvez López¹, Gema Romero¹, Elena Pérez¹, Raquel Muelas¹, Nemesio Fernández², José Ramón Díaz¹

¹Instituto de Investigación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO-UMH), Universidad Miguel Hernández de Elche. Carretera de Beniel, km 3.2, 03312 Orihuela (Alicante). España.

²Instituto de Ciencia y Tecnología Animal. Universidad Politécnica de Valencia. C/ Vera s/n. Valencia. España.
e-mail: marinagalvezl@umh.es

Resumen

El objetivo de este experimento fue estudiar el efecto de la inclusión de diferentes proporciones de ensilado de orujo de uva tinta en la dieta de cabras lecheras sobre el peso vivo, la producción diaria individual de leche y su macro-composición y el RCS. Se estudió el efecto de la inclusión de 0 (testigo), 6, 12 y 18% de subproducto (MS) en dietas isoenergéticas e isoproteicas. Se seleccionaron 80 cabras las cuales se distribuyeron en 8 grupos de 10 animales cada uno (4 tratamientos x 2 lotes) con características fisiológicas homogéneas. Tras 1 semana de adaptación al lote, se realizó un muestreo para obtener los valores pre-experimentales y comenzaron los tratamientos con una duración de 8 semanas. Después de 2 semanas de adaptación a los tratamientos, se determinó quincenalmente la evolución del peso vivo y la producción diaria de leche (Lactocorder®, WMB AG, Suiza), sobre la que se analizó la composición de la leche (grasa, proteína bruta, extracto seco magro (ESM), extracto quesero (EQ), lactosa, urea) y el RCS (CombiFoss™ 7 DC, Foss, Dinamarca). Las variables se analizaron utilizando un modelo lineal mixto (Proc. Glimmix, SAS v9.4), considerando el efecto de la covariable en el muestreo pre-experimental, el tratamiento (4 niveles), el muestreo experimental (4 niveles) y su interacción (16 niveles), el lote(trat) y el efecto aleatorio del animal. Se observó que el efecto de la covariable fue significativo en todas las variables excepto para grasa y EQ ($P > 0,05$). El muestreo fue significativo en todas las variables excepto para la producción de leche y la lactosa ($P > 0,05$), mientras que el tratamiento solo fue significativo para el contenido de urea ($P < 0,05$), donde se observó una reducción en los tratamientos con mayor inclusión de subproducto. Se observó un aumento en el peso vivo y la producción de leche en los lotes de 6% y 12% a medida que avanzaba el experimento, mientras que la grasa, proteína, ESM y EQ disminuyeron con el aumento en la producción. El RCS no varió significativamente a lo largo del experimento. Se observó una tendencia a la disminución de la producción en el lote con 18% de inclusión de subproducto hacia el final del experimento. Se concluyó que el orujo de uva tinta puede ser incluido en la dieta de las cabras lecheras hasta un 12% MS sin causar diferencias relevantes en los índices productivos y calidad de su leche a corto plazo, por lo que es una materia prima de bajo coste a considerar en la formulación de dietas. Se necesitan experimentos a largo plazo para completar el estudio de estas y otras variables y conocer los efectos que pueden aparecer durante una lactación completa.

Este estudio es parte del proyecto PID2021-122962OB-C31, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE.

Palabras clave: Economía circular, sostenible, nutrición animal, subproducto, propiedades funcionales.

The inclusion of up to 12% red grape pomace in the diet does not affect productive performance, milk quality, or SCC in dairy goats.

Abstract

This experiment aimed to study the effect of the inclusion of different proportions of the red grape pomace by-product silage in the diet of goats on body weight, individual daily milk production and its macro-composition and SCC. The effect of the inclusion of 0 (control), 6, 12 and 18% of by-product (DM) into isoenergetic and isoproteic diets was studied. 80 goats were selected and distributed into 8 groups of 10 animals each (4

treatments x 2 plots) with homogeneous physiological characteristics. After a 1-week adaptation period to the group, completed with a pre-experimental sampling, the treatments began and lasted for 8 weeks. Following 2 weeks of adaptation to the treatments were done fortnightly: body weight, daily milk production (Lactocorder®, WMB AG, Switzerland), milk composition (fat, crude protein, non-fat dry matter content (NFDm), useful dry matter content (UDM), lactose, urea) and SCC (CombiFoss™ 7 DC, Foss, Denmark) were analysed using a mixed linear model (Proc. Glimmix, SAS v9.4), considering the effect of the covariate in the pre-experimental sampling, the treatment (4 levels), experimental sampling (4 levels) and their interaction (16 levels), and the flock nested to the treatment. The goat was considered the random effect. It was observed that the covariate effect was significant in all variables except for fat and UDM ($P>0,05$). Sampling was significant in all variables except for milk production and lactose ($P>0,05$), while treatment was only significant for urea content ($P<0,05$) where a reduction was observed in the higher inclusion of by-product treatments. An increase in body weight and milk production was observed in the 6% and 12% plots as the experiment progressed, while fat, protein, NFDm, and UDM decreased with the increase in production. SCC did not vary significantly throughout the experiment. A trend was observed to decrease production at 18% by-product inclusion at the end of the experiment. It was concluded that red grape pomace can be included in the diet of dairy goats at up to 12% DM without causing significant differences in productive indices and milk quality in the short term, making it a low-cost feed ingredient to consider in diet formulation. Long-term experiments are needed to complete the study of these and other variables and to understand the effects that may emerge over an entire lactation period.

This study is part of the project PID2021-122962OB-C31, funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, EU.

Keywords: circular economy, sustainable, animal feed, by-product, functional properties.

Estudio de marcadores plasmáticos relacionados con el bienestar animal en conejos

F. M. Silfa¹ y M. J. Argente¹

¹ Instituto Universitario de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental. Universidad Miguel Hernández de Elche. Ctra. de Beniel Km 3,2. 03312. Orihuela. España, e-mail: Fabysilfa@gmail.com

Resumen

Se ha llevado a cabo un experimento de selección divergente por variabilidad del tamaño de camada en conejo en la Escuela Politécnica Superior de Orihuela (EPSO) de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) que en la actualidad se encuentra en la generación diecisiete. Nuestra hipótesis de trabajo es que la línea con menor variabilidad en el tamaño de camada (línea low) tiene una mayor adaptación a los cambios ambientales porque es menos sensible al estrés y a las enfermedades, lo que se traduce en una respuesta inmunitaria superior en comparación con la línea high. Una menor sensibilidad al estrés y a las enfermedades está directamente relacionada con un mayor bienestar del animal; por ello, los animales de la línea low tiene un mayor bienestar animal. En este estudio se van a analizar marcadores plasmáticos relacionados con la respuesta inmunitaria del conejo con el fin de mejorar la comprensión del bienestar del animal. El objetivo del estudio fue caracterizar los perfiles hematológicos de las dos líneas seleccionadas divergentemente por variabilidad del tamaño de camada en conejo de nuestro experimento (líneas low y high), y evaluar la respuesta inmunitaria de ambas líneas en momentos críticos de su vida reproductiva como es la primera monta y el primer parto. Se realizó una extracción de sangre al inicio de la vida reproductiva (primera monta) a 61 hembras de la línea low y 79 hembras de la línea high, y a 15 machos de la línea low y 12 machos de la línea high. Se pesaron todos los animales y se volvió a realizar una segunda extracción en las hembras tras el primer parto. Los resultados revelaron diferencias significativas entre las líneas. La línea high presentó un mayor recuento de glóbulos blancos y un menor porcentaje de neutrófilos en comparación con la línea low. Después del parto, las hembras experimentaron una reducción en el recuento de glóbulos rojos y un aumento en los glóbulos blancos y neutrófilos. También se observaron diferencia según el sexo, los machos mostrando valores más altos en el recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, glóbulos blancos y porcentaje de linfocitos en comparación con las hembras. Respecto a la estación, la primavera presentó un menor recuento de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito fueron menores y un mayor porcentaje de monocitos que el otoño y el invierno. En conclusión, un menor recuento de glóbulos blancos y un mayor porcentaje de neutrófilos en la línea low sugieren que la selección por homogeneidad en el tamaño de la camada se acompaña de cambios en la respuesta inmunológica que ayudan a la hembra a ser menos susceptible a infecciones bacterianas o virales oportunistas, por lo que el porcentaje de neutrófilos podría ser un biomarcador del bienestar del animal.

Palabras clave: Conejos, Respuesta Inmunitaria, Selección Divergente, Bienestar Animal, Variabilidad en Tamaño de Camada.

Study of plasma markers related to animal welfare in rabbits

Abstract

A divergent selection experiment for litter size variability was carried out in rabbits at the Polytechnic School of Orihuela (EPSO) of the Miguel Hernández University of Elche (UMH), which is currently in its seventeenth generation. Our working hypothesis is that the line with less variability in litter size (low line) is more adaptable to environmental changes because it is less sensitive to stress and disease, which translates into a superior immune response compared to the high line. A lower sensitivity to stress and disease is directly related to a higher animal welfare; therefore, animals of the low line have a higher animal welfare. In this study, plasma markers related to the rabbit's immune response will be analyzed to improve the understanding of animal welfare. The aim of the study was to characterize the hematological profiles of the two lines selected divergently for litter size variability in rabbits in our experiment (low and high lines), and to evaluate the immune response

of both lines at critical times in their reproductive life such as first mating and first parturition. A blood sample was taken at the beginning of the reproductive life (first mating) from 61 females of the low line and 79 females of the high line, and from 15 males of the low line and 12 males of the high line. All animals were weighed, and a second extraction was performed again on the females after the first calving. The results revealed significant differences between the lines. The high line had a higher white blood cell count and a lower percentage of neutrophils compared to the low line. After parturition, the females experienced a reduction in red blood cell count and an increase in white blood cells and neutrophils. Sex differences were also observed, with males showing higher values for red blood cell count, hemoglobin, hematocrit, white blood cell and lymphocyte percentage compared to females. Seasonally, spring had lower red blood cell counts, lower hemoglobin and hematocrit and higher monocyte percentage than autumn and winter. In conclusion, a lower white blood cell counts and a higher percentage of neutrophils in the low line suggest that selection for homogeneity in litter size is accompanied by changes in the immune response that help the female to be less susceptible to opportunistic bacterial or viral infections, so that the percentage of neutrophils could be a biomarker of the animal's welfare.

Keywords: Rabbits, Immune Response, Divergent Selection, Animal Welfare, Litter Size Variability.

Estudio del peso del gazapo en las primeras horas de vida

M. Sáez Torregrosa¹, J. Gálvez Lorente¹, M.J. Argente¹

¹ Instituto Universitario de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental. Universidad Miguel Hernández de Elche. Ctra. de Beniel Km 3,2. 03312. Orihuela. España. e-mail: moises.saez@goumh.umh.es

Resumen

La supervivencia neonatal en conejo está estrechamente relacionada con el peso del gazapo al nacimiento. El objetivo del presente trabajo es estudiar el efecto de la línea, del sexo del gazapo, de la ingestión de leche tras el nacimiento, del orden de parto, junto con la covariable del número de gazapos nacidos, sobre la variable del peso del gazapo en las primeras horas de vida. La línea homogénea y heterogénea en tamaño de camada no mostraron diferencias para el peso del gazapo en las primeras horas de vida. Tampoco, se encontraron diferencias entre machos y hembras para el peso del gazapo al nacimiento. Sin embargo, la ingestión de leche en las primeras horas de vida incrementó el peso del gazapo en un 20%. Los gazapos de las hembras adultas (≥ 3 partos) pesaron un 30% menos que los gazapos de hembra jóvenes (≤ 2 partos). El coeficiente de regresión de la covariable del número de gazapos nacidos sobre el peso del gazapo en las primeras horas de vida mostró un valor negativo (-2,31 gr/gazapo). Este valor estaría de acuerdo con el menor peso de los gazapos encontrado en las hembras adultas porque estas hembras tienen un mayor número de gazapos al parto (9,17 gazapos) que las hembras jóvenes (4,76 gazapos). Los gazapos que murieron antes de llegar a los cuatro días de edad pesaron la mitad al nacer que los que si sobrevivieron. Conclusión, el peso del gazapo en las primeras horas de vida está relacionado directamente con la ingestión de leche y el número total de gazapos gestados. Un mayor peso al nacer aumenta la probabilidad de sobrevivir del gazapo en sus primeros días de vida.

Palabras claves: ingestión de leche, orden de parto, peso al nacimiento, tamaño de la camada, conejo.

Study of the individual weight of kit in the first hours of life

Abstract

Neonatal survival in rabbits is directly related to individual birth weight. The aim of the present work is to study the effects of line, kit's sex, milk intake after birth, parity order, together with the covariate of number of rabbits born, on the variable of weight of the rabbits in the first hours of life. The kit weight was similar between the homogeneous and heterogenous lines for litter size. No differences were found between males and females for birth weight of kits at birth. Milk intake in the first hours of life was observed to increase the kits weight by 20%. Besides, kits of adult female rabbits (≥ 3 parities) weighed 30% less than young female rabbits (≤ 2 parities). The regression coefficient of the covariate of the number of born kits on the kit weight in the first hours of life showed a negative value (-2.31 g/kits). This value would agree with the lower weight of the kits found in the adult females because they have a higher number of rabbits at birth (9.17 kits) than the young females (4.76 kits). The kits that died before reaching four days of age weighed half as much at birth as those that did survive. Conclusion, the weight of the kits in the first hours of life is directly related to milk intake and the total number of born kits. A higher birth weight increases the probability of survival of the rabbit in its first days of life.

Keywords: milk intake, parity order, birth weight, litter size, rabbit.

Sesión 10:

Procesado e Innovación de Productos de Origen Animal.

Keynote: Hacia un sector cárnico sostenible e innovador.

Dra. Maria Dolores Garrido, Universidad de Murcia.

La aplicación combinada de glicina betaina y formiato cálcico en diferentes momentos clave del desarrollo de mandarina mejora la calidad

P. A. Padilla¹, R. Pascual³, M. Serrano², M. E. García-Pastor² y D. Valero¹

¹ Departamento de Tecnología Agroalimentaria, EPSO-CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante, e-mail: ppadilla@umh.es

² Departamento de Biología Aplicada, EPSO-CIAGRO, Universidad Miguel Hernández, Ctra. Beniel, km 3,2, 03312, Orihuela, Alicante

³ Departamento Agro de la Empresa Comercial Química Masso S.A., Viladomat, 321, 08029, Barcelona

Resumen

'Nadorcott' es una variedad de mandarina de maduración tardía caracterizada por una piel de color naranja rojizo intenso y un albedo rosado con una excelente calidad interna. El almacenamiento a bajas temperaturas es la tecnología más utilizada para mantener la calidad de la fruta y extender la vida postcosecha. Sin embargo, dicha práctica desencadena la aparición del desorden fisiológico comúnmente conocido como 'daños por frío' (DPF) y, aunque los síntomas macroscópicos en los cítricos varían entre especies y variedades, generalmente se manifiestan como depresiones marrones en forma de punteado en el flavedo que se expande progresivamente sobre la superficie de la piel y se vuelve más oscura bajo una exposición prolongada al frío. En relación con la creciente preocupación de los consumidores por la salud, así como la seguridad ambiental, diferentes productos químicos sintéticos y materiales biodegradables con efecto inductor sobre los mecanismos de defensa y resistencia en el fruto se están utilizando recientemente como estrategia para minimizar estos desórdenes en postcosecha. En un estudio previo hemos podido observar que la aplicación precosecha combinada de glicina betaina (GB) [STRESSLESS®] y formiato cálcico [Ca (HCOO)₂] [CALIBITT®] aplicados a la concentración 15 mM en tres momentos clave del ciclo de desarrollo de mandarina 'Nadorcott' es una buena herramienta en precosecha para inducir tolerancia ante la aparición de DPF durante el almacenamiento prolongado a 1 °C y 85% de humedad relativa (HR). Por ello, el objetivo principal del presente estudio es evaluar el efecto de (GB) y [Ca (HCOO)₂], ambos aplicados de forma combinada a la concentración de 15 mM mediante pulverización foliar, en diferentes momentos clave del desarrollo en el árbol sobre la calidad postcosecha y parámetros relacionados con la integridad de la membrana e incidencia de DPF. Los tratamientos estudiados fueron los siguientes: *T0*) Los árboles fueron tratados con agua destilada, *T1*) Los árboles solo recibieron un tratamiento de GB + [Ca (HCOO)₂] en el momento clave de inicio de desverdizado (degradación de clorofilas) del fruto, *T2*) Los árboles recibieron dos tratamientos de GB + [Ca (HCOO)₂] en el inicio de desverdizado e inicio de biosíntesis de carotenoides, respectivamente, y *T3*) Los árboles recibieron tres tratamientos de GB + [Ca (HCOO)₂] en el inicio de desverdizado, inicio de biosíntesis de carotenoides en la superficie y 4 días antes de la recolección comercial. El diseño experimental llevado a cabo en campo se fundamentó en árboles distribuidos en bloques aleatorios. Tras la recolección comercial, los frutos se analizaron en el momento de la recolección y se almacenaron durante 60 días a 1 °C más 10 días a 20 °C (shelf-life), evaluando los parámetros de calidad de forma mensual. Los resultados mostraron que los tratamientos redujeron significativamente la tasa de respiración del fruto en el momento de la recolección y durante el almacenamiento en frío en comparación con el control. Por otro lado, los frutos tratados con T1 y T3 mostraron un retraso significativo en las pérdidas de peso y de firmeza en shelf-life. El color naranja se mantuvo más intenso en aquellos frutos tratados en precosecha durante todo el almacenamiento en comparación con los frutos control, siendo más efectivos los tratamientos T1 y T3. Además, los frutos tratados con T1, T2 y T3 mostraron un índice de maduración significativamente menor debido a que presentaron un menor contenido de sólidos solubles totales y un mayor nivel de acidez total frente a los controles. Por último, la fuga de electrolitos y contenido de ácido malondialdehído fue significativamente menor en los tres tratamientos estudiados en comparación con el control, mostrando una mayor integridad de la membrana y una menor incidencia de DPF en shelf-life. En conclusión, una única aplicación precosecha de GB + [Ca (HCOO)₂] en el momento clave de inicio de desverdizado de la mandarina 'Nadorcott' podría ser una herramienta útil para alargar la vida útil en postcosecha y reducir la incidencia de desórdenes fisiológicos como son los DPF.

Palabras clave: almacenamiento, daños por frío, electrolitos, firmeza, precosecha.

The combined application of glycine betaine and calcium formate at different developmental key stages of mandarin improves quality

Abstract

'Nadorcott' is a late-maturing cultivar characterized by a deep reddish-orange rind and pinkish albedo, and excellent internal quality. Storage at low temperatures is the most used technology to maintain fruit quality and extend postharvest life. However, this practice triggers the appearance of the physiological disorder commonly known as 'Chilling injury' (CI) and, although macroscopic symptoms in citrus fruits vary between species and cultivars, they generally manifest as brown, dotted depressions on the flavedo which progressively expands over the surface of the skin and becomes darker under prolonged exposure to cold. In relation to the growing concern of consumers for health, as well as environmental safety, different synthetic chemicals and biodegradable materials with an inducing effect on defense and resistance mechanisms in the fruit are recently being used as a strategy to minimize these disorders in postharvest. In a previous study we have been able to observe that the combined preharvest application of glycine betaine (GB) [STRESSLESS[®]] and calcium formate [Ca (HCOO)₂] [CALIBITT[®]] applied at a concentration of 15 mM at three key moments of the developmental cycle of 'Nadorcott' mandarin is a good preharvest tool to induce tolerance to the CI appearance during prolonged storage at 1 °C and 85% relative humidity (RH). Therefore, the main aim of the present study is to evaluate the effect of (GB) and [Ca (HCOO)₂], both applied in combination at the concentration of 15 mM by foliar spray, at different developmental key moments in the tree on postharvest quality and parameters related to membrane integrity and CI incidence. The treatments studied were the following: *T0*) The trees were treated with distilled water, *T1*) The trees only received one treatment of GB + [Ca (HCOO)₂] at the key moment of beginning of degreening (chlorophyll degradation) of the fruit, *T2*) The trees received two treatments of GB + [Ca (HCOO)₂] at the beginning of degreening and carotenoid biosynthesis, respectively, and *T3*) The trees received three treatments of GB + [Ca (HCOO)₂] at the beginning of degreening, carotenoid biosynthesis on the surface and 4 days before commercial harvest. The experimental design carried out in the field was based on trees distributed in random blocks. After commercial harvesting, the fruits were analysed at harvest and stored for 60 days at 1 °C plus 10 days at 20 °C (shelf-life), evaluating quality parameters monthly. The results showed that the treatments significantly reduced the respiration rate of the fruit at harvest and during cold storage compared to the control. On the other hand, fruits treated with T1 and T3 showed a significant delay in weight and firmness losses in shelf-life. The orange colour remained more intense in those fruits treated in preharvest throughout storage compared to control fruits, with treatments T1 and T3 being more effective. In addition, fruits treated with T1, T2 and T3 showed a significantly lower ripening index because they had a lower content of total soluble solids and a higher level of total acidity compared to the controls. Finally, ion leakage and malondialdehyde acid content were significantly lower in the three treatments studied compared to the control, showing greater membrane integrity and a lower incidence of CI in shelf-life. In conclusion, a single preharvest application of GB + [Ca (HCOO)₂] at the key moment of beginning of degreening of 'Nadorcott' mandarin could be a useful tool to extend the postharvest shelf-life and reduce the incidence of physiological disorders such as CI.

Keywords: storage, chilling injury, ions, firmness, preharvest.

Influencia de la humedad y condiciones de extrusión en las propiedades de proteínas hidrolizadas de guisante para la fabricación de análogos cárnicos

A. Greco ¹, M.D. Garrido ², I. Peñaranda ²

¹ Universidad de Murcia, 30100, Murcia, España: annamaria.grecog@um.es

² mgarrido@um.es; irene.penaranda@um.es

Resumen

A día de hoy es evidente como están proliferando las dietas basadas en productos vegetales debido a diferentes razones como salud, ética y cuidado del medio ambiente. Esta situación abre las puertas al mercado de los análogos cárnicos proteicos. La tecnología de extrusión de alta humedad permite obtener texturizados ricos en proteínas y con propiedades organolépticas parecidas a las de la carne. Por lo tanto, los objetivos del presente trabajo fueron los siguientes: por un lado, estudiar las características tecnológicas de dos fuentes de proteína de guisante: aislada y texturizada; por otro lado, evaluar el efecto del porcentaje de humedad/hidratación y las condiciones de extrusión en las características tecnológicas de los texturizados proteicos de guisante. A través de análisis de las propiedades de higroscopicidad y humedad, concluimos que a mayor grado de hidratación de la proteína de guisante menor es la energía mecánica necesaria para llevar a cabo el proceso de extrusión, lo que conlleva un menor uso de recursos y que una hidratación previa de la proteína aislada permite obtener directamente un análogo cárnico de alta humedad sin necesidad de una hidratación del texturizado antes de su empleo.

Palabras clave: extrusión de alta humedad, texturizado, análogos cárnicos, proteína de guisante.

Influence of moisture and extrusion conditions on the properties of hydrolyzed pea proteins for the manufacture of meat analogues

Abstract

To date, it is evident how plant-based diets are proliferating due to different reasons such as health, ethics, and environmental care. This situation opens the doors to the market of protein meat analogs. High-moisture extrusion technology allows obtaining textured products that are rich in proteins and have organoleptic properties similar to those of meat. Therefore, the objectives of the present work were as follows: on one side, study the technological characteristics of two sources of pea protein: isolated and textured; on the other hand, evaluate the effect of the percentage of moisture/hydration and the extrusion conditions on the technological characteristics of pea protein texturized. Through the analysis of hygroscopic and moisture properties, we concluded that the higher the degree of hydration of the pea protein, the less mechanical energy is needed to carry out the extrusion process, which leads to a lower use of resources. Moreover, pre-hydration of the isolated protein allows directly to obtain a high-moisture meat analog without the need for texturate hydration before use.

Keywords: high-moisture extrusion, texturized, meat analogs, pea protein.

Efecto de la inclusión de brácteas de alcachofa en la dieta de cabras Murciano-Granadinas en la calidad de leches fermentadas

J. Galindo-Espinosa¹, E. Sendra-Nadal² y R. Muela-Domingo²

¹ Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), Ctra. Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante, España.

jennifer.galindo@goumh.umh.es

² Departamento de Tecnología Agroalimentaria, Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), Ctra. Beniel, km 3,2, 03312 Orihuela, Alicante, España,

Resumen

Este estudio investiga el impacto del uso de subproductos de brácteas de alcachofa en la dieta de cabras Murciano-Granadinas lecheras en la calidad y características de las leches fermentadas. Se llevaron a cabo pruebas utilizando diferentes microorganismos (YOMIX300, MA400, *Lb paracasei* 277, *Lc lactis lactis* 4042) en dos grupos de muestras: uno con una dieta convencional y otro con el subproducto de brácteas de alcachofa. Se realizaron análisis de varianza considerando dos factores principales: la dieta (control y subproducto de brácteas) y el tiempo de almacenamiento (desde la fermentación hasta 48 horas y hasta 30 días de almacenamiento en frío). Se evaluaron varios parámetros, incluyendo recuentos microbiológicos en las leches fermentadas, estabilidad del gel (pH, desuerado, grasa y proteína en el suero, lactosa y materia seca del suero), composición general (incluyendo ácidos orgánicos y azúcares) y perfil de ácidos grasos en las leches y leches fermentadas. El estudio tiene como objetivo determinar si la inclusión del subproducto de brácteas de alcachofa en la dieta afecta significativamente la calidad y características de estos productos lácteos, proporcionando información valiosa sobre su potencial uso como ingrediente funcional en la industria láctea.

Palabras clave: YOMIX300, MA400, *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*, *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, economía circular.

Effect of artichoke bract inclusion on the diet of Murciano-Granadina goat on the quality of fermented milks

Abstract

This study investigates the impact of using artichoke bract by-products in the diet of Murciano-Granadina dairy goats on the quality and characteristics of fermented milk. Tests were conducted using different microorganisms (YOMIX300, MA400, *Lb paracasei* 277, *Lc lactis lactis* 4042) in two groups of samples: one with a conventional diet and the other with the artichoke bract by-product. Analysis of variance was performed considering two main factors: diet (control and bract by-product) and storage time (from fermentation to 48 hours and up to 30 days of cold storage). Several parameters were evaluated, including microbiological counts in fermented milk, gel stability (pH, whey syneresis, fat and protein in the whey, lactose and dry matter in the whey), general composition (including organic acids and sugars), and fatty acid profile in milk and fermented milk. The study aims to determine whether the inclusion of the artichoke bract by-product in the diet significantly affects the quality and characteristics of these dairy products, providing valuable information on its potential use as a functional ingredient in the dairy industry.

Keywords: YOMIX300, MA400, *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei*, *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*, sustainable economy

Valorización energética de aguas y lodos de matadero

L. Ballesteros¹, M. Pérez²

¹ Universidad Miguel Hernández de Elche, EPSO, Orihuela, España: meli.balleso@gmail.com

² Tecnologías del Medio Ambiente, Universidad de Cádiz, Campus Puerto Real, montserrat.perez@uca.es

Resumen

En este estudio se realiza la co-digestión anaerobia de lodos (L) y vertido de matadero de cerdo (V) (Lodo:Vinaza, L:V) en una proporción 50:50, en dos digestores monoetapa de 2L de capacidad, en condiciones ideales termófilas (55°C) y mesófilas (35°C). Se hacen estudios variando los tiempos hidráulicos de retención de 30, 25 y 20 días con el fin de evaluar las mejores condiciones para garantizar la mayor generación de biogás (específicamente metano) así como una mayor eficacia en la remoción de la carga orgánica de los residuos de interés. Además, se ha estudiado el efecto de la adición de un cosustrato (vinaza de vino) a la alimentación, sobre la generación y rendimiento de metano. Para ello se ha añadido en ambos reactores mesofílico y termofílico, un 50% v/v de vinaza al sustrato Lodo:Vertido para obtener una alimentación (Lodo:Vertido:Vinaza, L:V:Vi) en una proporción 25:25:50 y se ha analizado la eficacia de eliminación de materia orgánica así como la generación y rendimiento de metano. Dentro de los principales resultados se obtuvo una producción de biometano entre 257 a 514 mL CH₄/d para el sustrato L:V, y entre 191 y 413 mL CH₄/d para el sustrato L:V:Vi, predominando las condiciones termofílicas. Sin embargo en cuanto a rendimiento, se obtuvo entre 0,190 y 0,296 m³ CH₄/kg DQO eliminada para el sustrato L:V, y entre 0,099 y 0,111 m³ CH₄/kg DQO eliminada para el sustrato L:V:Vi, predominando las condiciones mesofílicas en ambos casos. Para los cuatro digestatos se cumplen las condiciones de patógenos reguladas por la legislación para el uso agrícola. Sin embargo, la baja concentración final de nitrógeno, no lo hace un fertilizante agrícola de interés.

Palabras clave: Co-digestión anaerobia, biogás, tratamiento de residuos, metano, residuos agroindustriales

Energy recovery of water and slaughterhouse sludge

Abstract

In this study of anaerobic co-digestion of sludge (L) and pig slaughterhouse discharge (V) 50:50 is carried out in two single-stage digesters of 2L capacity, under ideal thermophilic (55°C) and mesophilic conditions (35°C) varying the hydraulic retention times of 30, 25 and 20 days, in order to evaluate the best conditions to guarantee the greatest generation of biogas, specifically methane, as well as efficiency in the removal of the organic load from the waste of interest, as well as the behavior in the generation of biomethane in two reactors by adding 50% v/v of wine wastes to the feed, that is, Sludge: Discharge: Wine Wastes (L:V:Vi), in a proportion of 25 :25:50, in two reactors, one thermophilic and the other mesophilic. Among the main results, biomethane production was obtained between 257 to 514 mL CH₄/d for the L:V substrate, and between 191 and 413 mL CH₄/d for the L:V:Vi substrate, thermophilic conditions predominating, however In terms of performance, between 0.190 and 0.296 m³ CH₄/kg COD removed for the L:V substrate was obtained, and between 0.099 and 0.111 m³ CH₄/kg COD removed for the L:V:Vi substrate, mesophilic conditions predominating in both. cases. For the four digestates, the pathogen conditions for agricultural use are met; however, the low final concentration of nitrogen does not make it an agricultural fertilizer of interest.

Keywords: Anaerobic co-digestion, biogas, waste treatment, methane, agro-industrial waste



Harinas de insectos (*Acheta domesticus* y *Tenebrio molitor*) como nuevo ingrediente en el desarrollo de productos cárnicos

J. Rodríguez-Párraga¹, C. Botella-Martínez¹, R. Lucas-González¹, M. Viuda-Martos¹, J.A. Pérez-Alvarez¹ y J. Fernández-López¹

¹ Grupo de investigación IPOA, Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental (CIAGRO) de la Universidad Miguel Hernández. Ctra. Beniel Km 3,2, Orihuela-03312, Alicante
e-mail: judit.rodriguezp@umh.es

Resumen

La búsqueda de nuevas fuentes de proteínas sostenibles de origen alternativo para su aplicación en el desarrollo de alimentos está en alza. El uso de insectos en alimentación humana resulta atractivo por su perfil nutricional, su tasa de conversión alimenticia respecto a la proteína de origen animal y los beneficios medioambientales que ofrece su cría en relación con el cambio climático, dado que necesitan de menos recursos para una calidad de proteína similar. En este trabajo se utilizaron harinas de grillo común (AD - *Acheta domesticus*) y gusano de la harina (TM-*Tenebrio molitor*) como sustituto parcial de carne en el desarrollo de un producto cárnico: salchichas tipo Frankfurt. Se obtuvieron 5 formulaciones diferentes donde variaba el porcentaje (7,5 y 15%) y el tipo de harina (AD y TM) adicionado. De las harinas se realizó una caracterización fisicoquímica y tecno-funcional, mientras que de las salchichas se analizó su composición proximal, fisicoquímica y percepción sensorial. Los mejores resultados se obtuvieron para las formulaciones con un 7,5% de harina incorporada. Las harinas de *Acheta domesticus* y *Tenebrio molitor* resultan atractivas por sus propiedades de capacidad de retención de agua y aceite, siendo superior en la harina de AD. Gracias a esto se favorece la estabilidad de la emulsión cárnica de manera dependiente de la concentración de harina incorporada. Su adición también provocó un mayor contenido proteico en las salchichas con un 15% de harina, especialmente las de AD. Sensorialmente, las mejor aceptadas por los consumidores fueron las salchichas con un 7,5% de sustitución. En conclusión, las harinas de *Acheta domesticus* y *Tenebrio molitor* son un ingrediente de gran potencial en la industria cárnica, contribuyendo al desarrollo de productos cárnicos saludables y sostenibles.

Palabras clave: insectos, harina, sustitución, *Acheta domesticus*, *Tenebrio molitor*

Insect flours (*Acheta domesticus* and *Tenebrio molitor*) as a new ingredient in the development of meat products.

Abstract

The search for new sustainable protein sources of alternative origin for application in food development is on the rise. The use of insects in human food is attractive due to their nutritional profile, their feed conversion rate compared to animal protein and the environmental benefits of insect farming in relation to climate change, as they require fewer resources for similar protein quality. In this work, common cricket (AD - *Acheta domesticus*) and mealworm (TM - *Tenebrio molitor*) meal was used as a partial meat substitute in the development of a meat product: Frankfurter-type sausages. Five different formulations were obtained, varying the percentage (7.5 and 15%) and the type of flour (AD and TM) added. A physico-chemical and techno-functional characterisation of the flours was carried out, while the proximal composition, physico-chemical and sensory perception of the sausages were analysed. The best results were obtained for formulations with 7.5% flour incorporated. The flours of *Acheta domesticus* and *Tenebrio molitor* are attractive for their water and oil retention properties, being higher in the AD flour. This promotes the stability of the meat emulsion in a concentration-dependent manner. Their addition also resulted in a higher protein content in the sausages with 15% flour, especially in the case of AD flour. Sensorially, the best accepted by consumers were the sausages with 7.5% substitution. In conclusion, *Acheta domesticus* and *Tenebrio molitor* flours are an ingredient with great potential in the meat industry, contributing to the development of healthy and sustainable meat products.

Keywords: insects, flour, substitution, *Acheta domesticus*, *Tenebrio molitor*

Pulsos eléctricos y ultrasonidos para mejorar la extracción de proteínas del hígado de cerdo y sus propiedades tecno-funcionales

M. Contreras, L. González, P. Navarro, J. Benedito y J.V. Garcia-Perez

Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos-Food UPV, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, Valencia, España. Email: maconrui@upv.es

Resumen

El hígado de cerdo es un coproducto de la industria cárnica con un alto contenido en proteína, alrededor del 20% (b.h.); sin embargo, su consumo directo es muy bajo. Recuperar las proteínas del hígado de cerdo podría ser una alternativa para revalorizar dicho coproducto. Así, el objetivo de esta investigación fue analizar la viabilidad de llevar a cabo un pretratamiento con pulsos eléctricos (PEF) y de aplicar ultrasonidos (US) durante la solubilización de las proteínas para mejorar la extracción de proteína del hígado de cerdo. Además, se evaluó el impacto de estos tratamientos en las propiedades tecnológicas de los aislados proteicos (PI). Los PI se obtuvieron a partir del hígado de cerdo mediante la solubilización de sus proteínas y su posterior precipitación ácida. Se aplicaron dos niveles de energía durante el pretratamiento PEF (11,4 y 22,8 kJ/kg) y durante la solubilización de las proteínas con aplicación de US (0 y 100 W). Como variables respuesta, del PI se analizó el rendimiento de extracción, el contenido en proteína y la capacidad de retención de agua (WHC) como propiedad tecno-funcional. El rendimiento de extracción del PI ($7,9 \pm 0,14$ g de proteína extraída/100 g de hígado de cerdo) y el contenido proteico del PI (73 g de proteína/100 g de aislado proteico) fueron significativamente mayores ($p < 0,05$) cuando se aplicaron US. En cuanto a las propiedades tecno-funcionales, la WHC mejoró significativamente ($p < 0,05$) cuando se aplicó más energía durante el pretratamiento con PEF, aumentando hasta $2,1 \pm 0,03$ g de agua retenida/g de PI. Así, se concluyó que el uso de US mejoró la extracción de proteína del hígado de cerdo y que el pretratamiento con PEF aumentó la WHC del aislado proteico.

Palabras clave: Hígado de cerdo, extracción de proteína, pulsos eléctricos, ultrasonidos

Pulsed electric field and ultrasound to improve protein extraction from pork liver and its techno-functional properties

Abstract

Pork liver is considered a high source of protein, around 20 % (w.b.), co-product from the meat industry; however, its direct consumption is very low. The recovery of pork liver proteins might be an alternative to revalorize the aforementioned co-product. Thus, the aim of this research was to analyze the feasibility of using pulsed electric field (PEF) pretreatment and ultrasound (US) application during protein solubilization to improve protein extraction from pork liver. Furthermore, the impact of these treatments on the technological properties of the protein isolates (PI) was evaluated. PI were extracted by pH-shift solubilization followed by acid precipitation from pork liver. Two levels of energy were applied during PEF pre-treatment (11.4 and 22.8 kJ/kg) and during US protein solubilization (0 and 100 W). As response variables, PI's yield, protein content and water holding capacity (WHC) as technological property were analyzed. PI's yield (7.9 ± 0.14 g extracted protein/100g pork liver) and PI's protein content (73 g protein/100g protein isolate) were significantly higher ($p < 0.05$) when US were applied. Regarding techno-functional properties, WHC was enhanced significantly ($p < 0.05$) when the highest PEF energy was applied, increasing up to 2.1 ± 0.03 g withheld water/g PI. Thus, it was concluded that the use of US improved protein extraction from pork liver while PEF pretreatment enhanced WHC of the protein isolate obtained.

Keywords: Pork liver, protein extraction, pulsed electric field, ultrasound

Fortificación de queso fresco de cabra con pasta de dátil (*Confitera cv.*)

C. Muñoz-Bas¹, N. Muñoz-Tébar¹, E. Sayas-Barbera¹, M. Viuda-Martos¹, J. Fernández-López¹, J.A. Pérez-Álvarez¹

¹Instituto de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental de la Universidad Miguel Hernández (CIAGRO-UMH), Grupo de investigación en Innovaciones de Productos Alimentarios (IPOA)

03312-Orihuela, España.

e-mail: clara.munozb@umh.es

Resumen

La pasta de dátil (PD) utilizada se elaboró a partir de coproductos de la industrialización del dátil (Confitera cv., en estado de maduración Tamar). Posteriormente se preparó queso de cabra fresco con leche pasteurizada (72 °C durante 15 s) y se procesaron tres cubas de 20 L cada una: la cuba control, cuba con 4% PD y cuba con 8% PD. De cada lote se obtuvieron quince piezas de queso ($\approx 0,25$ kg) y se almacenaron a 5 °C y 85% de HR hasta su análisis. Se determinó la composición proximal (proteínas, grasas, cenizas y humedad) y el contenido en minerales por triplicado y se realizó un análisis sensorial con 50 catadores. Los resultados fueron analizados con un ANOVA y el test de comparación de medias de Tukey. En los resultados se observó que la grasa y las cenizas no tuvieron diferencias significativas, mientras que la proteína disminuyó con respecto al control (control: 13.52%; 4%: 12.42%; 8%: 12.65%) y la humedad aumentó con respecto al mismo (control: 60.23%; 4%: 63.07%; 8%: 62.94%). En cuanto al contenido en minerales, se observó que el potasio y el manganeso aumentaron en los quesos que contenían pasta de dátil. En cuanto al análisis sensorial, se encontraron diferencias significativas en el color, la firmeza y la granulosidad, siendo el queso con el 4% de pasta de dátil el que obtuvo mayor puntuación en esos atributos después del queso control.

Palabras clave: queso fresco, minerales, dátil, coproductos, composición

Fortification of fresh goat's cheese with date paste (*Confitera Cv.*)

Abstract

The date paste (DP) used was made from co-products of date industrialization (Confitera Cv., tamar ripening stage). Subsequently, fresh goat cheese was prepared with pasteurised milk (72 °C for 15 s) and three vats of 20 L each were processed: control, 4% DP and 8% DP. Fifteen pieces of cheese ($\approx 0,25$ kg) were obtained from each batch and stored at 5 °C and 85% HR until analysis. Proximal composition (protein, fat, ash and moisture) and mineral content were assessed in triplicate and a sensorial analysis was carried out with 50 panelists. The results were analysed using ANOVA and Tukey's mean comparison test. The results showed that fat and ash had no significant differences, while protein decreased compared to the control (control: 13.52%; 4%: 12.42%; 8%: 12.65%) and moisture increased compared to the control (control: 60.23%; 4%: 63.07%; 8%: 62.94%). As for the mineral content, it was observed that potassium and manganese increased in cheeses containing DP. In terms of sensorial analysis, significant differences were found in colour, firmness and granularity, with the cheese containing 4% date paste scoring higher in these attributes after the control cheese.

Keywords: fresh cheese, minerals, date, coproducts, composition