

VIII Congreso Nacional de Apicultura



3, 4 y 5 de
Noviembre
2016



Palacio de
Exposiciones y Congresos
GRANADA



Asociación
Provincial de
Apicultores de
Granada

AFCA ASOCIACIÓN
PARA EL FOMENTO
DE CONGRESOS
APÍCOLAS





VIII
**CONGRESO NACIONAL
DE APICULTURA**

•
COMUNICACIONES

3, 4 y 5 de noviembre, 2016
Palacio de Exposiciones y Congresos
GRANADA

Ars Pharmaceutica

La revista *Ars Pharmaceutica* se edita trimestralmente, publicando tanto trabajos de investigación y revisión, como breves cartas al director sobre experiencias realizadas en el campo de las ciencias farmacéuticas y afines. Los trabajos se publicarán en español e inglés.

Director: Fernando Martínez-Martínez. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada, España.

Directora ejecutiva: María José Faus. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada, España.

Editora: María Dolores Ruiz-López. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada, España.

Coordinador de área:

Atención Farmacéutica: José Pedro García Corpas. Cátedra MJFD de Atención Farmacéutica. Universidad de Granada. Granada, España.

Farmacia Clínica: Miguel Angel Calleja, Farmacia Hospitalaria. Hospital Virgen de las Nieves. Granada, España

Química Farmacéutica: Joaquín María Campos Rosa. Facultad de Farmacia. Química Farmacéutica y Orgánica. Universidad de Granada. Granada, España.

Nutrición/Salud: Reyes Artacho, Nutrición y Bromatología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada, España.

Radiofarmacia: Antonio Matilla, Radiofarmacia. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada, España.

Tecnología Farmacéutica: Beatriz Clares Naveros. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada, España.

Consejo de redacción:

Shalomn Isaac Benrimoj. Pharmacy Practice. Universidad Tecnológica de Sidney, Australia.

Jesús Culebras. Real Academia de Medicina y Cirugía Valladolid. Universidad de León, España.

Tomas de Haro. Análisis Clínico. Hospital Clínico San Cecilio. Granada, España.

Fernando Fernández-Llimós. Farmacia Social. Universidad de Lisboa, Portugal.

Eduardo Luis Mariño. Unidad Farmacia Clínica. Universidad de Barcelona, España.

Lucrecia Moreno. Farmacología. Universidad CEU Cardenal Herrera. Valencia, España.

Antonio Perez de la Cruz. Nutrición Clínica. Hosp. Virgen de las Nieves, España.

José Luis Quiles. Fisiología, Universidad de Granada. Granada, España.

Bartolomé Quintero. Físicoquímica. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Granada, España.

Antonio Rabasco. Farmacia y Tecnología Farmacéutica. Universidad de Sevilla. España.

Daniel Sabater. Pharmacy Practice. Universidad Tecnológica de Sidney, Australia.

Javier Sanz. Salud Pública e Historia de la Ciencia. Universidad Miguel Hernández. Elche, España.

Jorge Veiga de Cabo. Escuela Nacional de Medicina del Trabajo. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, España.

Administración y distribución:

Revista *Ars Pharmaceutica*.
Facultad de Farmacia.
Universidad de Granada.
18071 Granada (España)

© UNIVERSIDAD DE GRANADA
ARS PHARMACEUTICA

Imprime: Facultad de Farmacia de la Universidad de Granada
ISSN: 0004-2927
Depósito Legal: GR.17-1960

Redacción: Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.
18071 Granada (España)

e-mail: ars@ugr.es
<http://revistaseug.ugr.es/index.php/ars>

Diseño y maquetación: José P. García Corpas

Este volumen especial de la revista *Ars Pharmaceutica* se realizó por Bodonia Artes Gráficas

La revista *Ars Pharmaceutica* se recoge en las siguientes Bases de Datos: Chemical Abstracts, ICYT (CSIC); EMBASE/Excerpta Médica; International Pharmaceutical Abstracts (IPA); Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS); Biological Abstracts, Life Sciences Collection.

DOP Miel de Granada y AFCA (Asoc. para el Fomento de Congresos Apícola), damos la bienvenida a toda la familia apícola a Granada.

Desde AFCA y las Entidades Apícolas estamos realizando importantes esfuerzos para afianzar los Congresos Nacionales de Apicultura como un punto de encuentro permanente y estable para el sector apícola nacional. Una oportunidad bianual donde reunir a los apicultores, científicos, empresas y técnicos en busca de soluciones a los problemas actuales, así como intercambiar ideas e innovaciones. Una oportunidad para que los distintos ámbitos de interés puedan confraternizar y acercarnos unos a otros desde nuestros campos de trabajo.

La forma de entender la agricultura actual está generando enormes problemas a los insectos polinizadores. Tenemos que seguir afianzando la creciente consideración social de las abejas, demanda de los graves problemas que padecen los insectos sociales. Debilidades que hay que convertir en fortalezas y oportunidades para mejorar el sector.

Para que el sector pueda crecer es necesario aprender, innovar, emprender. Y todavía nos queda un largo camino por recorrer para que España no sólo sea el primer país europeo en producción de miel y polen. Sino que seamos capaces de crear toda una industria auxiliar de transformación cada vez más demanda por la sociedad en torno a los productos de la colmena. Y los Congresos Nacionales han de ser un germen para esas innovaciones.

En la ciudad de la Alhambra, os invitamos a conocer rincones románticos y espectaculares, una rica gastronomía, la cultura de la “tapa”, y disfrutar de un Congreso que esperamos cumpla con las expectativas de todos.

FRANCISCO JOSÉ ORANTES
Presidente del Comité Organizador

COMITÉ ORGANIZADOR

PRESIDENTE

D. Francisco José Orantes Bermejo

Presidente de la Asociación Provincial de Apicultores de Granada.

MIEMBRO

D. Antonio Funes Moya

Miembro de la Asociación Provincial de Apicultores de Granada.

D^a María Dolores Benítez Gil

Socia de la Asociación Provincial de Apicultores de Granada.

D. José Fernández Echevarría

Socio de la Asociación Provincial de Apicultores de Granada.

D. Mario Domingo Pretel

Socio de la Asociación Provincial de Apicultores de Granada.

D^a Ruben Carmona Benítez

Socio de la Asociación Provincial de Apicultores de Granada.

ORGANIZADOR

Asociación Provincial de Apicultores de Granada

COMITÉ CIENTÍFICO

COORDINADOR

D. José Luis Quiles Morales

Vicedecano de Investigación, Innovación y Transferencia del Conocimiento.
Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

MIEMBROS:

D. José María de Jaime

Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU.

D. José Manuel Flores

Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

D. Julio Gálvez

Departamento de Farmacología. CIBER-ehd. Facultad de Farmacia.
Universidad de Granada.

D. Antonio Gómez Pajuelo

AG Pajuelo Consultores Apícolas

D^a. Concepción Navarro

Departamento Farmacología. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada.

D. Javier Ortiz Sánchez

Grupo de Investigación “Transferencia de I+D en el Área de Recursos Naturales”.
Universidad de Almería.

D. Samir Sayadi

Investigador Titular. Área de Economía y Sociología Agrarias.
Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA).

D^a. Francesca Giampieri

Facultad de Medicina. Universidad Politécnica de Las Marcas. Italia.

PROGRAMA CIENTÍFICO

JUEVES, 3 DE NOVIEMBRE
Auditorio Manuel de Falla

9.30 - 10.30 h. Acto de Inauguración

Auditorio Manuel de Falla

10.30 - 11.30 h. Conferencia Inaugural: Estrategias para prevenir pérdidas de abejas en Europa. Papel de la OIE

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

Dr. François Diaz

OIE. Organización Mundial de Sanidad Animal. Francia.

11.30 - 12.00 h. Pausa-Café

12.00 - 13.00 h. Conferencia: Potencial de los productos apícolas en la salud

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Apiterapia y Fitoterapia

Ponente:

Dr. Maurizio Battino

Profesor de la Universidad Politécnica delle Marche y Director de FUNIBER.
Italia.

13.00 - 13.15 h. Ponencia: Análisis de mieles comercializadas para la detección de adulteraciones

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Ponente:

Dra. Marisol Juan-Borrás

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos.
Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

13.15 - 13.30 h. Ponencia: El filtrado de la miel, propuesta de límites.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Ponente:

D. Antonio Gómez Pajuelo

AG Pajuelo Consultores Apícolas. España.

13.30 - 13.45 h. Ponencia: Interés de la fracción volátil como herramienta para la clasificación de la miel de espliego

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Ponente:

Dra. Isabel Escriche Roberto

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos.
Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

14.00 - 16.00 h. Almuerzo

16.00 - 16.15 h. Ponencia: Detección rápida de adulteración en miel mediante espectroscopia láser y redes neuronales

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Ponente:

Dr. Jorge Cáceres Gianni

Dpto. Química Analítica. Facultad De Ciencias Químicas. Universidad Complutense. Madrid. España.

16.15 - 16.30 h. Ponencia: Estudio del perfil de elementos químicos en cera de abeja tras un proceso de descontaminación en pesticidas y su potencial uso para la trazabilidad de ceras y la detección de adulteraciones.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Ponente:

Dra. Cristina Sánchez González

Departamento de Fisiología. Centro de Investigación Biomédica. Universidad de Granada. España.

16.30 - 16.45 h. Ponencia: Descontaminación microbiana del polen apícola por exposición directa al ozono.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Ponente:

Dra. Salud Serrano Jiménez

Universidad de Córdoba. Andalucía. España.

16.45 - 17.00 h. Ponencia: Análisis de cafeína en mieles comerciales de azahar.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Ponente:

Dra. Sonia Nieto Ortega

Graduada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Burgos.
Facultad de Ciencias. Burgos. España.

17.00 - 17.15 h. Ponencia: Capacidad antioxidante de los sedimentos obtenidos durante el proceso de reciclaje de la cera de abeja.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Apiterapia y Fitoterapia

Ponente:

D. José Luis Quiles Morales

Vicedecano de Investigación, Innovación y Transferencia del Conocimiento.
Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. España.

17.15 - 17.30 h. Ponencia: Protective effects of honey phenolic extracts against oxidative damage in red blood cells.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Apiterapia y Fitoterapia

Ponente:

Dr. Alfonso Varela López

Instituto de Nutrición y Tecnología de Los Alimentos. Universidad de Granada.
España

17.30 - 17.45 h. Ponencia: Estudio de la actividad antioxidante y antitumoral del propóleo de Málaga.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Apiterapia y Fitoterapia

Ponente:

Dra. Elisa Del Río del Rosal

Universidad de Málaga. Departamento de Ecología y Geología. Málaga. España.

17.45 - 18.00 h. Ponencia: Estudio de la actividad antibacteriana de propóleos de Chile y España.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Apiterapia y Fitoterapia

Ponente:

Dra. Isabel Revilla Martín

Profesor Titular de Universidad. Área de Tecnología de Alimentos. Zamora. España.

18.00 - 20.00 h. Mesa Redonda: Comercio de la miel y los productos apícolas.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Calidad de los productos Apícolas

Moderadora:

D^a. Silvia Cañas Lloria

Directora de la revista Apicultura Ibérica. España.

Ponentes:

D. David Sencherms Soldado

Presidente de ASEMIEL. España.

D. Pablo Bernardos Hernández

Jefe de Área de Porcino, Avicultura y Otras Producciones Ganaderas (MAGRAMA). España.

D. José Luis Pajuelo

Gerente Cooperativa Sierras Andaluzas SCA. España.

D. Michel Merlet

Gerente de la empresa Michel Merlet SL. España.

D. Ángel Díaz

Responsable Estatal del Sector Apícola de COAG. España.

D. Antonio Prieto

Responsable Estatal del Sector Apícola de UPA. España.

Sala Andalucía III

12.00 - 12.20 h. Ponencia: Efecto del número de abejas para su uso en investigación.

Sala de Andalucía III

Área temática: Biología, polinización y flora. Insectos polinizadores

Ponente:

Dr. Sergio Gil Lebrero

Departamento De Zoología. Universidad de Córdoba. España.

12.20 - 12.40 h. Ponencia: Influencia de las feromonas de cría de las abejas melíferas en la producción de la sandía triploide.

Sala de Andalucía III

Área temática: Biología, polinización y flora. Insectos polinizadores

Ponente:

D. José Manuel Guerra Sanz

IFAPA. Centro La Mojonera. Almería. España.

12.40 - 13.00 h. Ponencia: Alimentación de colmenas, Encuesta 2015

Sala de Andalucía III

Área temática: Biología, polinización y flora. Insectos polinizadores

Ponente:

D. Ludovic de Feraudy

Veto-pharma. Dep. Técnico. Villebon-sur-Yvette. Francia.

13.00 - 13.20 h. Ponencia: La polinización por abejas como un paso crítico en la producción de aguacate

Sala de Andalucía III

Área temática: Biología, polinización y flora. Insectos polinizadores

Ponente:

Dra. María Librada Alcaraz Arco

Doctora en Biología. Departamento de Fruticultura Subtropical. Instituto de Hortofruticultura Subtropical Mediterránea La Mayora. Algarrobo Costa. Málaga. España.

13.20 - 13.40 h. Ponencia: Estudio identificativo y de caracterización del polen apícola de Tenerife

Sala de Andalucía III

Área temática: Biología, polinización y flora. Insectos polinizadores

Ponente:

D. Antonio Bentabol Manzanares

Casa de la Miel. Unidad de valorización de productos agroalimentarios. Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo de Tenerife. El Sauzal. Santa Cruz de Tenerife.

13.40 - 14.00 h. Ponencia: Estudo comparativo sobre o comportamento defensivo das abelhas *Apis mellifera* africanizadas e *Apis mellifera iberiensis* durante o período de floração

Sala de Andalucía III

Área temática: Biología, polinización y flora. Insectos polinizadores

Ponente:

Dr. Guido Laercio Bragança Castagnino

Docente. Departamento De Zootecnia. Universidade Federal Da Bahia. Bahia. Brasil.

17.00 - 18.00 h. Taller: Diagnóstico de Varroa. Toma de decisiones

Sala de Andalucía III

Ponente:

D. Antonio Gómez Pajuelo

AG Pajuelo Consultores Apícolas. España.

VIERNES, 4 DE NOVIEMBRE
Auditorio Manuel de Falla

9.30 - 11.00 h. Conferencia: Alimentación Artificial. Ventajas y riesgos para las abejas.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Biología, polinización y flora. Insectos polinizadores

Ponente:

Dr. Karl Crailsheim

Institute of Zoology. Austria.

11.00 - 11.15 h. Ponencia: Variação na taxa de infestação de Varroa destructor em colônias de abelhas Apis mellifera africanizadas

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

Dr. Guido Laercio Bragança Castagnino

Docente. Departamento De Zootecnia. Universidade Federal Da Bahia. Bahia. Brasil.

11.15- 11.30 h. Ponencia: Una herramienta práctica en el colmenar para la evaluación de la presión parasitaria de la varroa forética.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

D. Ludovic de Feraudy

Veto-pharma. Dep. Técnico. Villebon-sur-Yvette. Francia.

11.30 - 12.00 h. Pausa-Café

12.00 - 12.15 h. Ponencia: La autorización de medicamentos veterinarios para el tratamiento de la parasitosis por varroa en abejas.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

Dra. M^a Dolores Cainzos Fernández

Investigación y Desarrollo. Departamento de I&D. Regulatory Affairs. Laboratorios Maymo, S.A. Barcelona. Cataluña. España.

12.15 - 12.30 h. Ponencia: Estudio de la influencia del uso de fondos sanitarios en las colonias de abejas durante la invernada.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

Dr. Sergio Gil Lebrero

Departamento De Zoología. Universidad de Córdoba. España.

12.30 - 12.45 h. Ponencia: Impacto de los pesticidas agrícolas y acaricidas para las abejas en España.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

D. Francisco José Orantes Bermejo

Laboratorios Apinevada SL

12.45 - 13.00 h. Ponencia: Estudio del impacto del abejaruco, merops apiaster, en las colmenas, en Lérida, 2015.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

D^a. Fina Gonell

Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Castellón. España.

13.00 - 13.15 h. Ponencia: Efecto de la sedación de las abejas con CO₂ para su uso en investigación.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

D. Sergio Gil Lebrero

Departamento De Zoología. Universidad de Córdoba. España.

13.15 - 13.30 h. Ponencia: Avaliação do perfil morfológico de esporos de nosema spp. Presentes em colónias de apis mellifera l. localizadas na região centro de Portugal.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

D^a. Sância Afonso Pires

Escola Superior Agrária. IPB. Portugal.

13.30 - 13.45 h. Presentación de AVESPA. Asoc. de Veterinarios Especialistas en Sanidad y Producción Apícola.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

D. Rafael Blanc Cera. Presidente de Avespa

14.00 - 16.00 h. Almuerzo

16.00 - 17.00 h. Conferencia: Programa de vigilancia sobre las pérdidas de colonias de abejas: balance de la situación epidemiológica en España durante las campañas 2012-2015

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Ponente:

D^a. Iratxe Pérez Cobo

Jefa de equipo RASVE. SG Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. MAGRAMA. España.

18.00 - 20.00 h. Mesa Redonda: Sanidad Apícola

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Sanidad Apícola

Moderador:

Dr. Francisco Padilla

Presidente de AFCA. Universidad de Córdoba. España.

Ponentes:

D^a. Iratxe Pérez Cobo

Jefa de equipo RASVE. SG Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. MAGRAMA. España.

D. Alfredo Sanz Villalba

Veterinario de la ADS ARNA. Aragón. España.

D. Antonio Gómez Pajuelo

AG Pajuelo Consultores Apícolas. España.

D^a. Inmaculada Segura Guimerá

Veterinaria de la ADS Apícola Apival. España.

D. Juan Molina Santiago

Secretario de la Asoc. de Veterinarios Especialistas en Sanidad y Producción Apícola.

Sala Andalucía III

12.00 - 13.00 h. Conferencia: Apicultura en la Historia el arte y las ciencias.

Sala de Andalucía III

Área temática: Apicultura en la Historia, el arte y las ciencias

Ponente:

Dr. José María de Jaime Lorén

Departamento de Farmacia. Universidad Cardenal Herrera-CEU. España.

13.00 - 13.15 h. Ponencia: El colmenar España. Un siglo de historia en la apicultura alcarreña.

Sala de Andalucía III

Área temática: Apicultura en la Historia, el arte y las ciencias

Ponente:

D. Agustín Arias Martínez

Aula Apícola Municipal. Azuqueca De Henares. Guadalajara. España.

13.15 - 13.30 h. Ponencia: La miel en la farmacia oftalmológica del mundo clásico

Sala de Andalucía III

Área temática: Apicultura en la Historia, el arte y las ciencias

Ponente:

D. Francisco Mulet Zaragoza

Cargo Titular. Farmacia Optica Mulet. Valencia. España.

13.30 - 13.45 h. Ponencia: La miel en la farmacia psiquiátrica del mundo clásico

Sala de Andalucía III

Área temática: Apicultura en la Historia, el arte y las ciencias

Ponente:

Dra. Pilar De Jaime Ruiz

Servicio Psiquiatría. Complejo Hospitalario Universitario Granada. Granada. España.

13.45 - 14.00 h. Ponencia: El texto impreso del libro Nueva Instrucción de colmeneros (Isidro Enguita, 1788).

Sala de Andalucía III

Área temática: Apicultura en la Historia, el arte y las ciencias

Ponente:

D. Marcos Negrete Ocejo

Presidente de la Asociación Española de Apicultores. España.

SÁBADO, 5 DE NOVIEMBRE

Auditorio Manuel de Falla & Andalucía III

9.30 - 9.50 h. Conferencia: Adsorción de acaricidas y decoloración industrial de ceras

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

D. Francisco José Orantes Bermejo

Presidente de la Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Secretario General del Consejo Regulador de la DOP. Miel de Granada. España.

9.50 - 10.10 h. Ponencia: Respuestas a preguntas frecuentes sobre APIVAR.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

D. Ludovic de Feraudy

Veto-pharma. Dep. Técnico. Villebon-sur-Yvette. Francia.

10.10 - 10.30 h. Ponencia: Eficacia del extracto etanólico de propóleo (EEP) como aditivo natural en carne picada de ternera.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

Dra. M^a Inmaculada Rodríguez Delgado

Profesora Sustituta Interina. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. España.

10.30 - 10.40 h. Ponencia: Información en la etiqueta del país de procedencia de la miel, elemento clave en la supervivencia del apicultor español.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

Dra. Marisol Juan-Borrás

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos.
Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

10.40 - 11.00 h. Ponencia: Uso de feromonas de la cría en la producción de polen.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

D^a. Fina Gonell

Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Castellón. España.

11.00 - 11.20 h. Ponencia: Sistema de Monitorización Inalámbrico de Colmenas de Abejas.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

D. Manuel Agustín Ortiz López

Universidad de Córdoba. España

11.30 - 12.00 h. Pausa-Café

12.00 - 12.20 h. Ponencia: Efecto producido por el uso de feromonas reales para su uso en investigación

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

Dra. Victoria Gámiz López

Veterinaria. Universidad de Córdoba. España.

12.20 - 12.40 h. Ponencia: Estudio de viabilidad de obtención de miel de Paulownia, como complemento a las explotaciones forestales de dicha planta
Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

D. Evaristo Pastor Mora

Asistencia Técnica Proyecto Life Ecoglauca Ergon. Ayora. España España.

12.40 - 13.00 h. El consumo de la miel en la provincia de Granada

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

D. Samir Sayadi Gmada

Investigador Titular. Area de Economía y Sociología Agrarias. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA). España.

13.00 - 13.20 h. Ponencia: Caracterización polínica y geográfica de mieles de mielada (Quercus sp.) producidas en España

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Ponente:

Dr. Anass Terrab Benjelloun

Profesor Titular De Universidad. Universidad De Sevilla. Sevilla. España.

12.00 - 13.00 h. Taller: Diagnóstico de Varroa. Toma de decisiones

Sala de Andalucía III

Ponente:

D. Antonio Gómez Pajuelo

AG Pajuelo Consultores Apícolas. España.

14.00 - 16.00 h. Almuerzo

16.00 - 17.00 h. Mesa Redonda: Apicultura, Agricultura y Medio natural.

Auditorio Manuel de Falla

Área temática: Tecnología, Economía y Desarrollo Rural

Moderador:

D. Jerónimo Pérez Parra

Presidente del IFAPA. Junta de Andalucía. España.

Ponentes:

D. Germán Canomanuel

Responsable de Proyectos Medioambientales (SYGENTA). España.

D. Luis Ferreirim

Greenpeace España.

D. Xuso Asorey

Agrupación Galega de Apicultores. España.

D. Pedro Gallardo Barrena

Vicepresidente de ASAJA Cádiz. España.

18.00 - 19.00 h. Entrega de Premios y Clausura

Auditorio Manuel de Falla

COMUNICACIONES PÓSTER

ÁREA TEMÁTICA SANIDAD APÍCOLA

Estudios ecotoxicológicos en abejas.

(1) MARTÍN CANO, TERESA; (2) RUIZ ORELLANA, JOSE MARIA; (3) ZOYO MARTINEZ, CARMEN.

(1) Directora de Estudio en Agrología SLU. Utrera. Sevilla. España.; (2) Investigador Principal en Agrología SLU. Utrera. Sevilla. España.; (3) Investigadora Principal en Agrología SLU. Utrera. Sevilla. España.

Summer in Cordoba (Spain): natural period of “brood interruption” for the control of Varroa infestations.

RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

Apoidea. Spin-off de da Universidad de Córdoba. Andalucía. España.

ÁREA TEMÁTICA CALIDAD DE PRODUCTOS APÍCOLAS

Análisis de componentes volátiles y semivolátiles en mieles de canarias.

(1) SAIZ BARRIO, SANDRA; (2) OSÉS, SANDRA MARÍA; (1) NIETO ORTEGA, SONIA; (3) SANCHO, MARÍA TERESA; (4) FERNANDEZ-MUIÑO, MIGUEL ÁNGEL.

(1) Graduada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España.; (2) Profesora Ayudante Doctor. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España.; (3) Catedrática de Universidad. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España.; (4) Profesor Titular de Universidad. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España.

Composición fenólica de propóleos de Chile y España.

(1) VIVAR QUINTANA, ANA MARIA; (2) REVILLA, ISABEL; (2) GONZÁLEZ MARTÍN, INMACULADA; (3) ESCUREDO, OLGA; (3) SEIJO COELLO, MARIA CARMEN; (4) BETANCES SALCEDO, EDDY VALENTIN.

(1) Universidad de Salamanca. España.; (2) Profesora Universidad de Salamanca. Salamanca. España.; (3) Profesora Universidad de Vigo. Vigo. España.; (4) Estudiante de Doctorado. Universidad de Salamanca. Salamanca. España.

Detección de la presencia del fungicida triadimefon en propóleos mediante espectroscopia en el infrarrojo cercano (NIR).

(1) GONZÁLEZ MARTÍN, M^a INMACULADA; (2) VIVAR QUINTANA, ANA MARIA; (2) REVILLA MARTÍN, ISABEL.

(1) *Catedrática Universidad. Dpto Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Salamanca. España.*; (2) *Titular de Universidad. Area de Tecnología De Alimentos. Eps de Zamora. Zamora. España.*

Cuantificación de la Concentración de Oligoelementos y Metales Pesados en 18 Muestras de Mielles Comerciales Distribuidas en el Distrito Metropolitano de Quito.

(1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) ARGÜELLO-BRAVO, AUGUSTA; (2) ÁLVAREZ -MESIAS, JOHANNA; (2) BANDA-CÓRDOBA, VANESA; (2) GUTIÉRREZ-PALLO, DIANA; (3) POZO-YEPEZ, GABRIELLA; (4) MORENO-VILLAREAL, CLARA; (3) VARGAS-RIVADENEIRA, MARIA B; (5) SÁNCHEZ-CASAMEN, RAQUEL; (6) BELTRÁN-AYALA, PABLO; (3) ALVAREZ-SUAREZ, JOSE M; (5) VALDÉS-SILVERIO, LUIS A.

(1) *Universidad de Granada. España.*; (2) *Universidad Politecnica Salesiana, Biotecnología de los Recursos Naturales. Quito. Ecuador.*; (3) *Universidad de las Américas, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito. Ecuador.*; (4) *Universidad Tecnológica Equinoccial. Ingeniería en Alimentos. Quito. Ecuador.*; (5) *Universidad Politécnica Salesiana. Biotecnología de los Recursos Naturales. Quito. Ecuador.*; (6) *Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Administración y Economía. Quito. Ecuador.*

Reliable and simple measurement of D-glucose/D-fructose in honey with an assay kit requiring minimal sample preparation and applied to the RX altona.

DEMPSEY, RACHEL; LAIRD, AMY; DOLLIN, KIERA; PORTER, JONATHAN; RODRIGUEZ, MARÍA LUZ; MUNOZ, COSSETTE; MCCONNELL, R. IVAN; FITZGERALD, S. PETER.

Randox Food Diagnostics. Crumlin. United Kingdom.

Chemical composition and antioxidant activity of different monofloral Cuban honeys.

(1) VARELA LÓPEZ, ALFONSO; (2) GASPARRINI, MASSIMILIANO; (3) GIAMPIERI, FRANCESCA; (3) FORBES-HERNANDEZ, TAMARA-YULIETT; (3) AFRIN, SADIA.

(1) *Instituto de Nutrición y Tecnología de Los Alimentos. University of Granada. Spain.*; (2) *Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy.*; (3) *Marche Polytechnic University. Department Of Clinical Sciences. Ancona. Italy.*

Aplicación de la Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) para la detección de adulteraciones en miel por adición de jarabes alimentarios

(1) SOBRINO GREGORIO, LARA; (2) VARGAS COLAS, MARÍA; (1) ESCRICHE ROBERTO, ISABEL.

(1) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.*; (2) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.*

Detección de ADN en jarabes utilizados para la adulteración de la miel.

(1) GRAMAZIO, PIETRO; (1) VILANOVA NAVARRO, SANTIAGO; (1) GOMEZ RODRIGUEZ, RAMSES; (1) PROHENS TOMAS, JAIME; (2) SOBRINO GREGORIO, LARA; (3) VARGAS COLAS, MARÍA; (2) ESCRICHE ROBERTO, ISABEL.

(1) *Universitat Politècnica de València. Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Valencia. España.*; (2) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.*; (3) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.*

Obtención de un modelo predictivo para el HMF en miel de romero.

VISQUERT FAS, MARIO; ESCRICHE ROBERTO, ISABEL; SOBRINO GREGORIO, LARA; JUAN-BORRÁS, MARISOL.

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

Estudio de mieles de la provincia de Granada y detección de adulteraciones usando RMN-1H y métodos quimiométricos.

(1) LUQUE MUÑOZ, ANTONIO; (1) HAIDOUR BENAMÍN, ALI; (2) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ.

(1) *Unidad de RMN del Centro de Instrumentación Científica. Universidad de Granada. Granada. España.*; (2) *Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.*

Análisis de la composición en elementos químicos en subproductos obtenidos en el proceso de filtración de cera de abeja.

(1) SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, CRISTINA; (1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) GIAMPIERI, FRANCESCA; (2) BATTINO, MAURIZIO; (3) TORRES FERNÁNDEZ-PIÑAR, CRISTINA; (1) RIVAS, LORENZO; (1) LLOPIS, JUAN; (4) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (1) QUILES MORALES, JOSÉ LUIS.

(1) *Department of Physiology. Biomedical Research Center. University of Granada. Spain.*; (2) *Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy.*; (3) *Apinevada Analytical Laboratory of Bee Products. Lanjarón. Granada. Spain.*; (4) *Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.*

Composición nutricional proximal de sedimentos obtenidos durante el proceso de reciclaje de la cera de abeja.

(1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) GIAMPIERI, FRANCESCA; (2) BATTINO, MAURIZIO; (3) TORRES FERNÁNDEZ-PIÑAR, CRISTINA; (4) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (1) QUILES MORALES, JOSÉ LUIS.

(1) *Department of Physiology. Biomedical Research Center. University of Granada. Spain.*; (2) *Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy.*; (3) *Apinevada Analytical Laboratory of Bee Products. Lanjarón. Granada. Spain.*; (4) *Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.*

Efeito do armazenamento de mel em colmeias de abelhas *A. mellifera* africanizadas.

1) BRAGANÇA CASTAGNINO, GUIDO LAÉRCIO; (1) BATISTA PINTO, LUIS FERNANDO; (2) VIANA FILHO, PEDRO; (2) TAVARES KELMER, JÉSSICA; (3) CAZUMBÁ DA SILVA, ÁTHILA.

(1) Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Bahia. Salvador. Brasil.; (2) Graduação Em Zootecnia. Universidade Federal da Bahia. Salvador. Brasil.; (3) Graduação Medicina Veterinária. Universidade Federal da Bahia. Salvador. Brasil.

Evaluación de la actividad antioxidante de mieles de Tenerife (DOP).

(1) BETHENCOURT AGUILAR, SERGIO; (1) BENTABOL MANZANARES, ANTONIO; (2) RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, ELENA.

(1) Casa de la Miel. Unidad de valorización de productos agroalimentarios, Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural, Cabildo de Tenerife. El Sauzal. Santa Cruz de Tenerife. España.; (2) Área de Nutrición y Bromatología. Departamento de Química Analítica, Bromatología y Nutrición. Universidad de La Laguna. España.

Changes in brown pigments (bp) and 5-hydroxymethylfurfural (hmf) in artisanal água-mel produced in the south of Portugal.

(1) CAVACO, TERESA; (2) RECAMALES, ÁNGELES; (3) ROSÁRIO, SILVA; (4) FIGUEIRA, ANA.

(1) Department of Science and Sport. School of Education and Communication. University of the Algarve. Campus da Penha. 8005-139 Faro. Portugal. Department of Analytical Chemistry. Faculty of Experimental Science. University of Huelva. Huelva 21007. Spain.; (2) Department of Analytical Chemistry. Faculty of Experimental Science. University of Huelva. Huelva 21007. Spain.; (3) MELGARBE. Associação de Apicultores do Sotavento Algarvio. Edifício da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve. Rua do Moinho. 8005-326 Faro. Portugal.; (4) CIEO. Department of Food Engineering. Institute of Engineering. University of the Algarve. Campus da Penha. 8005-139 Faro. Portugal.

ÁREA TEMÁTICA **BIOLOGÍA, POLINIZACIÓN Y FLORA. INSECTOS POLINIZADORES**

Results of CSI Pollen in Cordoba (Spain) for 2015: Urban Apiary is the Best.

(1) RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO; (2) ROMERO, JOSÉ LUIS; (2) GUTIÉRREZ, MIRIAM.

(1) Apoidea. Spin-off De La Universidad De Córdoba. Andalucía. España.; (2) Universidad de Córdoba. Andalucía. España.

ÁREA TEMÁTICA

APITERAPIA Y FITOTERAPIA, MEDICINA Y FARMACIA**Evaluación de la actividad antimicrobiana en mieles comerciales de Ecuador.**

(1) VARELA-LÓPEZ¹, ALFONSO; (2) ALVAREZ-MESIAS, JOHANNA P.; (2) ARGÜELLO-BRAVO, AUGUSTA N.; (2) BANDA-CÓRDOVA, VANESA A.; (2) GUTIÉRREZ-PALLO, DIANA S.; (3) MORENO-VILLAREAL, CLARA E.; (4) POZO-YEPEZ, GABRIELA M.; (2) SÁNCHEZ-CASAMEN, ESTEFANÍA R.; (4) VARGAS-RIVADENEIRA, MARÍA B.; (5) BELTRÁN-AYALA, PABLO; (6) GIAMPIERI, FRANCESCA; (4) ALVAREZ-SUA-REZ, JOSÉ M.; (2) VALDÉS-SILVERIO, LUIS A.; (7) CHISAGUANO-TONATO, AIDA M.

(1) *Universidad De Granada. España.*; (2) *Universidad Politécnica Salesiana. Biotecnología De Los Recursos Naturales. Quito. Ecuador.*; (3) *Universidad Tecnológica Equinoccial. Ingeniería En Alimentos. Quito. Ecuador.*; (4) *Universidad De Las Américas, Escuela De Medicina Veterinaria Y Zootecnica. Quito. Ecuador.*; (5) *Universidad San Francisco De Quito, Colegio De Administración Y Economía. Quito. Ecuador.*; (6) *Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy.*; (7) *Universidad San Francisco De Quito, Escuela De Salud Pública, Nutrición Humana. Quito. Ecuador.*

Estudio de las propiedades físicas, contenido de polifenoles y capacidad antioxidante en Mielles Comerciales de Ecuador.

(1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) ÁLVAREZ-MESIAS, JOHANNA P; (2) ARGÜELLO-BRAVO, NATALI A.; (2) BANDA-CÓRDOVA, VANESA A.; (2) GUTIÉRREZ-PALLO, DIANA S.; (3) MORENO-VILLARREAL, CLARA E.; (4) POZO-YÉPEZ, GABRIELA M.; (2) SÁNCHEZ-CASAMEN, RAQUEL E.; (4) VARGAS-RIVADENEIRA, MARÍA B.; (5) BELTRÁN-AYALA, PABLO; (6) GIAMPIERI, FRANCESCA; (7) ALVAREZ-SUA-REZ, JOSE M; (8) VALDÉS-SILVERIO, LUIS A.

(1) *Department of Physiology. Biomedical Research Center. University of Granada. Spain.*; (2) *Universidad Politécnica Salesiana. Biotecnología de los Recursos Naturales. Quito. Ecuador.*; (3) *Universidad Tecnológica Equinoccial. Ingeniería En Alimentos. Quito. Ecuador.*; (4) *Universidad De Las Américas, Escuela De Medicina Veterinaria Y Zootecnica. Quito. Ecuador.*; (5) *Universidad San Francisco De Quito, Colegio De Administración Y Economía. Quito. Ecuador.*; (6) *Università Politecnica Delle Marche. Dipartimento Di Scienze Cliniche Specialistiche Ed Odontostomatologiche. Ancona, Italia.*; (7) *Universidad De Las Américas, Escuela De Medicina Veterinaria Y Zootecnica, Quito, Ecuador.*; (8) *Universidad Politécnica Salesiana. Biotecnología De Los Recursos Naturales. Quito, Ecuador.*

ÁREA TEMÁTICA

APICULTURA EN LA HISTORIA, EL ARTE Y LAS CIENCIAS**Oficios y productos apícolas en la Guadalajara moderna según los Contenidos del Catastro de Ensenada (*).**

(1) GARCÍA CODINA, ANNA MARÍA; (2) GARCIA CODINA, JOAQUIM.

(1) *Universidad Rovira y Virgili. Doctoranda. Tarragona. España.*; (2) *E-Forestland. Delegación de Ingeniería Forestal Española. Tarragona. España.*

ÁREA TEMÁTICA
TECNOLOGÍA, ECONOMÍA Y DESARROLLO RURAL

Alimento completo – HIBEE.

(1) MARQUES, AZUCENA; (2) NUNES, FILIPE.

(1) *Dpto. Apicultura. Hifarmax. Trajouce. Portugal.*; (2) *CEO. Hifarmax. Trajouce. Portugal.*

Variables de calidad ambiental y sistemas de informacion geografica en la sanidad ambiental de colmenares.

CARBALLO, MATILDE; ASENSIO, IRENE; GONZALEZ, MIGUEL; MUÑOZ, MARIA JESUS.

Inia. Centro de Investigación en Sanidad Animal. Valdeolmos. Madrid. España.

Efecto de la alimentación sobre las abejas para su uso en investigación.

(1) FLORES CORTES, ALICIA; (2) GAMIZ LOPEZ, VICTORIA; (3) GIL LEBRERO, SERGIO; (4) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) *Universidad de Córdoba. España.*; (2) *Veterinaria. Universidad de Córdoba. España.*; (3) *Veterinario. Universidad de Córdoba. España.*; (4) *Prof. Titular. Universidad de Córdoba. España.*

Efecto de la temperatura en el mantenimiento de las abejas para su uso en investigación.

(1) FLORES CORTES, ALICIA; (2) GIL LEBRERO, SERGIO; (3) GAMIZ LOPEZ, VICTORIA; (4) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) *Universidad de Córdoba. España.*; (2) *Veterinario. Universidad de Córdoba. España.*; (3) *Veterinaria. Universidad de Córdoba. España.*; (4) *Prof. Titular. Universidad de Córdoba. España.*

SistLPA, Sistema de Gestão de Análises Anatomopatológicas.

(1) FREITAS, MOÉSIO; (1) ARAGÃO, ANTONIO; (2) BASTOS, PEDRO; (2) PIRES, SÂNCIA.

(1) *Instituto Federal de Educação. Ciência e Tecnologia do Ceará. Brasil.*; (2) *Cimo. Escola Superior Agrária de Bragança. Portugal.*

Un nuevo dispositivo para el control acústico de las familias de abejas.

BORISOV, SERGEY.

Apivox Auditor. Barcelona. España.

El mercado de la miel ecológica en circuitos cortos de comercialización: el caso de Andalucía, España.

(1) RUIZ MORALES, FRANCISCO DE ASÍS; (2) GARCÍA FACIABEN, LORENA; (1) SAYADI GMADA, SAMIR.

(1) *Área de Economía y Sociología Agrarias. IFAPA Camino de Purchil. Junta de Andalucía. Granada. España.*; (2) *Master Agricultura, Ganadería y Silvicultura Ecológica. Universidad Internacional de Andalucía. Baeza. España.*

Why researchers do not listen and beekeepers cannot read maps? Why we are so different and what to do to take good.

RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

Apoidea. Spin-off De La Universidad De Córdoba. Andalucía. España.

Evaluación de la contaminación por metales pesados en Córdoba (España) mediante biomonitoreo con abejas pecoreadoras.

(1) GUTIÉRREZ, INMACULADA; (2) MOLERO BALTANÁS, RAFAEL; (2) GAJU RICART, MIGUEL; (3) VAN DER STEEN, JOZEF; (4) PORRINI, CLAUDIO; (5) RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

(1) *Córdoba. Andalucía. España.*; (2) *Departamento De Zoología. Universidad De Córdoba. Andalucía. España.*; (3) *Plant Research International. Wageningen Campus. Wageningen. Holland.*; (4) *Department Of Agricultural Sciences. University Of Bologna. Italy.*; (5) *Apoidea. Córdoba. Andalucía. España.*

Implicaciones de la Regla de Farrar.

RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

Apoidea. Spin-off De La Universidad De Córdoba. Andalucía. España.

Prioridades de investigación en la apicultura.

(1) SAYADI GMADA, SAMIR; (2) GÓMEZ PAJUELO, ANTONIO; (3) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ.

(1) *Área de Economía y Sociología Agrarias. IFAPA Camino de Purchil. Junta de Andalucía. Granada. España.*; (2) *Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Sant Miquel, 14. 12004 Castellón. España.*; (3) *Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. España. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.*

Uso de areolas de cera de abeja y Educación Sanitarias en la adherencia a la lactancia materna en primíparas.

(1) CORTÉS CASTELL, ERNESTO; (2) RIZO BAEZA, MERCEDES; (3) SÁNCHEZ PEDREÑO, FUENSANTA; (4) BLANCO BALDÓ, LIDIA.

(1) *Profesor Titulados de Universidad. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad Miguel Hernández.*; (2) *Profesora Titulada Universidad. Departamento de Enfermería de la Facultad Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante.*; (3) *Enfermera Especialista en Obstetricia. Matrona del servicio de Parto del Hospital Universitario San Juan de Alicante.*; (4) *Higienista Dental. Auxiliar de Enfermería. Autónomo y Gerente de Mugroneres.*



ÁREA TEMÁTICA
SANIDAD APÍCOLA

EFFECTO DE LA SEDACIÓN DE LAS ABEJAS CON CO₂ PARA SU USO EN INVESTIGACIÓN

(1) FLORES, ALICIA; (2) GIL, SERGIO; (3) GÁMIZ, VICTORIA;
(2) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba. España; (2) Investigador. Universidad de Córdoba. España; (3) Investigadora. Universidad de Córdoba. España.

Resumen

Sedar abejas con CO₂ es una práctica frecuente en ensayos de laboratorio, especialmente cuando se trabaja con abejas adultas de edad desconocida, por ejemplo en ensayos que requieren contar abejas o practicarles tratamientos específicos como puede ser la inoculación de agentes biológicos o tóxicos que no pueden ser liberados de forma incontrolada en colmenas de campo. No obstante, existen carencias de información sobre el efecto de este método. Especialmente en la abeja propia de la Península Ibérica (*Apis mellifera iberiensis*), lo que es importante si consideramos que puede existir un efecto debido al tipo de subespecie usada (Ruttner, 1987). El objetivo de nuestro trabajo ha sido estudiar el efecto del uso del CO₂ para comprobar si afecta a la viabilidad de las abejas.

Para el ensayo se usaron cajas de experimentación de madera (volumen = 986,87). Cada caja disponía de dos laterales de metacrilato (3 mm de grosor), una tapa interior y una tapa exterior de seguridad, dos orificios de ventilación con malla mosquitera y otros dos para la alimentación. Además de los alimentadores (capacidad hasta 50 ml) y una bandeja inferior para retirar las abejas muertas y otros desechos. Antes de iniciar el ensayo el material era limpiado y esterilizado en autoclave. Cada caja disponía de una porción de cera estampada para soporte del racimo de abejas.

Usamos abejas de la subespecie *A. m. iberiensis* (Engel, 1999). Trabajamos con abejas directamente extraídas de las colmenas como abejas adultas de edad desconocida (Williams et al., 2013). Seleccionamos panales de cría, con el fin de extraer abejas mayoritariamente nodrizas, encargadas del mantenimiento de la cría. (Seeley, 1982). Los panales fueron sacudidos y las abejas adultas recogidas en un recipiente con tapa que se agitaba para conseguir una homogeneización de las abejas. Se llenaron diez cajas (repeticiones) de experimentación con un número variable de abejas debido a que no podíamos utilizar el CO₂. Las abejas de cinco cajas se sedaron con CO₂ mediante un flujo aplicado durante 15 segundos y 45 segundos más en los cuales no se permitió la entrada de aire, después se permitió la entrada de aire para la recuperación de las abejas. Las abejas de otras cinco cajas quedaron como testigos sin sedar.

Las abejas fueron alimentadas con un jarabe de sacarosa y agua (1:1). Se evaluó la mortalidad de abejas a las 24h, 48h, 72h, 96h, 168h y 240h. La primera evaluación (24 horas) no fue considerada la mortalidad debido a que podía estar influida por el

manejo durante el llenado de las cajas. Para el análisis estadístico usamos pruebas no paramétricas (Programa SPSS 17.0)

Se detectaron diferencias en el porcentaje de mortalidad acumulada de abejas. A los 10 días la mortalidad fue significativamente superior (Mann-Whitney U test, $p=0,032$), en abejas dormidas con CO_2 (15.84 ± 10.83) frente a las no dormidas (3.53 ± 2.26).

De acuerdo a estos resultados sedar abejas adultas mediante la utilización de CO_2 puede influir en la viabilidad de las abejas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en el marco del proyecto “Evaluación holística de factores de riesgo en abejas melíferas y polinizadores silvestres. Situación en España”. Subproyecto “Estudio de la dinámica poblacional en colonias de abejas en relación con su estado sanitario y la influencia de las condiciones climáticas. Implicaciones en el síndrome de despoblamiento de las Colmenas” (RTA2013-00042-C10-07). Financiado por la Unión Europea (FEDER 2014-2020) y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Referencias:

Engel, M. S. (1999). “The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees (Hymenoptera: Apidae; Apis).” *Journal of Hymenoptera Research* 8(2): 165-196.

Ruttner, F (1987) *Biogeography and taxonomy of honey bees*. Springer; Berlin, Germany. 290 pp.

Seeley, T. D. (1982) Adaptive significance of the age polyethism schedule in honey bee colonies. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 11(4): 287-293. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00299306>

Williams, G.R.; Alaux, C.; Costa, C.; Csáki, T., Doublet, V.; Eisenhardt, D., Fries, I.; Kuhn, R.; McMahon, D.P., Medrzycki, P., Murray, T.E., Natsopoulou, M.E., Neumann, P., Oliver, R., Paxton, R.J., Pernal, S.F., Shutler, D., Tanner, G., Van der steen, J.J.M., Brodschneider, R. (2013) Standard methods for maintaining adult *Apis mellifera* in cages under in vitro laboratory conditions. In V Dietemann; J D Ellis; P Neumann (Eds) *The COLOSS BEEBOOK, Volume I: standard methods for Apis mellifera research*. *Journal of Apicultural Research* 52(1).

ESTUDIO DEL IMPACTO DEL ABEJARUCO, MEROPS APIASTER, EN LAS COLMENAS, EN LÉRIDA, 2015

(1) GONELL, FINA; (2) GÓMEZ PAJUELO, ANTONIO; (3) BOTA, GERARD; (3) GIRALT, DAVID; (3) SARDÀ, FRANCESC.

(1) Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Castellón. Valencia. España; (2) Pajuelo Consultores Apícolas S.L.. Castellón. España; (3) Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. Àrea de Biodiversitat. Solsona. España.

Resumen

El MAGRAMA ha propuesto en 2015 la utilización de jaulas como medida de protección de colmenares contra el abejaruco. Para evaluarlas y cuantificar el impacto de esta predación sobre las colmenas se ha realizado un estudio en 4 colmenares en zona de abejarucos, en Lérida, entre junio y septiembre 2015, comparando su evolución con la de un 5º colmenar fuera de zona de acción de los abejarucos.

En cada colmenar se seleccionaron unas 20 colmenas homogéneas, sanas, y se midieron sus parámetros de vigor: población de abejas, de cría, y reservas de miel y polen, Imdorf 1987, al inicio (16.06.2015) y al final (09.09.2015) de la presencia de abejarucos en su zona. La mitad de las colmenas de cada apiario fueron protegidas mediante jaulas, siguiendo las indicaciones del MAGRAMA 2015. En cada grupo de dentro y fuera de las jaulas, en cada colmenar, se instaló un datalogger que registró la temperatura del nido de cría cada 15 minutos durante todo el tiempo del estudio.

Durante este periodo, observadores del Centre Tecnològic Forestal de Catalunya realizaron mediciones del nº de ataques de abejarucos a las colmenas situadas dentro y fuera de las jaulas de protección. Durante el periodo de toma de datos las colmenas fueron manejadas por sus propietarios de la manera acostumbrada.

Las conclusiones del trabajo son:

- El nº de ataques a las colmenas es mayor en las zonas con más abejarucos, y en el periodo post-nupcial. Hay diferencias significativas entre colmenares situados a distancias muy pequeñas. La utilización de jaulas no reduce los ataques a las colmenas.
- Las colmenas estudiadas presentan una importante disminución de sus parámetros de vigor entre el inicio y final de la temporada, y no se observan diferencias en los mismos parámetros entre las colmenas protegidas por jaulas y las no protegidas.
- A pesar de las importantes disminuciones de los parámetros de vigor en las colmenas afectadas por los abejarucos, no hay relación significativa entre la disminución de esos parámetros de vigor y el nº de ataques.
- Hacen falta estudios con una muestra mayor de colmenas.

Agradecimientos

Por su colaboración con colmenas de ensayo, a Apicultors Lleidatans Associats, explotaciones de JM Bonet y JM Inglés; y por el estudio estadístico de los datos de vigor de las colmenas, a L. Scalschi y E. Llorens

Referencias

Imdorf, A., Buehlmann, G., Gerig, L., Kilchenmann, V., Wille, H. (1987). Überprüfung der schätzmethode zur ermittlung der brutfläche und der anzahl arbeiterinnen in freifliegenden bienenvölkern. *Apidologie*. 18 (2). 137-146.

MAGRAMA (2015). http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/ce_silvestres_resolucion_abejaruco_tcm7-358438.pdf

LA AUTORIZACIÓN DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS PARA EL TRATAMIENTO DE LA PARASITOSIS POR VARROA EN ABEJAS

CAINZOS FERNÁNDEZ, M^a DOLORES.

Laboratorios Maymo. Barcelona. España.

Resumen

El mayor problema sanitario que siguen teniendo las colmenas es el ácaro *Varroa destructor* (hasta 2002 conocido como *Varroa jacobsoni*), y sus secuelas. Para paliar esta situación se necesitan medicamentos veterinarios desarrollados específicamente para el tratamiento de esta patología y evitar el uso de productos fitosanitarios, no autorizados para tal fin.

En Europa, la autorización de medicamentos está fuertemente regulada; su obtención podrá seguir distintos procedimientos dependiendo de las características del producto y de que sea una autorización exclusivamente Nacional o simultánea en varios países de la Unión Europea.

El principio básico que debe cumplir un medicamento para ser aprobado es que haya demostrado su calidad, que sea seguro y eficaz. La demostración de la calidad comenzará por la elección de los ingredientes de la formulación, no solo de la sustancia activa adecuada para el tratamiento de la patología, sino también de los excipientes; todos los componentes deberán disponer de la información técnica que los respalde y en el caso de productos destinados para las abejas, estar permitidos para uso en especies productoras de alimentos. Una formulación idónea permitirá que el medicamento se mantenga estable en las condiciones recomendadas, que pueda

vehiculizarse en el dispositivo adecuado para su administración y que llegue al lugar de acción en los animales para ejercer su efecto. Por otra parte, las características toxicológicas de la mayoría de los componentes de estas formulaciones, requieren medidas de prevención especiales durante la fabricación del producto e instalaciones autorizadas específicamente para la fabricación de ectoparasiticidas, cumpliendo las Normas de Correcta Fabricación establecidas en la Directiva 91/412/CE.

La seguridad del medicamento se demostrará mediante la realización de estudios de tolerancia en la especie de destino tras la aplicación de la dosis terapéutica más alta. En estos estudios deben determinarse los efectos a largo plazo, los posibles efectos en la reproducción, así como en la producción de miel (EMA/CVMP/EWP/117899/2004). Garantizar la seguridad del usuario (EMA/CVMP/543/03-Rev.1) exigirá la valoración del riesgo de exposición al medicamento considerando distintos escenarios y las características toxicológicas de los ingredientes; los resultados de este análisis permitirán establecer las medidas de precaución que deberá respetar el usuario del producto y estarán descritas en la ficha técnica del medicamento. Importancia especial requerirá demostrar la ausencia de residuos del medicamento en la miel para garantizar la seguridad del consumidor (EMA/CVMP/VICH/463199/2009 VICH GL48 y EMEA/CVMP/SWP/66781/2005).

La eficacia deberá ser probada mediante la realización de estudios de campo. Estos ensayos tendrán que seguir un protocolo que cumpla las exigencias de la legislación vigente y ser aprobado previamente por las autoridades sanitarias, por la Agencia Española del Medicamento, en el caso de España (Orden Pre/2938/2004). Tal como establece la Guía EMA/CVMP/EWP/459883/2008, estos estudios se llevarán a cabo en distintos colmenares, en entornos comparables y con colonias homogéneas, respetando una separación suficiente con otros colmenares, no incluidos en el estudio, para evitar complicaciones y reducir el riesgo de reinfecciones. La valoración de la eficacia se realizará mediante la determinación del ratio de mortalidad del acaro después del tratamiento con el medicamento en ensayo, usando un tratamiento de seguimiento (tratamiento crítico) con una sustancia no relacionada químicamente y que posea una eficacia probada del 95%. Para confirmar la eficacia del medicamento para el que se requiera la autorización de comercialización, debe incluirse un grupo placebo en el estudio. Las colonias tratadas con placebo son necesarias para establecer el efecto de la manipulación y el nivel de infestación.

En conclusión, la complejidad para el desarrollo de estos medicamentos, desde la disposición de ingredientes que cumplan las garantías de calidad exigidas por la legislación actual, la necesidad de disponer de instalaciones especiales para su fabricación acreditadas con Certificado de Normas de Correcta Fabricación, los estudios requeridos para obtener la autorización, solo abordables por centros e investigadores expertos en apicultura, especialización poco frecuente en Europa, los costes tan elevados, y en contrapartida, el uso limitado solo a los tratamientos estacionales, frena las inversiones y esfuerzos de la industria farmacéutica en este campo. Un enfoque pragmático por parte de las autoridades competentes para simplificar los procesos de autorización ayudaría a incrementar la disponibilidad de estos medicamentos.

ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL USO DE FONDOS SANITARIOS EN LAS COLONIAS DE ABEJAS DURANTE LA INVERNADA

(1) GIL LEBRERO, SERGIO; (2) GÁMIZ LÓPEZ, VICTORIA; (3) CAMPANO CABANES, FRANCISCO; (4) PADILLA ÁLVAREZ, FRANCISCO; (4) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) Departamento De Zoología. Universidad de Córdoba. España; (2) Personal Investigador Asociado A Proyecto. Universidad de Córdoba. España; (3) Técnico Especialista De Laboratorio. Universidad de Córdoba. España; (4) Profesor Titular. Universidad de Córdoba. España.

Resumen

Uno de los principales factores involucrados en el “síndrome de despoblamiento de las colmenas” (Cox-Foster et al., 2007) es el ácaro *Varroa destructor*. En la lucha contra este parásito es necesario desarrollar sistemas de control integrado, que combinen tratamientos convencionales con tratamientos orgánicos, selección de abejas resistentes y la aplicación de medidas de manejo (Latorff et al., 2015). Un ejemplo de estas medidas de manejo es el uso de colmenas equipadas con fondos sanitarios abiertos, la cual se muestra muy eficaz para reducir las poblaciones del parásito (León et al., 2011), pero plantea dudas sobre cómo puede afectar a las colonias de abejas en la invernada. El objetivo de este trabajo ha sido la evaluación de la fortaleza y la sanidad de las colonias de abejas, especialmente la parasitación por *V. destructor*, en función de si las colmenas están equipadas con fondos sanitarios abiertos o con fondos tradicionales. El estudio ha sido realizado en 10 colonias de abejas *Apis mellifera iberiensis* situadas en nuestro colmenar experimental, localizado en el Campus Universitario de Rabanales. Las colonias se formaron en mayo de 2014, a partir de enjambres de abejas con reinas hermanas criadas artificialmente y fecundadas de forma natural. Las colonias de abejas estaban albergadas en colmenas del modelo Langstroth (cinco con fondo convencional y otras cinco con fondos sanitarios abiertos). El periodo de estudio fue desde diciembre de 2014 hasta mayo de 2015, dividido a su vez en dos intervalos (invierno y primavera). En cada evaluación exhaustiva se valoraron visualmente parámetros como el cambio de reinas, presencia de huevos, variedad de polen y signos de enfermedad. También se cuantificó el número de abejas obreras en cada colmena, y mediante técnicas de procesamiento informático de fotografías, se determinó la superficie de miel, polen y cría en toda la colmena. La cantidad de *Varroa* se evaluó mediante el método de caída natural en cartulinas impregnadas en vaselina durante cuatro días. Para el análisis estadístico de los datos se usó el programa SPSS for Window®. A lo largo del estudio sólo dos colmenas no sustituyeron su reina (ambas equipadas con fondo sanitario) y otras dos quedaron despobladas (ambas con fondo convencional). Se encontraron diferencias significativas ($P=0.029$) al comparar las medias de población en las colmenas con fondo convencional (9003 ± 6711) (media aritmética \pm desviación típica) y con fondo sanitario (15282 ± 6652) a lo largo de todo el estudio (Mann-Whitney Test). Si se comparan el almacenaje y el consumo de miel, polen o ambos a la vez, entre las colmenas con

fondos sanitarios y fondos convencionales no se encuentran diferencias significativas. Los datos de caída natural de *Varroa* muestran una correlación positiva entre el número de abejas obreras, la superficie de cría abierta y operculada, y la superficie de polen. No se encontraron diferencias significativas al comparar las medias de caída de *Varroa* entre las colmenas con fondo convencional y fondo sanitario (Coeficiente de Correlación de Pearson). Este estudio ha sido financiado por el Gobierno español a través del proyecto (RTA2013-00042-C10-00), coordinado por el INIA. Referencias: Cox-Foster, D.L., Conlan, S., Holmes, E.C., Palacios, G., Evans, J.D., Moran, N.A., Quan, P.L., Briese, T., Hornig, M., Geiser, D.M., Martinson, V., Kalkstein, A.L., Drysdale, A., Hui, J., Zhai, J., Cui, L., Hutchison, S.K., Simons, J.F., Egholm, M., Pettis, J.S., Lipkin, W.I. (2007). A metagenomic survey of microbes in honey bee colony collapse disorder. *Science*, 318: 283-287. Lattorff, H.M., Buchholz, J., Fries, I., Moritz, R. (2015). A selective sweep in a *Varroa destructor* resistant honeybee (*Apis mellifera*) population. *Infection, Genetics and Evolution*: 31: 169-176. León, S., Gil, S., Flores, J.M., Padilla, F., Campano, F. (2011). *Vida apícola*, 167: 21-25.”

VARIAÇÃO NA TAXA DE INFESTAÇÃO DE *VARROA DESTRUCTOR* EM COLÔNIAS DE ABELHAS *APIS MELLIFERA* AFRICANIZADAS

(1) BRAGANÇA CASTAGNINO, GUIDO LAERCIO; (2) BATISTA PINTO, LUIS FERNANDO;
(3) RIBEIRO CAZUMBÁ DA SILVA, ÁTHILA; (4) TAVARES KELMER, JÉSSICA;
(3) LOPES CARNEIRO, MAYRON RAFAGA; (4) BENEDITO, MARIATA.

(1) Docente. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil;
(2) Docente. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil; (3) Acadêmico Medicina Veterinária. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil; (4) Acadêmica Zootecnia. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil.

Resumen

Atualmente, o ácaro *Varroa destructor* é uma das piores pragas apícolas do mundo. Ele foi introduzido no Brasil em 1972 por meio da importação de rainhas e crias infestadas e se dispersou rapidamente para todas as regiões, sendo hoje encontrado em todo o país. Dados recentes relatam aumento da infestação do *V. destructor* nas colônias de abelhas africanizadas em algumas regiões do Brasil, e as taxas de infestação em abelhas adultas são semelhantes aos níveis europeus. O objetivo do presente estudo foi verificar se houve variação entre a taxa de infestação do ácaro *V. destructor* entre as colônias. O experimento foi realizado no apiário da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, no município de Entre Rios – BA, sendo utilizadas 28 colméias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas instaladas em colméias modelo Langstroh. A verificação da taxa de infestação das abelhas adultas foi realizada com intervalos de 30 dias, com três repetições, nos meses

de setembro, outubro e novembro de 2014, sendo que em cada repetição foram coletadas aproximadamente 300 abelhas adultas dos favos de crias no centro de cada colmeia. Após a obtenção dos dados, procedeu-se a realização de análises descritivas utilizando o Statistical Analysis System (2002). A variação na taxa de infestação das colônias, durante os três meses de coleta, variou de 0% a 19,2%, e a média total da infestação neste período foi de 4,77%. Essa variação na taxa de infestação pode estar associada à grande variabilidade genética da população de colônias na área experimental, pois grande parte das colônias que formou o apiário da fazenda é proveniente da coleta de enxames voadores capturados em colméias-isca em busca de local para nidificação. A colônia, que apresentou a maior taxa de infestação, foi de 19,2% e observou-se uma forte redução da sua população, até que as poucas abelhas sobreviventes abandonassem a colmeia. Este resultado está de acordo com a afirmação de De Jong e Gonçalves (1998) que apontam o valor de 15% como de grande risco para a perda da colônia. No mês de setembro, a média de infestação do ácaro *V. destructor* nas abelhas adultas foi de 3,6%, valor considerado baixo sem oferecer nenhum risco para a colônia. A baixa taxa de infestação do ácaro nas abelhas adultas, no mês de setembro, se deve ao rápido aumento da população das crias de abelhas, pois ainda ocorre grande disponibilidade de néctar, induzindo o aumento de cria de abelhas nas colônias. Este rápido crescimento da população de crias fez com a população de ácaros tivesse a oportunidade de migrar para parasitar as larvas de abelhas (fase reprodutiva do ácaro), reduzindo a taxa de infestação nas abelhas adultas. Segundo Castagnino et al (2009), no mês de setembro, ocorre o auge da floração e da população das abelhas na região. No mês de outubro, a taxa de infestação foi de 5,09%. Este aumento na taxa de infestação possivelmente está relacionado com o decréscimo da florada na região e a redução na postura da rainha. Com a diminuição de crias de abelhas, grande parte dos varroas começa a fase forética, parasitando as abelhas adultas, o que acarretou, no presente estudo, o aumento da taxa de infestação. No mês de novembro, houve aumento na média de infestação nas colônias adultas para 5,63%. Este aumento na taxa de infestação pode ser explicado pela ausência das chuvas, acarretando uma acentuada redução da população de crias de abelhas, o que direcionou a população do ácaro *V. destructor* para as abelhas adultas, elevando mais a taxa de infestação. Foi possível verificar que a presença de floração ao longo das estações pode influenciar na taxa de infestação do ácaro *V. destructor* nas colônias. Pode-se constatar ainda grande variação na taxa de infestação do *V. destructor* na população de colônias de abelhas *A. mellifera* no apiário da UFBA. Essa variação individual nas colônias deve ser mais estudada em futuros trabalhos para que possa ser utilizada em programas de seleção genética de colônias para resistência ao ácaro *V. destructor*.

Referencias

CASTAGNINO, G.L.B.; ORSI, R.O.; FUNARI, S.R.C. Éster de sacarose no controle do Varroa destructor em abelhas africanizadas. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 31, n. 3, p.287 2009.

DE JONG, D.; GONÇALVES, L. S. The africanized bees of Brazil have become tolerant to varroa. *Apiacta*, Bucharest, v. 33, n. 3, p. 65-70, 1998. SAS INSTITUTE. The SAS system for windows. SAS institute Inc., North Caroline, 2002 [compact Disc

CASTAGNINO, G.L.B.; ORSI, R.O.; FUNARI, S.R.C. Éster de sacarose no controle do Varroa destructor em abelhas africanizadas. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 31, n. 3, p.287 2009.

DE JONG, D.; GONÇALVES, L. S. The africanized bees of Brazil have become tolerant to varroa. *Apiacta*, Bucharest, v. 33, n. 3, p. 65-70, 1998.

SAS INSTITUTE. The SAS system for windows. SAS institute Inc., North Caroline, 2002 [compact Disc].

AVALIAÇÃO DO PERFIL MORFOLÓGICO DE ESPOROS DE NOSEMA SPP. PRESENTES EM COLÓNIAS DE *APIS MELLIFERA L.* LOCALIZADAS NA REGIÃO CENTRO DE PORTUGAL

(1) PEDROSA OLIVEIRA, STEPHANIE; (2) AFONSO PIRES, SÂNCIA; (3) BULHA DURÃO, LUÍS; (4) COELHO MURILHAS, ANTÓNIO.

(1) Aluna. Universidade de Minas Gerais. Zootecnia. Minas Gerais. Portugal; (2) Prof. Adjunto. Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança. Bragança. Portugal; (3) Bolseiro. Laboratório de Patologia Apícola da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança. Trás-os montes. Portugal; (4) Professor Auxiliar (nomeação Definitiva). Departamento de Zootecnia, Universidade de Évora. Alentejo. Portugal.

Resumen

O género *Nosema* inclui várias espécies que são patogénicas para muitos insetos, designadamente alguns pertencentes às ordens Lepidóptera ou Himenóptera. A *Apis mellifera L.* não é neste último domínio exceção, podendo nas suas colónias serem infetadas as obreiras, os zângãos ou as rainhas. A nosebose é uma das principais doenças que afeta o efetivo apícola português, pertencendo à lista das doenças doenças de declaração obrigatória (D.D.O.) a nível nacional. Embora os esporos das duas espécies causadoras desta doença em abelhas melíferas (*N. apis* e *N. ceranae*) sejam algumas vezes apresentados como suficientemente distintos (apresentando características específicas, entre outras, ao nível do tamanho e forma), são escassos os estudos dirigidos à sua avaliação morfobiométrica. Neste contexto, entendeu-se relevante a avaliação do perfil morfológico dos esporos do género *Nosema*, encontrados em colónias de abelhas melíferas em apiários localizados na área de influência da Associação de Apicultores da Região de Leiria (AARL), nomeadamente nos distritos de Guarda, Santarém, Viseu, Leiria e Évora. A amostragem incidiu sobre um total de 96 amostras que foram analisadas de acordo com a metodologia

practicada no Laboratório de Patologia Apícola da Escola Superior Agrária de Bragança (microscopia ótica de campo claro, com quantificação de esporos em câmara de Neubauer). Das amostras estudadas, 68 revelaram-se positivas para o género *Nosema*. Nestes casos, estudou-se o perfil morfológico (comprimento e largura) dos esporos (utilizando o software VisiCam Image Analyser 7). Para este efeito foram fotografados cinco esporos de cada amostra, os quais serviram de suporte às medições efetuadas. A informação recolhida nas diferentes variáveis estudadas foi sujeita a análise de variância (ANOVA), no sentido de investigar a possível existência de médias significativamente diferentes ($P < 0.05$) que pudessem ser atribuídas ao ano ou distrito de amostragem. Como principal conclusão, os esporos de *Nosema* spp. encontrados nas colónias de abelhas melíferas portuguesas (*A. m. iberiensis*) estudadas revelaram-se morfometricamente uniformes (quer em comprimento quer em largura), sem apresentarem diferenças consideráveis que possam ser associadas a diferentes anos de amostragem ou à localização geográfica das colónias infetadas ao nível do distrito. Esta situação aparenta corroborar resultados moleculares anteriormente obtidos pelo grupo de investigação, onde se demonstrou a presença exclusiva de *Nosema ceranae* na parte continental de Portugal.

UNA HERRAMIENTA PRÁCTICA EN EL COLMENAR PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRESIÓN PARASITARIA DE LA VARROA FORÉTICA

DE FERAUDY, LUDOVIC.

Veto-pharma. Dep. Técnico. Villebon-sur-Yvette. Francia.

Resumen

Objetivos:

Existen varios métodos para evaluar el nivel de infestación de las colonias (observación de la cría de zánganos, evaluación del porcentaje de varroa forética...). En América del Norte en particular, algunas técnicas de "IPM" (Integrated Pest Management) se basan en el seguimiento de este porcentaje de infestación forética. La lectura precisa se hace, por lo general, en el laboratorio mediante limpieza con filtros para separar las varroas de las abejas, pero esta técnica no se realiza en el campo y necesita tiempo.

Se han desarrollado algunos métodos artesanales. Mediante el empleo de soluciones con alcohol, se consigue una lectura rápida en el colmenar (Nasr M. y Williamson J., Oliver R.).

Hemos trabajado para testar varios procedimientos y mejorar su eficacia de separación con la idea de obtener un método práctico para el apicultor y de aplicación en la industria a un bajo costo. Aquí presentamos los resultados obtenidos con un sistema de Estados Unidos y nuestro último prototipo.

Métodos:

Han sido utilizadas colmenas en producción de nuestro colmenar experimental. Estuvieron sin tratamiento o en tratamiento anti-varroa. El trabajo abarcó los meses de Agosto y Septiembre de 2015.

Aproximadamente unas 300 abejas fueron tomadas en las colmenas directamente en los cuadros de cría, con cuidado de no capturar a la reina. Los métodos utilizados en los dispositivos (volumen de líquido y tiempo de agitación) fueron determinados durante ensayos anteriores o de acuerdo con las instrucciones disponibles.

Tras la aplicación de diferentes métodos, se contabilizaron los ácaros Varroa separados de las abejas y presentes en el líquido. Las varroas que quedaban con las abejas de cada muestra y que no habían sido determinadas, se contaron en el laboratorio. Por cada muestra, fueron calculados los porcentajes de separación de los distintos ensayos.

Resultados:

Número de varroas prototipo Véto-pharma

Número de muestras: 23

Varroas medidas por el dispositivo (30 segundos): 169

Varroas medidas por el dispositivo (1 minuto): 191

Varroas restantes : 58

Varroas totales : 249

Eficacia promedio prototipo VP (Varroas medidas por el dispositivo (30 segundos): 67,9%

Eficacia promedio prototipo VP (Varroas medidas por el dispositivo (1 minuto): 76,7%

Número de varroas dispositivo USA

Número de muestras : 19

Varroas medidas por el dispositivo (30 segundos): 45

Varroas medidas por el dispositivo (1 minuto): 42

Varroas restantes : 79

Varroas totales : 12

Eficacia promedio prototipo USA (Varroas medidas por el dispositivo (30 segundos): 37,2%

Eficacia promedio prototipo USA (Varroas medidas por el dispositivo (1 minuto): 34,7%

Conclusión:

Los distintos ensayos realizados demuestran que es posible disponer de resultados fiables en la separación de varroas foréticas, así como la aplicación de nuevas estrategias para el seguimiento de la infestación y el manejo de la varroa en las colmenas.

Este producto, como todos los de Véto-pharma, será distribuido en España por Santamix Iberica.

ESTUDIOS ECOTOXICOLÓGICOS EN ABEJAS

(1) MARTÍN CANO, TERESA; (2) RUIZ ORELLANA, JOSE MARIA; (3) ZOYO MARTINEZ, CARMEN.

(1) Directora de Estudio en Agrología SLU. Utrera. Sevilla. España; (2) Investigador Principal en Agrología SLU. Utrera. Sevilla. España; (3) Investigadora Principal en Agrología SLU. Utrera. Sevilla. España.

Resumen

El crecimiento exponencial experimentado en la agricultura durante el siglo XX y las grandes extensiones de monocultivos provocó el despegue a gran escala del uso de los pesticidas. Estos productos no solo tienen efectos favorables en la producción vegetal, sino que entrañan riesgos y peligros para las personas, animales y medioambiente, incluyendo por supuesto a los insectos polinizadores. Los efectos de los pesticidas en los polinizadores son objeto de estudio tanto por su importancia medioambiental como económica, ya que son los responsables de una tarea valorada en miles de millones de euros al año.

Para lograr la protección de los organismos no objetivo (como las abejas) de los efectos causados por el desarrollo y uso continuado de los pesticidas, se ha desarrollado un marco regulatorio a nivel internacional. Las pautas que se siguen para estudiar los efectos y riesgos en las abejas y otros polinizadores vienen especificados en directivas que han sido redactadas por diferentes entidades internacionales como la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y la EPPO (Organización Europea de Protección de Plantas) entre otros. En estas directivas se exigen realizar bioensayos con abejas melíferas y otros polinizadores para el registro de pesticidas.

En Agrología S.L.U empezamos hace ya 8 años a realizar estos bioensayos, en nuestro caso, con la abeja melífera aunque próximamente los realizaremos también con abejorros (*Bombus terrestris*) y abejas solitarias.

Estos bioensayos pueden ser de laboratorio, de semi-campo y/o campo, dependiendo de la toxicidad del producto a estudiar. En los ensayos de laboratorio además se realizan pruebas en los diferentes estadios del insecto: larvas, nodrizas y adultas.

En esta exposición se pretende dar a conocer los diferentes bioensayos que se realizan, principalmente a nivel de laboratorio, además de exponer las dificultades que supone el control de los parámetros requeridos en la realización de estos estudios.

La metodología que se sigue está en continuo proceso de desarrollo con el fin de conseguir un mayor conocimiento de la interacción de los pesticidas con los polinizadores y por consiguiente, conseguir una mayor protección frente a los mismos.

Agradecimientos

Markus Barth (BioChem agrar, Germany), Joaquín Cordero (Apicultor), Dr. Jose Manuel Flores (Universidad de Córdoba), Antonio Gómez Pajuelo (Consultores apícolas).

Referencias

EPPO Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products PP 1/170(4) Side-effects on honeybees. EPPO Standars,2010.

Directiva 91/414/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1991, relativa a la comercialización de productos fitosanitarios.

IMPACTO DE LOS PESTICIDAS AGRÍCOLAS Y ACARICIDAS PARA LAS ABEJAS EN ESPAÑA

(1) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (2) MEGÍAS MEGÍAS, MERCEDES;
(3) TORRES FERNÁNDEZ-PIÑAR, CRISTINA; (4) SÁNCHEZ-BAYO, FRANCISCO.

(1) Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España;
(2) Laboratorios Apinevada. Granada. España; (3) Apinevada Analytical Laboratory of Bee Products. Lanjarón. Granada. Spain; (4) Faculty of Agriculture and Environment. University of Sydney, Australia.

Resumen

La acumulación de pesticidas en la cera y el polen ensilado se ha convertido en los últimos años en un serio factor de riesgo para la salud de las abejas (Orantes Bermejo et al., 2009). Ambos elementos son indispensables en el desarrollo saludable de una colmena ya que el polen ensilado es el alimento para larvas y adultos, y la cera es el soporte para almacenamiento de los productos de la colmena y el lugar de desarrollo de las abejas.

El circuito de reciclado de la cera, es siempre un circuito de ganancia donde año tras año se acumulan los residuos procedentes de los tratamientos acaricidas contra *Varroa destructor*. Asimismo el polen recogido por las abejas en el medio natural y agrícola puede contener contaminación de pesticidas y herbicidas usados para combatir las plagas. Una vez fermentado y almacenado en las celdillas (polen ensilado ó hámag) sufre además la transferencia de los acaricidas acumulados en la cera. Cuanto más tiempo tardan las abejas en consumir el polen ensilado mayor es el riesgo para la colmena (vanEngelsdorp et al., 2009), siendo aconsejable desechar los cuadros viejos que contienen polen ensilado.

En España, según nuestras observaciones ha habido variaciones importantes en la tipología y concentración de los residuos acumulados en estos productos, especialmente en la cera de abeja.

Durante los años 2003 a 2008 en 197 muestras de cera recogidas de colmenares e industrias cereras de España, las ceras españolas acumulan principalmente clorfenvinfos y tau-fluvalinato, dos de los acaricidas más usados por el sector apícola español desde 1985. El clorfenvinfos se halló en el 95.9% de las muestras analizadas con un rango comprendido entre 19,6 $\mu\text{g kg}^{-1}$ y 10640 $\mu\text{g kg}^{-1}$. El tau-fluvalinato estaba presente en el 93.6% de las muestras analizadas y un rango comprendido entre los 27 $\mu\text{g kg}^{-1}$ y los 88659 $\mu\text{g kg}^{-1}$.

Sin embargo en el último año (2015) los principales acaricidas encontrados en la cera ha sido el coumafós, el amitraz y la acrinatrina, con subidas importantes de estos dos últimos compuestos.

De forma detallada en 41 muestras analizadas hemos detectado los siguientes compuestos, expresando los resultados en frecuencia, media y rango: Coumaphos (frecuencia: 78.05%; media: 2.49 ± 3.89 mg/kg; rango: 0.003 - 12.92 mg/kg). El taufluvalinato (51.2%, media: 0.43 ± 0.57 mg/kg; rango: 0.005 - 12.29 mg/kg). Clorfenvinfos (51.22%, media: 0.43 ± 0.57 mg/kg; rango: 0.012 - 1.91mg/kg). Amitraz total (43.9%, media: 1.00 ± 2.11 ; rango: 0.017 - 8.10). Thymol (19.51%, media: 1.54 ± 2.47 mg/kg; rango: 0.145 - 7.39 mg/kg). Acrinatrina (19.51%, media; 0.54 ± 0.68 mg/kg; rango: 0.08 - 2.10 mg/kg). Bromopropilato (4.88%, media 0.041 ± 0.005 mg/kg; rango 0.037 - 0.044 mg/kg)

En polen corbicular hemos hallado en el último año 13 compuestos entre los que destacan por orden de importancia los acaricidas coumafós, fluvalinato, clorfenvinfos, acrinatrina y el clorpirifos etil. De forma detallada en 134 muestras analizadas hemos detectado los siguientes compuestos, expresando los resultados en frecuencia, media y rango:

Coumaphos (33.6%; media: 0.01979 ± 0.025 mg/kg, rango: 0.003 - 0.116 mg/kg). Tau fluvalinato (11.9 %; media 0.032 ± 0.045 mg/kg; rango: 0.003 - 0.157 mg/kg). Clorfenvinfos 9.7 %, media: 0.03 ± 0.025 mg/kg; rango: 0.004 - 0.072 mg/kg). Amitraz total (5.2 %; media: 0.068 ± 0.06 mg/kg; rango: 0.01 - 0.152 mg/kg). Acrinatrina (5.2%; media: 0.013 ± 0.007 mg/kg; rango: 0.005 - 0.024 mg/kg). Clorpirifos etil (11.9 %; media: 0.024 ± 0.025 mg/kg; rango: 0.004- 0.086 mg/kg). Formotion (0.7%: media 0.26 mg/kg); Tetrametrina (0.7%; media: 0.065 mg/kg. Lamda + gamma cyalotrin (5.9%; media: 0.041 ± 0.022 mg/kg; rango. 0.022 - 0.076 mg/kg). Cipermetrina (0.7%; media: 0.017 mg/kg). Pirimicarb (0.7%; media: 0.004 mg/kg) y Dimetoato (0.7%; media: 0.03 mg/kg).

Hemos realizado en análisis de riesgos siguiendo la metodología de Sánchez-Bayo y Goka, (2016). En la cera los principales riesgos para las larvas de abejas en contacto con estos compuestos lo representan la combinación tau-fluvalinato+coumafós en sus rangos medios. Y en sus rangos altos la acrinatrina (riesgo bajo) y la combinación tau-fluvalinato+amitraz y tau-fluvalinato+coumafós (riesgo alto).

En polen ensilado a tenor de los datos obtenidos no existen riesgos por ingestión pero si existen riesgos altos y moderados por contacto para los compuestos clorpirifos, cyhalothrin, cipermetrina, dimetoato, formotion, tetrametrina y la combinación tau-fluvalinato+coumafós.

Se discuten los resultados con estudios anteriores de toxicidad y la situación actual de la sanidad apícola estatal.

Bibliografía

Orantes-Bermejo FJ, Gómez-Pajuelo A, Megías Megías M, Torres Fernández-Piñar C (2010). Pesticide residues in beeswax and beebread samples collected from honey bee colonies (*Apis mellifera L.*) in Spain. Possible implications for bee losses". Journal of Apicultural Research. 49:243 – 250.

Sanchez-Bayo, F., Goka, K. (2016). Impact of pesticides on honey bees. En "Bee-keeping and Bee Conservation - Advances in Research", book edited by Emerson Dechechi Chambo, ISBN 978-953-51-2412-2. DOI: 10.5772/62487

VanEngelsdorp, D., Evans, JD., Donovall, L., Mullin, C., Frazier, M., Frazier, J., Tarpy, D.R., Hayes, J. Pettis, J.S (2009). "Entombed Pollen": A new condition in honey bee colonies associated with increased risk of colony mortality. J. Invertebr. Pathol. doi.10.1016/j.jip.2009.03.008

SUMMER IN CORDOBA (SPAIN): NATURAL PERIOD OF "BROOD INTERRUPTION" FOR THE CONTROL OF VARROA INFESTATIONS

RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

Apoidea. Spin-off de la Universidad de Córdoba. Andalucía. España.

Resumen

I.- Objective

Assess the efficacy of temporary caging of queens combined with oxalic acid treatment according to protocol of Varroa Control Working Group (COLOSS).The technique of this protocol brings mites to phoretic stage, and exposes them to higher efficacy of the treatment than on phoretic stage.

II.- Location and environmental conditions

Experimental apiary is located in North of Cordoba province, with next coordinates: Cordoba usually reaches very high temperatures for Summer. But for Summer 2015,

specially in July, the temperatures were Extremely Warm (EW) in Spain. So majority of colonies were with brood interruption for August and it was not necessary the temporary caging of queens.

III.- Calendar and operations

Previous assays showed us the danger of treatment with high concentration of oxalic acid in conditions of Extremely Warm Temperature. Because of this, we decided to adapt the original protocol. The Calendar and principal Operations can be seen in Table situated on the right side: Ten colonies were treated with commercial products based on Oxalic acid and eleven colonies with Amitraz for 12 days (from OA1 to OA3), according to the next method: Oxalic acid - concentration: 250g Ecoxal® (83,25g oxalic acid) dissolved in sucrose syrup 50% to complete 2500ml; - dose: 5ml/comb with bees (Dadant-Blatt); - administration: trickling perpendicular to comb direction (left to right and vice versa). Amitraz

-two strips of Apitraz® per colony. Coumaphos treatment (Checkmite®) was carried out after August 17 (from C4 to C12) to calculate efficacy. Assessment of initial and final colony strength was conducted taking into account the presence of combs with sealed brood and frames occupied by adult bees. Liebfeld Estimation Method could not be carried out. Feeding with 750ml sucrose syrup 60% and 50% was administrated weekly since August 17 (C4) to avoid critical phase.

IV.- Results

The Results show curves of fallen mites, efficacy of oxalic and amitraz treatments and variation of colony strength. Some conclusions can be considered.

V.- Conclusions

- 1.- According to Curves of Fallen Mites, the Efficacy can be higher if oxalic acid treatment increases number of applications, concentrations or doses for period without capped brood.
- 2.- The Efficacy of oxalic acid and amitraz treatments is similar. Period without capped brood is more important than type of active substance used.
- 3.- The Variation of Brood Combs is better in treated colonies with oxalic acid but the Variation of Bee Combs is less negative with amitraz.
- 4.- Summer in Southern European Countries can be considered as Winter in Northern European Countries and an opportunity to treat Varroa for natural period of brood interruption. Warm or Extremely Warm temperature is a similar effect to caging of queens and useful tool in the strategy to control varroa.

PROGRAMA DE VIGILANCIA SOBRE LAS PÉRDIDAS DE COLONIAS DE ABEJAS: BALANCE DE LA SITUACIÓN EPIDEMIOLÓGICA EN ESPAÑA DURANTE LAS CAMPAÑAS 2012-2015

(1) PÉREZ COBO, IRATXE; (2) FERNÁNDEZ SOMALO, MARIA PILAR;
(1) ROMERO GONZÁLEZ, LUIS JOSÉ.

(1) *Subdirección General de Sanidad. Higiene Animal y Trazabilidad. Ministerio de Agricultura. Alimentación y Medio Ambiente. C/Almagro 33. 2ª Planta. Madrid. CP. 28010. España;* (2) *Laboratorio Central de Veterinaria de Algete. Subdirección General de Sanidad. Higiene Animal y Trazabilidad. Ministerio de Agricultura. Alimentación y Medio Ambiente. Ctra. M-106 pk 1.4. Algete. Madrid. CP: 28110. España.*

Resumen

Las abejas, *Apis mellifera*, son insectos polinizadores esenciales para el mantenimiento de los ecosistemas y las producciones agrícolas para los que, en los últimos años, se han registrado mortalidades muy elevadas en numerosos países europeos y del norte de América. No se ha identificado una única causa en estas pérdidas y las conclusiones arrojadas en diferentes estudios son diversas, existiendo muchos factores de riesgo relacionados, tanto bióticos (parásitos, virus, bacterias u hongos) como abióticos (clima, manejo, uso pesticidas y tratamientos acaricidas, etc.). Hasta el año 2012 no existía en España ni en la Unión Europea un sistema armonizado de vigilancia que permitiera evaluar la mortalidad y la prevalencia de los principales trastornos apícolas. Con la puesta en marcha del Programa de vigilancia europeo sobre las pérdidas de colonias de abejas (EPILOBEE 2012-2014) y su posterior continuación en España (2012-2016) se ha podido determinar, por vez primera de forma objetiva y comparable, la evolución de la mortalidad en España y en la Unión Europea y, simultáneamente, investigar las principales enfermedades de las abejas basándose en una definición de caso de enfermedad y protocolos de inspección estandarizados, ampliándose en España a la investigación de casos de intoxicación y residuos de pesticidas.

La mortalidad invernal en España para el periodo 2012-2013 fue del 10,2%, observándose una marcada variación geográfica, donde las mortalidades superiores a la media se detectaron en el oeste peninsular. En 2013-2014 se redujo de forma significativa al 5,5% para de nuevo aumentar durante el periodo 2014-2015 al 11,22%, sin llegar a apreciarse ninguna variación importante por territorios. Los valores detectados durante las dos primeras campañas siguieron el patrón de mortalidades detectadas en los países del centro y sur europeo en el marco de EPILOBEE (2012-2014). La mortalidad primaveral ha sido siempre inferior a la mortalidad invernal, como ha sucedido en la mayoría de los EEMM participantes en EPILOBEE, variando entre 6,6 y 4,2%, siendo la campaña 2013-2014 el periodo donde se registró la menor mortalidad primaveral.

Se han evaluado los principales patógenos que afectan a la salud de las colonias de abejas y su posible relación con la mortalidad. Los resultados obtenidos durante las tres campañas indican una elevada presencia en otoño del ácaro *Varroa destructor*, detectándose en un promedio del 76,6% de los apiarios así como una tendencia al aumento anual de la infestación otoñal y del porcentaje de apiarios con parasitaciones moderadas a muy graves. La presencia en otoño de *Nosema spp* fue también elevada, detectándose en un 75,1% de los apiarios, sin observarse un incremento significativo de las parasitaciones moderadas a graves entre las campañas evaluadas. Las tasas de parasitación de ambos parásitos influyeron de forma significativa en la mortalidad invernal ($p < 0,05$).

La loque americana afectó anualmente a un 5,1 % de los apiarios investigados durante los tres años, viéndose incrementada su prevalencia a lo largo de los tres años. Durante todo este periodo de estudio no se ha detectado ningún parásito exótico en España (*Aethina tumida*, *Tropilaelaps spp*). Su detección clínica influyó de forma significativa en la mortalidad anual ($p < 0,05$).

Del estudio sistemático y clínico de la prevalencia de los distintos virus evaluados (Virus de las Alas Deformadas (DWV), del Virus de la Parálisis Aguda y Virus de la Parálisis Crónica (CBPV)) no se ha podido establecer ninguna correlación estadísticamente significativa con la mortalidad invernal ni primaveral.

En cuanto a los pesticidas sometidos a prohibiciones y restricciones de uso por la normativa europea (Clotianidina, Imidacloprid, Tiametoxam y Fipronil), en la campaña 2012-13 se hallaron en muy baja o nula frecuencia, no detectándose en ningún caso ni Clotianidina ni Tiametoxam, poniendo de manifiesto que en España el riesgo por intoxicación con estos pesticidas fue muy reducido, situación muy diferente a la detectada en otros países europeos como Francia o Alemania.

Este sistema de vigilancia ha permitido hacer un seguimiento y una evaluación continuada de la situación sanitaria de la cabaña apícola española a la vez que implementar un sistema armonizado de vigilancia, fundamental para dilucidar y comparar de forma objetiva todos los resultados de las investigaciones realizadas. Por otro lado, ha servido de herramienta formativa para los SSVVOO, laboratorios participantes e inspectores apícolas, y de comunicación entre los distintos actores participantes, aspectos claves para alcanzar los objetivos establecidos en el programa.

Referencias

- Antúnez Anido, K.; M. Garrido-Bailón, E.; Botías, C.; Zunino, P.; Martínez-Salvador, A. (2012) Low prevalence of honeybee viruses in Spain during 2006 and 2007. *Research in Veterinary Science*: pp1441–1445.
- Bernal, J.; Garrido-Bailon, E; Del Nozal, M.; Gonza, A. V.; Lez-Porto; Martín-Hernandez, R; Diego, J. C.; Jimenez, J. J; Bernal, J. L and Higes, M. (2010). Overview of Pesticide Residues in Stored Pollen and Their Potential Effect on Bee Colony

(*Apis mellifera*) Losses in Spain. *Apiculture And Social Insects*. Vol. 103, no. 6: pp (1964-1971).

- Bernardi, S. and Venturino, E. Viral epidemiology of the adult *Apis Mellifera* infested by the *Varroa destructor* mite (2016). *Heliyon* 2, e00101.
- Charrière, J.-D. and Neumann, P. (2010). Surveys to estimate winter losses in Switzerland. *Journal of Apicultural Research and Bee World* 49, 132-123
- Chauzat, M-P.; Ribière, M.; Blanchard, P.; Schurr, F.; Faucon, J-P; Allier F., L.; Bournez, De Boyer A.; Britten, V.; Jourdan, P.; Leoncini, I.; Vallon, J.; Navajas, M. ; Le Conte, Y. (2009). Colony losses in France. 4th COLOSS Conference – Zagreb, Croatia, 3-4 March 2009
- Christian, H, Krupke; Greg J., Hunt; Brian D, Eitzer; Andino Gladys, Krispn Given. (2012) Multiple Routes of Pesticide Exposure for Honey Bees Living Near Agricultural Fields. *PLoS ONE* | www.plosone.org. | Volume 7 | Issue 1 | e29268
- Dainat, B.; Evans, D. Chen, Y.P.; Gauthier, L.; Neumann, P.; De la Rua, P.; Jaffe, R.; Dall'Olio, R.; Munoz, I.; Serrano, J. (2009). Dead or Alive: Deformed Wing Virus and *Varroa destructor* Reduce the Life Span of Winter Honeybees. *Biodiversity, conservation and current threats to European honeybees*. *Apidologie* 40, 263–284
- EFSA External Scientific Report. Jacques, A.; Larurent, M.; Ribiere-Chabert, M.; Saussac, M.; Bougeard S.; Hendrikx, P. and Chauzat, M.P. (2016). Statistical analysis on the EPILOBEE dataset: explanatory variables related to honeybee colony mortality in EU during 2 year survey. (ANSES).
- Ellis, J. D.; Evans, J. D.; Pettis J. S. (2010). Colony losses, managed colony population decline and Colony Collapse Disorder in the United States. *Journal of Apicultural Research* 49(1): 134-136. DOI: 10.3896/IBRA.1.49.1.30
- European Commission (2008). *Virology and the Honeybee*. <http://bookshop.europa.eu/es/virology-and-the-honey-bee-pbKINA21937/>.
- Genersch, E.; Von der Ohe, W.; Kaatz, H.; Schroeder, A.; Otten, C.; Büchler R.; Berg, S.; Ritter, W.; Mühlen, W.; Gisder, S.; Meixner, M.; Liebig, G., Rosenkranz, P. (2010). The German bee monitoring project: a long term study to understand periodically high winter losses of honey bee colonies. *Apidologie* 41: 332-352
- Guzmán-Novoa, E.; Eccles, L.; Calvete, Y. and McGowan, J. (2010). *Varroa destructor* is the main culprit for the death and reduced populations of overwintered honey bee (*Apis mellifera*) colonies in Ontario, Canada. *Apidologie* 41,443-450
- Hendrikx, P., Debin, M., and Chauzat, M.P. (2010). Bee mortality and bee surveillance in Europe. *EFSA Report* 1-278.-doi:10.2903/j.efsa.2008.154r
- Higes M., Martín-Hernandez R., Martínez Salvador A., Garrido Bailón E., González-Porto A. Virginia, Meana A; Bernal J., del Nozal M.J. (2009). A preliminary study of the epidemiological factors related to honey bee colony loss in Spain. *Environmental Microbiology Reports* 2(2), 243-250.

- Laurent, M.; Hendrikx, P.; Ribiere-Chabert, M. and Chauzat, M.P., on behalf of the EPILOBEE consortium (2014). A pan-European epidemiological study on honeybee colony losses 2012-2013. http://ec.europa.eu/food/animals/live_animals/bees/study_on_mortality/index_en.htm
- Laurent, M.; Hendrikx, P.; Ribiere-Chabert, M. and Chauzat, M.P., on behalf of the EPILOBEE on behalf of the EPILOBEE consortium (2015). A pan-European epidemiological study on honeybee colony losses 2012-2014. http://ec.europa.eu/food/animals/live_animals/bees/docs/bee-report_2012_2014_en.pdf.
- Le Conte, Y.; Ellis, M. and Ritter, W. (2010) Varroa mites and honey bee health: can Varroa explain part of the colony losses?* *Apidologie* 41, pp: 353–363
- Martín-Hernández, R.; Meana, A.; Prieto, L.; Martínez Salvador, A; Garrido-Bailón, E. and Higes, M. (2007) Outcome of Colonization of *Apis mellifera* by *Nosema ceranae*. *Applied and Environmental Microbiology*, pp: 6331–6338.
- Orantes-Bermejo, F. J.; Gómez Pajuelo, A.; Megías Megías, M. and Torres Fernández-Piñar C. (2010). Pesticide residues in beeswax and beebread samples collected from honey bee colonies (*Apis mellifera* L.) in Spain. Possible implications for bee losses. *Journal of Apicultural Research* 48(1): 243-250
- REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) No 485/2013 DE LA COMISIÓN de 24 de mayo de 2013 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) no 540/2011 en lo relativo a las condiciones de aprobación de las sustancias activas clotianidina, tiametoxam e imidacloprid, y se prohíben el uso y la venta de semillas tratadas con productos fitosanitarios que las contengan
- REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) No 781/2013 DE LA COMISIÓN de 14 de agosto de 2013 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) no 540/2011 en lo relativo a las condiciones de aprobación de la sustancia activa fipronil, y se prohíben el uso y la venta de semillas tratadas con productos fitosanitarios que la contengan.
- Rennich, K.; Pettis, J.; Vanengelsdorp, D.; Bozarth, R.; Eversole, H.; Roccasecca, K.; Smith, M.; Stitzinger, Jennie, A.; Snyder, R.; Rice, N.; Evans, J; Levi, V; Lopez, D. and Robyn, R. (2011-2012) National Honey Bee Pests and Diseases Survey Report (USA).
- Sanchez-Bayo, F. y Goka, K. (2014). Pesticide Residues and Bees- A risk Assessment. *Plos One*. Vol 9, Issue 4: e94482. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0094482>.
- Serra J., Orantes-Bermejo, J.F. Acaricides and their residues in Spanish commercial beeswax. (2010). Society of Chemical Industry. www.interscience.wiley.com. DOI 10.1002/ps. 1999.



ÁREA TEMÁTICA
CALIDAD DE PRODUCTOS APÍCOLAS

ANÁLISIS DE COMPONENTES VOLÁTILES Y SEMIVOLÁTILES EN MIELES DE CANARIAS

(1) SAIZ BARRIO, SANDRA; (2) OSÉS, SANDRA MARÍA; (1) NIETO ORTEGA, SONIA;
(3) SANCHO, MARÍA TERESA; (4) FERNANDEZ-MUIÑO, MIGUEL ÁNGEL.

(1) *Graduada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España;* (2) *Profesora Ayudante Doctor. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España;* (3) *Catedrática de Universidad. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España;* (4) *Profesor Titular de Universidad. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España.*

Resumen

La miel es un producto natural elaborado por abejas *Apis mellifera* a partir del néctar o los mielatos de las plantas. Su aroma se debe principalmente a las sustancias volátiles y semivolátiles que contiene, las cuales contribuyen decisivamente a la caracterización botánica y geográfica de este alimento (Cuevas-Glory et al., 2007; Martín Ortega, 2008). En el presente estudio se han investigado los perfiles aromáticos de 6 mieles monoflorales con denominación de origen protegida, “Miel de Tenerife”. Las muestras analizadas fueron de los orígenes botánicos siguientes: castaño (*Castanea sativa*), barrilla (*Mesembryanthemum crystallinum*), brezo (*Erica sp*); relinchón (*Hirschfeldia incana*), retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*) y poleo (*Bystropogon origanifolius*). Los componentes naturales volátiles y semivolátiles se extrajeron con acetato de etilo (D’Arcy et al., 1997) y se separaron y analizaron por cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas (GC-MS). Se identificaron 73 estructuras químicas diferentes, pertenecientes principalmente a los grupos químicos de compuestos alifáticos, sustancias provocadas por el calentamiento, derivados del benceno, norisoprenoides y terpenoides. En la miel de castaño destacaron el bencenmetanol, α -metilbencenometanol, acetofenona, ácido caprílico, ácido nonanoico, p-aminoacetofenona y ciclohex-1-en-2-fenilcarbaldehído. En la miel de barrilla, el limoneno, ácido furancarboxílico, benzeneetanol, aldehído cinámico y 2,6,6-trimetil-4-oxo-2-ciclohexen-1-carbaldehído. En la miel de brezo, el 2-furanmetanol, 1-hidroxi-2-propanona, ácido hexanoico, 2-hidroxi-3-metil-2-ciclopenten-1-ona, acetofenona, ketoisoforona, 1-metoxi-4-propilbenceno, 2,6,6-trimetil-4-oxo-2-ciclohexen-1-carbaldehído, ácido-4-metoxibenzicoico y 4-metoxibenzoato de metilo. En la miel de relinchón, el 2-furanmetanol, 1,2-dimetilbenceno, butirolactona, ácido hexanoico, 1,3-dihidropirano, 2-hidroxi-3-metil-2-ciclopenten-1-ona, hotrienol, bezenoetanol, ketoisoforona, terpendiol y ácido benceneacético. En la miel de retama del Teide se podrían considerar como marcadores: 5-metil-2(3H)-furanona, 1,2-dimetilbenceno, 1,3-dihidropirano, limoneno, nonanal, 4-metoxibenzaldehído, 4-hidroxi-bencenometanol y 3,4-dimetoxifenilalcohol. En la miel de poleo, el 1,2-dimetilbenceno, 1,3-dihidropirano, nonanal, ketoisoforona, 2,2,6-trimetil-1,4-ciclohexadiona, furan-3-metanol, 4-hidroxi-3,5,5-trimetil-1-

ciclohexen-2-ona, 2,5-dihidro-2,5-dimetilfuranona, 1,2,4-trimetil-5-(1-metiletilben-ceno), vainillina y 4-metoxifenilacetato.

Agradecimientos: Al Dr. D. Antonio Bentabol Manzanares, Director de la Casa de la Miel de Tenerife por su imprescindible colaboración en la recogida y envío de muestras.

Referencias

CUEVAS-GLORY, L. PINO J. SANTIAGO, L. SAURI-DUCH, E. (2007) A review of volatile analytical methods for determining the botanical origin of honey. *Food Chem.*, 103, 1032-1043.

D'ARCY, BR, RINTOUL, GB, ROWLAND, CY, and BLACKMAN, AJ (1997): Composition of Australian Honeys Extractives. 1. Norisoprenoids, Monoterpenes, and Other Natural Volatiles from Blue Gum (*Eucalyptus leucoxylon*) and Yellow Box (*Eucalyptus melliodora*) Honeys. *J. Agric. Food Chem.*, 45, 1834-1843.

MARTÍN-ORTEGA, M.I. (2008) "Caracterización geográfica de las mieles de Burgos". Tesis Doctoral. Universidad de Burgos.

ANÁLISIS DE CAFEÍNA EN MIELES COMERCIALES DE AZAHAR

(1) NIETO ORTEGA, SONIA; (2) OSÉS, SANDRA MARÍA; (1) SAINZ BARRIO, SANDRA; (3) FERNANDEZ MUIÑO, MIGUEL ÁNGEL; (4) SANCHO, MARÍA TERESA.

(1) *Graduada en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España;* (2) *Profesora Ayudante Doctor. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España;* (3) *Profesor Titular de Universidad. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España;* (4) *Catedrática de Universidad. Universidad de Burgos. Facultad de Ciencias. Burgos. España.*

Resumen

La caracterización de la miel es importante para comprobar la autenticidad de este alimento y garantizar su correcta comercialización. La certificación del origen botánico de la miel es una tarea compleja que hay que llevar a cabo combinando análisis melisopalínológicos, sensoriales y físico químicos. Estas determinaciones contribuyen a proteger a los consumidores, estableciendo componentes o atributos característicos para mieles de determinados orígenes botánicos. La cafeína (1,3,7-trimetilxantina), se ha descrito como uno de los componentes característicos de las mieles de azahar (*Citrus sp.*), por lo que es potencialmente interesante para tipificar este alimento (Vacca y Fenu, 1996; Vacca et al., 1997), junto con la hesperidina y el antranilato de metilo. Los métodos descritos en la bibliografía para la determinación de cafeína en mieles son laboriosos y lentos, pudiendo prolongarse hasta 12 horas

(Kadri et al., 2016), lo que constituye un problema práctico para muchos laboratorios de análisis. En este trabajo se ha puesto a punto un método sencillo y fiable para el análisis de cafeína en mieles de azahar, investigando distintos parámetros analíticos. Para la separación y cuantificación de la cafeína, se ha empleado la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) en fase inversa con detección ultravioleta a 273 nm. Se han analizado ocho mieles comerciales de azahar. Se ha comprobado que la cafeína se extrae eficazmente de disoluciones de miel, primero con cloroformo en medio alcalino y a continuación con agua destilada en medio ácido. El procedimiento cromatográfico utilizado, empleando una columna C18, con un flujo de 1 ml/min y una fase móvil constituida por ácido fosfórico y acetonitrilo, ha demostrado ser rápido, sencillo, preciso, exacto y fiable para el análisis de la cafeína en mieles. Los valores encontrados en las muestras analizadas han oscilado entre 2,80 y 6,73 mg de cafeína/kg de miel, siendo concordantes con los de la bibliografía consultada.

Referencias

Kadri, SM., Zaluski, R., Pereira Lima, GP., Mazzafera, P. & De Oliveira Orsi, R. (2016). Characterization of Coffea arabica monofloral honey from Espírito Santo, Brazil. *Food Chemistry* 203, 252-257.

Vacca, V., Fenu, P. (1996). Indagine sul contenuto di caffeina in alcuni mieli sardi del commercio. *Industrie alimentari* 35, 368-374

Vacca, V., Agabbio, MCS., Fenu, PAM. (1997). La caffeina nei fiori del genere Citrus relazioni con la presenza dell'alcaloide riscontrata nei mieli di agrumi. *Industrie alimentari* 36, 611-613.

EL FILTRADO DE LA MIEL, PROPUESTA DE LÍMITES

(1) GÓMEZ PAJUELO, ANTONIO; (2) GONELL, FINA; (3) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (4) TORRES, CRISTINA.

(1) Pajuelo Consultores Apícolas S.L.. Castellón. España; (2) Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Castellón. Valencia. España; (3) Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España; (4) Laboratorios APINEVADA S.L. Lanjarón. España.

Resumen

La actual norma de la miel, Directiva 2001/110/EC, RD 1049/2003 en España, admite la miel filtrada. En los últimos años han aparecido en el mercado mieles que han sido sometidas a modernas técnicas de filtración, que eliminan polen, partículas muy pequeñas, incluso una parte de las moléculas mayores y residuos.

Estas mieles sostienen un fraude creciente en el mercado, al ser mezclada con otras de origen botánico/geográfico diferente pueden ser etiquetada con información errónea para el consumidor. La nueva modificación de la norma de la miel, Directiva 2014/63/UE, alienta a que se consulte a los expertos para definir el contenido mínimo de polen en la miel filtrada.

Hay una reciente propuesta de Intertek, Elflein 2015, uno de los dos laboratorios de referencia de mayor impacto en el mercado de miel europeo: 1) Miel cruda: no calentada, no tamizada/filtrada, limpiada por decantación. Aceptar como miel. 2) Miel colada/tamizada: tamizada a 200 μ , con el 100 % de su polen, sin impurezas sólidas. Aceptar como miel. 3) Miel filtrada: filtrada a alta presión, con poros de 1 a 20 μ , con o sin tierra de diatomeas, contiene solo una parte del polen original. Aceptar como miel. 4) Producto no miel, procedente de miel ultrafiltrada con membranas de poros de < 1 μ , no contiene polen, células de levaduras, microorganismos, ni algunas moléculas grandes. No es miel.

Para cotejar el resultado de aplicar esta propuesta sobre las mieles españolas hemos preparado una lista con los 73 taxones cuyos pólenes aparecen con más frecuencia en las mieles españolas, los diámetros máximos de sus granos de polen, Valdés 1987 y Carretero 1989, y su frecuencia de aparición en los análisis.

Nuestra propuesta es mantener como “miel” el producto resultante de filtrar con 150-200 μ , ya que la totalidad de los granos de polen de la flora española se sitúan por debajo de las 120 μ . Un filtrado con 60 μ eliminaría el polen de algunas plantas características de algunas de nuestras mieles, entre otras la jara (*Cistus ladaniferus*) y el madroño (*Arbutus unedo*). Aceptar como miel el producto resultante del filtrado a 20 μ , como propone Intertek, llevaría a una pérdida de información importantísima sobre el origen botánico y geográfico de ese producto final. Tan solo 26 taxones de los más frecuentes en las mieles españolas, del total de 73 contemplados en este trabajo, podrían pasar ese tamiz.

% de los 73 principales taxones en miel cuyo polen sería retenido filtrando:

a > 120 μ	a 60 μ	a 20 μ
0*	15	64

* debido a la variación intraespecífica algunos granos de maíz, *Zea mays*, y de malváceas, *Malvaceae*, podían ser retenidos.

Referencias

Carretero, J.L. (1989). “Análisis polínico de la miel”. ISBN: 84-7114-230-9. Ed. Mundi-prensa. 124 pp.

Valdés, B.; Diez, M.J.; Fernández, I. (1987). “Atlas polínico de Andalucía Occidental”. ISBN: 84-600-5039-4. Inst. Desarrollo Regional Univ. Sevilla. 451 pp.

FAST DETECTION OF ADULTERATION IN HONEY USING LASER-INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY AND NEURAL NETWORKS

CACERES GIANNI, JORGE; MANZOOR, SADIA; ROSALES MARTINEZ, DANIEL.

Dpto Química Analítica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Complutense. Madrid. España.

Resumen

The system of quality assurance to control fraud, preserve the Protected Denomination of Origin (PDO) and special characteristics of honey is regulated by law [1]. The amount and relative proportion of the mineral elements as Mg, Ca, K and Na in honey depends on several factors such as flowering, flowers type, climate, water availability and quality, soil type and the way in which the honey is elaborated and stored [2,3].

Laser induced breakdown spectroscopy (LIBS) has been a subject of research for the past few decades because of its unique features and the wide variety of applications in various fields. In recent years, LIBS has become a powerful analytical tool because of its ability to carry out a rapid qualitative and quantitative analysis of different samples [4]. LIBS analyzes a sample by direct measurement of the atomic emission of the elements from a laser-induced plasma generated by the ablation of the sample, providing an immediate spectral fingerprint that is representative of its elemental composition. Moreover, the technique requires little or no sample preparation. Although there is a loss of molecular information in plasma, this technique has provided excellent results for the identification of many polymer organic compounds, explosives, and bacteria. The intensities of C, H, N, and O lines and the C/H, C/O, and C/N intensity ratios have been used for the classification of organic compounds [5]

In this work, a quick and cost effective method based on Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) and Neural Networks (NN) has been developed and applied to the identification of the quality control and PDO of honey. The samples analyzed belonged to the most important Spanish PDOs. Instant identification of the samples was achieved using a spectral library, which was obtained by analysis of representative samples using a single laser pulse and treatment by NN. The results obtained allowed the identification of the honey tested with a certainty of above 98%. Single-shot measurements were enough for clear identification of the samples. The method can be developed for automatic real time, fast, reliable and robust measurements and the system can be packed into portable system.

References:

[1] Regulation (CE) 1151/2012 of the European Parliament and Council, November 21, 2012.

[2] Zhilin Gan et al. Using sensor and spectral analysis to classify botanical origin and determine adulteration of raw honey. *Journal of Food Engineering* Volume 178, June 2016, Pages 151–158

[3] Mircea Oroian et al. Heavy Metals Profile in Honey as a Potential Indicator of Botanical and Geographical Origin. *International Journal of Food Properties*. Volume 19, Issue 8, 2016

[4] D. Marcos-Martinez et al. Identification and Discrimination of Bacterial Strains by Laser Induced Breakdown Spectroscopy and Neural Networks. *Talanta*. 2011. 84(3): 730-737.

[5] Jorge O. Caceres et al. Application of Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS)

and Neural Networks to Olive Oils Analysis Applied Spectroscopy Volume 67, Number 9, 2013 pp 1664-1674

COMPOSICIÓN FENÓLICA DE PROPÓLEOS DE CHILE Y ESPAÑA

(1) VIVAR QUINTANA, ANA MARIA; (2) REVILLA, ISABEL; (2) GONZÁLEZ MARTÍN, INMACULADA;
(3) ESCUREDO, OLGA; (3) SEIJO COELLO, MARIA CARMEN;
(4) BETANCES SALCEDO, EDDY VALENTIN.

(1) *Universidad de Salamanca. España;* (2) *Profesora Universidad de Salamanca. Salamanca. España;* (3) *Profesora Universidad de Vigo. Vigo. España;* (4) *Estudiante de Doctorado. Universidad de Salamanca. Salamanca. España.*

Resumen

Las abejas recogen el propóleo para sellar agujeros en sus colmenas, alisar las paredes internas y proteger la entrada de intrusos. El propóleo crudo no puede ser utilizado debe ser purificado por extracción con solventes para retirar el material inútil y preservar la fracción de compuestos activos [1] [2].

El propóleo presenta diferente composición según las regiones geográficas. La composición química de propóleos varía cualitativa y cuantitativamente con el origen vegetal de la resina así como con las características geográficas y climáticas del lugar donde se recoge [3]. Las propiedades farmacológicas y biológicas atribuidas al propóleo. están estrechamente relacionadas con la composición química, particularmente con la riqueza en compuestos fenólicos [4].

En este trabajo se han estudiado cincuenta muestras de propóleo crudo. El propóleo bruto se obtuvo de colmenas de Chile (región del Biobío) y España (regiones de Galicia y Castilla y León). En ellos se analizó la composición en ácidos fenólicos y

su derivados. La extracción fenólica se realizó de acuerdo con el método descrito por Luo [5]. El análisis de los compuestos individuales se realizó por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC). Todos los análisis se realizaron por duplicado.

El contenido de ácidos fenólicos individuales encontrados en las muestras analizadas fue similar al descrito en bibliografía en trabajos previos [6]. La mayoría de los propóleos presentaron un perfil fenólico similar, pero con diferencias marcadas en sus concentraciones. Los ácidos fenólicos más abundantes en todas las muestras fueron: el ácido caféico, el ácido p-cumárico, el ácido cinámico y el ácido isoferúlico. Los propóleos chilenos presentaron una concentración más baja en todos los ácidos fenólicos analizados que las muestras españolas.

El contenido total de ácidos fenólicos y sus derivados fue 45,20-248,01 mg/g de propóleo crudo en las muestras chilenas y de 89,74-297,15 mg/g de propóleo crudo en las muestras españolas. Los resultados obtenidos son comparables a los descritos en bibliografía en muestras de propóleos Italianos [6] y Portugueses [4].

Agradecimientos

Este estudio fue posible gracias al proyecto 18KBCN/463AC01 de la Universidad de Salamanca. Los autores quieren agradecer la colaboración de los apicultores en este estudio.

Referencias

Gómez-Caravaca, A.M., Gómez-Romero, M., Arráez-Román, D., Segura-Carretero, A., Fernández-Gutierrez, A. (2006). Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 41, 1220.

[2]Xu, Y., Luo, L., Chen, B., Fu, Y. (2009). Recent development of chemical components in propolis *Front Biol. China*, 4, 385.

[3]Bankova, V. (2005). Chemical diversity of propolis and the problem of standardization *J. Ethnopharmacol.*, 100, 114.

[4]Falcao, S.I., Tomás, A., Vale, N., Gomes, P, Freire, C. (2013). Phenolic quantification and botanical origin of Portuguese propolis. *Industrial Crops and Products*, 49, 805.

[5]Luo, C., Zou, X., Li, Y., Sun, C., Jiang, Y., Wu, Z. (2011). Determination of flavonoids in propolis-rich functional foods by reversed phase high performance liquid chromatography with diode array detection. *Food Chemistry*, 127, 314.

[6]Pellati, F., Prencipe, F.P., Bertelli, D., Benvenuti, S. (2013). An efficient chemical analysis of phenolic acids and flavonoids in raw propolis by microwave-assisted extraction combined with high-performance liquid chromatography using the fused-core technology. *Journal of pharmaceutical and Biomedical analysis*, 81, 126.

DETECCIÓN DE LA PRESENCIA DEL FUNGICIDA TRIADIMEFON EN PROPÓLEOS MEDIANTE ESPECTROSCOPIA EN EL INFRARROJO CERCANO (NIR)

(1) GONZÁLEZ MARTÍN, M^a INMACULADA; (2) VIVAR QUINTANA, ANA MARIA;
(2) REVILLA MARTÍN, ISABEL.

(1) *Catedrática Universidad. Dpto Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Universidad de Salamanca. España;* (2) *Titular de Universidad. Área de Tecnología de Alimentos. Eps de Zamora. Zamora. España.*

Resumen

Los residuos de plaguicidas en propóleos tienen su origen en la contaminación producida por las prácticas agrícolas y a la aplicación de pesticidas en las colmenas, como el tratamiento contra la varroa. La presencia de fungicidas como el triadimefon producen cambios en la composición de los propóleos y estas diferencias pueden reflejarse en los espectros NIRS (espectroscopia en el infrarrojo cercano).

En el presente trabajo se estudia el uso de la tecnología NIRS junto con el uso de una sonda de fibra óptica de reflectancia remota aplicada directamente sobre la muestra de propóleos para la discriminación de la presencia o ausencia del triadimefon en muestras de propóleos de forma rápida y sin tratamiento ni destrucción de la muestra.

Se parte de 66 muestras de propóleos crudos recolectados de diferentes áreas geográficas españolas (Castilla-León, Galicia) y chilenas (zona del Bio-Bio); de dichas muestras se conoce mediante cromatografía de gases acoplada a detección de masas, si la muestra de propóleos está contaminada con triadimefon o no de manera que se dispone de 34 muestras contaminadas y 32 muestras no contaminadas. Para evaluar si la espectroscopia NIR es capaz de diferenciar dicha contaminación, se registran los espectros NIR de cada una de las muestras de propóleo previamente triturada en la zona del espectro comprendida entre 1.100 y 2.000 nm. Para realizar la clasificación se utiliza los datos espectrales (450 datos/ muestra) y el modelo de discriminación DPLS basado en regresión por mínimos cuadrados parciales. Este es un método cualitativo de reconocimiento de pautas prefijadas mediante el algoritmo PLS 2, de manera que a una muestra se le adjudica un valor de 1 si es miembro de una determinada clase y un cero si no pertenece. En este caso el valor de corte fue de 1,5.

Los resultados del modelo de discriminación, DPLS, aplicado a los dos grupos de muestras, con y sin contaminación del fungicida, dan como resultado, que el número de muestras clasificadas correctamente en validación interna es del 79.4%

Esto indica que el modelo se puede utilizar para conocer la posible contaminación con triadimefon de forma rápida, aplicando la sonda de fibra óptica sobre muestras

de propóleos desconocidas, obteniendo el espectro NIR y aplicando el modelo PDLS, y conocer de forma cualitativa si una muestra está o no contaminada y así poder decidir sobre su aptitud de uso.

Agradecimientos

Agradecemos a la Universidad de Salamanca la ayuda concedida con cargo al Programa Propio del Plan Estratégico de Investigación y Transferencia de Conocimiento de la Universidad de Salamanca, Programa I, Ref. KCCN / 463AC01

CUANTIFICACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE OLIGOELEMENTOS Y METALES PESADOS EN 18 MUESTRAS DE MIELES COMERCIALES DISTRIBUIDAS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO

(1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) ARGÜELLO-BRAVO, AUGUSTA; (2) ÁLVAREZ -MESIAS, JOHANNA; (2) BANDA-CÓRDOBA, VANESA; (2) GUTIÉRREZ-PALLO, DIANA; (3) POZO-YEPEZ, GABRIELLA; (4) MORENO-VILLAREAL, CLARA; (3) VARGAS-RIVADENEIRA, MARIA B; (5) SÁNCHEZ-CASAMEN, RAQUEL; (6) BELTRÁN-AYALA, PABLO; (3) ALVAREZ-SUAREZ, JOSE M; (5) VALDÉS-SILVERIO, LUIS A.

(1) Universidad de Granada. España; (2) Universidad Politécnica Salesiana, Biotecnología de los Recursos Naturales. Quito. Ecuador; (3) Universidad de las Américas, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito. Ecuador; (4) Universidad Tecnológica Equinoccial. Ingeniería en Alimentos. Quito. Ecuador; (5) Universidad Politécnica Salesiana. Biotecnología de los Recursos Naturales. Quito. Ecuador; (6) Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Administración y Economía. Quito. Ecuador.

Resumen

La miel es una sustancia dulce 100% natural que las abejas (*Apis mellifera*) elaboran, a partir del néctar de flores o secreciones que producen las plantas. En la actualidad es catalogado como un producto que tiene beneficios para el hombre: efectos cicatrizante, elaboración de medicamentos, hidratante para la piel y controlador del problema del acné; como alimento puede suplir el azúcar como un endulzante para las bebidas o postres; por otro lado está compuesta de algunos minerales como sodio, potasio, magnesio, calcio, hierro, manganeso, cobre, fósforo, zinc, selenio (Ramos, 2012). Una de las problemáticas de este producto en el mercado es la cantidad de metales pesados que puede llegar a poseer la presencia de estos elementos significa los cambios de las propiedades biológicas de esta, pudiendo ser potenciadas o disminuidas según el metal que se esté hablando y la concentración en la cual esté (Mejías, Olivares, Salas, & Montenegro, 2009). En el Ecuador se debería fomentar la producción y consumo de este producto natural para la satisfacción de la demanda

interna, por lo que el estudio tiene como objetivo cuantificar la concentración los metales pesados y oligoelementos que se hallan en 18 muestras de mieles de abeja comerciales que son distribuidas en el Distrito Metropolitano de Quito. Se analizaron un total de 18 muestras de mieles comerciales de diversos supermercados de Quito que procedían de diferentes casas comerciales. La determinación de metales pesados (Cromo, Níquel, Plata, Plomo y Cobre) y oligoelementos (Sodio, Calcio, Potasio, Manganeso y Magnesio) por el método de espectrofotometría de absorción atómica con un rango de concentración entre 0,2 -6 ppm en la preparación de los diferentes estándares de las curvas patrones de calibración. Se obtuvieron las correspondientes relaciones de linealidad en función a la ecuación de la recta ($y=mx+b$), con un coeficiente de determinación de r^2 dentro de un rango entre 0,9997 y 1 mediante la interpolación de cada uno de los datos de las muestras, corroborando una buena sensibilidad para este método. Los resultados obtenidos demostraron la prevalencia de plomo dentro del rango (0.002-0.018g/100g miel) en 17 de las muestras analizadas, mientras que 9 de las 18 muestras analizadas presentan concentraciones de níquel en un rango (0.0002-0.0003g/100gmiel) al igual que de plata (0.0001-.0002g/100gmiel) y cobre (0.0002-0.0003g/100gmiel) respectivamente. Finalmente las muestras analizadas se encuentran libres de cromo. Para oligoelementos, se observa la prevalencia de magnesio a altas concentraciones en una de las muestras analizadas con un rango (0.005-0.0025g/100gmiel); mientras que las concentraciones para sodio (0.002-0.003g/100gmiel), potasio (0.001-0.008g/100gmiel), manganeso(0.001-0.006g/100gmiel) y calcio (0.005-0.013g/100gmiel) difieren en cada una de las muestras sin llegar a un valor representativo. El elemento con alta incidencia en su concentración es el plomo al ser uno de los contaminantes más peligrosos para la salud humana la OMS estipula que su valor en sangre no debe sobrepasar el rango de 10ug/dl para poder evitar efectos tóxicos como insuficiencia renal, encefalopatía y síntomas gastrointestinales; en la toxicidad crónica, que es más frecuente, se comprometen los sistemas hematopoyético, nervioso, gastrointestinal y reproductor (Azcona Cruz, Ramírez Ayala, & Flores Vicente , 2015). En estudios semejantes realizados por (Gaile, Klavins, Rudovica, & Viksna, 2009) corroboran los resultados obtenidos en cuanto a concentraciones altas de plomo y señala que el origen botánico de la miel está asociada a la presencia de elementos tóxicos debido a la contaminación ambiental en áreas urbanas. Por otro lado los oligoelementos como el magnesio dentro de las muestras analizadas sobrepasa el rango 0 μ g/100 miel establecido según (Prior Canales, s.f) por lo tanto si se supera 300mg de magnesio en la ingesta diaria puede desencadenar afecciones a la salud ,se puede observar que la miel de abeja es un producto natural altamente susceptible a ser adulterado tanto en su composición al ser mezclado con sustancias edulcorantes, conservantes, agua en las diferentes etapas de procesamiento hasta su disposición final.

Bibliografía

Azcona Cruz, M. I., Ramírez Ayala, R., & Flores Vicente, G. (2015). Efectos Tóxicos del Plomo. Revista Española Médica Quirúrgica, 72-77.

Gaile, Z. V., Klavins, M., Rudovica, V., & Viksna, A. (2009). Seas. Obtenido de <http://www.wseas.us/eibrary/conferences/2012/Algarve/EEESD/EEESD-24.pdf>

Mejías, E., Olivares, L., Salas, F., & Montenegro, G. (2009). Bioindicador natural de contaminación ambiental. *agronomía y forestal* n° 37, 10-13.

Prior Canales, M. L. (s.f). La miel en la alimentación Humana. Hojas divulgadoras, 1-19

Ramos, J. (2012). "Las propiedades maravillosas de la Miel de Abeja y como saber si es pura."

*Autores de correspondencia: José M. Alvarez-Suarez (jose.alvarez@udla.edu.ec) y Luis A. Valdés-Silverio (lvaldes@ups.edu.ec)

RELIABLE AND SIMPLE MEASUREMENT OF D-GLUCOSE/ D-FRUCTOSE IN HONEY WITH AN ASSAY KIT REQUIRING MINIMAL SAMPLE PREPARATION AND APPLIED TO THE RX ALTONA

DEMPSEY, RACHEL; LAIRD, AMY; DOLLIN, KIERA; PORTER, JONATHAN; RODRIGUEZ, MARÍA LUZ; MUNOZ, COSSETTE; MCCONNELL, R. IVAN; FITZGERALD, S. PETER.

Randox Food Diagnostics. Crumlin. United Kingdom.

Resumen

Introduction. Honey is a natural sweet substance, composed primarily of the sugars D-glucose, D-fructose and water. The measurement of glucose and fructose content is important in quality control. Honey quality criteria are specified in many regulations including the Codex Alimentarius Standard 12-1981 and European Directive 2001/110/EC which is now being implemented worldwide. The development of analytical methods which monitor the compliance to quality specification, facilitates fraud prevention and the protection of authentic honeys. This study reports the analytical performance of an assay kit for the determination of D-glucose and D-fructose in honey samples, involving minimal sample preparation and applied to the semi-automated benchtop analyser RX altona.

Methods

The method is based on enzymatic reactions and the concentration of sugars is directly proportional to the increase in absorbance measured spectrophotometrically at 340 nm. The assay kit was applied to the semi-automated analyser RX altona and

included liquid reagents and standard solution. With this system honey samples can be analysed within 6 minutes (D-glucose) and 16 minutes (D-glucose + D-fructose). Liquid honey samples (1g) were dissolved in deionised water (100 mL) and 5µL was used for sample analysis.

Results

Analytical evaluation showed sensitivity and linearity values of 3 g/100 g and 75 g/100 g respectively for D-glucose, D-fructose and D-glucose+D-fructose. The intra-assay precision (n=20) for D-glucose expressed as CV (%) showed values <2.8 (target concentrations 20.5, 26.3, and 31.5 g/100 g; the mean concentrations measured were 20.2, 26.0 and 29.3 g/100 g respectively). The intra-assay (n=20) precision for D-glucose + D-fructose showed CV (%) values <2.1 (target concentrations 45.4, 60.5, and 68.9 g/100 g; the mean concentrations measured were 45.3, 59.4 and 65.1 g/100 g respectively). The evaluation of the inter-assay precision (n=20) showed CV (%) values <6.1 for D-glucose (target concentrations 20.5, 26.3, and 31.5 g/100 g; the mean concentrations measured were 20.0, 25.7 and 28.7 g/100 g respectively) and CV (%) values <3.8 were obtained for D-glucose + D-fructose (target concentrations 45.4, 60.5, and 68.9 g/100 g; the mean concentrations measured were 44.4, 58.7 and 63.7 g/100 g respectively).

Conclusion

Results indicate that this kit applied to the semi-automated RX altona analyser represents a reliable and convenient analytical tool for the determination of D-glucose/D-fructose in honey, which facilitates the quality control in respect of compliance to legislative requirements.

CARACTERIZACIÓN POLÍNICA Y GEOGRÁFICA DE MIELES DE MIELADA (*QUERCUS SP.*) PRODUCIDAS EN ESPAÑA

(1) TERRAB BENJELLOUN, ANASS; (2) Díez DAPENA, MARIA JOSEFA; (2) BEJANO, REGINA;
(3) GÓMEZ PAJUELO, ANTONIO; (2) HERNANZ, DOLORES; (2) HEREDIA MIRA, FRANCISCO J.

(1) Profesor Titular de Universidad. Universidad de Sevilla. Sevilla. España; (2) Universidad de Sevilla. Sevilla. España; (3) Pajuelo Consultores Apícolas S.L.. Castellón. España.

Resumen

La miel es una sustancia dulce producida por las abejas melíferas (*Apis mellifera* L.) a partir del néctar de las flores y/o de la mielada, que las abejas recolectan, liban y transforman combinándolas con sustancias específicas propias, almacenan

y dejan madurar en los panales de la colmena. De acuerdo con su origen botánico, las mieles pueden ser de néctar, o de mielada: las mieles de néctar se consideran monoflorales si predomina el néctar de una especie, siendo la frecuencia del polen > 45%, o multiflorales cuando no predomina el néctar de una especie (frecuencia de polen < 45%). Las mieles de mielada pueden tener origen vegetal (mielada vegetal), formadas a partir de secreciones de partes vivas de plantas (hojas, troncos, frutos jóvenes) entre las que se encuentran las encinas, alcornoques, robles, hayas, castaños, tilos, sauces, abetos, etc. o pueden tener origen animal (mielada animal), formadas a partir de excreciones de insectos chupadores presentes en las partes vivas de éstas. La mielada vegetal consiste en la savia que sale al exterior, impulsada por la presión interna de la planta, después de recibir la picadura de los insectos. La mielada animal, en cambio, se produce como consecuencia del exceso de alimento (varias veces su propio peso) que toman los citados insectos, los cuales eliminan el sobrante (después de una serie de transformaciones digestivas), depositándolo sobre el mismo vegetal. Desde el punto de vista comercial, los consumidores cada vez valoran más el consumo de mieles de mielada debido a su valor nutricional y sus propiedades medicinales, que son diferentes a las de las mieles de flores. En la Península Ibérica, algunos árboles pueden ser fuentes de mielada, pero las principales fuentes productoras de miel de mielada son las encinas y los robles. Éstas plantas se caracterizan por tener una distribución Atlántica-Mediterránea, que comprende el suroeste de Francia, la Península Ibérica y el norte de Marruecos. Al final del verano, dependiendo de las condiciones climáticas, exudan una gran cantidad de savia en sus bellotas que es recolectada por las abejas y depositada en las colmenas como una miel oscura, densa y fragante. Ésta puede llevar consigo elementos bióticos como hongos patógenos de plantas, polen anemófilo o microalgas que estén depositados en estas zonas de la planta, y que son utilizados como indicadores de la fuente de la miel. El presente trabajo tiene como objetivo la caracterización polínica y geográfica de las mieles de encina y de roble producidas en España. El presente estudio se ha llevado a cabo en 59 muestras de miel de mielada recolectadas en 2014 en diferentes provincias españolas. Todas las muestras han sido proporcionadas directamente de los apicultores que certificaron su origen de mielada, además, todas las muestras mostraron valores de conductividad eléctrica (CE) superiores a 800 S/cm (valor mínimo de CE requerido para las mieles de mielada según la Legislación Europea). Los resultados del análisis cuantitativo polínico muestran que las mieles presentaron un contenido medio/alto en número de granos de polen (NGP), y un contenido bajo/medio en elementos indicadores de mielada. Con el análisis cualitativo se han identificado 64 tipos polínicos pertenecientes a 38 Familias botánicas. Las Familias mejor representadas son *Asteraceae* (nueve tipos), *Fabaceae* (siete tipos) y *Cistaceae* (cinco tipos). Las Familias con mayor frecuencia en las muestras son: *Asteraceae* y *Fabaceae* (presentes en 100% de las muestras), *Cistaceae* (98%), *Brassicaceae* y *Fagaceae* (92%), *Campanulaceae* y *Lamiaceae* (86%), *Apiaceae* (85%), *Boraginaceae* (81%) *Myrtaceae* (78%), *Plantaginaceae* (68%) y *Salicaceae* (64%). Las demás Familias están presentes en

menos del 50% de las muestras. El tipo polínico presente en mayor número de muestras (56) es *T. Lotus creticus*. *Capsella f.* y *Quercus f.* están presentes en 54 muestras. En 53 muestras está presente el tipo *T. Anthyllis lotoides*; *Campanula erinus gr.*, *Cytissus scoparius f.* y *Erica f.* están presentes en 51 muestras; mientras, *Pimpinella anisum* y *Thymus* están presentes en 50 muestras. *Echium plantagineum gr.* está presente en 49 muestras. 47 muestras contienen el tipo *Cistus ladanifer f.*, 45 muestras el tipo *Eucalyptus*, y 44 muestras el tipo *Senecio f.*

CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DIFFERENT MONOFLORAL CUBAN HONEYS

(1) VARELA LÓPEZ, ALFONSO; (2) GASPARRINI, MASSIMILIANO; (4) ÁLVAREZ- SUAREZ, JOSE MIGUEL (3) GIAMPIERI, FRANCESCA; (3) FORBES-HERNANDEZ, TAMARA-YULIETT; (3) AFRIN, SADIA.

(1) Instituto de Nutrición y Tecnología de Los Alimentos. University of Granada. Spain; (2) Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy; (3) Marche Polytechnic University. Department Of Clinical Sciences. Ancona. Italy. (4) Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de las Americas. Quito. Ecuador.

Resumen

Honey, a supersaturated solution of sugars, with free amino acids, proteins, phenolic compounds, minerals, vitamins and enzymes as minor components, has been used for a long time in traditional medicine. The health protective and therapeutic impacts of honeys has been formerly attributed to its antioxidant components, such as flavonoids and phenolic acids, to which have been attributed important health benefits. Honey is also an important source of minerals and trace elements, which play a key role in biomedical activities associated with this food. In this context, we investigated the total antioxidant capacity (TAC) and the chemical composition of five different monofloral Cuban honey: Morning glory, Linen vine, Black mangrove, Singing bean and Christmas vine. The quantification of honey TAC was determined using Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) and the ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays. Moreover, the different radical scavenging activities of the samples against DPPH., HO. and O₂.- radical formation. Finally, the estimation of total flavonoid content (TFC) and total carotenoid content (TCC), the determination of protein and free amino acids content, the quantification of vitamin C and mineral elements were also performed. The results of TEAC and FRAP assays were similar, suggesting that the two assays are almost analogous and compatible in the case of honey. Among the different samples analyzed Linen vine showed the highest TEAC and FRAP values, whereas Christmas vine was found to have the lowest

values. A similar trend was observed for DPPH. radical scavenging activity, where Linen vine resulted the most efficient and Christmas vine provided the minor values, highlighting a strong correlation between DPPH. radical scavenging activity and the total antioxidant capacity. All honey samples tested were found to possess free radical scavenging activity. The Linen vine and Singing bean honeys were particularly reactive towards the HO. radical, while Christmas vine honey was the least reactive. Similar results were found for TFC, TCC and protein content: in these different test the higher values were obtained with Linen vine, while Christmas vine showed the lowest data. In case of free amino acids determination, Morning glory and Singing bean possessed the major amount, while Black mangrove exhibited lower quantity. To complete the study the mineral content present in honey was also evaluated. The honey samples contained Fe, Cu, Cd and Ni as previously reported in other types of honey from different geographical regions. Finally ascorbic acid was absent in our monofloral Cuban honeys. In conclusion, Monofloral Cuban honeys contain important flavonoid and carotenoid concentrations, showing a remarkable antioxidant capacity which may be used as a natural source of compounds with these properties. Moreover the characterization of free radical scavenging ability support the hypothesis that honey could play a role in preventing/limiting oxidative damage in biological systems.

References

- Alvarez-Suarez JM, Tulipani S, Romandini S, Bertoli E & Battino M (2010). Contribution of honey in nutrition and human health: A review. *Mediterr J Nutr Metab* 3:15–23.
- Alvarez-Suarez JM, Giampieri F & Battino M (2013). Honey as a Source of Dietary Antioxidants: Structures, Bioavailability and Evidence of Protective Effects Against Human Chronic Diseases. *Curr Med Chem* 20:621–38.

APLICACIÓN DE LA CALORIMETRÍA DIFERENCIAL DE BARRIDO (DSC) PARA LA DETECCIÓN DE ADULTERACIONES EN MIEL POR ADICIÓN DE JARABES ALIMENTARIOS

(1) SOBRINO GREGORIO, LARA; (2) VARGAS COLAS, MARÍA;
(1) ESCRICHE ROBERTO, ISABEL.

(1) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España;* (2) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.*

Resumen

La miel es uno de los alimentos con mayor riesgo de sufrir fraude alimentario, por ello, garantizar su autenticidad es una prioridad para productores y autoridades reguladoras. Actualmente, la Comisión Europea está fomentando la puesta a punto de métodos analíticos que permitan la detección de mieles adulteradas. Estudios previos han mostrado que la caracterización de las propiedades térmicas mediante Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) puede dar información de la presencia de jarabes en mieles. El objetivo del presente trabajo, enmarcado en un proyecto financiado por la Generalitat Valenciana (AICO/2015/104), ha sido evaluar la temperatura de transición vítrea (T_{gonset}, T_{gmidpoint}) de una miel monofloral (girasol), de diferentes jarabes alimentarios (maíz, arroz, cebada) así como de las mezclas (miel/jarabe) en diferentes proporciones (80/20, 90/10 y 95/5). Además, en todos los casos se determinó el contenido de azúcares (glucosa, fructosa, sacarosa y maltosa) y proteínas.

Para evitar las interferencias, en los valores de transición vítrea, ocasionadas por la humedad, la primera etapa del análisis fue la obtención de muestras anhidras mediante liofilización, previa dilución de las mismas (1g miel/10 g agua) y, posteriormente equilibrado con pentóxido de fósforo (P₂O₅). Las medidas de DSC se realizaban introduciendo 10 mg de muestra en crisoles de aluminio sellados y microperforados. Posteriormente, se aplicaban dos ciclos de enfriamiento-calentamiento a 10°C/min en un calorímetro Mettler (Mettler Toledo modelo DSC1, Suiza), llegando a una temperatura mínima de -40°C y a una temperatura máxima de 120°C. La temperatura de transición vítrea (T_{gonset}, T_{gmidpoint}) se determinó mediante el software STARTe Evaluation V 12.00. Se observó diferente comportamiento térmico en las distintas muestras analizadas. La temperatura de transición vítrea de la miel pura fue la más elevada, con valores medios de T_{gonset}=65 (3) y T_{gmidpoint}=72.0 (1.3). Los jarabes puros (maíz, arroz, cebada) presentaron valores de T_{gonset}= 23(4); 30(2) y 37(3) y T_{gmidpoint}= 32.8(1.7), 37(4), 45(2), respectivamente. La incorporación de jarabes a la miel afectó significativamente en los valores de transición vítrea, mostrando una disminución de los mismos al incrementar

la proporción de adulterante. Esta disminución fue más acusada para el jarabe de cebada y menor para el de maíz. Se realizó un análisis multivariante PCA con los valores medios de todas las muestras (scores) y las variables analizadas (Tgonset, Tgmidpoint, glucosa, fructosa, sacarosa maltosa y proteínas) (loadings). Este análisis permite observar una clasificación espontánea de las muestras sin definir previamente una categoría entre ellas. Dos componentes explicaron el 99% de la variabilidad de los datos, siendo la PC1 con un 97% la que mejor explica las diferencias entre muestras atendiendo al nivel de adulteración. La temperatura de transición vítrea (Tgonset, Tgmidpoint) mostró un mayor peso en la diferenciación entre muestras, estando positivamente correlacionada con fructosa y glucosa y negativamente correlacionada con maltosa y el contenido en proteínas. Los resultados obtenidos ponen de relieve que la técnica de DSC puede proporcionar información relevante sobre la presencia de jarabes de azúcares añadidos a la miel de girasol. Sin embargo, es necesario seguir investigando en este tema analizando un mayor número de mieles y jarabes, así como la combinación de ambos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Generalitat Valenciana por la financiación del proyecto AICO/2015/104 “Desarrollo de una metodología basada en el análisis de ADN, para la detección de adulteraciones en miel. Prueba de concepto aplicada a la adición de jarabes de maíz”.

INTERÉS DE LA FRACCIÓN VOLÁTIL COMO HERRAMIENTA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MIEL DE ESPLIEGO

ESCRICHE ROBERTO, ISABEL; JUAN-BORRÁS, MARISOL; VISQUERT FAS, MARIO;
SOBRINO GREGORIO, LARA.

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

Resumen

En la actualidad el sector de la miel es consciente de la importancia económica de aumentar la oferta de miel monofloral. Por esta razón, siempre que sea posible, la miel se comercializa especificando en la etiqueta su origen botánico. Con ello, se informará a los consumidores y se aumentarán los márgenes comerciales.

La miel de espliego, aunque limitada en producción, es muy apreciada por sus características organolépticas. En este tipo de miel, al igual que en otras como las de citrus (Juan-Borrás, M. et al., 2015), el contenido polínico suele ser muy bajo,

es decir “infrarrepresentado”. Por ello, está admitido comercialmente que una miel se pueda calificar como de espliego siempre y cuando en ella el polen de especies botánicas de *Lavandula sp.* sea como mínimo del 10 %.

La proliferación de variedades híbridas estériles de la planta espliego, útiles en la industria cosmética, en las que el contenido polínico es todavía menor o inexistente aporta un problema añadido para la clasificación botánica de este tipo de miel.

Tanto el sector apícola como los laboratorios en los que se lleva a cabo la tipificación botánica de mieles están observando que en muchas ocasiones resulta prácticamente imposible clasificar una miel como de espliego atendiendo a su contenido polínico, aunque inequívocamente sus características organolépticas así la puedan definir.

Por todo ello, el objetivo del presente estudio ha sido cuantificar el contenido polínico de *Lavandula sp.* en mieles comerciales vendidas como espliego y correlacionar esta información con la apreciación organoléptica y la composición de la fracción volátil.

El estudio se realizó con 22 muestras comerciales españolas de mieles compradas en tiendas especializadas, en cuya etiqueta indicaba “miel de espliego”. El análisis polínico y organoléptico se llevó a cabo por personal experimentado del laboratorio de “Control de Calidad de la Miel y los Productos Apícolas” de la Universidad Politécnica de Valencia (Juan-Borrás, M. et al., 2015). El porcentaje de polen se cuantificó siguiendo los criterios de la International Commission for Bee Botany utilizando un microscopio óptico (Zeiss Axio Imager, Göttingen, Alemania) con un objetivo de 400 aumentos.

Mediante escalas (de 0 a 3) se evaluaron todas las muestras en relación la intensidad de aroma/sabor a espliego. La fracción volátil de cada muestra fue extraída por purga y trampa y atrapada en tubo de Tenax TA. Tras desorción térmica (Turbo-Matrix TD, Perkin ElmerTM, CT-EE.UU.), dicha fracción fue analizada por GC/MS con columna capilar DB-WAX (SGE, Australia) (60 m x 32 mm) (Juan-Borrás, M. et al., 2014).

Ninguna de las muestras etiquetadas debería haber sido clasificada como espliego de acuerdo con el contenido de polen. Sin embargo, el 80% de ellas mostraron características organolépticas propias de este tipo de miel. En dichas muestras se encontraron concentraciones importantes de compuestos volátiles característicos de la miel de espliego, como son 1-hexanol, hotrienol, hexanal. Este hecho confirma que existe una asociación significativa entre la percepción organoléptica y los compuestos identificados en el perfil volátil.

Los resultados obtenidos ponen en evidencia la utilidad del análisis de los compuestos volátiles para la clasificación de la miel de espliego con bajos niveles de polen, ya que esta técnica se correlaciona bien con el análisis organoléptico. Para ser concluyentes con lo obtenido en este trabajo, es necesario ampliar esta investigación con un número mayor de muestras de cosechas diferentes.

Referencias

Juan-Borrás, M., Domenech, E., Conchado, A. & Escriche, I. (2015). Physicochemical Quality Parameters at the Reception of the Honey Packaging Process: Influence of Type of Honey, Year of Harvest, and Beekeeper. *Journal of Chemistry* (online). Article ID 929658, pages: 1-6 <http://dx.doi.org/10.1155/2015/929658>. (2015).

Juan-Borrás, M., Domenech, E., Hellebrandova, M., Escriche, I. (2014). Effect of country origin on physicochemical, sugar and volatile composition of acacia, sunflower and tilia honeys. *Food Research International*, 86–94.

Juan-Borrás, M., Periche, A., Domenech, E. & Escriche, I. (2015). Correlation between methyl anthranilate level and percentage of pollen in Spanish citrus honey. *International Journal of Food Science and Technology* (2015), 50, 1690-1696.

DETECCIÓN DE ADN EN JARABES UTILIZADOS PARA LA ADULTERACIÓN DE LA MIEL

(1) GRAMAZIO, PIETRO; (1) VILANOVA NAVARRO, SANTIAGO; (1) GOMEZ RODRIGUEZ, RAMSES; (1) PROHENS TOMAS, JAIME; (2) SOBRINO GREGORIO, LARA; (3) VARGAS COLAS, MARÍA; (2) ESCRICHE ROBERTO, ISABEL.

(1) *Universitat Politècnica de València. Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana. Valencia. España;* (2) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España;* (3) *Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.*

Resumen

La miel tiene un gran valor económico, nutricional y para la salud. Por esta razón, las directivas de la Comunidad Europea prohíben cualquier tratamiento, adulteración o modificación de la misma. Sin embargo, la internacionalización de los mercados está generando una gran preocupación en cuanto a su autenticidad. Habitualmente para la adulteración de la miel se utilizan jarabes de azúcares, como el de maíz o el de arroz, que son económicos y fáciles de obtener. Aunque dichas adulteraciones se pueden detectar, con diferente grado de éxito, mediante varias herramientas de análisis químico, todas ellas están basadas en técnicas que suelen ser muy caras y tediosas. Como alternativa a éstas, existen las técnicas basadas en el ADN, que son generalmente más baratas, rápidas y que suelen alcanzar sensibilidades de detección similares a los métodos químicos más sensibles. Sin embargo esta metodología todavía está siendo muy poco empleada debida a la dificultad de extraer ADN de los jarabes. En este trabajo se ha puesto a punto un protocolo

para la detección de la adulteración de miel con jarabes de maíz y arroz mediante técnicas basadas en la amplificación del ADN mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR). La primera etapa ha consistido en probar diferentes protocolos de extracción de ADN a partir de los jarabes, ya que se trata del paso más limitante de esta técnica. El objetivo ha sido obtener suficiente ADN, y de suficiente calidad, para poder ser posteriormente amplificado. Una modificación del protocolo estándar del bromuro de hexadeciltrimetilamonio (CTAB) utilizado para plantas con elevados contenidos en polisacáridos fue el que mejor funcionó para jarabe de arroz. En cuanto al jarabe de maíz, ningún protocolo produjo ADN con suficiente cantidad ni calidad para poder tratar de llevar a cabo la amplificación. Por este motivo las pruebas de amplificación solo se realizaron con diferentes jarabes de arroz. El ADN extraído de estos jarabes de arroz se utilizó para realizar una amplificación mediante PCR, utilizando dos genes específicos de esta especie, la fosfolipasa D alfa2 y la sacarosa fosfato sintasa, ya que habían sido utilizados con éxito para la identificación de arroz. Se utilizaron dos combinaciones de cebadores para la fosfolipasa D alfa2 (KVM y PLD2) y una para la sacarosa fosfato sintasa (SPS2). En la Figura 1 se muestra como la amplificación del ADN obtenido del jarabe resultó en la detección de las bandas específicas esperadas. Posteriormente la miel se adulteró artificialmente con 50%, 25% y 10% de jarabe de arroz. La extracción de ADN y posterior PCR nos permitieron detectar bandas en la miel adulterada con 50% y 25% de jarabe, pero en la miel adulterada con 10% la banda no se observó en todos los casos. En un futuro se deberán realizar más experimentos utilizando otras técnicas como qPCR de manera que nos permitirá establecer los límites de detección. Consideramos que una vez desarrollado y mejorado este método basado en la detección de genes específicos de especies con las que se elaboran jarabes utilizados para adulterar miel, será posible detectar adulteraciones de forma rápida y económica.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Generalitat Valenciana por la financiación del proyecto AICO/2015/104 “Desarrollo de una metodología basada en el análisis de ADN, para la detección de adulteraciones en miel. Prueba de concepto aplicada a la adición de jarabes de maíz”.

ANÁLISIS DE MIELES COMERCIALIZADAS PARA LA DETECCIÓN DE ADULTERACIONES

JUAN-BORRÁS, MARISOL; VISQUERT FAS, MARIO; SOBRINO GREGORIO, LARA;
ESCRICHE ROBERTO, ISABEL.

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

Resumen

La Directiva Europea 2001/110/CE define la miel como un producto natural, y prohíbe la incorporación de aditivos o ingredientes, así como la eliminación de polen u otros ingredientes individuales de la miel.

La miel al ser producida de manera natural por la abeja, tiene un costo mayor que el de cualquier otro edulcorante y puede, por lo tanto, ser objeto de adulteración debido a los beneficios económicos que estas malas prácticas conllevan. En los últimos años la adulteración de las mieles está siendo un problema en todo el mundo, especialmente en las mieles procedentes de Asia. Las entradas de miel procedentes de China, por su inferior coste han ido en aumento año tras año, desde las 3.294 toneladas en 2007, hasta las 15.332 en 2014 (MAGRAMA, 2016).

La adulteración de la miel es un fraude que comporta el incumplimiento de la normativa comunitaria. En principio, no tiene por qué ser perjudicial para la salud, pero deteriora su confianza. Además implica importantes problemas económicos para el sector por la competencia desleal que sufren las empresas que comercializan una miel de calidad. Precios bajos, (inferiores al valor de la miel pura) levantan sospechas fundadas.

La adulteración en la miel ha ido evolucionado en los últimos años; desde la adición básica de azúcar (azúcar de caña o de remolacha) y agua, hasta la incorporación de jarabes, producidos a propósito para que tengan una composición en azúcares (en tipo y porcentaje) lo más semejante posible a los de la miel natural. Actualmente se suelen utilizar como adulterantes jarabes de azúcar invertido producidos por hidrólisis del almidón de arroz, maíz, trigo, achicoria o agave.

Por todo ello el objetivo de este trabajo ha sido realizar un estudio de mercado para evaluar la posible adición de jarabes alimentarios en mieles comerciales vendidas en supermercados y grandes superficies españolas. Los análisis se llevaron a cabo por diferentes técnicas analíticas disponibles actualmente en laboratorios especializados: C13 isotopic analysis (C4/C3 sugars); Beta-fructofuranosidase activity; Beta/gamma-amilase activity; Thermoresistant enzymes SM-R (Specific-Trace-Marker Rice Syrup; TM-R (Trace-Marker Rice Syrup); Honey-foreign oligosaccharides; Determination of botanical & geographical origin; NMR; E150d.

Entre los resultados obtenidos cabe destacar:

- 7 muestras dieron positivo a la presencia de enzimas termorresistentes, ajenas a la miel pura (Thermoresistant enzymes).
- 2 muestras presentaron signos de adulteración con jarabes, al detectarse en ambas oligosacáridos ajenos a la miel (Honey-foreign oligosaccharides).
- 1 muestra dio positiva al colorante E150d, con una concentración de 5 mg/kg.
- 8 muestras presentaron anomalías en el análisis polínico en relación a lo que cabría esperar en una miel pura (Botanical & geographical origin): 2 por sedimento atípico, 5 por particularidades y 1 por falta de polen.
- 10 de las muestras presentaron un espectro de NMR atípico para una miel pura, lo cual apunta a una posible adición de azúcar exógeno (Resonancia Magnética Nuclear (NMR)).

De las 23 muestras estudiadas, 14 de ellas dieron positivo a alguna de las técnicas empleadas para detectar adulteración y en algunos casos a más de una de ellas. Sin embargo, el NMR (técnica más general) solo dio positivo en 10 casos.

A la vista de los resultados obtenidos, se concluye que ninguna de las técnicas actualmente disponibles para la detección de adulteraciones en miel, incluso la más sofisticadas y costosa, es por sí sola concluyente. En muchos casos se necesita, para una misma muestra, la información obtenida aplicando varias de ellas, lo que supone un gran desembolso económico para las empresas.

Se puede afirmar que, en la actualidad, entre las técnicas actualmente disponibles, ninguna es determinante por sí sola para detectar la adulteración de mieles, a pesar del interés que existe por establecer una de ellas como única técnica oficial.

Referencias

MAGRAMA, 2016. <http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/sectores-ganaderos/apicola/informacion-del-sector/>

OBTENCIÓN DE UN MODELO PREDICTIVO PARA EL HMF EN MIEL DE ROMERO

VISQUERT FAS, MARIO; ESCRICHE ROBERTO, ISABEL; SOBRINO GREGORIO, LARA;
JUAN-BORRÁS, MARISOL.

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

Resumen

Preservar las características intrínsecas de la miel es un reto para el sector apícola. La miel desde que es recolectada va perdiendo su frescura como consecuencia del tiempo transcurrido y de la temperatura a la que esté expuesta. El HMF es el parámetro más ampliamente utilizado para evaluar el grado de frescura de una miel (Escriche et al., 2008). La ley (Real Decreto 1049/2003, 2003) no admite valores de HMF superiores a 40mg/kg en mieles comercializadas u 80mg/kg si éstas proceden de zonas tropicales.

Poder predecir como se ve afectado el grado de frescura de la miel en función las condiciones de tiempo y temperatura es un tema de gran interés para el sector. En este sentido, la obtención de un modelo predictivo del contenido de HMF en función de dichas variables proporcionaría una herramienta útil para la industria envasadora de miel. Esto permitiría conocer el valor de este parámetro, a partir de las condiciones de almacenamiento y procesado a las que la miel fuera sometida, y de esta manera minimizar las pérdidas de frescura.

Por todo ello, la finalidad del presente trabajo ha sido obtener un modelo predictivo del contenido de HMF en miel para las condiciones habituales a las que ésta se puede exponer desde su recolección. Para llevar a cabo este estudio se utilizó, como ejemplo, miel de romero y en ella se midió el valor de HMF al someterse a temperaturas propias de periodos de almacenamiento, licuación y pasteurización (25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 75, 80 y 85°C), durante tiempos que variaron entre los dos meses y los dos minutos (en función de la temperatura aplicada). Con los valores obtenidos se ajustaron dos modelos matemáticos para relacionar el contenido de HMF de las mieles en función del tiempo y la temperatura: orden 0 (ecuación 1) y orden 1 (ecuación 2).

$$[\text{HMF}]_t = [\text{HMF}]_0 + k_0t \quad (1)$$

$$[\text{HMF}]_t = [\text{HMF}]_0 \cdot e^{k_1t} \quad (2)$$

donde:

[HMF]_t = Contenido de HMF a tiempo t

[HMF]₀ = Contenido de HMF inicial (t=0)

k₀ = Constante cinética de orden 0

k₁ = Constante cinética de orden 1

t = tiempo

Se aplicó el modelo de Arrhenius para relacionar ambas constantes (k_0 y k_1) con la temperatura (ecuación 3).

$$k(T) = A \cdot e^{-\left[\frac{E_a}{E \cdot T}\right]} \quad (3)$$

donde:

$k(T)$: constante cinética (dependiente de la temperatura)

A: factor de frecuencia.

E_a : energía de activación.

R: constante universal de los gases

T: temperatura

El ajuste de los valores experimentales con los modelos propuestos, mostró que el valor de las constantes en ambos casos (k_0 y k_1) se incrementaba con la temperatura. Esto indica que ambas constantes eran dependientes de ella y que por lo tanto era factible aplicar el modelo de Arrhenius.

En primer lugar, se intentó obtener un modelo único que fuera válido para todo el periodo de exposición de la miel, desde su recolección hasta su envasado. Para ello, se realizó un único ajuste del modelo de Arrhenius, considerando todos los valores de las constantes obtenidas para todas las temperaturas. Las predicciones obtenidas utilizando la cinética de orden 0 fueron mejores que las de la cinética de orden 1, especialmente a valores altos de HMF. Se observaron comportamientos diferentes de los valores de predicción en función de los rangos de temperatura, por ello se decidió modelizar de forma independiente los valores de HMF correspondientes a las condiciones propias del almacenamiento (25, 30, 35 y 40°C), la licuación (45, 50 y 55°C) y la pasteurización (75,80 y 85°C). De esta manera la predicción mejoraba considerablemente, especialmente en la cinética de orden cero.

Aunque el objetivo inicial era obtener un modelo único para todo el rango de temperaturas a las que una miel pudiera estar expuesta considerando almacenamiento y procesado, la modelización por rangos de temperaturas permite obtener una mayor fiabilidad de los modelos.

Sin embargo, para obtener resultados concluyentes con la miel estudiada sería necesario ampliar el número muestras ensayadas para cada rango de temperaturas. Además sería interesante continuar el estudio con otros tipos de mieles monoflorales, de mielada y de milflores.

Referencias

Escriche, I., Visquert, M., Carot, J.M., Domenech, E. and Fito, P. (2008). Effect of honey thermal conditions on hydroxymethylfurfural content prior to pasteurization. *Food Science and Technology International*. Vol. 14, Pag. 29-35.

Real Decreto 1049/2003 del 1 de Agosto de 2003. Norma de calidad relativa a la miel. BOE, 5 de Agosto de 2003, núm. 186, p. 30181-30183.

ESTUDIO DE MIELES DE LA PROVINCIA DE GRANADA Y DETECCIÓN DE ADULTERACIONES USANDO RMN-1H Y MÉTODOS QUIMIOMÉTRICOS

(1) LUQUE MUÑOZ, ANTONIO; (1) HAIDOUR BENAMÍN, ALI;
(2) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ.

(1) *Unidad de RMN del Centro de Instrumentación Científica. Universidad de Granada. Granada. España;* (2) *Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.*

Resumen

La espectroscopía de resonancia magnética nuclear de protones (RMN-1H) y el análisis de datos multivariantes se aplicaron al estudio de caracterización de 97 mieles de distintas variedades botánicas procedentes de la península ibérica. Además, dos de estas mieles fueron adulteradas con jarabe de arroz. Se determinó la cantidad de α -glucosa, β -glucosa, fructosa, turanosa, ácido cítrico, 5-(hidroximetil) furfural y etanol en cada muestra y se identificaron varios compuestos minoritarios. Análisis discriminante por mínimos cuadrados parciales ortogonales (OPLS-DA) fue implementado para discriminar entre mieles adulteradas y no adulteradas.

Las muestras se diluyeron en una mezcla 9:1 (v/v) de agua destilada y agua deuterada hasta un 10% en miel (p/v) y fueron analizadas en un espectrómetro Varian de 500 MHz. Los espectros se trataron con MNova NMR. Para la cuantificación, se utilizó el complemento qNMR de MNova y una disolución de referencia formada por los compuestos mencionados anteriormente. La cantidad de glucosa más fructosa varió entre el 49,3 y 84,7 gr/100gr, mientras que la de turanosa entre el 2,4 y 0,6 gr/100 gr. Las muestras adulteradas fueron las más bajas en turanosa. Etanol y ácido cítrico sólo se encontraron en algunas muestras.

Además del estudio de cuantificación, también se asignaron las señales de los siguientes compuestos minoritarios: ácido láctico, alanina, ácido acético, prolina, ácido pirúvico y ácido succínico en la región de 0,5 a 3 ppm y tirosina, fenilalanina, ácido fórmico y ácido quinurénico en la región aromática (6,5 – 8,3 ppm). Este último sólo se encontró en las mieles de castaño y en una de brezo.

El análisis multivariante se realizó usando SIMCA 14.1. Se usaron 33 variables correspondientes a señales de la región de los sacáridos (3,1 – 5,4 ppm), a las de los compuestos cuantificados y al del ácido quinurénico. Se agruparon las mieles en romero, castaño, otras y adulteradas. El modelo produjo seis componentes principales, tres de ellos ortogonales, que explican el 75,6% de la varianza total (R^2), con Q^2 (cum) = 47,4%. Se representaron los dos componentes más importantes en un gráfico. Las mieles adulteradas se distribuyeron muy alejadas de la elipse de Hotelling, mientras el resto se agruparon dentro o muy cerca de dicha elipse. Las

mieles de romero se agruparon en la parte derecha mientras que las de castaño en la parte izquierda.

En conclusión, RMN-1H combinado con la quimiometría se demostró ser una herramienta rápida y válida para cuantificar glucosa, fructosa y turanosa y algunos compuestos minoritarios, ofreciendo una buena herramienta para detectar mieles adulteradas.

Desarrollos posteriores se centrarán en la cuantificación de componentes menores que nos pueden permitir encontrar nuevas herramientas para caracterizar mieles monoflorales y/o el origen geográfico de una miel. Desarrollos muy útiles para los organismos encargados de velar por el aseguramiento de la calidad y el origen geográfico de una miel, como es el Consejo Regulador de la DOP Miel de Granada.

ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN EN ELEMENTOS QUÍMICOS EN SUBPRODUCTOS OBTENIDOS EN EL PROCESO DE FILTRACIÓN DE CERA DE ABEJA

(1) SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, CRISTINA; (1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) GIAMPIERI, FRANCESCA; (2) BATTINO, MAURIZIO; (3) TORRES FERNÁNDEZ-PIÑAR, CRISTINA; (1) RIVAS, LORENZO; (1) LLOPIS, JUAN; (4) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (1) QUILES MORALES, JOSÉ LUIS.

(1) *Department of Physiology. Biomedical Research Center. University of Granada. Spain;* (2) *Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy;* (3) *Apinevada Analytical Laboratory of Bee Products. Lanjarón. Granada. Spain;* (4) *Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.*

Resumen

La cera es un producto apícola de enorme importancia y con un alto valor económico. Durante el proceso de reciclado de la cera se obtienen subproductos de interesante potencial comercial en el ámbito de la ganadería, la acuicultura, la agricultura, etc., ya que contienen componentes con un potencial valor nutricional, como son los restos de polen, mudas de las metamorfosis o residuos vegetales. Sin embargo estos subproductos no han sido convenientemente estudiados hasta la fecha. En el proceso de reciclado de la cera de abeja, los cuadros son recepcionados en la fábrica y sometidos a un proceso de calentamiento por vapor, separándose la cera de los residuos orgánicos del panal (polen, elementos de la muda de las crías de abeja, etc.). Este sedimento, al que denominaremos FANGO 1, representa aproximadamente el 50% del peso inicial del producto que llega a la fábrica. La cera pasa posteriormente a un decantador continuo, donde se genera un sedimento más fino,

al que denominaremos FANGO 2. El presente estudio tiene como objetivo el estudio de la composición elemental de los fangos 1 y 2. Muestras de fangos fueron homogeneizadas y digeridas por ataque ácido en microondas y posteriormente analizadas mediante ICPMS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry). Los resultados mostraron la presencia de elementos de relevante interés nutricional (Ca, Mg, Mn, Fe, Cu, Zn, Se) y otros de interés toxicológico como contaminantes medioambientales (V, Cr, As, Cd, Pb, Ni). De un análisis preliminar de los resultados obtenidos se puede apreciar que en términos generales, la concentración de todos los elementos estudiados fue significativamente mayor en el FANGO 1. Los resultados permiten afirmar que el FANGO 1 es una fuente de Ca, Fe, Mg y K mientras que el contenido en elementos potencialmente tóxicos está en consonancia con los niveles observados para estos elementos en otros productos derivados de la colmena, por lo que su uso no representa un riesgo toxicológico. En base a estos resultados se puede concluir que los subproductos analizados, desde el punto de vista de los elementos químicos analizados, muestran un interesante potencial a nivel industrial en gran diversidad de aplicaciones debido a su alto contenido en nutrientes y bajo nivel de tóxicos.

Agradecimientos

Estudio financiado por el Programa Nacional de Medidas de Ayuda a la Apicultura. Cofinanciado por la UE con cargo al FEAGA y FEAGA

ESTUDIO DEL PERFIL DE ELEMENTOS QUÍMICOS EN CERA DE ABEJA TRAS UN PROCESO DE DESCONTAMINACIÓN EN PESTICIDAS Y SU POTENCIAL USO PARA LA TRAZABILIDAD DE CERAS Y LA DETECCIÓN DE ADULTERACIONES

(1) SÁNCHEZ-GONZÁLEZ, CRISTINA; (1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) GIAMPIERI, FRANCESCA; (2) BATTINO, MAURIZIO; (3) TORRES FERNÁNDEZ-PIÑAR, CRISTINA; (1) RIVAS, LORENZO; (1) LLOPIS, JUAN; (4) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (1) QUILES MORALES, JOSÉ LUIS.

(1) Department of Physiology. Biomedical Research Center. University of Granada. Spain; (2) Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy; (3) Apinevada Analytical Laboratory of Bee Products. Lanjarón. Granada. Spain; (4) Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.

Resumen

En la actualidad la cera de abeja ha visto reducido su uso y su potencial en aplicaciones debido a la contaminación residual presente tras el uso de pesticidas durante el tratamiento fitosanitario de la colmena, lo que ha mermando la industria

apícola. En su defecto, el mercado de ceras alternativas de origen mineral o vegetal ha experimentado un ascenso. Simultáneamente, se ha detectado con cierta frecuencia prácticas de adulteración de la cera de abeja con otros tipos de ceras. Todas estas prácticas restan valor económico a la cera de abeja y dificultan el reciclado de la misma de cara a su utilización para la formación de nuevos panales. En base a todo lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo el análisis de la composición elemental de ceras de abeja antes y después de un tratamiento de descontaminación en pesticidas, así como el análisis de la composición elemental de ceras alternativas minerales (parafina p600 y cera microcristalina Shell) y vegetales (cera de carnauba). Para ello las ceras fueron digeridas por ataque ácido en microondas y analizadas mediante ICPMS (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry). Del total de los 23 elementos analizados (Al, As, Au, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sc, Se, Si, V, Y, Zn), en ninguna de las ceras se observaron valores detectables de Sc y Mo. En relación al efecto del proceso de descontaminación sobre el perfil de elementos químicos, los resultados mostraron que dicho proceso no varió los niveles de Al, As, Au, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, K, Mg, Mn, Ni, Pb, Se, Si, V y Y. Por otra parte, dio lugar a una reducción de las concentraciones de Ca y de Fe, y en menor medida de P y Zn. La concentración de ningún elemento incrementó durante el proceso de descontaminación. De estos resultados se deduce que el impacto de proceso de descontaminación de las ceras queda reducido a un bajo número de elementos químicos. En relación a la utilidad potencial del análisis del perfil de elementos químicos para detectar adulteraciones de la cera, los resultados obtenidos mostraron variaciones importantes en cuanto a las concentraciones de Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, P, Si y Zn entre los diferentes tipos de cera estudiados, siendo las ceras minerales las más pobres en todos los elementos. Los resultados permiten concluir que el proceso de descontaminación no empobrece en nutrientes ni contamina con elementos tóxicos la cera, por lo que el uso de este tratamiento podría de nuevo revalorizar la cera de abeja, como alternativa natural. El análisis por espectrometría de masas elemental muestra potencial en la trazabilidad de las ceras y la detección de adulteraciones. No obstante, se hacen necesarios posteriores estudios para valorar en más detalle dicho potencial.

Agradecimientos

Estudio financiado por el Programa Nacional de Medidas de Ayuda a la Apicultura. Cofinanciado por la UE con cargo al FEAGA y FEAGA

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL PROXIMAL DE SEDIMENTOS OBTENIDOS DURANTE EL PROCESO DE RECICLAJE DE LA CERA DE ABEJA

(1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) GIAMPIERI, FRANCESCA; (2) BATTINO, MAURIZIO;
(3) TORRES FERNÁNDEZ-PIÑAR, CRISTINA; (4) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ;
(1) QUILES MORALES, JOSÉ LUIS.

(1) *Department of Physiology. Biomedical Research Center. University of Granada. Spain;*
(2) *Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy;* (3) *Apinevada Analytical Laboratory of Bee Products. Lanjarón. Granada. Spain;* (4) *Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.*

Resumen

Uno de los retos más importantes del sector apícola es obtener rentabilidad de los numerosos subproductos que se obtienen de la colmena. Durante el proceso de reciclado de la cera se obtienen derivados industriales que pueden tener un interesante potencial comercial, los cuales hasta la fecha no ha sido convenientemente estudiados. Se trata de materiales que podrían contener moléculas de potencial valor nutricional, como son los restos de polen, mudas de las metamorfosis, etc., por lo que se hace necesaria la caracterización de los mismos y el estudio de su potencial interés en ganadería, acuicultura, agricultura etc. Durante el proceso de reciclado de la cera de los panales, los cuadros son recepcionados en la fábrica y sometidos a un proceso de calentamiento por vapor, separándose la cera de los residuos orgánicos del panal (polen, elementos de la muda de las crías de abeja, etc.). Este sedimento, denominado FANGO 1, supone en torno al 50% del peso inicial del producto que llega a la fábrica. La cera pasa posteriormente a un decantador continuo, donde se genera un sedimento más fino, o FANGO 2. El objetivo del presente estudio ha consistido en la caracterización proximal de dichos fangos. Para ello se ha llevado a cabo la determinación de humedad en las muestras por desecación de las mismas y gravimetría, el cálculo de la cantidad de cenizas mediante incineración en horno Mufla a 550 °C, el análisis de proteínas mediante el método de Kjeldahl, el análisis de grasa por el método de Soxhlet, el análisis de fibra mediante método enzimático gravimétrico y por último el cálculo de carbohidratos por diferencia. Con respecto al FANGO 1, los resultados mostraron que la humedad representaba el 54.1% de la composición total de la muestra, siendo la siguiente fracción en orden de importancia la ocupada por la proteína (en torno al 13%). En este tipo de fangos además se observó la presencia de un 13.7% de fibra y un 11% de grasa. Los carbohidratos representarían aproximadamente un 6.5% y las cenizas próximo al 2%. En relación al FANGO 2, los resultados obtenidos mostraron que la humedad suponía de media un 40%. La grasa representaba un 46%, la fibra aproximadamente un 11%, la proteína un 2.3%, los carbohidratos un 0,5% y las cenizas aportaron a la composición del fango no más de un 0.3% de total

del peso húmedo de la media de las muestras analizadas. Del análisis realizado se puede concluir que los sedimentos obtenidos durante el proceso de reciclado de la cera, en particular el FANGO 1, podrían tener cierto interés nutricional, destacando de forma particular su contenido en proteína.

Agradecimientos

Estudio financiado por el Programa Nacional de Medidas de Ayuda a la Apicultura. Cofinanciado por la UE con cargo al FEGA y FEAGA

EFEITO DO ARMAZENAMENTO DE MEL EM COLMEIAS DE ABELHAS A. MELLIFERA AFRICANIZADAS

(1) BRAGANÇA CASTAGNINO, GUIDO LAÉRCIO; (1) BATISTA PINTO, LUIS FERNANDO;
(2) VIANA FILHO, PEDRO; (2) TAVARES KELMER, JÉSSICA; (3) CAZUMBÁ DA SILVA, ÁTHILA.

(1) Departamento De Zootecnia. Universidade Federal Da Bahia. Salvador. Brasil; (2) Graduação Em Zootecnia. Universidade Federal Da Bahia. Salvador. Brasil; (3) Graduação Medicina Veterinária. Universidade Federal Da Bahia. Salvador. Brasil.

Resumen

A produção do mel no Brasil vem crescendo em alta escala e foi responsável, em 2010, por aproximadamente 38.017 toneladas. Desse valor produzido, o Brasil exportou 26 mil toneladas de mel, correspondendo a US\$ 65.791,00, beneficiando todas as regiões brasileiras. Na região do Nordeste do Brasil, muitas vezes, ocorrem perdas de colônias devido à instalação de apiários expostos a altas temperaturas. O presente estudo teve como objetivo verificar a qualidade dos méis armazenados em colmeias expostas a altas temperaturas. O experimento foi realizado no período de maio a novembro de 2015, com três tratamentos. As amostras de méis foram colhidas de nove colônias de abelhas A. mellifera africanizadas, localizadas no apiário experimental da Universidade Federal da Bahia/Brasil. Para determinar o tempo de armazenamento, todo mel das melqueiras foi colhido inicialmente em maio e após, sequencialmente, segundo cada tratamento. No T1, as amostras foram colhidas no mês de junho e consistiam de méis armazenados nas melqueiras por 30 dias. As amostras de mel do T2 foram colhidas no mês de julho, armazenadas na melgueira por 60 dias, e as amostras de mel do T3 foram colhidas no mês de novembro armazenadas na melgueira por 150 dias. Cada amostra foi analisada para quantificar o pH, acidez livre e o hidroximetilfurfural (HMF). Os resultados das análises das amostras de méis mostraram que a média do pH aos 30 dias foi de 4,44, aos 60 dias foi de 3,87 e aos 150 dias, de 3,97. A média de acidez livre das

amostras de 30 dias foi de 18,51 mEq/kg, com 60 dias, 31,11 mEq/kg e a com 150 dias, 32,66 mEq/kg. A média de hidroximetilfurfural mg/kg aos 30 dias foi de 21,14 mg/kg, aos 60 dias 21,28 mg/kg e aos 150 dias 78,15 mg/kg. As médias do pH das amostras com 30 (T1) e 60 dias (T2) sofreram poucas variações entre si, sendo que o pH do tratamento 1 foi mais elevado que o T2 e T3, possivelmente porque as amostras de mel tinham pouco tempo de armazenamento na colmeia e não houve tempo suficiente para totalizar as reações físico-químicas acidificantes do mel. É recomendado que os intervalos entre as coletas de mel tenham, no mínimo, 30 dias, para que as reações físico-químicas do mel ocorram naturalmente, como a desidratação do mel, a transformação da sacarose em glicose e frutose, por meio da enzima invertase e acidificação, pois estas reações químicas continuam mesmo após a operculação dos favos. Comparando com os demais tratamentos, observou-se que a média do pH das amostras com 150 dias apresentou uma leve elevação. Esta pequena perda da acidez possivelmente se deve a ocorrência de processos fermentativos normais que ocorrem quando o mel é armazenado por longo período. Embora houvesse um aumento crescente na média de acidez livre nos diferentes tratamentos, observou-se que todas as amostras estavam abaixo de 50 mEq.kg⁻¹, dentro do padrão exigido pela legislação vigente no Brasil. As médias das amostras HMF aos 30 dias e aos 60 dias estavam dentro das normas e com pouca variação entre esses dois tratamentos, possivelmente porque estas colmeias ainda estavam expostas às temperaturas ambientais medianas que ocorrem neste período do ano. No entanto, nas amostras de 150 dias, não estavam em conformidade com a Legislação Brasileira que estabelece um máximo de 60 mg/Kg, possivelmente em decorrência do longo tempo de armazenamento e da exposição das colmeias às altas temperaturas ambientais, uma vez que estavam sem sobreamento e o período experimental se estendeu até os dias quentes de verão, interferindo na qualidade do mel. Conclui-se que os méis com 30 e 60 dias armazenados em colmeias não apresentaram problemas quanto ao pH, acidez livre e ao HMF. Os méis com 150 dias armazenados em colmeias expostas a temperaturas elevadas apresentaram HMF elevado, impróprio para o consumo.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE MIELES DE TENERIFE (DOP)

(1) BETHENCOURT AGUILAR, SERGIO; (1) BENTABOL MANZANARES, ANTONIO;
(2) RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, ELENA.

(1) *Casa de la Miel. Unidad de valorización de productos agroalimentarios, Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural, Cabildo de Tenerife. El Sauzal. Santa Cruz de Tenerife. España;*

(2) *Área de Nutrición y Bromatología. Departamento de Química Analítica, Bromatología y Nutrición. Universidad de La Laguna. España.*

Resumen

La actividad antioxidante es una característica de gran interés en la actual concepción de los alimentos y su funcionalidad. Los productos apícolas basan en parte sus propiedades positivas para la salud de las personas en esta actividad, que como se ha demostrado tiene origen en distintos grupos químicos o grupos de sustancia, y por tanto su estudio es aconsejable acometerlo con la evaluación conjunta de varios métodos.

En el presente estudio se evalúa la actividad antioxidante por diversos métodos (Polifenoles totales, radical DPPH y ABTS) de un total de 57 lotes de miel pertenecientes a 12 tipos distintos de mieles de Tenerife, (Castaño, aguacate, hinojo, tederá, relinchón, retama del Teide, tajinaste, barrilla, malpica, brezal, poleo y mielada), cosechadas en distintos años o campañas.

Los valores de la actividad antioxidante obtenido por los distintos métodos propuestos, se correlacionan con otros parámetros físico-químicos como pH, conductividad eléctrica y color.

Se evidencian diferencias significativas para los distintos tipos de mieles analizados, destacando como las de mayores valores de actividad antioxidante las muestras de mieles de castaño, hinojo, aguacate y de mielada.

DESCONTAMINACIÓN MICROBIANA DEL POLEN APÍCOLA POR EXPOSICIÓN DIRECTA AL OZONO

(1) CABELLO CÍVICO, JUAN RAMÓN; (1) RODRÍGUEZ DELGADO, M. INMACULADA; FLORES SERRANO, JOSÉ MANUEL (2); SERRANO JIMÉNEZ, SALUD (1).

(1) *Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus Rabanales, edif. Darwin. Córdoba 14071. España.*

(2) *Departamento de Zoología. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus Rabanales, edif. Darwin. Córdoba 14071. España.*

v42cacij@uco.es; v62rodem@uco.es; ba1flsej@uco.es; bt2sejis@uco.es

Área: Calidad de los Productos Apícolas. Formato: Oral

Resumen

El ozono (O₃), forma menos estable que el oxígeno, es un potente agente oxidante. Desde hace décadas ha sido empleado mediante inyección en agua para desinfectar superficies, dada su alta capacidad microbicida.

En 2001 la Food and Drug Administration aprobó el ozono como agente antimicrobiano en alimentos, incluida la carne. Ello incorpora el uso del ozono como tratamiento en el procesado, almacenamiento, preparación y envasado de alimentos, además de mantenimiento de materias primas agroalimentarias con fines comerciales. El uso del ozono se refuerza en comparación con otros métodos de descontaminación de alimentos como el agua oxigenada, la irradiación ultra violeta o el ácido paracético, debido a que su único producto de descomposición es el oxígeno, sin dejar residuo en el alimento o el medio ambiente. Otras ventajas de su empleo son la eliminación de olores y agentes alergénicos del aire (Rice et al., 2002).

Ejemplos de su aplicación son el incremento de la vida útil de ensaladas (Strickland Produce Company), y filetes de pescado (North Coast Seafood Company) (Rice & Graham, 2000).

Este trabajo investigó la eficacia del ozono para la descontaminación microbiana del polen apícola. Muestras de polen recién cosechado se sometieron a la acción directa del ozono (emisión de 200 mg/h) por tiempos de 30, 60 y 120 minutos. Las muestras fueron analizadas microbiológicamente antes y después de las exposiciones para los siguientes microorganismos: enterobacterias, aerobios mesófilos totales, mohos y levaduras.

Se obtuvieron reducciones medias de 3.5, 2 y 3 log ufc/g en 30 minutos de exposición a partir de medias de recuentos iniciales de 107,106 y 109 ufc/g para enterobacterias, aerobios mesófilos totales y mohos y levaduras, respectivamente. A los 60 y 120 minutos de exposición se consiguió una reducción adicional de 1 log en el mejor de los casos.

Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por otros autores como Zagon et al. (1992) que presentan una reducción de 4,4 log en la ozonización de pimienta

blanca, o Jian & Cranston (1995) que en su estudio sobre pimienta negra en grano y pimienta negra molida muestran reducciones de 3-4 log y 3-6 log, respectivamente. Por el contrario, otros autores como Koseki et al. (2004) probaron agua ozonizada en pepinos y fresas sin obtener buenos resultados (reducción de 0.7 log). De las escasas referencias específicas para polen, Hong-Sun et al. (1997) concluyen que el ozono aplicado por 8 horas no fue suficiente para la eliminación total de microorganismos y causó cambios significativos en la composición ácidos grasos, en la oxidación lipídica y destrucción de pigmentos naturales del polen.

A la luz de nuestros resultados podemos concluir en que el elevado poder descontaminante del ozono abre posibilidades para incrementar la vida útil del polen apícola y garantizar su calidad microbiológica en su comercialización como polen congelado. Y ello, claro está, condicionado a futuros estudios necesarios sobre la influencia del ozono en su composición química para obtener los parámetros de tratamiento adecuados para el mantenimiento de su calidad nutricional.

Referencias

Hong-Sun Yook, Young-Jin Chung, Jung-Ok Kim, Oh-Jin Kwon, Sung Kim, Myung-Woo Byun. 1997. Effects of ionizing energy and ozone treatments on the microbial decontamination and physicochemical properties of aloe powders and bee pollen. *Journal of Food Science and Nutrition*. 2, (2), 89-95.

Jian Z. & Cranston P.M. 1995. Microbial decontamination of black pepper by ozone and the effect of the treatment on volatile oil constituents of the spice. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 68 (1), 11-18.

Koseki, S., Yoshida K., Isobe S. & Itoh, K. 2004. Efficacy of acidic electrolyzed water for microbial decontamination of cucumbers and strawberries. *Journal of Food Protection*. 67 (6), 1247-1251.

Rice R.G. & Graham D.M. 2000. Recent North American developments in ozone applications in food processing. *Proceedings of the International Ozone Association, Pan American Group*. Orlando, Florida. Oct. 1-4, 2000. www.intl-ozone-assoc.org.

Rice R.G., Graham D.M. & Lowe M.T. 2002. *Recent Ozone Applications in Food Processing and Sanitation*.

<http://www.foodsafetymagazine.com/magazine-archive1/october-november-2002/recent-ozone-applications-in-food-processing-and-sanitation/>

Zagon J., Dehne L. I., Wirz J., Linke B. & Boegl K. W. 1992. Ozone treatment for removal of microorganisms from spices as an alternative to ethylene oxide fumigation or irradiation? Results of a practical study. *Bundesgesundheitsblatt*. 35 (1), 20-23.

CHANGES IN BROWN PIGMENTS (BP) AND 5-HYDROXYMETHYLFURFURAL (HMF) IN ARTISANAL ÁGUA-MEL PRODUCED IN THE SOUTH OF PORTUGAL

(1) CAVACO, TERESA; (2) RECAMALES, ÁNGELES; (3) ROSÁRIO, SILVA; (4) FIGUEIRA, ANA.

(1) Department of Science and Sport. School of Education and Communication. University of the Algarve. Campus da Penha. 8005-139 Faro. Portugal. Department of Analytical Chemistry. Faculty of Experimental Science. University of Huelva. Huelva 21007. Spain; (2) Department of Analytical Chemistry. Faculty of Experimental Science. University of Huelva. Huelva 21007. Spain; (3) MELGARBE. Associação de Apicultores do Sotavento Algarvio. Edifício da Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve. Rua do Moinho. 8005-326 Faro. Portugal; (4) CIEO. Department of Food Engineering. Institute of Engineering. University of the Algarve. Campus da Penha. 8005-139 Faro. Portugal.

Resumen

Água-mel is a traditional Portuguese product, obtained from the valorisation of by-products, resulting from the honey industry. This is a dark, viscous, honey-like product traditionally produced in the Southern parts of Europe, namely in Sardinia (Italy), Alentejo (Portugal) and Algarve (Portugal) (Figueira & Cavaco, 2012; Jerkovic, Kasum, Marijanovic, & Tuberoso, 2011; Spano, Ciulu, Floris, Panzanelli, Pilo, Piu, et al., 2008). Briefly, it is obtained by scalding honeycomb (wax from bee hives) with water and squeezing the remaining honey residues out (Figueira & Cavaco, 2012).

The samples used in this study were collected in Algarve (Portugal) from traditional producers during 2014. Brown pigment formation was assessed by measuring the absorbance of 4 °Brix diluted água-mel solutions, at 420 nm, against water, using a UV-Vis double beam spectrophotometer Hitachi U-200 (Tokyo, Japan), as described by (Turkmen, Sari, Poyrazoglu, & Velioglu, 2006) and 5-hidroxi-methyl-furfural was determined by HPLC- PAD, at 285 nm, according to the described by Zappala, Fallico, Arena, & Verzera, (2005).

Multiple linear regression analysis was used to establish equations relating the parameters determined.

The principal results obtained in this study was that brown pigments (BP) and 5-hydroxymethylfurfural (HMF) of água-mel increased exponentially during the production process. A significant ($p < 0.05$) relationship between BP and HMF was identified.

The results of this investigation can be suggested the importance to control time and temperature during the during the production process to obtain a good quality and homogeneous final product (água-mel).

Acknowledgments

The authors are grateful to South of Portugal producers of água-mel especially Sr. Manuel Custódio for his help in the acquisition of samples.

References

- Figueira, A. C., & Cavaco, T. (2012). Changes in physical and chemical parameters of the traditional portuguese product água-mel during the production process. *Journal of Food Processing and Preservation*, 36(4), 285-290.
- Jerkovic, I., Kasum, A., Marijanovic, Z., & Tuberoso, C. I. G. (2011). Contribution to the characterisation of honey-based Sardinian product abbamele: Volatile aroma composition, honey marker compounds and antioxidant activity. *Food Chemistry*, 124(1), 401-410.
- Spano, N., Ciulu, M., Floris, I., Panzanelli, A., Pilo, M. I., Piu, P. C., Scanu, R., & Sanna, G. (2008). Chemical characterization of a traditional honey-based Sardinian product: Abbamele. *Food Chemistry*, 108(1), 81-85.
- Turkmen, N., Sari, F., Poyrazoglu, E. S., & Velioglu, Y. S. (2006). Effects of prolonged heating on antioxidant activity and colour of honey. *Food Chemistry*, 95(4), 653-657.
- Zappala, A., Fallico, B., Arena, E., & Verzera, A. (2005). Methods for the determination of HMF in honey: a comparison. *Food Control*, 16(3), 273-277.



ÁREA TEMÁTICA
BIOLOGÍA, POLINIZACIÓN Y FLORA.
INSECTOS POLINIZADORES

EFFECTO DEL NÚMERO DE ABEJAS PARA SU USO EN INVESTIGACIÓN

(1) FLORES CORTES, ALICIA; (2) GAMIZ LOPEZ, VICTORIA; (3) GIL LEBRERO, SERGIO; (4) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) *Universidad de Córdoba. España;* (2) *Veterinaria. Universidad de Córdoba. España;* (3) *Veterinario. Universidad de Córdoba. España;* (4) *Prof. Titular. Universidad de Córdoba. España.*

Resumen

El número de abejas a mantener en las colmenas de experimentación es un parámetro relevante cuando hay que mantenerlas en laboratorio. Lecomte (1950) indica que se necesitan al menos 75 obreras para permitir el comportamiento de agrupamiento. Además se han realizado estudios en los que las obreras aisladas mueren mucho más rápido que las que se mantienen en grupo (Sitbon, 1967; Arnold, 1978). No obstante, no existe una estandarización en el número de abejas a utilizar, especialmente en la abeja propia de la Península Ibérica (*Apis mellifera iberiensis*), lo que es importante si consideramos que existe un efecto debido al tipo de subespecie usada (Ruttner, 1987). El objetivo de nuestro trabajo ha sido estudiar distintos números de abejas para fundar cajas de experimentación.

Para el ensayo se usaron cajas de experimentación de madera (volumen = 986,87 cm³). Cada caja disponía de dos laterales de metacrilato (3 mm de grosor), una tapa interior y una tapa exterior de seguridad, dos orificios de ventilación con malla mosquitera y otros dos para la alimentación, además de los alimentadores (capacidad hasta 50 ml) y una bandeja inferior para retirar las abejas muertas y otros desechos. Antes de iniciar el ensayo el material era limpiado y esterilizado en autoclave. Cada caja disponía de una porción de cera estampada para soporte del racimo de abejas.

Usamos abejas de la subespecie *A. m. iberiensis* (Engel, 1999). Trabajamos con abejas directamente extraídas de las colmenas como abejas adultas de edad desconocida (Williams et al., 2013). Seleccionamos panales de cría, con el fin de extraer abejas mayoritariamente nodrizas, encargadas del mantenimiento de la cría. (Seeley, 1982). Los panales fueron sacudidos y las abejas adultas recogidas en un recipiente con tapa. Para homogeneizar el pool de abejas se agitaba el recipiente. Se sedaron las abejas con CO₂ para formar cuatro grupos (300, 150, 50 y 20 abejas), con tres repeticiones de cada uno, se mantuvieron en una habitación incubadora con un radiador de aceite y un recipiente con agua y una superficie de evaporación de 555.716 cm². Las abejas fueron alimentadas con un jarabe de sacarosa y agua (1:1).

En el ensayo se evaluó la mortalidad de abejas a las 24h, 48h, 72h, 96h, 168h y 240h. En la primera evaluación (24 horas) no fue considerada la mortalidad debido a que podía estar influida por el manejo durante el llenado de las cajas. Para el análisis estadístico usamos pruebas no paramétricas (Programa SPSS 17.0)

No fueron detectadas diferencias significativas en el porcentaje de mortalidad acumulada de abejas entre los grupos (ver tabla 1). Se muestran los valores de los diferentes días.

% Mortalidad acumulada	48 horas	72 horas	96 horas	168 horas	240 horas
Grupos de 20 Abejas	0±0	0±0	1.66±2.88	10.00±8.66	20.00±10.00
Grupos de 50 Abejas	0.66±1.15	2.69±1.13	4.05±2.00	6.75±3.03	25.66±6.02
Grupos de 150 Abejas	0±0	1.11±1.38	2.00±1.15	7.76±2.66	18.16±10.03
Grupos de 300 Abejas	0.44±0.19	1.34±0.67	2.79±1.26	12.09±5.42	33.04±11.58
SPSS. 17.0. Prueba no paramétrica. Kruskal-Wallis	p=0.082	p=0.078	p=0.359	p=0.666	p=0.365

Tabla 1: Porcentaje de mortalidad acumulado a lo largo del ensayo con su desviación típica y los valores de significación correspondientes.

De acuerdo a los resultados podríamos recomendar como técnica básica de mantenimiento de abejas, fundar las colonias de investigación con 150 abejas, debido a la presencia de un porcentaje de mortalidad acumulado menor, además los grupos de 25 y 50 abejas no eran capaces de formar racimo alrededor de la cera suministrada como soporte.

Referencias

- Arnold, P. G. (1978) Les variations annuelles dans l'effet groupe chez l'abeille et l'origine de la mort précoce des isolées. *Insectes Sociaux* 25(1): 39-51.
- Engel, M. S. (1999). "The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees (Hymenoptera: Apidae; Apis)." *Journal of Hymenoptera Research* 8(2): 165-196.
- Lecomte, J. (1950) Sur le déterminisme de la formation de la grappe chez les abeilles. *Zeitschrift für Vergleichende Physiologie* 32(5): 499-506. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00339925>
- Ruttner, F. (1987) *Biogeography and taxonomy of honeybees*. Springer; Berlin, Germany. 290 pp.
- Seeley, T. D. (1982) Adaptive significance of the age polyethism schedule in honey bee colonies. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 11(4): 287-293. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00299306>
- Sitbon, G. (1967) L'effet de groupe chez l'abeille: L'abeille d'hiver; survie et consommation de candi des abeilles isolées ou groupées. *Ann Abeille* 10(2): 67-82. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:19670201>
- Williams, G.R.; Alaux, C.; Costa, C.; Csáki, T., Doublet, V.; Eisenhardt, D., Fries, I.; Kuhn, R.; McMahon, D.P., Medrzycki, P., Murray, T.E., Natsopoulou, M.E., Neumann, P., Oliver, R., Paxton, R.J., Pernal, S.F., Shutler, D., Tanner, G., Van der Steen, J.J.M., Brodschneider, R. (2013) Standard methods for maintaining adult Apismellifera in cages under in vitro laboratory conditions. In V Dietemann; J D Ellis; P Neumann (Eds) *THE COLOSS BEEBOOK, Volume I: standard methods for Apismellifera research*. *Journal of Apicultural Research* 52(1).

ESTUDO COMPARATIVO SOBRE O COMPORTAMENTO DEFENSIVO DAS ABELHAS *APIS MELLIFERA* AFRICANIZADAS E *APIS MELLIFERA* IBERIENSIS DURANTE O PERÍODO DE FLORAÇÃO

(1) BRAGANÇA CASTAGNINO, GUIDO LAERCIO; (2) BATISTA PINTO, LUIS FERNANDO;
(3) RIBEIRO CAZUMBÁ DA SILVA, ATHILA; (4) TAVARES KELMER, JÉSSICA.

(1) Docente. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil;
(2) Docente. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil; (3) Acadêmico Medicina Veterinária. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil; (4) Acadêmica Zootecnia. Universidade Federal da Bahia. Bahia. Brasil.

Resumen

Pesquisas concluem que o comportamento defensivo das abelhas *Apis mellifera* L. é influenciado por vários fatores que podem atuar como estímulos para o ataque que culmina com o ferroamento da vítima. Quando as colônias apresentam este comportamento de forma excessiva, afeta diretamente o apicultor que está manuseando-as. O objetivo do presente estudo foi comparar o comportamento defensivo das abelhas *Apis mellifera* africanizadas com as abelhas *Apis mellifera* iberienses durante o período de floração. Os testes de comportamento defensivo das abelhas *Apis mellifera* africanizadas foram realizadas no apiário da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, no município de Entre Rios, no Estado da Bahia, Brasil. Os testes com as abelhas europeias *Apis mellifera* iberienses foram realizados no apiário localizado no Centro de Apícola de Marchámallo (IRIAF) Espanha. Para diminuir o efeito dos diferentes ambientes, os testes foram realizados no período em que ocorre a floração em ambos os locais. No Brasil, nos meses de outubro, novembro e dezembro e, na Espanha, nos meses de maio, junho e julho de 2015. Em ambas as avaliações, os testes foram realizados com intervalos de 30 dias, com três repetições, nos horários das 10h às 12h. Para não influenciar o comportamento natural das abelhas, os testes foram realizados sem aplicação de fumaça. Os testes de defensibilidade consistiram em colocar uma bola de couro de três cm de diâmetro de coloração negra em movimento pendular em frente do alvado de cada colmeia. Eram anotados o tempo transcorrido, quando ocorresse a primeira ferroada, e o número de ferrões fixados na bola de couro em 60 segundos. A média dos três períodos experimentais das abelhas *Apis mellifera* africanizadas para realizarem a primeira ferroada, foi de 6,62 segundos, e a média dos três períodos de ferrões fixados na bola de couro, foi de 12,4 ferrões. A média dos três períodos experimentais das abelhas europeias *Apis mellifera* iberienses, para realizarem a primeira ferroada, foi de 9,18s e a média de ferrões fixados na bola de couro foi de 11,2 ferrões. Constatou-se que, em todos os testes, as abelhas africanizadas apresentaram maior resposta ao estímulo de ferroamento. Isto se deve ao maior comportamento defensivo das abelhas africanizadas, que são o resultado do cruzamento das abelhas africanas da raça *Apis mellifera* scu-

tellata, consideradas muito agressivas, com a raça das abelhas *Apis mellifera ligustica*, que habitavam o Brasil, antes do processo de africanização das abelhas, na América do Sul. Observaram-se diferentes graus de comportamento defensivo entre as colônias de abelhas africanizadas. Esta variação é, provavelmente, devido à diversidade genética das colônias que formam o apiário experimental, uma vez que estas colônias são formadas por enxames voadores coletados na natureza durante a época de reprodução dos enxames, na primavera. A coleta dessas colônias para formação de apiários, é comum nas Américas, onde a apicultura é realizada pelas abelhas *Apis mellifera* africanizadas que produzem uma grande quantidade de enxames voadores. Embora as abelhas da raça *Apis mellifera iberiensis*, tenham apresentado menor resposta ao estímulo de ferroamento, o comportamento defensivo dessas abelhas no presente estudo, mostraram uma similaridade com as abelhas africanizadas no Brasil, no período de florada, quando ocorre grande quantidade de reserva de alimento e de cria na colônia. Este comportamento defensivo das abelhas *Apis mellifera iberiensis* pode estar relacionado também a sua origem africana o que pode explicar porque são as abelhas que têm maior comportamento defensivo na Europa. Segundo Cornuet y Garnery (1991), em base em estudos de DNA mitocondrial, as abelhas *Apis mellifera iberiensis* estão classificadas na linhagem A, no grupo africano. Estudos recentes evidenciam que as abelhas raça *Apis mellifera iberiensis*, são um híbrido resultado do cruzamento entre as raças de abelhas *Apis mellifera mellifera* que estão distribuídas no oeste do continente europeu, com as abelhas *Apis mellifera intermissa* que habitam o norte da África, reconhecidas como uma raça extremamente defensiva.

Referencias

CORNUET, J.M.; GARNERY, L. Mitochondrial DNA variability in honeybees and its phylogeographic implications. *Apidologie*, v. 22, 627-642, 1991.

INFLUENCE OF HONEY BEES BROOD PHEROMONE ON THE PRODUCTION OF TRIPLOID WATERMELON

GUERRA SANZ, JOSÉ MANUEL.

IFAPA. Centro La Mojonera. Almeria. Spain.

Abstract

Application of brood pheromone had an improvement on the production, especially on the average of fruits per plant, weight of fruits and the °Brix. The foraging of the bees was monitored by the number of visits to flowers and by the number of seeds

per fruit of the pollen-donor plants: both variables were higher in brood pheromone greenhouse than in the control. This is the first time that brood pheromone has been applied to increase the pollination on triploid watermelon culture.

Keywords: *Apis mellifera*, pollen-donor plants, brood pheromone.

Introduction

The pollen of the triploid watermelon varieties is not viable, thus, fruit setting needs a diploid variety as 'pollen donors. Application of brood honey bee pheromone has been developed (Pankiw et al. 1998).

Material and methods

Plant material: Two cultivars of watermelon have been used: Dolina (Syngenta Seeds, Vicar, Almería, Spain), (triploid) and Crimson Sweet (Almeriplant, VÍcar, Almería, Spain) (diploid) used as pollen donor plants at a ratio 2:1 (Triploid/diploid).

Culture: The plants were cultured in two plastic neighbor greenhouses.

Brood pheromone was added (Pankiw 2004) to one of the hives ('brood pheromone treatment'), to compare with the other greenhouse ('control treatment').

The number of visits to flowers per treatment was carried out by counting the number of bee's visits per five minutes to the flowers in a randomly chosen patch of the same surface of each greenhouse.

Results and discussion

The average of commercial fruit set per plant is shown in Table 1, showing the difference between the treatments in both years of culture. Another indicator of the high rate of pollen and nectar foraging is shown in Table 4, showing a higher rate in the brood pheromone treatment.

Effects of this higher foraging behaviour in the quality production are displayed in the Tables 2 and 3, where the averages of unitary weight and °Brix are shown.. The higher frequency of visits gave an average of 1.6 visit each five minutes in the brood pheromone, whereas in the control greenhouse was 1.18 (not statistically significant difference between these means were found after LSD mean comparison test).

Acknowledgements

Research work funded by INIA RTA2005-00046-00-00.

References

- NeSmith, D.S. & Duval, J.R. (2001). Fruit set of triploid watermelons as a function of distance from a diploid pollinizer. HortScience 36: 60-61.
- Pankiw, T. (2004). Brood pheromone regulates foraging activity of honey bees (Hymenoptera: Apidae). J. Econ. Entomol. 97: 748-751.

Pankiw, T., Page, R.E. Jr. & Fondrk, M.K. (1998). Brood pheromone stimulates pollen foraging in honey bees (*Apis mellifera*). Behavioral Ecol. Sociobiol. 44: 193-198.

Stanghellini, M.S., Schultheis, J.R. & Ambrose, J.T. (2002). Pollen mobilization in selected Cucurbitaceae and the putative effects of pollinator abundance on pollen depletion rates. J. Amer. Soc. Hortic. Sci. 127: 729-736.

ALIMENTACIÓN DE COLMENAS, ENCUESTA 2015

(1) DE FERAUDY, LUDOVIC; (2) GÓMEZ PAJUELO, ANTONIO.

(1) Veto-pharma. Dep. Técnico. Villebon-sur-Yvette. Francia;

(2) Pajuelo Consultores Apícolas S.L.. Castellón. España.

Resumen

La Apicultura es una ganadería con cada vez más problemas de alimentación, por el cambio climático, la intensificación de las explotaciones y la aparición de nuevas plagas que debilitan a las colmenas (*Varroa*, *Nosema ceranae*, *Aethina tumida*). Pero no hay una gran tradición del uso de piensos apícolas.

Para conocer la situación de este tema se ha diseñado una encuesta en la que las preguntas 1 a 7 indagan sobre el conocimiento teórico de los nutrientes naturales, miel y polen; las 8 a 10 sobre el conocimiento de la fisiología de la nutrición de las abejas; las 11 a 19 sobre las prácticas de uso de alimentos hidrocarbonados; y las 20 a la 38 sobre las prácticas de uso de alimentos nitrogenados.

Durante 2015 se han realizado 166 encuestas a apicultores franceses.

Los resultados de la 1ª parte indican que el nivel de conocimientos de los encuestados es mejorable:

Por ejemplo, en la pregunta "Azúcares asimilables por las abejas", 23% no tienen conocimientos, 20% tienen conocimientos erróneos y 57% tienen conocimientos correctos.

En la pregunta sobre el coste energético de la hidrólisis de la sacarosa, 16% no tienen conocimientos, 80% tienen conocimientos erróneos y solo 5% tienen conocimientos correctos.

En las 3 preguntas sobre el procesado y la utilización del polen por la colmena, 4 - 47% no tienen conocimientos, 15 - 52% tienen conocimientos erróneos y 14 - 70% tienen conocimientos correctos.

Los resultados sobre las prácticas de alimentación muestran un alto nivel de variabilidad entre los apicultores.

En los alimentos hidrocarbonados, en la arrancada de la temporada, 3% no tienen conocimientos sobre su uso; 31 % no los usan; y 64 % usan entre 0,5 y 5 l de jarabe (de ellos 62 % a concentración 1:1). En la alimentación de final de temporada 10 % no tienen conocimientos sobre su uso y 64% usan concentraciones de 3:2 ó 2:1.

En los aportes de multivitamínicos y aminoácidos 55% no tienen conocimientos sobre su uso; 16% consideran que no son necesarios, y 30% los consideran necesarios; 75% declaran no haberlos usado nunca.

En los aportes proteicos el 44% no tienen conocimientos sobre su uso; el 14% no los consideran necesarios; y el 37% opinan que son necesarios. 20% de los encuestados los usan. De los cuales 2/3 los usan al inicio de la temporada, 46% cuando hay falta de polen, y 1/3 en la preparación de la invernada.

El 9% de los encuestados no tienen información sobre la importancia del aporte de piensos a las colmenas.

LA POLINIZACIÓN POR ABEJAS COMO UN PASO CRÍTICO EN LA PRODUCCIÓN DE AGUACATE

(1) ALCARAZ ARCO, MARIA LIBRADA; (2) HORMAZA URROZ, JOSÉ IGNACIO.

(1) *Doctora en Biología. Departamento de Fruticultura Subtropical. Instituto de Hortofruticultura Subtropical Mediterránea La Mayora. Algarrobo Costa. Málaga. España;* (2) *Profesor de Investigación. Departamento de Fruticultura Subtropical. Instituto de Hortofruticultura Subtropical Mediterránea La Mayora. Algarrobo Costa. Málaga. España.*

Resumen

España es el único país del continente europeo con una producción comercial significativa de aguacates, fundamentalmente en la costa Mediterránea andaluza. Aunque las flores de aguacate son bisexuales, presentando órganos funcionalmente masculinos y femeninos, éstos se encuentran separados en el tiempo mediante un mecanismo conocido como dicogamia protogínica sincronizada. Cada flor abre dos veces; la primera vez funcionalmente como femenina (estigma receptivo); después, la flor cierra y abre de nuevo el día siguiente funcionalmente como masculina (dehiscencia de las anteras). Los diferentes cultivares de aguacate se clasifican en dos grupos (A o B) en base a su comportamiento floral. En los cultivares de tipo A, las flores abren durante la mañana en estado femenino, cierran a mediodía y abren de nuevo durante la tarde del día siguiente en estado masculino. En los cultivares de tipo B, las flores abren durante la tarde en estado femenino, cierran al anochecer y abren de nuevo la mañana del día siguiente. El aguacate es nativo de América y, aunque las abejas fueron introducidas en ese continente por los europeos y, por consiguiente, el aguacate ha coevolucionado con otros polinizadores nativos, ac-

tualmente las abejas son los principales polinizadores en las plantaciones comerciales de aguacate en todo el mundo.

Un árbol de aguacate puede producir millones de flores; sin embargo, sólo una pequeña fracción de estas flores (menos del 1%) se convierte en fruto. En otras especies con sobreproducción de flores se han propuesto diferentes hipótesis no excluyentes para tratar de explicar la producción de más flores que frutos; éstas incluyen la limitación de polen, atracción al polinizador, variación temporal, aborto selectivo o donación de polen. La abscisión de flores y frutos se debe a diferentes eventos que ocurren durante la fase progámica y el desarrollo temprano del fruto, variando desde la polinización ineficiente a condiciones ambientales adversas. Con el objetivo de establecer los factores que limitan la producción de aguacate bajo las condiciones de cultivo en España, analizamos la fase progámica, que es la fase comprendida entre la polinización y la fecundación, en el aguacate 'Hass' y sus implicaciones en el cuajado final, prestando especial atención al proceso de polinización. La polinización ineficiente es una de las principales causas de la baja producción en aguacate y, entre los factores responsables de éste déficit de polen, la baja frecuencia de visitas por parte de los polinizadores y la poca abundancia de los mismos parecen ser críticos.

Tras analizar la deposición de polen en flores dejadas a libre polinización en una parcela monovarietal de la variedad de aguacate 'Hass', hemos observado que la mayoría de las flores no recibían polen antes de cerrar al final de su estado femenino y que, una importante adhesión de polen tenía lugar durante la apertura de la flor en estado masculino, probablemente debido a una mayor atracción de las abejas por las flores en ese estado. Sin embargo, no se observó fecundación en flores polinizadas durante el estado masculino. El porcentaje de flores con polen en el estigma aumentó considerablemente tras incrementar el número de colmenas en el campo sugiriendo que ésta podría ser una de las posibles medidas encaminadas a aumentar la deposición de polen en estado femenino en parcelas monovariales y, por tanto, la productividad final. Por otra parte, se observó un importante incremento en la deposición de polen en parcelas mixtas en las que coexisten cultivares de grupos florales complementarios.

ESTUDIO IDENTIFICATIVO Y DE CARACTERIZACIÓN DEL POLEN APÍCOLA DE TENERIFE

(1) BENTABOL MANZANARES, ANTONIO; (2) SANTOS VILAR, JUAN MANUEL; (2) DOMÍNGUEZ ESTÉVEZ, PABLO; (2) HERNÁNDEZ GARCÍA, ZOA; (2) RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO; (2) RODRÍGUEZ GALDÓN, BEATRIZ.

(1) *Casa de la Miel. Unidad de valorización de productos agroalimentarios, Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural, Cabildo de Tenerife. El Sauzal. Santa Cruz de Tenerife. España;* (2) *Casa de la Miel. Unidad de valorización de productos agroalimentarios. Servicio de Agricultura y Desarrollo Rural. Cabildo de Tenerife. El Sauzal. Santa Cruz de Tenerife.*

Resumen

La abeja *Apis mellifera*, como otros insectos, basa su alimentación en los recursos que ofrecen las plantas, concretamente néctar y polen. Éste último es la fuente de proteína, grasa y de otros micronutrientes de su dieta, y por tanto parte fundamental para el adecuado desarrollo de las larvas y del sostenimiento de la colonia. Hasta tal punto que su inadecuada composición o ausencia pone en riesgo el estado sanitario de las colonias.

En las islas Canarias y más concretamente Tenerife, la floración es muy específica con presencia de más de un 54 % de endemismos de la zona. Esta especificidad motiva que en la actualidad no existan estudios en profundidad del papel que las distintas especies botánicas juegan en el suministro proteico de las colmenas de la isla, así como de la composición o valor nutricional de los mismos.

El presente estudio aborda el estudio del origen botánico del polen apícola cosechado por las abejas en Tenerife, así como su importancia relativa sobre el total de polen cosechado por las abejas.

Para ello, muestras de polen apícola recogidas en colmenas distribuidas por la geografía insular se sometieron a identificación botánica (1.300 muestras), así como a muestras de polen apícola de las especies consideradas como principales por frecuencia de aparición, se les realizó estudio de su contenido en proteína bruta, como estimación de valor nutricional del mismo, así como de su color (CIE lab) y de forma directa, con vistas a posible identificación en observación directa por parte de técnicos y apicultores.

RESULTS OF CSI POLLEN IN CORDOBA (SPAIN) FOR 2015: URBAN APIARY IS THE BEST

(1) RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO; (2) ROMERO, JOSÉ LUIS; (2) GUTIÉRREZ, MIRIAM.

(1) *Apoidea. Spin-off De La Universidad De Córdoba. Andalucía. España;*

(2) *Universidad de Córdoba. Andalucía. España.*

Biomonitoring Stations

The study was conducted in the municipality of Córdoba in southern Spain. The town lies in the valley of the Guadalquivir River between the mountains of the Sierra Morena (to the north) and the Guadalquivir Valley (to the south). The municipality is 1255.2 km² in area with a population of 328,547 inhabitants in 2010.

Biomonitoring stations installed at five sites were used to assess environmental quality (heavy metal pollution, pesticides and solitary bees) since 2007 to 2011. Now, CSI Pollen project was conducted since April to September in 2015 at the same five sites:

- Station ST1 was located west of Córdoba in a plot at the Agricultural Experimentation Centre (IFAPA). Proximity to the Guadalquivir River allowed the honeybees to access riparian vegetation.
- Station ST2 was installed on agricultural land approximately 15 km south of the city. The landscape is without natural vegetation and has been parcelled into large farms of predominantly cereal and sunflower crops; uncultivated space is practically non-existent.
- Station ST3 was in Sierra Morena, 8 km north of the city at an altitude of 577 m. The study area was predominantly Mediterranean forest, and a nearby recreational park was included.
- Station ST4 was located in downtown Córdoba on the rooftop of an historic monument, "Malmuerta Tower". Ornamental plants in gardens and on streets were the most accessible food sources for the bees.
- Station ST5 was located east of the city in an abandoned quarry with Mediterranean vegetation but few trees.

At first every colony were nucleus with 5 bee frames and a queen born in 2014. All these colonies were in Station St5 for Winter.

Results

The results show us that in Station 4 (urban apiary), the quantity and variety of pollen colours in pellets were greater. The harvest of honey in station 4 was greater than other stations.

In any moment hives in station 4 had two supers. No hive in other stations had two supers.

Conclusions

The Urban Apiary (Station 4) is the best and Agricultural Land (Station 2) is the worst. The results explain why urban beekeeping is growing up. Although the cities could be a reserve to future beekeeping, the fundamental question is what we can do to get better biodiversity and environmental conditions in other territories (Agricultural Land and Natural Areas).

The implications of these results in bee health must be studied. Samples of bees and products were sent to Reference Lab in order to analyze prevalence of pathologies according to National

Project on Bee Health and Colony Losses in Spain.

It is necessary biomonitoring and pollen collection in Autumn in countries or regions of South Europe in order to know complete data about nutrition of bees in our countries.



ÁREA TEMÁTICA
**APITERAPIA Y FITOTERAPIA,
MEDINA Y FARMACIA**

POTENTIALITY OF BEE PRODUCTS IN HUMAN HEALTH

BATTINO, MAURIZIO

Department of Clinical Sciences. Polytechnic University of Marche. Italy.

Resumen

In the long human tradition, honey has been used not only as a nutrient but also as a medical product. In the last years, the use of honey for therapeutic purposes has been re-evaluated in a more scientific setting and several properties have been identified, including antibacterial (Estevinho et al., 2008; Gomes et al., 2010), antifungal (Feas and Estevinho, 2011) and anti-inflammatory effects, as well as stimulation of wound and burn healing (Alvarez-Suarez et al., 2010a). Also a significant antioxidant activity has been reported for honey; recent studies demonstrated a strong correlation between the content of phenolic compounds in honeys from various floral sources and their antioxidant capacity (Gheldof and Engeseth, 2002; Blasa et al., 2006; Alvarez-Suarez et al., 2010b; Morais et al., 2011). However, the composition of honey is rather variable and depends primarily on its floral source; in addition, certain external factors, such as seasonal and environmental factors and processing also play an important role. Flavonoids are the major functional components of honey and may significantly contribute to its total antioxidant activity and beneficial effects in human health (Hung et al., 2004).

During the past decade, our research group has been implicated in the characterization and evaluation of the positive effects of different types of honey including several Cuban monofloral honeys (CMHs), Manuka honey (MH) and Strawberry tree honey (STH).

Regarding CMHs we have evaluated their antioxidant and antimicrobial capacity in correlation to polyphenol content and other chemical compounds (Alvarez-Suarez et al., 2010b) as well as their effects against lipid peroxidation in rat liver homogenates (Alvarez-Suarez et al., 2012b) and AAPH induced oxidative damage in human erythrocyte (Alvarez-Suarez et al., 2012a).

In that sense, we have demonstrated that CMHs contain important phenolic, flavonoid and carotenoid concentrations, showing a substantial antioxidant capacity as well as a relevant radical scavenging activity.

We also revealed that there is a relationship between the content of phytochemicals, antioxidant capacity and the color of honeys, getting the higher contents of bioactive substances in the amber honeys such Linen vine (*Govania polygama* (Jack) Urb) honey and lower phytochemical concentrations, antimicrobial effects and total antioxidant capacity values in the lighter and transparent honeys as Christmas vine (*Turbina corymbosa* (L.) Raf). *S. aureus* was the most sensitive microorganism to treatment with CMHs while *Pseudomonas aeruginosa* presented higher minimum active

dilution values. *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* were both moderately sensitive. These results suggested that native CMHs may play an important role as antibacterial natural products for minimizing the invasive effects of bacterial infections.

About these honey's effects against oxidative damage, we demonstrated that CMHs inhibited in a concentration dependent mode, lipid peroxidation in rat liver homogenates and protected human erythrocytes against hemolysis and lipid peroxidation induced by free radicals. They also protected human erythrocytes against depletion of important intracellular antioxidant enzymes, such as SOD and GSH. These observations suggested that some bioactive compounds contained in the honey extracts might be incorporated into the erythrocytes cell membrane and cross through this. Once within the cell, they can act as antioxidants against radicals generated in the lipophilic phase. These results support the hypothesis that flavonoids contribute greatly to the functional value of honey.

As mentioned above, our group also investigated the composition and biological activity of MH, a monofloral dark honey derived from the Manuka tree (*Leptospermum scoparium*), that has greatly attracted the attention of the international scientific community. We have identified up to 16 compounds in MH with leptosin derivatives and methyl syringate as the major bioactive constituents. We also demonstrated the capacity of MH to protect human dermal fibroblast against oxidative damage and improve the process of skin wound healing (Alvarez-Suárez et al., 2016). MH protected against apoptosis, intracellular ROS production, and lipid and protein oxidative damage. It also protected mitochondrial functionality, promoted cell proliferation and activated the AMPK/Nrf2/ARE signalling pathway, as well as the expression of the antioxidant enzymes such as SOD and CAT. We described for the first time that one of the possible mechanisms by which MH exhibits its ability to promote wound healing could be due to its capacity to improve the antioxidant response by activating AMPK phosphorylation and the ARE response. Recently, the effects of naturally occurring compounds able to prevent and treat diseases through AMPK activation have attracted the attention of many researchers (Gasparini et al., 2016).

Finally, it is known that polyphenols display other interesting effects, like pro-apoptotic or pro-oxidant properties, that in hyperproliferative cells can assume positive effects (Forbes et al., 2014). In this context, we are currently working on the evaluation of the chemo-preventive activity of STH, on the human colon cancer HCT-116 cell line. Strawberry tree (*Arbutus unedo* L., Ericaceae) honey is a typical product of some Mediterranean regions, such as Sardinia Island containing a great variety of phenolic compounds. Preliminary results indicated that STH inhibits HCT-116 cells proliferation and the expression of EGFR, p-AKT and p-Erk1/2 proteins, implicated in cells growth, survival and differentiation. Furthermore, STH increases caspase-3 and p-53 expressions, both of them implicated in apoptosis mechanism.

References

- Alvarez-Suarez J. M., Giampieri F., Gonzalez-Paramas A.M, Damiani E., Astolfi P., Martinez-Sanchez G., Bompadre S., Quiles J.L, Santos-Buelga C., Battino M., 2012a. Phenolics from monofloral honeys protect human erythrocyte membranes against oxidative damage. *Food and Chemical Toxicology* 50, 1508–1516.
- Alvarez-Suarez J. M., Giampieri F., Cordero M., Gasparrini M., Forbes-Hernández T.Y., Mazzoni L., Afrin S., Beltrán- Ayala P., González-Paramás A.M., Santos-Buelga C., Varela-Lopez A., Quiles J.L., Battino M., 2016. Activation of AMPK/Nrf2 signaling by Manuka honey protects human dermal fibroblasts against oxidative damage by improving antioxidant response and mitochondrial function promoting wound healing . *Journal of Functional Foods* 25, 38–49.
- Alvarez-Suarez J. M., Giampieri F., Damiani E., Astolfi P., Fattorini D., Regoli F., Quiles J.L., Battino M., 2012b. Radical-scavenging Activity, Protective Effect Against Lipid Peroxidation and Mineral Contents of Monofloral Cuban Honeys. *Plant Foods Hum Nutr*, 67:31–38.
- Alvarez-Suarez, J.M., Tulipani, S., Diaz, D., Estevez, Y., Romandini, S., Giampieri, F., Damiani, E., Astolfi, P., Bompadre, S., Battino, M., 2010b. Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. *Food Chem. Toxicol.* 48, 2490–2499.
- Alvarez-Suarez, J.M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E., Battino, M., 2010a. Contribution of honey in nutrition and human health, a review. *Med. J. Nutr. Metab.* 3, 15–23.
- Blasa, M., Candiracci, M., Accorsi, A., Piacentini, M.P., Albertini, M.C., Piatti, E., 2006. Raw Millefiori honey is packed full of antioxidants. *Food Chem.* 97, 217–222.
- Estevinho, L., Pereira, A.P., Moreira, L., Dias, L.G., Pereira, E., 2008. Antioxidant and antimicrobial effects of phenolic compounds extracts of Northeast Portugal honey. *Food Chem. Toxicol.* 46, 3774–3779.
- Feas, X., Estevinho, L., 2011. A survey of the in vitro antifungal activity of heather (*Erica* sp.) organic honey. *J. Med. Food.* 14, 1284–1288.
- Forbes-Hernandez T.Y., Giampieri F., Gasparrini M., Mazzoni L., Quiles J.L., Alvarez-Suarez J.M. and Battino M., 2014. The effects of bioactive compounds from plant foods on mitochondrial function: A focus on apoptotic mechanisms. *Food and Chemical Toxicology*, 68:154–182.
- Gasparrini M., Giampieri F., Alvarez Suarez, J.M., Mazzoni L., Forbes Hernandez T.Y., Quiles J.L., Bullon P. and Battino M., 2016. AMPK as a New Attractive Therapeutic Target for Disease Prevention: the Role of Dietary Compounds. *Curr Drug Targets*, 17(8):865-89.
- Gheldof, N., Engeseth, N.J., 2002. Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and

inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *J. Agric. Food Chem.* 50, 3050–3055.

Gomes, S., Dias, L.G., Moreira, L.L., Rodrigues, P., Estevinho, L., 2010. Physico-chemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. *Food Chem. Toxicol.* 48, 544–548.

Hung, H.C., Joshipura, K.J., Jiang, R., Hu, F.B., Hunter, D., Smith-Warner, S.A., Colditz, G.A., Rosner, B., Spiegelman, D., Willett, W.C., 2004. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *J. Natl. Cancer Inst.* 96, 1577–1584.

Morais, M., Moreira, L., Feas, X., Estevinho, L.M., 2011. Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks: palynological origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. *Food Chem. Toxicol.* 49, 1096–1101.

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE PROPÓLEOS DE CHILE Y ESPAÑA

(1) REVILLA MARTÍN, ISABEL; (2) VIVAR QUINTANA, ANA MARIA; (3) MUÑOZ USERO, MARTA; (4) GONZÁLEZ MARTÍN, M^a INMACULADA.

1) *Profesor Titular de Universidad, Área de Tecnología de Alimentos. Eps de Zamora. Zamora. España;* (2) *Titular de Universidad. Área de Tecnología de Alimentos. Eps de Zamora. Zamora. España;* (3) *Área de Tecnología de Alimentos. EPS de Zamora. Zamora. España;* (4) *Catedrática de Universidad. Área de Química Analítica, Nutrición y Bromatología. Fac. Ciencias Químicas. Salamanca. España.*

Resumen

En las últimas décadas el propóleo ha llamado la atención de los investigadores, desarrollándose numerosos estudios que le atribuyen una amplia gama de propiedades biológicas, entre las que están, actividad antimicrobiana [1,2], antiviral o antiparasitaria [3,4]. Las propiedades bactericidas del propóleo han sido probadas tanto en experimentos “in vitro” como en experimentos en vivo, demostrándose su eficacia sobre estafilococos y estreptococos y salmonellas [5]. Los efectos son proporcionales a la concentración y proporción contenida de sustancias como los ácidos benzoico y fenólico, la galangina y la pinocembrina. De manera que estas propiedades están estrechamente ligadas a la composición fenólica, y puesto que el propóleo es en su origen una sustancia vegetal que se encuentra recubriendo en forma de película protectora las yemas de las plantas [6], variaría según las especies de plantas y las condiciones ambientales.

El objetivo de este trabajo fue estudiar las propiedades antibacterianas de muestras de propóleos crudos (50 muestras) procedentes de Chile (región del Bio-Bio) y

España (Castilla-León y Galicia) mediante el test de las cinco placas que mide la inhibición del crecimiento bacteriano equivalente al producido por los siguientes grupos de antibióticos: Tetraciclinas, Betalactámicos, Sulfamidas, Aminoglucósidos, Macrólidos y Quinolonas. En esta prueba se mide el halo de inhibición de crecimiento de *Bacillus subtilis* o *Escherichia coli* en diferentes medios de cultivo y pH, de manera que un halo de inhibición inferior a 2mm se considera como negativo.

Los resultados muestran que el 100% de las muestras analizadas presentaron una actividad inhibitoria equiparable a la de las tetraciclinas y betalactámicos, presentando las muestras españolas un mayor poder inhibitorio (3,7 vs 3,3 mm) pero sin diferencias significativas. Un 72% de las muestras analizadas presentaron una actividad antibacteriana similar a la producida por sulfamidas y en este caso las muestras chilenas presentaron un mayor halo de inhibición (2,5 vs 2,2 mm). Respecto a la actividad inhibitoria similar a aminoglucósidos y macrólidos, un 58% de las muestras dieron resultado positivo en esta prueba, siendo los valores muy similares para ambos países (2,3 y 2,2) y sin diferencias significativas entre ellos. Por último, la prueba de inhibición similar a betalactámicos y macrólidos muestra que el 88% de las muestras presentaron esta actividad de manera que los valores medios de las muestras españolas fueron ligeramente superiores a las muestras chilenas (2,9 vs 2,5). Estos resultados muestran que los propóleos analizados tienen una importante actividad antibacteriana en especial aquella equiparable a la producida por tetraciclinas y betalactámicos.

EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA EN MIELES COMERCIALES DE ECUADOR

(1) VARELA-LÓPEZ¹, ALFONSO; (2) ALVAREZ-MESIAS, JOHANNA P.; (2) ARGÜELLO-BRAVO, AUGUSTA N.; (2) BANDA-CÓRDOVA, VANESA A.; (2) GUTIÉRREZ-PALLO, DIANA S.; (3) MORENO-VILLAREAL, CLARA E.; (4) POZO-YEPEZ, GABRIELA M.; (2) SÁNCHEZ-CASAMEN, ESTEFANÍA R.; (4) VARGAS-RIVADENEIRA, MARÍA B.; (5) BELTRÁN-AYALA, PABLO; (6) GIAMPIERI, FRANCESCA; (4) ALVAREZ-SUAREZ, JOSÉ M.; (2) VALDÉS-SILVERIO, LUIS A.; (7) CHISAGUANO-TONATO, AIDA M.

(1) *Universidad de Granada. España;* (2) *Universidad Politécnica Salesiana. Biotecnología de los Recursos Naturales. Quito. Ecuador;* (3) *Universidad Tecnológica Equinoccial. Ingeniería en Alimentos. Quito. Ecuador;* (4) *Universidad de las Américas, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootécnica. Quito. Ecuador;* (5) *Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Administración y Economía. Quito. Ecuador;* (6) *Marche Polytechnic University, Department of Clinical Sciences. Italy;* (7) *Universidad San Francisco De Quito, Escuela De Salud Pública, Nutrición Humana. Quito. Ecuador.*

Resumen

En las últimas décadas el uso indiscriminado de antimicrobianos en el tratamiento de infecciones humanas y animales ha provocado la aparición de fenotipos antibiorresistente en los principales agentes patógenos causantes de estas infecciones. Ante estos fenómenos en los últimos años la búsqueda de nuevas formulaciones farmacéuticas ha comenzado a prestar atención a los tratamientos basados en productos naturales, sustentado en la fácil obtención de la materia prima y en las potencialidades de estos, que han sido ignorados hasta hace poco tiempo; dentro de estos compuestos naturales, la miel de abeja ha centrado la atención de muchos investigadores por sus ya conocidos efectos beneficiosos sobre la salud. La capacidad antimicrobiana constituye una de las propiedades biológicas que distinguen a la miel de abeja sobre otros productos naturales. Los factores responsables de esta actividad son principalmente la osmolaridad, la acidez y en particular la presencia de peróxido de hidrógeno, que se forma a partir de la oxidación de la glucosa por la enzima glucosa oxidasa, durante su período de maduración. Cuando el peróxido de hidrógeno se elimina mediante la adición de catalasa, algunas mieles todavía muestran aún una acción antibacteriana significativa y esta actividad se conoce como actividad antibacteriana no peróxido dependiente, que es causada fundamentalmente por los factores no peróxido de las mieles como la lisozima, ácidos fenólicos y flavonoides (Alvarez-Suarez et al., 2009; 2010); estas propiedades han sido demostradas por su capacidad para eliminar infecciones gastrointestinales producida por especies bacterianas como la *Salmonella* ssp. y *Shigella* ssp.; así como la *E. coli* enteropatógena (Alvarez-Suarez et al., 2013). En la actualidad no existen investigaciones que detallen las propiedades biológicas de las principales mieles producidas en Ecuador, lo cual hace imprescindible la realización de estudios de este tipo para conocer sus potencialidades como fuente natural de

compuestos bioactivos y propiedades biológicas para el tratamiento de infecciones bacterianas. En este sentido el objetivo del presente trabajo fue determinar la capacidad antimicrobiana de diferentes mieles comerciales en el distrito metropolitano de Quito, Ecuador. Se analizaron un total de 17 muestras de mieles comerciales de diversos supermercados de Quito que procedían de diferentes casas comerciales. La actividad antimicrobiana se determinó a través de la determinación de la Dilución Activa Mínima (DAM) utilizando la técnica de incorporación de agar (Alvarez-Suarez et al., 2010). Los microorganismos estudiados fueron las cepas ATCC *Bacillus spizizenii* (ATCC 6633), *Lactobacillus acidophilus* (ATCC 314), *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 10031), *Eschebachia coli* (ATCC 9637) y *Aspergillus brasiliensis* (ATCC 16404). Los resultados demostraron que de las 5 cepas estudiadas, únicamente *E. coli*, *B. spizizenii* y *K. pneumoniae* fueron susceptibles a las mieles estudiadas, mientras que en el caso de las cepas de *L. acidophilus* y *A. brasiliensis* no hubo inhibición del crecimiento microbiano en ninguna de las concentraciones en estudio. Los resultados permiten concluir que Las mieles de abeja procedentes de la red de mercados de Quito, poseen una diferencia sustancial en lo que se refiere a su actividad antibacteriana frente a las cepas estudiadas. Las cepas bacterianas resistentes al efecto de las mieles fueron *Lactobacillus acidophilus* y *Aspergillus brasiliensis*. Por otra parte, los géneros bacterianos muestran sensibilidad a las mieles empleadas y a sus diferentes concentraciones, poniendo en evidencia la viabilidad del uso de estas mieles en un tratamiento natural para el control clínico de patologías asociadas con estas cepas bacterianas.

Bibliografía

Alvarez-Suarez, J. M, Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E., Battino, M. (2009). Contribution of honey in nutrition and human health: a review. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 3, 15-23

Alvarez-Suarez, J. M., Tulipani, S., Díaz, D., Estevez, Y., Romandini, S., Giampieri, F., Damiani, E., Astolfi, P., Bompadre, S., & Battino, M. (2010). Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. *Food and Chemical Toxicology*, 48: 2490–2499.

Alvarez-Suarez, J. M., Giampieri, F., & Battino, M. (2013). Honey as a source of dietary antioxidants: structures, bioavailability and evidence of protective effects against human chronic diseases. *Current Medicinal Chemistry*, 20, 621-638.

*Autores de correspondencia: José M. Alvarez-Suarez (jose.alvarez@udla.edu.ec) y Luis A. Valdés-Silverio (lvaldes@ups.edu.ec)

ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS, CONTENIDO DE POLIFENOLES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN MIELES COMERCIALES DE ECUADOR

(1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) ÁLVAREZ-MESIAS, JOHANNA P; (2) ARGÜELLO-BRAVO, NATALI A.; (2) BANDA-CÓRDOVA, VANESA A.; (2) GUTIÉRREZ-PALLO, DIANA S.; (3) MORENO-VILLARREAL, CLARA E.; (4) POZO-YÉPEZ, GABRIELA M.; (2) SÁNCHEZ-CASAMEN, RAQUEL E.; (4) VARGAS-RIVADENEIRA, MARÍA B.; (5) BELTRÁN-AYALA, PABLO; (6) GIAMPIERI, FRANCESCA; (7) ALVAREZ-SUAREZ, JOSE M; (8) VALDÉS-SILVERIO, LUIS A.

(1) *Department of Physiology, Biomedical Research Center, University of Granada, Spain;*
 (2) *Universidad Politécnica Salesiana, Biotecnología de los Recursos Naturales, Quito, Ecuador;*
 (3) *Universidad Tecnológica Equinoccial, Ingeniería en Alimentos, Quito, Ecuador;*
 (4) *Universidad de las Américas, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootécnica, Quito, Ecuador;*
 (5) *Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Administración y Economía, Quito, Ecuador;*
 (6) *Università Politecnica Delle Marche, Dipartimento di Scienze Cliniche Specialistiche Ed Odontostomatologiche, Ancona, Italia;* (7) *Universidad de las Américas, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootécnica, Quito, Ecuador;* (8) *Universidad Politécnica Salesiana, Biotecnología de los Recursos Naturales, Quito, Ecuador.*

Resumen

La miel es un producto natural de sabor dulce y textura viscosa a la que se atribuyen varias características beneficiosas para el ser humano, entre ellos su capacidad antioxidante, proporcionada por las plantas de las cuales las abejas obtuvieron el néctar (Muñoz, 2014). Actualmente este producto es relegado de la dieta diaria por endulzantes procesados, a pesar de que se le atribuye acción frente a los radicales libres, contrarrestando así a algunas enfermedades como envejecimiento prematuro, cataratas, carcinogénesis, aterosclerosis, problemas cardiovasculares, etc. El presente estudio se basó en la cuantificación de polifenoles y la capacidad antioxidante de 18 mieles comerciales que se expenden con regularidad en la ciudad de Quito y su relación con sus propiedades físicas realizadas como control de su calidad. Dentro de las propiedades físicas se analizó la conductividad eléctrica, contenido total de cenizas, humedad, acidez y pH, siguiendo las normas del Codex Alimentarius (2001). Para la determinación de polifenoles se utilizó el ensayo de Folin-Ciocalteu mientras que para la determinación de capacidad antioxidante se utilizó el ensayo de ABTS/ABAP. Los resultados obtenidos de las pruebas de propiedades físicas evidenciaron que las muestras de miel estudiadas presentaron una conductividad eléctrica entre 220,67 y 781,67 $\mu\text{S}/\text{cm}$; el porcentaje de cenizas totales entre 0,004 a 0,29%, el porcentaje de humedad varió entre 7,6 y 14,4%; la acidez entre 19 a 77 miliequivalentes/1000g y el pH fluctuó entre 3,1 y 5,1. Respecto al contenido de polifenoles en las mieles analizadas los valores se encontraron en una media de 86,70 mg GAE/100g miel); a excepción de la miel monofloral de floración de aguacate, que presentó un contenido de polifenoles con un valor de

368,91 mg GAE/100g miel; aproximadamente 4 veces mayor que la media del resto de las mieles analizadas. En cuanto a la capacidad antioxidante de las 18 mieles analizadas los valores estuvieron en una media de 29,99 $\mu\text{mol Eq trolox}/100\text{g miel}$, donde se destacó nuevamente la miel de la floración de aguacate sobrepasando hasta 5 veces el valor de la media, con 185,91 $\mu\text{mol trolox}/100\text{g miel}$. Del estudio se concluyó que la mayoría de las mieles se encuentran dentro de los estándares según reportado por varios autores, donde indica que la conductividad no debe superar los 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y las cenizas no deben estar por encima del 0,6% ambas pruebas se basan en la cantidad de contenido mineral. La mayoría de las mieles con mayor contenido mineral presenta un color más oscuro, que es un indicador cualitativo para determinar la posible presencia de polifenoles. Otra prueba para demostrar la calidad de la miel es la humedad que no debe superar el 20%; por otro lado el pH comprende entre 3,5 y 6,1 donde las mieles “Honey natural” (3,1), Miel de abeja “Maya” (3,3) y Grand Mother “Eucalipto” (3,2) no cumplen con los estándares definidos ya que son ligeramente más ácidas. En cuanto a la acidez total se pudo observar a 7 mieles que sobrepasan el valor expuesto como límite máximo según la (INEN, 1988) que corresponde a 40 miliequivalentes/1000g; el valor más elevado corresponde a la miel The Ecuador Honey Company “Aguacate” lo que puede estar relacionado con la actividad antioxidante por lo que es probable que contenga algunos ácidos con acción antioxidante como ácidos fenólicos, el ácido cafeico, el ácido p-cumárico y el ácido elágico (Quiñonez, 2012). Los resultados del estudio demuestran que las mieles comercializadas en el Distrito Metropolitano de Quito cumplen con parámetros físico químicos estándares reportados en la bibliografía y según los parámetros de calidad reportados por la Comisión Internacional de Miel de Abeja, no obstante se hace necesario profundizar aún más en otras características físico-químicas y biológicas de las mismas para poder determinar su estado en comparación con las normas internacionales.

*Autores de correspondencia: José M. Alvarez-Suarez (jose.alvarez@udla.edu.ec) y Luis A. Valdés-Silverio (lvaldes@ups.edu.ec)

PROTECTIVE EFFECTS OF HONEY PHENOLIC EXTRACTS AGAINST OXIDATIVE DAMAGE IN RED BLOOD CELLS

(1) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (2) FORBES-HERNNANDEZ, TAMARA-YULIETT;
 (3) ÁLVAREZ- SUAREZ, JOSE MIGUEL (2) AFRIN, SADIA; (2) GASPARRINI, MASSILIANO;
 (2) GIAMPIERI, FRANCESCA.

(1) *Instituto de Nutrición y Tecnología de Los Alimentos. University of Granada. Spain;*
 (2) *Marche Polytechnic University. Department Of Clinical Sciences. Ancona. Italy;*
 (3) *Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad de la Américas. Quito. Ecuador.*

Resumen

In the long human tradition, honey has been used not only as a nutrient but also as a medicine. During the past decade, the use of honey for therapeutic purposes has been re-evaluated in a more scientific setting and several properties have been identified. They include antibacterial, antifungal and anti-inflammatory effects as well as stimulation of wound and burn healing. Honey also displays a significant antioxidant activity: many studies have demonstrated a strong correlation between the content of phenolic compounds in honeys from various floral sources and their antioxidant capacity. The main aim of the present work is to evaluate the protective effect of two monofloral honey phenolic extracts, Linen vine and Christmas vine honeys, against oxidative damage in red blood cells (RBCs). Ether fractions obtained after methanol extraction were analyzed for phenolic contents. The protective capacity of honey-phenolics against AAPH-induced hemolysis in human RBCs was studied, as well as their capacity to protect RBCs against cytosolic reduced glutathione (GSH) and superoxide dismutase (SOD) depletion. Results showed that Linen vine honey had a higher polyphenol content than Christmas vine one, especially for flavonoids and phenolic acids concentration. RBCs incubated at 37 °C as an 8% suspension in PBS were stable with little hemolysis within 5 h ($6.5 \pm 1.1\%$). When AAPH was added to the RBCs suspension, a time-dependent hemolysis was observed ($58 \pm 4.07\%$ after 1 h to $94 \pm 4.18\%$ after 5 h). The fact that hemolysis is delayed suggests that endogenous antioxidants in the erythrocytes such as glutathione, ascorbate and enzymes can efficiently quench radicals to protect the cell against free radical-induced hemolysis. Both phenolic fractions significantly protected erythrocyte membranes from hemolysis induced by AAPH in a concentration- and time-dependent manner, with IC50 values after 5 h of incubation of $24.68 \pm 6.73 \mu\text{g/mL}$ for Linen vine extracts and $62.56 \pm 12.07 \mu\text{g/mL}$ for Christmas vine extracts, respectively.

GSH is one of the primary low-molecular weight antioxidants that protect cells by converting reactive oxygen species into less harmful molecules. Our results showed that in the control group the normal basal GSH level in the RBCs was $4.47 \pm 0.03 \mu\text{mol/g Hb}$ with no significant changes after 5 h of incubation. When RBCs sus-

pension was incubated with AAPH, a significant time dependent consumption of cytosolic GSH content was produced. On the contrary, both phenolics extracts significantly protected RBCs against depletion of intracellular GSH content. At the same time, SOD is widely distributed in all cells and is also present in high amounts in erythrocytes. This enzyme protects cells by dismutation of the highly reactive superoxide anion to a less reactive species, H₂O₂. Again, both phenolic extracts were very efficient in modulating AAPH-related decline in SOD activity. SOD activity in the control group decreased during incubation by 20% compared to baseline time. When the oxidant was added to RBCs, a time-dependent decline in SOD activity was found, with significant differences compared to the control group. Incubation with both extracts prevented AAPH-induced decline in RBCs SOD activity, with Linen vine extracts being the most active.

In summary, honey contains high concentrations of phenolic acids and flavonoids, which are responsible, at least in part, for their antioxidant activity and their protective effects against RBCs hemolysis induced by free radicals, as well as protection against depletion of important intracellular antioxidant enzymes. The observations may suggest that highly liposoluble flavonoids contained in this fraction might be incorporated into the RBCs cell membrane and cross through this. Once within the cell, they can act as antioxidants against radicals generated in the lipophilic phase. These results support the hypothesis that flavonoids contribute greatly to the functional value of honey.

References

- Alvarez-Suarez JM, Giampieri F & Battino M (2013). Honey as a Source of Dietary Antioxidants: Structures, Bioavailability and Evidence of Protective Effects Against Human Chronic Diseases. *Curr Med Chem* 20:621–38.
- Alvarez-Suarez JM, Tulipani S, Romandini S, Bertoli E & Battino M (2010). Contribution of honey in nutrition and human health, a review. *Med. J. Nutr. Metab.* 3, 15–23.
- Alvarez-Suarez JM, Giampieri F, Damiani E, Astolfi P, Fattorini D, Regoli F, Quiles JL & Battino M (2011). Radical-scavenging activity, protective effect against lipid peroxidation and mineral contents of monofloral Cuban honeys. *Plant Foods Hum. Nutr.* 67(1):31–8.

ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE Y ANTITUMORAL DEL PROPÓLEO DE MÁLAGA

(1) DEL RÍO DEL ROSAL, ELISA; (1) CASAS ARROJO, VIRGINIA; (2) GÓMEZ TURPIN, EVA MARÍA; (2) GIL GÓMEZ, JOSÉ; (1) ABDALA DÍAZ, ROBERTO; (1) FIGUEROA, FÉLIX L.

(1) Universidad de Málaga. Departamento de Ecología y Geología. Málaga. España;

(2) Bee Garden Málaga. Departamento de I+D. Málaga. España.

Resumen

El término propóleo (propolis) deriva del griego “pro” que significa entrada a y “polis” que significa comunidad o ciudad y se establece como la sustancia que defiende la colmena. Es una resina cérea, de composición compleja y consistencia viscosa, que las abejas (*Apis mellifera*) elaboran y utilizan en la construcción, reparación, aislamiento y protección de la colmena (Farré et al., 2004). Una vez recolectado el material (partículas resinosas de las yemas, brotes y pecíolos de las hojas de diferentes vegetales) es enriquecido con secreciones salivares y enzimáticas, para utilizarlo posteriormente en la construcción y reparación de la colmena, sellar grietas y construir panales; así como agente microbicida y desinfectante, debido a que la colmena por sus condiciones de temperatura y humedad tiene un ambiente propicio para el desarrollo de virus y bacterias, es el responsable de garantizar la asepsia de la misma. Su composición química es muy compleja y varía dependiendo de la flora presente en el área de recolección. En la actualidad, se ha comprobado que el propóleo posee capacidad antimicrobiana, anestésica, cicatrizante y antiinflamatoria que está directamente relacionado con su poder antioxidante y secuestrante de radicales libres, inmunoestimulante, inmunomodulador, antiulceroso y hepatoprotector (Fierro Morales, 2000). Debido a la amplia gama de actividades biológicas, el propóleo se ha comenzado a utilizar como ingrediente o aditivo en la industria alimentaria. La presencia del propóleo proporciona mayor actividad bacteriostática, mejorando así las propiedades del producto elaborado.

Se han estudiado diferentes propóleos de la provincia de Málaga suministrados por la empresa Bee Garden Málaga, comparándose con otro propóleo del sur de la República Checa (Třeboň). Se ha evaluado la actividad antioxidante empleando el ensayo del ácido 2,2'-azino-bis(3-etilbenzotiazolin-6-sulfónico), ó ABTS según Re et al., 1999. Este método se utiliza para determinar la actividad antioxidante de extractos etanólicos de propóleo. La adición de sustancias antioxidantes al medio determina una caída de absorbancia a 413 nm, lo que se relaciona directamente con una disminución en la concentración del radical ABTS+ en el medio. Se emplea el Trolox como antioxidante control. El propóleo de Málaga que presenta una mayor actividad de inhibición se sitúa en 81,82% a diferencia del menor que presenta un 18,81%, siendo éste menor el de la República Checa.

La citotoxicidad y la actividad antitumoral del propóleo de estudio, se ha llevado a cabo un ensayo colorimétrico basado en la reducción del tetrazolio (MTT o bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difenil tetrazolio) a formazán insoluble según Denizot y Lang, 1986. La reducción del MTT es llevada a cabo por las deshidrogenasas mitocondriales de las células vivas de forma que la viabilidad celular es proporcional a la densidad óptica del formazán producido. Para este ensayo se han utilizado la línea celular de macrófagos de ratón RAW 264.7 obteniendo un IC50 de 22,92 $\mu\text{g mL}^{-1}$, para el estudio de la citotoxicidad y las líneas HTC-116 (cáncer de colon) con un IC50 de 89,97 $\mu\text{g mL}^{-1}$ y U-937 (leucemia) con un IC50 de 132,33 $\mu\text{g mL}^{-1}$ para la actividad antitumoral.

Según los resultados obtenidos se puede afirmar que los propóleos de Málaga presentan una proporción mayor de antioxidantes en comparación con otro propóleo de la República Checa. Además este propóleo presenta una citotoxicidad celular, lo cual hace que sea un buen agente antitumoral.

Farré R, Frasquet I & Sánchez A (2004). Propolis and human health. *Ars Pharmaceutica*, 45:1; 21-43.

Fierro Morales W (2000). Capacidad antioxidante de los polifenoles del propóleos. Congreso Internacional sobre Propóleos. Buenos Aires. Argentina (75-85).

Re R, Pellegrini N, Proteggente A, Pannala A, Yang M & Rice-Evans C (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radical Biology and Medicine*, Vol 26, 1231-1237.

Denizot F, Lang R (1986). Rapid colorimetric assay for cell growth and survival. Modifications to the tetrazolium dye procedure giving improved sensitivity and reliability. *Journal of Immunological Methods*. 89: 271-277.

POTENTIALITY OF BEE PRODUCTS IN HUMAN HEALTH

BATTINO, MAURIZIO.

Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy.

Resumen

In the long human tradition, honey has been used not only as a nutrient but also as a medical product. In the last years, the use of honey for therapeutic purposes has been re-evaluated in a more scientific setting and several properties have been identified, including antibacterial (Estevinho et al., 2008; Gomes et al., 2010), antifungal (Feas and Estevinho, 2011) and anti-inflammatory effects, as well as stimulation of wound and burn healing (Alvarez-Suarez et al., 2010a). Also a significant antioxidant

activity has been reported for honey; recent studies demonstrated a strong correlation between the content of phenolic compounds in honeys from various floral sources and their antioxidant capacity (Gheldof and Engeseth, 2002; Blasa et al., 2006; Alvarez-Suarez et al., 2010b; Morais et al., 2011). However, the composition of honey is rather variable and depends primarily on its floral source; in addition, certain external factors, such as seasonal and environmental factors and processing also play an important role. Flavonoids are the major functional components of honey and may significantly contribute to its total antioxidant activity and beneficial effects in human health (Hung et al., 2004).

During the past decade, our research group has been implicated in the characterization and evaluation of the positive effects of different types of honey including several Cuban monofloral honeys (CMHs), Manuka honey (MH) and Strawberry tree honey (STH).

Regarding CMHs we have evaluated their antioxidant and antimicrobial capacity in correlation to polyphenol content and other chemical compounds (Alvarez-Suarez et al., 2010b) as well as their effects against lipid peroxidation in rat liver homogenates (Alvarez-Suarez et al., 2012b) and AAPH induced oxidative damage in human erythrocyte (Alvarez-Suarez et al., 2012a).

In that sense, we have demonstrated that CMHs contain important phenolic, flavonoid and carotenoid concentrations, showing a substantial antioxidant capacity as well as a relevant radical scavenging activity.

We also revealed that there is a relationship between the content of phytochemicals, antioxidant capacity and the color of honeys, getting the higher contents of bioactive substances in the amber honeys such Linen vine (*Govania polygama* (Jack) Urb) honey and lower phytochemical concentrations, antimicrobial effects and total antioxidant capacity values in the lighter and transparent honeys as Christmas vine (*Turbina corymbosa* (L.) Raf). *S. aureus* was the most sensitive microorganism to treatment with CMHs while *Pseudomonas aeruginosa* presented higher minimum active dilution values. *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* were both moderately sensitive. These results suggested that native CMHs may play an important role as antibacterial natural products for minimizing the invasive effects of bacterial infections.

About these honey's effects against oxidative damage, we demonstrated that CMHs inhibited in a concentration dependent mode, lipid peroxidation in rat liver homogenates and protected human erythrocytes against hemolysis and lipid peroxidation induced by free radicals. They also protected human erythrocytes against depletion of important intracellular antioxidant enzymes, such as SOD and GSH. These observations suggested that some bioactive compounds contained in the honey extracts might be incorporated into the erythrocytes cell membrane and cross through this. Once within the cell, they can act as antioxidants against radicals generated in the lipophilic phase. These results support the hypothesis that flavonoids contribute greatly to the functional value of honey.

As mentioned above, our group also investigated the composition and biological activity of MH, a monofloral dark honey derived from the Manuka tree (*Leptospermum scoparium*), that has greatly attracted the attention of the international scientific community. We have identified up to 16 compounds in MH with leptosin derivatives and methyl syringate as the major bioactive constituents. We also demonstrated the capacity of MH to protect human dermal fibroblast against oxidative damage and improve the process of skin wound healing (Alvarez-Suárez et al., 2016). MH protected against apoptosis, intracellular ROS production, and lipid and protein oxidative damage. It also protected mitochondrial functionality, promoted cell proliferation and activated the AMPK/Nrf2/ARE signalling pathway, as well as the expression of the antioxidant enzymes such as SOD and CAT. We described for the first time that one of the possible mechanisms by which MH exhibits its ability to promote wound healing could be due to its capacity to improve the antioxidant response by activating AMPK phosphorylation and the ARE response. Recently, the effects of naturally occurring compounds able to prevent and treat diseases through AMPK activation have attracted the attention of many researchers (Gasparrini et al., 2016).

Finally, it is known that polyphenols display other interesting effects, like pro-apoptotic or pro-oxidant properties, that in hyperproliferative cells can assume positive effects (Forbes et al., 2014). In this context, we are currently working on the evaluation of the chemo-preventive activity of STH, on the human colon cancer HCT-116 cell line. Strawberry tree (*Arbutus unedo* L., Ericaceae) honey is a typical product of some Mediterranean regions, such as Sardinia Island containing a great variety of phenolic compounds. Preliminary results indicated that STH inhibits HCT-116 cells proliferation and the expression of EGFR, p-AKT and p-Erk1/2 proteins, implicated in cells growth, survival and differentiation. Furthermore, STH increases caspase-3 and p-53 expressions, both of them implicated in apoptosis mechanism.

References

- Alvarez-Suarez J. M., Giampieri F., Gonzalez-Paramas A.M, Damiani E., Astolfi P., Martinez-Sanchez G., Bompadre S., Quiles J.L, Santos-Buelga C., Battino M., 2012a. Phenolics from monofloral honeys protect human erythrocyte membranes against oxidative damage. *Food and Chemical Toxicology* 50, 1508–1516.
- Alvarez-Suarez J. M., Giampieri F., Cordero M., Gasparrini M., Forbes-Hernández T.Y., Mazzoni L., Afrin S., Beltrán- Ayala P., González-Paramás A.M., Santos-Buelga C., Varela-Lopez A., Quiles J.L., Battino M., 2016. Activation of AMPK/Nrf2 signalling by Manuka honey protects human dermal fibroblasts against oxidative damage by improving antioxidant response and mitochondrial function promoting wound healing . *Journal of Functional Foods* 25, 38–49.
- Alvarez-Suarez J. M., Giampieri F., Damiani E., Astolfi P., Fattorini D., Regoli F., Quiles J.L., Battino M., 2012b. Radical-scavenging Activity, Protective Effect Against Lipid Peroxidation and Mineral Contents of Monofloral Cuban Honeys. *Plant Foods Hum Nutr*, 67:31–38.

- Alvarez-Suarez, J.M., Tulipani, S., Diaz, D., Estevez, Y., Romandini, S., Giampieri, F., Damiani, E., Astolfi, P., Bompadre, S., Battino, M., 2010b. Antioxidant and antimicrobial capacity of several monofloral Cuban honeys and their correlation with color, polyphenol content and other chemical compounds. *Food Chem. Toxicol.* 48, 2490–2499.
- Alvarez-Suarez, J.M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E., Battino, M., 2010a. Contribution of honey in nutrition and human health, a review. *Med. J. Nutr. Metab.* 3, 15–23.
- Blasa, M., Candiracci, M., Accorsi, A., Piacentini, M.P., Albertini, M.C., Piatti, E., 2006. Raw Millefiori honey is packed full of antioxidants. *Food Chem.* 97, 217–222.
- Estevinho, L., Pereira, A.P., Moreira, L., Dias, L.G., Pereira, E., 2008. Antioxidant and antimicrobial effects of phenolic compounds extracts of Northeast Portugal honey. *Food Chem. Toxicol.* 46, 3774–3779.
- Feas, X., Estevinho, L., 2011. A survey of the in vitro antifungal activity of heather (*Erica* sp.) organic honey. *J. Med. Food.* 14, 1284–1288.
- Forbes-Hernandez T.Y., Giampieri F., Gasparrini M., Mazzoni L., Quiles J.L., Alvarez-Suarez J.M. and Battino M., 2014. The effects of bioactive compounds from plant foods on mitochondrial function: A focus on apoptotic mechanisms. *Food and Chemical Toxicology*, 68:154–182.
- Gasparrini M., Giampieri F., Alvarez Suarez, J.M., Mazzoni L., Forbes Hernandez T.Y., Quiles J.L., Bullon P. and Battino M., 2016. AMPK as a New Attractive Therapeutic Target for Disease Prevention: the Role of Dietary Compounds. *Curr Drug Targets*, 17(8):865-89.
- Gheldof, N., Engeseth, N.J., 2002. Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *J. Agric. Food Chem.* 50, 3050–3055.
- Gomes, S., Dias, L.G., Moreira, L.L., Rodrigues, P., Estevinho, L., 2010. Physico-chemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal. *Food Chem. Toxicol.* 48, 544–548.
- Hung, H.C., Joshipura, K.J., Jiang, R., Hu, F.B., Hunter, D., Smith-Warner, S.A., Colditz, G.A., Rosner, B., Spiegelman, D., Willett, W.C., 2004. Fruit and vegetable intake and risk of major chronic disease. *J. Natl. Cancer Inst.* 96, 1577–1584.
- Morais, M., Moreira, L., Feas, X., Estevinho, L.M., 2011. Honeybee-collected pollen from five Portuguese Natural Parks: palynological origin, phenolic content, antioxidant properties and antimicrobial activity. *Food Chem. Toxicol.* 49, 1096–1101.

CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE LOS SEDIMENTOS OBTENIDOS DURANTE EL PROCESO DE RECICLAJE DE LA CERA DE ABEJA

(1) GIAMPIERI, FRANCESCA; (1) GASPARRINI, MASSIMILIANO; (2) VARELA-LÓPEZ, ALFONSO; (1) BATTINO, MAURIZIO; (3) TORRES FERNÁNDEZ-PIÑAR, CRISTINA; (4) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (2) QUILES MORALES, JOSÉ LUIS.

(1) Marche Polytechnic University. Department of Clinical Sciences. Italy; (2) Department of Physiology. Biomedical Research Center. University of Granada. Spain; (3) Apinevada Analytical Laboratory of Bee Products. Lanjarón. Granada. Spain; (4) Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.

Resumen

Resulta de gran interés estudiar los distintos subproductos que se obtienen de la colmena, con objeto de aportar valor añadido al sector apícola a la vez que contribuir al estudio de potenciales moléculas de interés biomédico. El reciclado de la cera da lugar a sustancias, hasta ahora consideradas como residuos industriales, las cuales sin embargo podrían tener un importante valor en biomedicina, si bien no han sido convenientemente estudiadas hasta la fecha. En concreto, durante el reciclado de la cera de los panales, a la llegada a la fábrica, los cuadros son sometidos a un proceso de calentamiento por vapor, separándose la cera de los residuos orgánicos del panal (polen, elementos de la muda de las crías de abeja, etc.). Este sedimento, denominado FANGO 1, supone en torno al 50% del peso inicial del producto que llega a la fábrica. La cera pasa posteriormente a un decantador continuo, donde se genera un sedimento más fino, o FANGO 2. El objetivo del presente estudio fue la obtención de extractos hidrofílicos y lipofílicos de diferentes muestras de los fangos mencionados y el posterior análisis de su contenido total en flavonoides y polifenoles, así como el análisis de su capacidad antioxidante mediante tres métodos diferentes (ABTS, DPPH y FRAP). En relación al contenido en flavonoides totales, el extracto hidrofílico tuvo una mayor riqueza en flavonoides. El FANGO 1 presentó más del triple de flavonoides que el FANGO 2. Algo similar ocurrió en relación al contenido en polifenoles totales. Con respecto a la capacidad antioxidante, medida mediante tres métodos distintos, en los extractos hidrofílicos y lipofílicos de ambos tipos de fango, se observó que en el caso de los extractos hidrofílicos la capacidad antioxidante siempre fue mayor que en el caso de los extractos lipofílicos. En relación a la capacidad antioxidante medida por ABTS se aprecia que a diferencia de lo hallado con las otras dos técnicas, los extractos lipofílicos dieron lugar a diferencias entre los fangos, siendo significativamente superior la capacidad antioxidante para el FANGO 1. Por su parte, en el caso de los extractos hidrofílicos, estas diferencias entre fangos con respecto a la capacidad antioxidante medida por ABTS fueron muy superiores a favor del FANGO 1. Algo similar fue observado con respecto a la capacidad antioxidante medida por la técnica de FRAP. En cuanto

a la técnica de DPPH, los resultados no mostraron diferencias para el extracto lipofílico. En relación al extracto hidrofílico, de nuevo, los valores significativamente más altos correspondieron al FANGO 1. Se puede concluir que los extractos hidrofílicos del FANGO 1 podrían ser de interés en biomedicina de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Agradecimientos

Estudio financiado por el Programa Nacional de Medidas de Ayuda a la Apicultura. Cofinanciado por la UE con cargo al FEAGA y FEAGA



ÁREA TEMÁTICA
**APICULTURA EN LA HISTORIA,
EL ARTE Y LAS CIENCIAS**

MIEL Y CERA EN LA FARMACIA DEL MUNDO CLÁSICO

JAIME LORÉN, JOSÉ MARÍA DE

Universidad CEU Cardenal Herrera. Valencia. España.

Introducción

Desde la más remota antigüedad, a la miel se le han concedido virtudes terapéuticas. Al igual que en otros aspectos de la civilización y de la cultura, en los relatos bíblicos no faltan citas que describen el empleo medicamentoso de los productos derivados de la colmena. Algo parecido sucede con los textos sagrados del judaísmo y de otras religiones mono y politeístas.

Cierto que por entonces la miel era prácticamente el único edulcorante conocido y, necesariamente, a ella había que recurrir si se querían endulzar los brebajes o las pócimas que debían engullir los enfermos. Todavía habrá que esperar bastante hasta que la “miel de caña”, el azúcar de caña, se difunda y entre a formar parte de los textos farmacéuticos de la cultura clásica. Y ello sólo como medicamento, no como edulcorante de uso generalizado, dado su alto precio por la dificultad de su adquisición.

Hoy, cuando de nuevo vuelven a los anaqueles de las farmacias los productos de la colmena, como propóleos, jalea real, néctar, pólenes de diversas clases y, por supuesto la miel y la cera en las más variadas formas farmacéuticas, sobre todo en lo que se ha dado en llamar “Medicina Natural”, vale la pena recordar y describir las principales utilidades farmacéuticas de la miel y sus derivados en las culturas clásicas del Mediterráneo. Veremos claramente que, como en tantas otras cosas, no hay nada nuevo bajo el sol, que aplicamos hoy criterios ya conocidos desde hace milenios. Lo cual, bien mirado, es también una buena garantía terapéutica.

En nuestros trabajos sobre la Historia de la Apicultura Española, no hemos descuidado atender a las virtudes curativas que las primitivas civilizaciones atribuían a la miel, a la cera e incluso al propóleos¹. Veremos alguno de los antiguos medicamentos que se preparaban con estos ingredientes, y comprobaremos cómo, de nuevo, vuelven a cobrar actualidad en la terapéutica “naturalista” de hoy.

Grecia y Roma

De entrada conviene advertir que en el mundo antiguo la miel de mejor calidad se dedicaba íntegramente a la alimentación, mientras que para usos médicos y de otra

1 JAIME GÓMEZ, J. DE; JAIME LORÉN, J.M. DE (2001): *Historia de la Apicultura Española, 1. Desde los orígenes hasta 1492*. Calamocha, 338 pp.; JAIME LORÉN, J.M.; JAIME GÓMEZ, J. DE (2002): *Historia de la Apicultura Española, 2. Desde 1492 hasta 1808*. Calamocha, 455 pp.; JAIME LORÉN, J.M.; JAIME GÓMEZ, J. DE (2013): *Historia de la Apicultura Española, 3. Desde 1808 hasta 1975*. Calamocha, 616 p. Colab. José de Jaime Gómez

índole se gastaba la menos purificada. Es el caso de la empleada para embadurnar los cadáveres y evitar así su putrefacción, pues las grandes personalidades que no eran incineradas, sus restos se envolvían en miel pretendiendo así prolongar su conservación al impedir la penetración del aire y la consiguiente descomposición del organismo.

Así Hipócrates aconseja la miel en sus *Aforismos* para procesos pulmonares y cardíacos; también la emplea como medio de diagnóstico en la gestación para excitar el movimiento del feto, posiblemente por estimular los músculos de fibra lisa. De aquí igualmente su poder como purgante, conocido por este maestro de la medicina cuando lo recomienda para combatir el estreñimiento en forma de enema diluida con leche de cabra o de burra. Asimismo preconiza la miel como remedio para la tos de los niños y para varias otras dolencias, ya que siempre “la miel produce calor, limpia las llagas y úlceras, suaviza las úlceras duras de los labios y cura los carbúnculos y las llagas corrientes”.

Galeno usa la miel en multitud de fórmulas, una de ellas para evitar la alopecia a base de abejas pulverizadas y mezcladas con miel, frotando con la mezcla así formada la parte desprovista o poco poblada de cabello. Es posible que la propiedad cáustica del veneno de la abeja, al liberarse de la glándula correspondiente, friccionado sobre la piel provocase un aumento local del riego sanguíneo y, en consecuencia, mayores probabilidades de regeneración capilar.

Dioscórides, el gran médico romano, nos ha legado un arsenal terapéutico sobre las acciones y usos de la miel, bien sola, bien como vehículo excipiente, o bien acompañando a otros productos. Así la preconiza para la cicatrización de úlceras, de heridas y de los cortes en el prepucio, en las otitis, o en forma de gargarismos en los casos de amigdalitis; además de sus virtudes como diurético, parasiticida externo, etc.

Algunos otros productos elaborados por las abejas tenían asimismo utilidad medicamentosa, como el propóleos que forman las abejas para reducir en el invierno el tamaño de la entrada de la colmena, y que para el hombre era “tratamiento ideal para golpes y magulladuras”, tal como se sigue haciendo hoy en ciertas cremas antiinflamatorias.

En cuanto al veneno de las abejas como medio terapéutico, ya médicos griegos como Hipócrates señalaban sus propiedades antirreumáticas. De hecho todavía en pleno siglo XX conocemos casos de tratamientos a base de provocar picaduras de abeja en las zonas inflamadas de enfermos reumáticos.

Cosmética

Los productos de la colmena fueron también ampliamente usados en la cosmética y la perfumería clásica. La miel entraba en la preparación de un gran número de productos para el tocador de las damas y de los patricios romanos.

EL COLMENAR ESPAÑA. UN SIGLO DE HISTORIA EN LA APICULTURA ALCARREÑA

(1) ARIAS MARTÍNEZ, AGUSTÍN; (2) MUÑOZ TOLEDO, ÁNGELES; (3) ARIAS GARCÍA, NUÑO.

(1) Aula Apícola Municipal. Azuqueca de Henares. Guadalajara. España; (2) Colaborador. Aula Apícola Municipal. Azuqueca de Henares. Guadalajara. España.

Resumen

En 1919, D. Máximo Magro Molina, a la sazón, párroco de Torrebeleña, pequeño pueblo de la provincia de Guadalajara, ideó, desarrolló y construyó el primero de una serie de colmenares de un modelo, posiblemente inspirado en algunos pabellones alemanes y centroeuropeos, que fue considerado en su época como un avance significativo y un aporte importante en las técnicas de explotación apícola, y que generó gran asombro entre autóctonos y foráneos, provocando a la vez la admiración de quienes lo visitaban, fundamentalmente, en mi modesta opinión, por disponer de puertas acristaladas que permitían observar a las abejas en su trabajo diario.

Por diferentes causas, guerra civil, quema de archivos, etc. se ha perdido mucha información tanto sobre la vida de D. Máximo como de su trabajo.

En la actualidad, haciendo recuento y evaluando la documentación atesorada durante muchos años, constatamos, que podemos iniciar con solvencia, por una parte, la construcción de un colmenar España, en base a los restos de colmenares existentes y a la descripción detallada que de uno de ellos realiza D. Eugenio Diges de su colmenar de Gualda, Guadalajara,¹ y por otra, recuperar las técnicas de manejo propuestas por D. Máximo Magro Molina para su explotación, entresacadas de sus artículos², de algunos libros y publicaciones de autores posteriores.

El colmenar España es básicamente un edificio con forma de dodecágono, en el cual, en cada uno de sus lados se alojan seis colmenas pareadas y en tres alturas, existiendo entre cada par de colmenas una fina división de madera para facilitar la transmisión de calor y el arropamiento mutuo, como forma de ahorrar energía durante el invierno y por tanto facilitar las invernadas de las colmenas.

En el centro del dodecágono queda un espacio libre de 4 metros de diámetro, suficiente, por una parte para la realización de los trabajos del colmenar, y para la atención de las colmenas en su trabajo habitual.

Para la realización de este trabajo hemos buscado los colmenares construidos del sistema España habiendo localizado los siguientes:

Colmenar de Torrebeleña 1, construido en 1919 con piedra y mortero, tejado de madera y teja árabe a doce aguas, situado en el Prado. Era el colmenar propiedad de D. Máximo y el primero en ser construido. Actualmente en ruina prácticamente irreversible.

Colmenar de Ruguilla, construido en otoño de 1923, en la finca denominada “El Cerrao”, por D. Galo Recuero García, catedrático de la normal de maestros de Valencia y oriundo de la villa. El edificio está construido sobre una bancada de la finca y protegido por un muro de dos metros y medio aproximadamente, accediendo al recinto de la bancada a través de un arco practicado en el muro. El tejado es a seis aguas y de teja curva.

La puerta que se conserva es la original, y en ella se pueden apreciar las iniciales G R, Galo Recuero, delimitadas a base de clavos, iniciales del nombre de su constructor.

Colmenar de Torrebeleña 2, construido en otoño de 1923, disponemos de una foto de él gracias a Camarillo y al archivo fotográfico de Guadalajara. Este colmenar era el de Juan Heras, y por la foto original, creemos que el tejado era de chapa de zinc. Fue quemado durante la guerra civil, y sus piedras aprovechadas con posterioridad, para la construcción de la casilla existente en la actualidad, en el emplazamiento original del colmenar España.

Colmenar de Montarrón, Este colmenar está construido con hormigón y a diferencia del resto tiene únicamente diez lados. El techo tiene una estructura de hierro hecha mediante raíles de vía férrea, aportados sin duda durante la construcción de la cercana vía férrea Madrid-Barcelona.

Colmenar de Robledillo, Según palabras de D. Máximo este colmenar, al que denomina número 5, se comenzaría a construir en otoño de 1923, sin embargo, tenemos dudas razonables de que se llegara a construir. Nadie en el pueblo tiene noticia o memoria de tal colmenar.

Colmenar de Gualda, construido en febrero de 1928, dos años después de la muerte de D. Máximo.

De este colmenar es del que tenemos una información más precisa, gracias al trabajo publicado por su constructor y propietario D. Eugenio Diges, quien lo describe con precisión en el mencionado trabajo 1, en el que además podemos ver una foto del interior, que nos muestra perfectamente su estructura acristalada.

Con la construcción del pantano de Entrepeñas, este colmenar quedó cubierto por las aguas. Con el descenso del nivel del pantano, los restos de este colmenar han vuelto a emerger, como triste testigo de su pasado esplendor.

Actualmente, este trabajo sirve de base para la construcción de un nuevo colmenar España en el paseo de los colmenares, en las instalaciones del Ecomuseo Municipal de las Apiculturas del Mundo “EMAM” en el Aula Apícola de Azuqueca de Henares en Guadalajara.

LA MIEL, EN LA FARMÁCIA OFTALMOLÓGICA DEL MUNDO CLÁSICO

(1) MULET ZARAGOZA, FRANCISCO; (2) BLASCO JUVE, EVA; (3) DE JAIME RUIZ, PILAR;
(4) DE JAIME ORTIZ, JOSÉ MARÍA.

(1) Cargo Titular. Farmacia Optica Mulet. Valencia. España; (2) Farmacéutica Adjunta. Farmacia José María de Jaime Lorén. Valencia. España; (3) Servicio Psiquiatría. Complejo Hospitalario Universitario Granada. Granada. España; (4) Farmacéutico Titular. Farmacia José María de Jaime Lorén. Valencia. España.

Resumen

Es conocida la presencia de la miel en las farmacopeas de todas las civilizaciones, desde las más antiguas hasta las actuales. En aquellas tuvo una gran importancia pues, hasta que los árabes no difundieron por occidente el cultivo de la caña de azúcar, la miel fue durante miles de años el único edulcorante que tenían a sus disposición los encargados de elaborar los remedios medicamentosos.

También se ha usado la miel en la farmacia por sus virtudes medicinales intrínsecas, si bien en este caso en mucha menor escala. Pues bien, aunque sus propiedades han aprovechado especialmente en las afecciones del aparato respiratorio, también hemos podido conocer otros usos en el campo de la oftalmología, si bien en dolencias que no siempre es fácil de identificar.

En las afecciones de la vista Galeno usaba una mezcla formada por una parte de hiel de tortuga por cada cuatro de miel. Tal vez la fórmula estuviese relacionada con la creencia supersticiosa de la participación de las abejas en la predicción del porvenir, o bien para atisbar con mayor claridad el futuro.

Para empezar, recordar que estudios contemporáneos han demostrado que la miel entraba en la composición de bastantes colirios y de otras fórmulas usadas en dolencias oculares por los médicos romanos¹. Veamos algunas:

Liquidæ oculares compositiones.- Galeno dedica todo un capítulo con este mismo epígrafe, en el que van una treintena de fórmulas de colirios líquidos o hidrocolirios que suelen tener hiel y miel en su composición.

Hygrocollirium ad habitudinem oculorum.- Con este nombre se conoce un colirio líquido de Alejandro de Tralles cuya composición es como sigue: “Pompholygis Elotæ cochlearia sex, Opobalsami cochlearium, Mellis cochlearia due, vino no gypsati vetere & albi quod satis est”. Después de bien mezclado se deja reposar tres días y se echa todo en un vaso de vino, cuando va a usarse se remueve el contenido del vaso y se aplica sobre el ojo con un specillo.

Collyrium sabor.- Figura en una obra apócrifa de Galeno, Galenis de Oculis a Demetrio traslatus, posiblemente traducida al árabe a finales del siglo IX; se usaba para “los pelos que se caen de los párpados”, con la fórmula que sigue: “Cassium dactylorum drac. iii; Cadmîæ drac. ii”. Se mezcla todo con miel y después se hace el colirio.

Dioscórides

Pero la obra más rica en información sobre medicamentos de todo el periodo clásico es la *Materia médica* de Pedacio Dioscórides Anazarbeo², compuesta en el siglo I d.C. en cinco libros. Médico de las legiones romanas, recogió cuanta información obtuvo por los lugares donde le llevó su carrera militar. La relación de remedios de uso psiquiátrico que cita son los siguientes ordenados por reinos de la naturaleza de donde proceden:

1. Reino vegetal (42): Casia, Cinamomo, Balsamero, Cáncamo, Perfume de azafrán, Mirra, Terebinto, Ciprés, Álamo blanco, Amurca (hez de aceituna exprimida), Zumaque, Lenteja, Lechuga cultivada, Cebolla, Ajo, Mostaza, Ciclamen, Muraje, Celidonia mayor, Centaurea sutil o menor, Tragacanta, Aloe, Ajenjo, Mejorana, Ruda, Ruda silvestre, Libanótide, Silfio, Sagapeno, Euforbio, Marrubio, Hormino, Parnasia, Zarza idea, Cincoenrama, Beleño negro, Orovale, Gordolobo, Trébol, Equino, Flor de la vid, Dragontea.
2. Reino animal (8): Mejillón, Caracol terrestre, Huevo, Golondrina, Grasa, Hiel, Orina, Miel.
3. Reino mineral (3): Cardenillo raído, Calcita, Nitro.

De los 53 productos de materia farmacéutica citados en un sólo caso la miel actúa como principio activo como coadyuvante o excipiente. Aunque de los mismos nos limitamos aquí a citar sus nombres, conocemos la parte activa de cada uno y la forma farmacéutica que se elaboraba en cada caso.

En cuanto a las dolencias para las que se usaba la miel, encontramos que generalmente una misma droga medicinal podía usarse junto a los productos melados con que se administraba para dolencias de lo más variado. Por orden decreciente de importancia numérica tenemos los usos siguientes:

1. Cataratas o “nubes en los ojos”: 16.
2. Leucoma, manchas u opacidad corneal: 12.
3. Agudizar la vista o hacer más penetrante la visión: 11.
4. Llagas, cicatrices o contusiones oculares: 11.
5. Ambliopía, ojo vago u ojo perezoso: 10.
6. Inflamación ocular: 7.
7. Glándulas lacrimales: 5.
8. Tracoma o conjuntivitis: 3.
9. Fluxión ocular: 3.
10. Blefaritis: 1.
11. Glaucoma: 1.
12. Pestañas: 1.

Hay además 9 referencias generales a colirios y otros fármacos oculares. En cualquier caso y considerando los problemas que siempre ha planteado la identificación de las enfermedades en los textos clásicos de medicina, entendemos que siempre ha sido muy importante la presencia de los productos de la colmena en la farmacopea clásica.

LA MIEL EN LA FARMACIA PSIQUIÁTRICA DEL MUNDO CLÁSICO

(1) DE JAIME RUIZ, PILAR; (2) DE JAIME RUIZ, JOSÉ MARÍA; (3) BLASCO JULVE, EVA; (4) MULET ZARAGOZA, FRANCISCO.

(1) Servicio Psiquiatría. Complejo Hospitalario Universitario Granada. Granada. España; (2) Farmacéutico Titular. Farmacia José María de Jaime Lorén. Valencia. España; (3) Farmacéutica Adjunta. Farmacia José María de Jaime Lorén. Valencia. España; (4) Cargo Titular. Farmacia Óptica Mulet. Valencia. España.

Resumen

Área: Apicultura en la Historia, el Arte y las Ciencias. **Formato:** Oral

Es conocida la presencia de la miel en las farmacopeas de todas las civilizaciones, desde las más antiguas hasta las actuales. En aquellas tuvo una gran importancia pues, hasta que los árabes no difundieron por occidente el cultivo de la caña de azúcar, la miel fue durante miles de años el único edulcorante que tenían a sus disposición los encargados de elaborar los remedios medicamentosos.

También se ha usado la miel en la farmacia por sus virtudes medicinales intrínsecas, si bien en este caso en mucha menor escala. Pues bien, aunque sus propiedades han aprovechado especialmente en las afecciones del aparato respiratorio, también hemos podido conocer otros usos en el campo de las enfermedades mentales, si bien en dolencias que hoy no resultan fáciles de identificar. Vamos a verlas.

Egipto

A pesar del carácter conservador y práctico de esta civilización, los médicos griegos mostraron siempre una gran admiración por sus colegas del imperio faraónico. El papiro de Ebers, por ejemplo, para curar determinadas enfermedades nerviosas aconseja una serie de productos aderezados con aceite, miel y cera.

Grecia

Dentro de la dificultad que hay para identificar las enfermedades mentales en los textos clásicos, Alejandro de Tralles menciona un remedio usado para tratar la epilepsia hecho a base de orina de jabalí secada al humo y diluida en vinagre y miel.

Roma

Sin duda la obra más rica en información sobre medicamentos de todo el periodo clásico es la Materia médica de Pedacio Dioscórides Anazarbeo¹, compuesta en el siglo I d.C. en cinco libros. Médico de las legiones romanas, recogió cuanta información obtuvo por los lugares donde le llevó su carrera militar. De forma sintética, los remedios de uso psiquiátrico que cita son:

- * Lirio ilírico: Bebido con aguamiel produce sueño, hace llorar y cura cefalalgias (1, 106)
- * Aceite de almendras: Mezclado con miel cura sofocaciones histéricas (1, 140)
- * Perfume de mejorana: Con miel repara sofocaciones histéricas (1, 149)
- * Perfume de alheña: Mezclado con ceratos en crisis nerviosas, cansancio (1, 155)
- * Perfume de gálibano: Crisis nerviosas y espasmos opistótonos mezclado con ceratos (1, 159)
- * Perfume de cinamomo: Aplicado con cera provoca pesadez de cabeza (1, 160)
- * Miel: De ciertas flores de Heraclea del Ponto produce gran sudoración y pérdida del conocimiento (1, 285)
- * Acelga: Purga la cabeza su zumo instilado con miel en la nariz (1, 313)
- * Ciclamen: Su zumo mezclado con miel instilado en la nariz purga la cabeza (1, 341)
- * Hiedra: Se usa el zumo de las hojas mezclado con miel contra dolores antiguos de cabeza (1, 358)
- * Celidonia menor: Zumo instilado con miel en la nariz purga la cabeza (1, 360)
- * Agárico: Mezclado con miel contra la epilepsia (1, 366)
- * Silfio: Contra la epilepsia tomado con ojimiel (1, 431)
- * Goma amónica: Lamida con miel en epilepsia (1, 436)
- * Cretense: Infusión con ojimiel en epilepsia (1, 468)
- * Peonia: Los granos negros del fruto bebidos con ojimiel contra “opresión de pesadillas” (1, 473)
- * Betónica: Raíz bebida con hidromiel contras los espasmos, y con vinagre y miel para epilépticos y maníacos (2, 10)
- * Cincoenrama: Hojas bebidas con hidromiel ayudan contra la epilepsia (2, 33)
- * Adormidera jugosa: Con aguamiel es una purga conveniente en epilépticos (2, 51)
- * Orovale: Bebidos los granos del fruto producen éxtasis que se restablece con aguamiel (2, 56)
- * Galio: Con cerato rosado mitiga el cansancio (2, 75)
- * Narciso: Raíz majada con miel en emplasto “suelta los nervios cortados” (2, 113)
- * Vino seco con miel: Para flaqueza de cabeza (1,55)
- * Aguamiel: En anorexia (2, 156)
- * Ojimiel: En epilépticos (2, 160)

De los 25 productos de materia farmacéutica citados en cuatro casos la miel actúa como principio activo (miel, vino seco con miel, aguamiel y ojimiel), en el resto lo hace como coadyuvante o excipiente. La miel o sus derivados aparece en 21 ocasiones, mientras la cera o los ceratos los 4 restantes.

En cuanto a las dolencias para las que se usaban estos productos de la colmena, dominan claramente los tratamientos dedicados a la epilepsia (8), jaquecas y dolencias fuertes de cabeza (6) y crisis nerviosas o histeria (5).

Considerando los problemas que siempre ha planteado la identificación de las enfermedades en los textos clásicos de medicina, entendemos que siempre ha sido muy importante la presencia de los productos de la colmena en la farmacopea clásica.

OFICIOS Y PRODUCTOS APÍCOLAS EN LA GUADALAJARA MODERNA SEGÚN LOS CONTENIDOS DEL CATASTRO DE EENSENADA (*)

(1) GARCÍA CODINA, ANNA MARÍA; (2) GARCIA CODINA, JOAQUIM.

(1) *Universidad Rovira y Virgili. Doctoranda. Tarragona. España;*

(2) *E-Forestland. Delegación de Ingeniería Forestal Española. Tarragona. España.*

Resumen

Introducción

En la España bajomedieval y moderna el principal sustento económico procedía de la tierra. La apicultura, recurso complementario, proporcionaba cera y miel, necesarias en el contexto social del momento (religión, cultura y auge burgués).

Estudiando el Catastro del Marqués de la Ensenada (CME) en la provincia de Guadalajara encontramos oficios relacionados con la apicultura: colmeneros, mieleros, cirieros (aprovisionamiento cerero al clero) y cereros (fabricantes de hachas y cirios).

Productos colmeneros

1. La cera

La cera proporcionaba iluminación óptima doméstica y religiosa. Su alto precio sólo estaba al alcance de las grandes familias que pagaban ceremonias piadosas donde ardía en grandes cantidades, resultaba costosa para las clases medias, y prohibitiva para la mayoría.

2. La miel

Edulcorante tradicional por excelencia, en la Edad Moderna competía en desventaja con el azúcar, preferido por su facilidad de obtención. Aun así, la miel se usaba ampliamente por confiteros, melcocheros y alojeros.

Oficios

1. Cereros

Compraban la cera en bruto al por mayor, la blanqueaban y vendían al por menor en forma de cirios, hachas, etc. con buenas ganancias. Trabajaban también la cera esculpiendo miembros anatómicos y otras figuras usadas como reliquias.

Los candeleros tenían de similar cometido, pero estaban especializados en abastecer de velas o candelas que fabricaban a las urbes.

Los cereros tenían una organización gremial, con los correspondientes exámenes para poder ejercer y pagaban impuestos. Los maestros gozaban de gran privilegio social y económico. Era un oficio familiar y las viudas seguían regentando el negocio. Según CME tenemos:

- Industria cerera: 17 (8 La Alcarria, 6 Serranía, 3 Señorío de Molina). De ellos 10 se dedicaban en exclusiva a la fabricación y venta, y el resto lo compatibilizaban con la confitería o aguardentería.
- Maquinaria cerera: 4 molinos cereros (1 La Alcarria, 3 Señorío de Molina); 3 prensas de cera (2 La Alcarria, 1 Señorío de Molina); 1 pozo de cera (La Alcarria); 1 hilatura de sebo (Señorío de Molina).

2. Confiteros

Tradicionalmente, los dulces se percibían como productos saludables, y vigorizantes, reservados a privilegiados. Hubo una relación entre confitería y farmacia, que se constata en la similitud de numerosas formulaciones magistrales. En este sentido, los dulces fueron considerados “regalos para enfermos y personas ricas”.

Las “conservas conditas” (en bote) y electuarios (jarabe o almíbar), se consideraban profilácticos o terapéuticos, mientras que las alcorzas, confituras, mazapanes, turrones y otras elaboraciones adquirirían un carácter más goloso sin merma medicinal atribuible al azúcar (vigorizante).

Las especialidades confiteras se resumen en: grageas (anís), confituras, jaleas, mazapanes, bizcochos y turrones. Éstos datan del Medioevo (estacionalidad navideña). La carne de membrillo encabeza el grupo conservero (poder energético para pacientes).

El confitero era un oficio rentable que se transmitía de generación en generación (las viudas seguían regentando el negocio). Los recetarios eran patrimonio familiar (conocimientos del oficio, trasmisión de saberes y secretos, innovaciones como la difusión del chocolate siglo XVIII en Cifuentes. Según CME:

- Industria confitera: 20 (12 La Alcarria, 5 Señorío de Molina, 3 Serranía). De ellos 12 se dedicaban en exclusiva a la fabricación y venta, y el resto lo compatibilizaban con cerería, aguardentería y otros negocios.

3. Alojeros

Las bebidas alcohólicas usadas como medicinas se servían calientes (hipocrás y clarea). Además de vino, miel, azúcar y almizcle (ingredientes esenciales) incorporaban especias aromáticas de precio elevado.

Estas bebidas “melíferas” aunaban lo ácido —vinagre, agraz o zumos de cítricos— con lo dulce —azúcar y miel—. Al igual que la cocina renacentista que bebía de las fuentes grecorromanas, buscaba el choque de contrarios. Bebidas de deleite y tónico-estimulantes, se servían en fiestas navideñas junto a barquillos y otros dulces.

La aloja era una bebida de agua y miel aromatizada con especias, a la cual en verano se le añadía hielo (aloja nieve). Era un refresco popular, se consumía en las representaciones escénicas. Los teatros albergaban siempre una alojería que despachaba tal bebida. Según CME:

- Alojeros: 3 (2 La Alcarria; 1 Serranía). Trabajo temporal de mayo a septiembre.
- Alambiques: 17 (14 propiedad particular y 3 arrendados). Todos en La Alcarria.

Conclusiones

1. El predominio del azúcar respecto a la miel fue una constante en las recetas confiteras, continuación de la tradición culinaria bajomedieval.
2. Cereros y confiteros eran profesionales acomodados, compaginaban algunos estas actividades con la agricultura, arriendo de tiendas y tabernas.
3. Repasando los datos ofrecidos por el CME comprobamos la potencia colmenera de Guadalajara, destacando sobre todo La Alcarria y el Señorío de Molina
4. Como industria aneja la cerería y candelería tuvo también gran importancia en estas comarcas.
5. Lo mismo sucede con otros oficios anejos como confitería y alojería, como demuestran alojerías y la existencia de destiladores.

EL TEXTO IMPRESO DEL LIBRO NUEVA INSTRUCCIÓN DE COLMENEROS (ISIDRO ENGUIITA, 1788)

(1) NEGRETE OCEJO, MARCOS; (2) DE JAIME LORÉN, JOSÉ MARÍA.

(1) *Ceferino Calderón 3. Torrelavega. España;* (2) *Universidad CEU Cardenal Herrera. España.*

Resumen

Hace unos meses, una conocida casa de coleccionismo de internet sacaba a su-basta la Nueva instrucción de colmeneros (Zaragoza, 1788) del apicultor aragonés Isidro Enguita, obra que hasta ahora sólo conocíamos por el manuscrito que de la misma se conserva en el Archivo de la Real Sociedad Aragonesa de Amigos del País. Algunos repertorios bibliográficos citaban el texto impreso, que nunca tuvimos la fortuna de localizar en cuantas pesquisas habíamos realizado en las principales bibliotecas aragonesas y españolas.

La obra se enmarca en una etapa en la cual se aprecia un notable retraso en la apicultura española, al menos en comparación con lo que sucede con los países más adelantados de Europa. Después del brillante nivel que alcanzan los colmeneros hispanos de la baja Edad Media y del Renacimiento, el aislamiento intelectual que se produce durante en Barroco, precisamente en el momento que está naciendo la ciencia moderna, dará lugar a la aparición de lo que llamamos el “problema de la ciencia española”.

Durante la segunda mitad del siglo XVIII, es decir durante el periodo ilustrado, las mentes más preclaras tratarán de modernizar los conocimientos de nuestro artesanado importando los conocimientos de los países más adelantados de Europa, especialmente de Francia que entonces se halla en la vanguardia del saber. Es una etapa en la que, en el terreno apícola, abundan las traducciones y las obras que copian literalmente de los autores franceses. No es el caso de Isidro Enguita, que escribe entonces una obra práctica y original en la que vuelca su propia experiencia profesional, si bien con información que ignora los avances científicos que se estaban produciendo en el conocimiento de la biología y fisiología de la abeja.

En la presente comunicación realizamos un detenido análisis comparativo del contenido del libro impreso y de la versión manuscrita. A modo de primicia podemos adelantar que, en esencia, es prácticamente idéntica, a excepción de dos significativos apartados: la “Dedicatoria” al comienzo, y la “Impugnación a Don José Antonio Valcárcel”. Este último apartado es del mayor interés para comprender que fracasara el intento de Enguita para que la citada Real Sociedad Económica Aragonesa de Amigos del País, editara a su cargo esta obra cuya edición había considerado de gran interés.



ÁREA TEMÁTICA
**TECNOLOGÍA, ECONOMÍA
Y DESARROLLO RURAL**

ALIMENTO COMPLETO – HIBEE

(1) MARQUES, AZUCENA; (2) NUNES, FILIPE.

(1) Dpto. Apicultura. Hifarmax. Trajouce. Portugal; (2) CEO. Hifarmax. Trajouce. Portugal.

Resumen

Las abejas satisfacen sus necesidades nutricionales por medio del néctar, del polen y del agua. El néctar provee esencialmente azúcar (carbohidratos) estimula la postura de la reina y el comportamiento higiénico junto de la cría. El polen proporciona los restantes nutrientes como las proteínas, lípidos (grasas), vitaminas y minerales.

El agua contiene los minerales y controla la temperatura y humedad de la colmena. Los lípidos son utilizados para producir y reservar energía en forma de grasa, pero también tiene funciones estructurales (p.ej. síntesis de glucógeno). Las vitaminas son sustancias imprescindibles para la manutención de todas las funciones del organismo (p.ej. crecimiento). Las proteínas son responsables por la constitución de los tejidos (p.ej. aumento y crecimiento de las glándulas hipofaríngeas). Las proteínas son constituidas por elementos más sencillos, los aminoácidos, distintas disposiciones forman distintas proteínas. Las abejas necesitan ingerir en su dieta las vitaminas y 10 aminoácidos que se consideran esenciales (De Groot, 1953; Valega, 2012).

Varios factores están en el origen de la carencia de polen en la naturaleza, como calamidades, seca, lluvia en exceso. La temperatura del aire, el pH y la fertilidad del terreno afectan el valor nutritivo del polen. El valor nutricional del polen afecta el desarrollo del cuerpo adiposo, el desarrollo de las glándulas hiporagíneas, el crecimiento y la duración de vida de las abejas. Cuanto mejor sea la calidad del polen más desarrolladas serán las abejas (Brodschneider, 2010). La solicitud anual del polen por una colonia es variable dependiendo de la localización y tamaño de la misma y también de las fuentes florales del local. Cada abeja consume entre 3,4 a 4,3mg de polen por día.

El apicultor debe verificar y anticipar las necesidades nutricionales de las abejas. Cada nutriente tiene su función e importancia. Proporcionar todos los nutrientes en las dosis ideales y con la mejor calidad es importante para una buena gestión apícola. Una buena alimentación no sólo satisface el apicultor, consiguiendo sus objetivos, como también produce colonias fuertes y en perfectas condiciones. En colonias bien alimentadas disminuye también el riesgo de enfermedades.

Hifarmax ha desarrollado un alimento completo para las abejas con dosis optimizadas de nutrientes. Hibee es un alimento para abejas que, de forma económicamente rentable, mejora la cría produciendo más abejas resistentes a enfermedades y con mayor capacidad productiva, porque contiene altas concentraciones proteicas, en especial de aminoácidos esenciales, así como una composición en lípidos, vitaminas y minerales que satisface las necesidades de las abejas (Sagili & Pankiw, 2007).

Referencias

- Brodschneider, R. & Crailsheim K. (2010). Nutrition and health in honey bees. *Apidologie* 41, 278-294.
- De Groot P. (1953). Protein and amino acid requirements of the honeybee (*Apis mellifica* L.). *Physiol. Comp. Ecol.* 3, 197-285.
- Valega O. (2012). Las proteínas. *Apicultura sin fronteras* 67, 3-12.
- Sagili, R & Pankiw, T. Effects of protein- constrained brood food on honey bee (*Apis mellifera* L.) pollen foraging and colony growth. *Behav Ecol Sociobiol* (2007) 61:1471–1478

VARIABLES DE CALIDAD AMBIENTAL Y SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA EN LA SANIDAD AMBIENTAL DE COLMENARES

CARBALLO, MATILDE; ASENSIO, IRENE; GONZALEZ, MIGUEL; MUÑOZ, MARIA JESUS.

Inia. Centro de Investigación en Sanidad Animal. Valdeolmos. Madrid. España.

Resumen

La calidad ambiental es uno de los factores determinantes en la viabilidad de un colmenar y fundamental para mantener un estado sanitario adecuado. La implementación de los sistemas de información geográfica en la apicultura está aportando información relevante en este sentido. El objetivo de este trabajo es valorar diferentes parámetros ambientales utilizando herramientas geográficas y mapas de vegetación y cartográficos, para determinar la calidad ambiental en el entorno de los colmenares y establecer su relación con parámetros de éxito en la colmena como puede ser la producción de miel. Se estudiaron 19 colmenares. Una vez tomadas sus coordenadas, por medio de un GPS, se delimitó un radio de actividad de la abeja de 1,5 km alrededor del colmenar. En este área, de 7,06 km², se valoraron diez factores ambientales: superficie de área natural, número de coberturas vegetales, número de especies vegetales importantes para la abeja, superficie no fragmentada aprovechable, distancia a masas o cursos de agua, distancia a carreteras, distancia a tendidos eléctricos y antenas, presencia de campos de cultivo, diferencia de altitud y diversidad orográfica. La base digital utilizada para llevar a cabo esta caracterización fue para los colmenares de la zona centro: el mapa forestal de la CAM, junto con la Base Cartográfica Nacional, y para los colmenares del sur el mapa de cartografía y evaluación de la vegetación de la masa forestal de Andalucía junto con la Base Cartográfica Nacional, todos ellos a escala 1:10.000. La representación geográfica de los datos se ha llevado a cabo a través del progra-

ma informático ArcGIS versión 10 (ESRI ®). Una vez realizada la valoración de cada indicador ambiental, se unificó a una escala de medida común entre 0 a 10, siendo 0 el valor menos favorable y 10 el más adecuado para la actividad de la abeja. El sumatorio de los valores obtenidos en los parámetros determinó la valoración final de cada ubicación (Índice de Calidad). Mediante un análisis de regresión lineal múltiple se analizó la relación entre los parámetros estudiados y la producción de miel de cada uno de los colmenares. Los resultados mostraron que todos los colmenares se ubicaban en zonas con una superficie de área natural por encima del 56%, con masas de agua en sus proximidades, con al menos 5 coberturas vegetales diferentes y con presencia de entre 5 a 13 especies vegetales importantes para la abeja. El 88% de los colmenares se encontraban alejados de zonas de cultivos, de tendidos eléctricos y de antenas. Sin embargo, un 84% de los colmenares se encontraban próximos a una carretera, generalmente secundarias. A través del análisis de las curvas de nivel se determinó la diferencia altitudinal existente dentro del área de estudio de cada uno de los colmenares. Los resultados mostraron que un 47% de las áreas estudiadas presentaban una diferencia altitudinal por encima de los 300 m. La diversidad orográfica fue baja en un 60% de los colmenares. La mejor valoración del Índice de Calidad se obtuvo en colmenares con mayor superficie natural, alta variedad vegetal y fuertes diferencias de altitud en su entorno. La peor valoración se dio en aquellos colmenares ubicados en áreas fragmentadas. Los colmenares mejor valorados presentaron las mejores producciones de miel, sin embargo con los datos disponibles no se ha podido establecer una correlación entre la producción de miel y los parámetros estudiados. A partir del estudio realizado se ha seleccionado un grupo de variables que definirían satisfactoriamente la calidad de hábitat y que serían fundamentales a la hora de elegir una ubicación para un colmenar, como son coberturas vegetales diferentes, altitudes diferentes y ausencia de fragmentación. Estas condiciones posibilitarían una mayor biodiversidad y una disponibilidad de recursos durante un tiempo más prolongado. RTA2013-00042-C10-09.

ESTUDIO DE VIABILIDAD DE OBTENCIÓN DE MIEL DE PAULOWNIA, COMO COMPLEMENTO A LAS EXPLOTACIONES FORESTALES DE DICHA PLANTA

(1) PASTOR MORA, EVARISTO; (2) PRADELLS MONZÓ, FERNANDO;
(3) OLIVER VILLANUEVA, JOSE VICENTE; (4) MORENO PÉREZ, JUAN ANTONIO.

(1) Asistencia Técnica Proyecto Life Ecoglauca Ergon. Ayora. España; (2) Coordinador de Proyecto Life Ecoglauca Ergon. Ingeniero de Montes. España; (3) Director Técnico Asistencia Life Ecoglauca Ergon. Dr Ingeniero de Montes. España; (4) Asistencia Técnica Life Ecoglauca Ergon. Ingeniero Obras Públicas. España.

Resumen

Dentro del proyecto Life Ecoglauca Ergon, se han planteado una serie de parcelas de cultivo paulownia en condiciones máximas de estrés para dicha planta, con el objetivo de estudiar la viabilidad de dichas plantaciones forestales como alternativa a cultivos tradicionales de baja rentabilidad.

Durante el desarrollo de dicho estudio, se detectó que la inflorescencia de dicha planta atraía a un número considerable de insectos entre ellos a las abejas.

Por lo anterior, se ha planteado como anexo al estudio inicial la viabilidad de la producción de miel en dichas plantaciones. Estudio que se inició en la primavera de 2015 y se ha reproducido en el año 2016.

La flor es melífera y se ha obtenido una miel de primavera producida es extremadamente clara.

En la fase actual, tratando de caracterizar los parámetros físico - químicos de dicha miel, nos dimos cuenta que el polen de la flor de Paulownia, no estaba caracterizado o por lo menos no es nada común en las palinotecas tradicionales europeas.

Por ello se está tratando de caracterizar dicha miel con diferentes muestras, procedentes de diferentes parcelas de plantaciones de Paulownias (se han caracterizado muestras de parcelas donde además de la flor estudiada, existe una diversidad florística importante y muestras donde la cantidad de flor diferente a la paulownia es mínima).

Por otro lado se está tratando de caracterizar la productividad de miel/Ha, así como la superficie mínima de cultivo de paulownia necesaria para tratar de producir miel monofloral.

Los resultados que se están obteniendo del presente estudio, son esperanzadores, ya que por un lado y más importante, la inflorescencia es melífera. Los análisis polínicos de la miel producida, da un contenido muy importante en pólenes de la flor de paulownia, por lo que la miel producida es una miel característica y con propiedades específicas.

La cantidad de miel producida depende de la anualidad y lógicamente de la cantidad de superficie de la plantación, pero no está mal.

La floración, coincide con la parada vegetativa de la planta, época en la que no se realiza ningún tratamiento cultural a ésta, por los colmenares no producen ningún tipo de perjuicio y finalmente, dado que los turnos de corta de dicha planta se están alargando (se ha pasado de turnos de 3-5 años a 8-10 años), con el objeto de obtención de madera de calidad, en dichas plantaciones se podría producir un ingreso complementario previo, ya que a partir del 3er año de la plantación podría empezar a explotarse el recurso apícola

EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN SOBRE LAS ABEJAS PARA SU USO EN INVESTIGACIÓN

(1) FLORES CORTES, ALICIA; (2) GAMIZ LOPEZ, VICTORIA; (3) GIL LEBRERO, SERGIO;
(4) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) Universidad de Córdoba. España; (2) Veterinaria. Universidad de Córdoba. España;
(3) Veterinario. Universidad de Córdoba. España; (4) Prof. Titular. Universidad de Córdoba. España.

Resumen

El uso de colmenas de observación en condiciones controladas de laboratorio es habitual en fases previas de los procesos de investigación. La alimentación es un factor muy importante para el mantenimiento de las cajas de experimentación, las abejas son capaces de sobrevivir largos periodos de tiempo únicamente con suministro de carbohidratos (Barker y Lehner, 1978) aunque las proteínas son muy importantes para el correcto funcionamiento de las glándulas cereras. No obstante, existen carencias de información sobre el efecto que pueda tener suministrar a adultos esta suplementación en el alimento (Brodschneider y Crailsheim, 2010). Especialmente en la abeja propia de la Península Ibérica (*Apis mellifera iberiensis*), lo que es importante si consideramos que existe un efecto debido al tipo de subespecie usada (Ruttner, 1987). El objetivo de nuestro trabajo ha sido estudiar la suplementación de la alimentación y cómo afecta a la viabilidad de las abejas.

Para el ensayo se usaron cajas de experimentación de madera (volumen = 986,87 cm³). Cada caja disponía de dos laterales de metacrilato (3 mm de grosor), una tapa interior y una tapa exterior de seguridad, dos orificios de ventilación con malla mosquitera y otros dos para la alimentación, además de los alimentadores (capacidad hasta 50 ml) y una bandeja inferior para retirar las abejas muertas y otros desechos. El material era limpiado y esterilizado en autoclave. Cada caja disponía de una porción de cera estampada para soporte del racimo de abejas.

Usamos abejas de la subespecie *A. m. iberiensis* (Engel, 1999). Trabajamos con abejas directamente extraídas de las colmenas como abejas adultas de edad desconocida (Williams et al., 2013). Seleccionamos panales de cría, con el fin de extraer abejas mayoritariamente nodrizas, encargadas del mantenimiento de la cría. (Seeley, 1982). Los panales fueron sacudidos y las abejas adultas recogidas en un recipiente con tapa. Para homogeneizar el pool de abejas se agitaba el recipiente. Se llenaron cajas con 150 abejas y se mantuvieron en incubadoras a 30 ± 1 °C y un recipiente interior conteniendo agua con una superficie de evaporación de 73,898 cm². Se hicieron dos grupos de cuatro repeticiones cada uno que recibieron como alimento un jarabe de sacarosa (1 sacarosa/1 agua) y el otro jarabe de sacarosa añadido de 10 ml/l de un complemento alimentario (Promotor L47.0 ®. Laboratorios Kalier S. L.).

En todos los ensayos se evaluó la mortalidad de abejas a las 24h, 48h, 72h, 96h, 168h y 240h. En la primera evaluación (24 horas) no fue considerada la mortalidad debido a que podía estar influida por el manejo durante el llenado de las cajas. Para el análisis estadístico usamos pruebas no paramétricas (Programa SPSS 17.0)

Los resultados (ver tabla 1) no muestran diferencias significativas en el porcentaje de mortalidad acumulada de abejas entre el tipo de alimento ni con el grupo adicionado de promotor.

% Mortalidad acumulada	48 horas	72 horas	96 horas	168 horas	240 horas
Alimento	0.21±0.42	0.41±0.47	0.41±0.47	5.17±1.65	19.753±2.
Alimento+Promotor	0.21±0.42	0.21±0.42	0.64±1.28	5.38±4.39	20.26±9.72
	p=0.975	p=0.801	p=0.764	p=0.694	p=1

Tabla 1: Porcentaje de mortalidad acumulado a lo largo del ensayo con su desviación típica y los valores de significación correspondientes.

De acuerdo a los resultados podríamos recomendar la utilización de alimento en forma de jarabe (50% sacarosa/50% agua) debido a que no hay diferencias significativas y presenta un menor porcentaje de mortalidad acumulada.

Referencias

- Barker, R. J.; Lehner, Y. (1978) Laboratory comparison of highfructosecornsyrup, grape syrup, honey, and sucrosesyrup as maintenancefood for cagedhoneybees. *Apidologie* 9(2): 111-116.
- Brodtschneider, R.; Crailsheim, K. (2010) Nutrition and health in honeybees. *Apidologie* 41(3): 278-294.
- Engel, M. S. (1999). "The Taxonomy of Recent and FossilHoneyBees (Hymenoptera: Apidae; Apis)." *Journal of HymenopteraResearch* 8(2): 165-196.
- Ruttner, F. (1987) *Biogeography and taxonomy of honeybees*. Springer; Berlin, Germany. 290 pp.

Seeley, T. D. (1982) Adaptive significance of the age polyethism schedule in honey bee colonies. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 11(4): 287-293. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00299306>

Williams, G.R.; Alaux, C.; Costa, C.; Csáki, T., Doublet, V.; Eisenhardt, D., Fries, I.; Kuhn, R.; McMahon, D.P., Medrzycki, P., Murray, T.E., Natsopoulou, M.E., Neumann, P., Oliver, R., Paxton, R.J., Pernal, S.F., Shutler, D., Tanner, G., Van der steen, J.J.M., Brodschneider, R. (2013) Standard methods for maintaining adult *Apis mellifera* in cages under in vitro laboratory conditions. In V Dietemann; J D Ellis; P Neumann (Eds) *The COLOSS BEEBOOK, Volume I: standard methods for Apismellifera research*. *Journal of Apicultural Research* 52(1).

EFFECTO PRODUCIDO POR EL USO DE FEROMONAS REALES PARA SU USO EN INVESTIGACIÓN

(1) FLORES CORTES, ALICIA; (2) GAMIZ LOPEZ, VICTORIA; (3) GIL LEBRERO, SERGIO;
(4) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) *Universidad de Córdoba. España;* (2) *Veterinaria. Universidad de Córdoba. España;*
(3) *Veterinario. Universidad de Córdoba. España;* (4) *Prof. Titular. Universidad de Córdoba. España.*

Resumen

El uso de cajas de experimentación en condiciones controladas de laboratorio es necesario cuando las abejas han de estar muy controladas respecto a condiciones ambientales o por ejemplo para la evaluación de agentes biológicos o tóxicos que no puedan ser liberados en campo. Un factor a considerar en el mantenimiento de cajas de experimentación es la presencia o ausencia de feromona real y su influencia sobre las abejas. Hepburn (1986) indica que para la iniciación en la producción de cera se necesitan al menos 50 obreras y una reina. Sin embargo, la utilización de una reina es más compleja que la utilización de feromonas reales artificiales y desconocemos su efecto sobre la abeja propia de la Península Ibérica (*Apis mellifera iberiensis*), lo que es importante si consideramos que puede existir un efecto debido al tipo de subespecie usada (Ruttner, 1987). El objetivo de nuestro trabajo ha sido evaluar el efecto producido con la utilización o no de feromonas reales artificiales.

Para el ensayo se usaron cajas de experimentación de madera (volumen = 986,87 cm³). Cada caja disponía de dos laterales de metacrilato (3 mm de grosor), una tapa interior y una tapa exterior de seguridad, dos orificios de ventilación con malla mosquitera y otros dos para la alimentación, además de los alimentadores (capacidad hasta 50 ml) y una bandeja inferior para retirar las abejas muertas y otros

desechos. El material era limpiado y esterilizado en autoclave. Cada caja disponía de una porción de cera estampada para soporte del racimo de abejas.

Usamos abejas de la subespecie *A. m. iberiensis* (Engel, 1999). Trabajamos con abejas directamente extraídas de las colmenas como abejas adultas de edad desconocida (Williams et al., 2013). Seleccionamos panales de cría, con el fin de extraer abejas mayoritariamente nodrizas, encargadas del mantenimiento de la cría (Seeley, 1982). Los panales fueron sacudidos y las abejas adultas recogidas en un recipiente con tapa donde se agitaban para homogeneizarlas. Se llenaron cajas con 150 abejas y se mantuvieron en incubadoras a 30 ± 1 °C con un recipiente interior conteniendo agua con una superficie de evaporación de 73,898 cm². Se hicieron dos grupos de cuatro repeticiones que recibieron como alimento un jarabe azucarado (1 sacarosa/1 agua), adicionado de 10 ml/l de un complemento alimentario (Promotor L47.0 ®. Laboratorios Kalier S. L.), y uno de ellos, dispuso además, de feromona real artificial (PseudoQueen 5pk®).

En el ensayo se evaluó la mortalidad de abejas a las 24h, 48h, 72h, 96h, 168h y 240h. La primera evaluación (24 horas) no fue considerada debido a que podía estar influida por el manejo durante el llenado de las cajas. No fueron detectadas diferencias significativas en el porcentaje de mortalidad acumulada de abejas entre ambos grupos (ver tabla 1).

% Mortalidad acumulada	48 horas	72 horas	96 horas	168 horas	240 horas
Alimento+Promotor	0.21±0.42	0.21±0.42	0.64±1.28	5.38±4.39	20.26±9.72
Alimento+Promotor+Feromonas	0.16±0.33	0.51±0.66	0.68±0.56	5.40±2.51	18.92±6.26
	p=0.975	p=0.801	p=0.764	p=0.694	p=1

Tabla 1: Porcentaje de mortalidad acumulada a lo largo del ensayo con su desviación típica y los valores de significación correspondientes.

En el caso de la cera los resultados mostraron diferencias significativas entre la cantidad de cera inicial y final entre los dos grupos (Pruebas no paramétricas. Mann-Whitney U test, $p=0.029$), reduciéndose el peso final de la cera en las cajas sin feromonas (-0.1, -0.2, -0.1 y 0 gramos) e incrementándose en las cajas con feromona (+0.2, +0.3, +0.3 y +0.4 gramos).

De acuerdo a los resultados podemos apreciar que en las cajas de experimentación en las que tenemos las feromonas hay un pequeño aumento del peso de la cera con respecto a la que se colocó inicialmente que será debido al uso de las feromonas, pero respecto a la mortalidad aunque es menor no es significativo. También se evaluó la presencia de realeras, tres de las repeticiones de cada grupo presentaron realeras. No fueron detectadas diarreas en ninguno de los grupos.

Referencias

Engel, M.S. (1999). "The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees (Hymenoptera: Apidae; Apis)." *Journal of Hymenoptera Research* 8(2): 165-196.

Hepburn, H.R. (1986) Honey bees and wax: an experimental natural history. Springer-Verlag; Berlin, Germany. 205 pp.

Ruttner, F. (1987) Biogeography and taxonomy of honey bees. Springer; Berlin, Germany. 290 pp.

Seeley, T.D. (1982) Adaptive significance of the age polyethism schedule in honey bee colonies. Behavioural Ecology and Sociobiology 11(4): 287-293. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00299306>

Williams, G.R.; Alaux, C.; Costa, C.; Csáki, T., Doublet, V.; Eisenhardt, D., Fries, I.; Kuhn, R.; McMahon, D.P., Medrzycki, P., Murray, T.E., Natsopoulou, M.E., Neumann, P., Oliver, R., Paxton, R.J., Pernal, S.F., Shutler, D., Tanner, G., Van der steen, J.J.M., Brodschneider, R. (2013) Standard methods for maintaining adult *Apis mellifera* in cages under in vitro laboratory conditions. In V Dietemann; J D Ellis; P Neumann (Eds) The COLOSS BEEBOOK, Volume I: standard methods for *Apis mellifera* research. Journal of Apicultural Research 52(1).

EFFECTO DE LA TEMPERATURA EN EL MANTENIMIENTO DE LAS ABEJAS PARA SU USO EN INVESTIGACIÓN

(1) FLORES CORTES, ALICIA; (2) GIL LEBRERO, SERGIO; (3) GAMIZ LOPEZ, VICTORIA;
(4) FLORES SERRANO, JOSE MANUEL.

(1) Universidad de Córdoba. España; (2) Veterinario. Universidad de Córdoba. España;
(3) Veterinaria. Universidad de Córdoba. España; (4) Prof. Titular. Universidad de Córdoba. España.

Resumen

El uso de colmenas de observación en condiciones controladas de laboratorio es habitual en fases previas de los procesos de investigación. Un factor a tener en cuenta para el mantenimiento de las mismas es la temperatura a la que se encuentran las cajas de experimentación. En la mayoría de los estudios de laboratorio los rangos de temperaturas en los que se mantienen las abejas dependiendo del experimento varían normalmente entre 25°C y los 34°C y se recomienda que para ensayos de toxicidad oral aguda de químicos la temperatura sea 25±2°C (OECD, 1998). No obstante, no existe una estandarización de la temperatura, especialmente en la abeja propia de la Península Ibérica (*Apis mellifera iberiensis*), lo que es importante si consideramos que existe un efecto debido al tipo de subespecie usada (Ruttner, 1987). El objetivo de nuestro trabajo ha sido estudiar el efecto de la temperatura en la viabilidad de las abejas mantenidas en cajas de experimentación.

Para el ensayo se usaron cajas de experimentación de madera (volumen = 986,87 cm³). Cada caja disponía de dos laterales de metacrilato (3 mm de grosor), una tapa interior y una tapa exterior de seguridad, dos orificios de ventilación con malla mosquitera y otros dos para la alimentación, además de los alimentadores (capacidad hasta 50 ml) y una bandeja inferior para retirar las abejas muertas y otros desechos. Antes de iniciar cada ensayo el material era limpiado y esterilizado en autoclave. Cada caja disponía de una porción de cera estampada para soporte del racimo de abejas.

Usamos abejas de la subespecie *A. m. iberiensis* (Engel, 1999). Trabajamos con abejas directamente extraídas de las colmenas como abejas adultas de edad desconocida (Williams et al., 2013). Seleccionamos panales de cría, con el fin de extraer abejas mayoritariamente nodrizas, encargadas del mantenimiento de la cría. (Seeley, 1982).

Los panales fueron sacudidos y las abejas adultas recogidas en un recipiente con tapa. Para homogeneizar el pool de abejas se agitaba el recipiente. Las abejas fueron alimentadas con un jarabe de sacarosa y agua (1:1). Se fundaron dos cajas con 150 abejas mantenidas a 30±1 °C, y a 25±1 °C y temperatura variable (En todos los casos las incubadoras estaban provistas de un recipiente interior con una superficie de evaporación de 73,898 cm² para proporcionarle humedad); un tercer grupo se mantuvo en una habitación incubadora con temperatura media 26,67°C pero con una variación superior (en cada tratamiento se hicieron 4 repeticiones).

En el ensayo se evaluó la mortalidad de abejas a las 24h, 48h, 72h, 96h, 168h y 240h. En la primera evaluación (24 horas) no fue considerada la mortalidad debido a que podía estar influida por el manejo durante el llenado de las cajas. Para el análisis estadístico usamos pruebas no paramétricas (Programa SPSS 17.0)

No fueron detectadas diferencias significativas en el porcentaje de mortalidad acumulada de abejas (ver tabla 1).

% Mortalidad acumulada	48 horas	72 horas	96 horas	168 horas	240 horas
30°C	0.86±1.18	2.32±2.08	3.70±1.92	13.19±4.42	30.97±9.22
25°C	0±0	1.18±1.16	4.88±3.71	20.12±7.96	44.43±11.38
Variable	0.22±0.44	2.11±1.32	3.48±1.00	22.38±2.91	41.38±8.06
SPSS. 17.0. Prueba no paramétrica. Kruskal-Wallis	p=0.241	p=0.438	p=0.694	p=0.098	p=0.155

Tabla 1: Porcentaje de mortalidad acumulado a lo largo del ensayo con su desviación típica y los valores de significación correspondientes.

De acuerdo a los resultados podríamos recomendar como técnica básica de mantenimiento de abejas, fundar las colonias de investigación manteniéndolas a 30°C ya que aunque las diferencias no sean significativas, presentan un porcentaje de mortalidad acumulada menor.

Referencias

- Engel, M. S. (1999). "The Taxonomy of Recent and Fossil Honey Bees (Hymenoptera: Apidae; Apis)." *Journal of Hymenoptera Research* 8(2): 165-196.
- OECD (1998) Test no. 213: honeybees, acute oral toxicity. In OECD Guidelines for Testing of Chemicals Section 2: effects on biotic systems. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264070165-en>
- Ruttner, F. (1987) Biogeography and taxonomy of honeybees. Springer; Berlin, Germany. 290 pp.
- Seeley, T. D. (1982) Adaptive significance of the age polyethism schedule in honey bee colonies. *Behavioural Ecology and Sociobiology* 11(4): 287-293. <http://dx.doi.org/10.1007/BF00299306>
- Williams, G.R.; Alaux, C.; Costa, C.; Csáki, T., Doublet, V.; Eisenhardt, D., Fries, I.; Kuhn, R.; McMahon, D.P., Medrzycki, P., Murray, T.E., Natsopoulou, M.E., Neumann, P., Oliver, R., Paxton, R.J., Pernal, S.F., Shutler, D., Tanner, G., Van der Steen, J.J.M., Brodschneider, R. (2013) Standard methods for maintaining adult Apismellifera in cages under in vitro laboratory conditions. In V Dietemann; J D Ellis; P Neumann (Eds) *The COLOSS BEEBOOK, Volume I: standard methods for Apismellifera research*. *Journal of Apicultural Research* 52(1).

SISTLPA, SISTEMA DE GESTÃO DE ANÁLISES ANATOMOPATOLÓGICAS

(1) FREITAS, MOÉSIO; (1) ARAGÃO, ANTONIO; (2) BASTOS, PEDRO; (2) PIRES, SÂNCIA.

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Brasil;

(2) Cimo. Escola Superior Agrária de Bragança. Portugal.

Resumen

As atuais exigências de qualidade dos resultados em análises anatomopatológicas que, no decurso da sua atividade se tem pautado o Laboratório de Patologia Apícola da Escola Superior Agrária de Bragança (LPAESAB), estão em conformidade com o aparecimento de uma nova subespecialidade ao nível dos laboratórios em geral, a garantia de qualidade. Esta subespecialidade visa manter a excelência das análises, incluindo a sua precisão e exatidão, e o melhoramento continuado em todos os seus aspetos, tais como a base de dados que sustenta a gestão documental do laboratório ao nível técnico e que fundamentou o presente trabalho. Este baseou-se no desenvolvimento de um sistema de informação específico com a capacidade de incorporar, entender e organizar as informações para analisar dados anatomopatológicos.

cos inerentes à gestão laboratorial que envolve o diagnóstico de doenças de abelhas melíferas em Portugal. Tal sistema incorpora as informações enviadas ao laboratório, relativas aos dados do apicultor e/ou entidade, ao apiário e à amostra, bem como os dados resultantes da aplicação das técnicas laboratoriais que conseqüentemente permitirão emitir o relatório de resultados, também designado como boletim sanitário e que antes fora utilizado através do emprego de ficheiros MS Excel.

Gerando um modelo de Entidade-Relacionamento (ER) capaz de descrever de maneira concreta as informações para a implementação da base de dados, proporcionou de igual forma, uma produção melhorada e estruturada do sistema proposto. Através da utilização da ferramenta MS Access, possibilitou a criação dessa base de dados com uma maior capacidade de armazenamento, de facilidade de manuseamento dos dados, bem como da integridade da informação armazenada, relativamente ao que antes era armazenado num ficheiro MS Excel. Toda a implementação resultou numa base de dados composta por quatro tabelas: amostra, apicultor, associação e apiário, e, além disso, também foram criadas consultas, formulários e relatórios, incorporando uma série de fórmulas e funções de forma a facilitar todo o processo de geração de outputs.

Por fim, o sistema gerado proporciona ao utilizador um interface de fácil compreensão, capacitando o manuseamento dos diferentes registros e informações existentes e incrementadas na base de dados, facilitando e acelerando o processo de interpretação das informações inseridas relativas às amostras vindas de apicultores e/ou entidades e acelerando de igual forma toda a análise da informação gerada através de diferentes relatórios, incorporando os diferentes resultados obtidos.

EFICACIA DEL EXTRACTO ETANÓLICO DE PROPÓLEO (EEP) COMO ADITIVO NATURAL EN CARNE PICADA DE TERNERA

(1) RODRIGUEZ DELGADO, M^a INMACULADA; (2) GILBERT FERRE, BEATRIZ;
(3) SERRANO JIMÉNEZ, SALUD.

(1) *Profesora Sustituta Interina. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. España;*

(2) *Alumna Grado en Veterinaria. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. España;*

(3) *Profesora Contratada Doctora. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. España.*

Resumen

La conocida acción antioxidante, antibacteriana y antifúngica del propóleo hace que sea valiosa su incorporación en la tecnología de alimentos (Mizuno, 1989a, 1989b; Enzo et al., 2007), sobretudo, teniendo en cuenta el creciente interés en la introducción de aditivos naturales, posicionándolo como una interesante alternativa a considerar en nuevas aplicaciones en la industria alimentaria (Ghisalberti, 1979;

Marcucci, 1995). Con este objetivo se decidió llevar a cabo este estudio utilizando extractos etanólicos de propóleo (EEPs), adicionados a carne picada de ternera para estudiar su efecto biocida y estimar el posible incremento de vida útil de la carne (Dickson & Anderson, 1992; Siraguza, 1995). Para ello se realizaron análisis microbiológicos sobre microorganismos aerobios mesófilos, enterobacterias, coliformes totales y *Staphylococcus aureus*. Paralelamente se llevó a cabo un análisis sensorial para medir el grado de aceptación y posibles modificaciones organolépticas debidas a la adición de dichos extractos. Las sesiones de cata se realizaron en el laboratorio de análisis sensorial del Departamento de Bromatología y Tecnología de Alimentos de la Universidad de Córdoba, por un panel de cata compuesto por 8 panelistas no entrenados, en sala de cata con cabinas individuales de acuerdo a los estándares internacionales ISO 8589:2010. Todos los análisis se realizaron en horario de mañana (12.00-14.00 h).

Para la obtención de los EEPs se usó propóleo crudo conservado en congelación (temperatura de -18°C) hasta su uso (Kubiliene et al., 2015). A partir de 1 Kg de carne picada de ternera adquirida en el comercio (picado en el momento de la compra) se elaboraron en condiciones higiénicas hamburguesas de 25 g, se dividieron en 4 lotes de 10 hamburguesas cada uno (5 destinadas a análisis microbiológico y 5 destinadas a análisis sensorial) y fueron identificadas como lote control, lote con adición de EEP 5%, lote con EEP 10% y lote con EEP 25%. El mismo día de la elaboración (día 0) se procedió al análisis microbiológico de una muestra de cada lote para obtener el recuento de partida de microorganismos. Este análisis se repitió a las 24, 48, 72 y 96 horas. Todos los EEPs añadidos mostraron eficacia antibacteriana en la carne picada frente a los microorganismos investigados, obteniéndose menores recuentos en las muestras añadidas con concentraciones del 10% y 25%. Los resultados del análisis sensorial mostraron que los catadores reconocieron la muestra EEP25% como distinta pero sin producir rechazo al no aportar diferencias sensoriales significativas. Este hecho, junto con los resultados del análisis microbiológicos plantean el uso del propóleo como una alternativa a los conservantes sintéticos, incrementando la vida útil de la carne picada de ternera.

Referencias

- Dickson, J.S. & Anderson, M.E. 1992. Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems: a review. *Journal of Food Protection* 55(2), 133–140.
- Enzo Tosi, E.A., Ré, E., Ortega, ME & Cazzol, A.F. 2007. Food preservative based on propolis: Bacteriostatic activity of propolis polyphenols and flavonoids upon *Escherichia coli*. *Food Chemistry* 104, 1025–1029.
- Ghisalberti E.L. 1979. Propolis: a review. *Bee World* 60, 59-84.
- Kubiliene L., Laugaliene V., Pavilonis A., Maruska A., Majiene D., Barcauskaite K., Kubilius R., Kasparaviciene G. & Savickas A. 2015. Alternative preparation of propo-

lis extracts: comparison of their composition and biological activities. Biomed central. Complementary and alternative Medicine 15: 156.

Marcucci, M.C. 1995. Propolis: Chemical composition, biological properties and therapeutic activity. Apidologie 26, 83-99

Mizuno, M. 1989a. Propolis or its extract containing resin compositions. Japanese Patent No. JP OI 245 058 [89 245 058].

Mizuno, M. 1989b. Food packaging materials containing propolis as a preservative. Japanese Patent No. JP OI 243 974 [89 243 974].

Siraguza, G.R. 1995. The effectiveness of carcass decontamination systems for controlling the presence of pathogens on the surfaces of meat animal carcasses. Journal of Food Safety 15, 229-238.

ISO 8589:2010 Análisis sensorial. Guía general para el diseño de una sala de cata. (ISO 8589:2007).

RESPUESTAS A PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE APIVAR

DE FERAUDY, LUDOVIC.

Véto-pharma. Dep. Técnico. Villebon-sur-Yvette. Francia.

Resumen

RESPUESTAS A PREGUNTAS FRECUENTES SOBRE APIVAR.

¿Se puede estar seguro de la calidad y la cantidad de amitraz que contienen las tiras?

Apivar se produce en Francia y está sometido al nivel de exigencia de las autoridades locales.

En efecto, esto implica:

- Un control estricto de las materias primas antes incluso de su utilización para garantizar que están conformes a la normativa establecida a nivel europeo.
- Un control de los procesos de fabricación.
- Un control de todos los lotes antes de ponerlos en el mercado. Como media se ha controlado 1 caja al día con el fin de calcular, entre otros criterios, la cantidad de amitraz que hay en la tira. No se comercializa ningún lote que no haya pasado satisfactoriamente todos los controles de calidad.

Véto-pharma controla toda la cadena de producción del medicamento desde el abastecimiento de materias primas hasta la salida al mercado. Por tanto, Véto-phar-

ma está capacitada para garantizar el alto nivel de calidad de Apivar, conforme a la normativa de los diferentes países donde está autorizado el producto.

El amitraz utilizado para la producción de Apivar es un amitraz purificado de calidad farmacéutica veterinaria, con un alto nivel de pureza y fabricado en Europa.

La calidad del amitraz de Apivar es superior a los estándares farmacéuticos mínimos exigidos en Europa.

La calidad de los componentes de Apivar y el control integral de los procesos de fabricación aseguran una estabilidad óptima del producto.

¿Qué efectos tiene Apivar en la mortalidad invernal de las colonias?

En la región de la Alsacia (Francia), se hizo un seguimiento de la mortalidad invernal durante 5 años en los colmenares, en 28.268 colonias en total. El tratamiento de la Varroa es el principal factor que explica la mortalidad invernal. La alta eficacia y la inocuidad de Apivar permiten reducir significativamente la mortalidad de las colmenas tratadas con relación al uso de otros tratamientos utilizados en Francia.

¿Qué es recomendable para lograr una eficacia óptima?

Colocar bien las tiras:

La eficacia del tratamiento está ligada al contacto de las tiras con las abejas que transportan el amitraz en la colmena. Por tanto, poner las tiras verticalmente en el centro de la cría (y no a un lado de la cría) para favorecer el mayor número de contactos posible. Las tiras se tienen que poner en 1 o 2 cuadros de intervalo. La colocación precisa se hace en función de la fuerza de la colonia y de la zona de la cría.

Colocación entre los cuadros:

Replegar el corte en V hacia lo alto con el fin de bajar completamente la tira entre los cuadros.

Respetar el número de tiras recomendado:

La dosis recomendada es de 2 tiras por colmena, es decir, 1 tira para 4 o 5 cuadros. Apivar es más eficaz cuando se usa en la dosis adecuada. Esto permite optimizar el número de contactos de las abejas con una cantidad suficiente de amitraz para eliminar la mayor parte de las Varroas.

Tratar todas las colmenas al mismo tiempo:

Un tratamiento sistemático y simultáneo de todas las colonias del colmenar (ver los colmenares de los alrededores) permite aplicar medidas sanitarias de conjunto y evita una nueva contaminación debido a las abejas infestadas que vuelvan a entrar en la colmena (reinfestación).

Verificar pasadas algunas semanas la correcta posición en la colmena y la ausencia de propolización:

Si las tiras no están colocadas de forma suficientemente profunda en el racimo de abejas o en caso de que se constate el escape relativo de la colonia en relación a la posición inicial de las tiras, puede recomendarse reemplazar las tiras. Además, se recomienda comprobar la propolización de las tiras y rasparlas con el levanta cuadros si es necesario para eliminar el propóleo.

Quitar las tiras al final del tratamiento:

Las tiras se tienen que quitar obligatoriamente al final del tratamiento por 2 razones esenciales:

- Después de cierto tiempo, la cantidad de amitraz liberada se hace más escasa. Poner dosis muy escasas en contacto con las Varroas podría permitir la selección o el desarrollo de posibles resistencias.
- El plástico de Apivar no es biodegradable y, por tanto, puede contener amitraz al final del tratamiento. Por eso, hay que eliminar el producto después de usarlo para evitar contaminar el ambiente según la normativa en vigor.

INFORMACIÓN EN LA ETIQUETA DEL PAÍS DE PROCEDENCIA DE LA MIEL, ELEMENTO CLAVE EN LA SUPERVIVENCIA DEL APICULTOR ESPAÑOL

JUAN-BORRÁS, MARISOL; VISQUERT FAS, MARIO; SOBRINO GREGORIO, LARA;
ESCRICHE ROBERTO, ISABEL.

Universitat Politècnica de València. Departamento de Tecnología de Alimentos. Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo. Valencia. España.

Resumen

Para la miel comercializada en España, al igual que en otros alimentos, es obligatorio indicar en la etiqueta el país de origen (REGLAMENTO (UE) 1169/2011). Sin embargo, esto no es nada tranquilizador para el consumidor, ya que en su etiqueta, si ésta procede de mezclas de más de un estado miembro o de un tercer país, la mención obligatoria de los países de origen puede sustituirse por una de las siguientes leyendas (Directiva 2014/63/UE):

¾ «mezcla de mieles de la UE»

¾ «mezcla de mieles no procedentes de la UE»

¾ «mezcla de mieles procedentes de la UE y de mieles no procedentes de la UE»

Con este nuevo reglamento más exigente, el consumidor no debería tener duda sobre el país de procedencia de la miel. Esta situación va en contra del espíritu de

la nueva normativa de etiquetado que cita textualmente: “el etiquetado no deberá inducir a error al comprador,.....en particular, sobre la naturaleza, identidad, cualidades, composición, cantidad, duración, origen o procedencia”. Además, con esta nueva Directiva relativa a la miel, el apicultor español tenía la esperanza de que se hubiera esclarecido la confusión que en materia de etiquetado contemplaba la Directiva anterior. Sin embargo, el único cambio que hubo respecto de su etiquetado fue sustituir las siglas CE por UE.

En Italia se ha resuelto el problema, al obligar a detallar en la etiqueta el país o países de origen en los que la miel ha sido recolectada (Decreto N° 179 21 de mayo de 2004). Ejemplo de información: “Países de origen: Italia y Rumanía” o “Países de origen: China y Hungría.

España es un importante productor de miel, pero también importa grandes cantidades procedente fundamentalmente de China. Éstas alcanzaron en 2015 (17.847 toneladas) el 79.8% de todas las importaciones de miel en España (DataComex, AEAT). Estas mieles, de menor coste e inferior calidad, son utilizadas por la industria para realizar mezclas y de esta forma obtener una mayor rentabilidad. Se puede llegar a dar el caso de que una miel comercializada con una etiqueta que indique «mezcla de mieles procedentes de la UE y de mieles no procedentes de la UE», cumpla con la normativa establecida conteniendo un 1% de miel española y un 99% de miel China. Esto a todas luces va en contra del apicultor español.

El mejor procedimiento para conocer el origen geográfico de una miel, es analizar su sedimento polínico ya que el polen presente en ella estará relacionado con la flora del país de recolección.

Por todo esto el presente trabajo consistió en conocer la realidad de las mieles que se comercializan en el mercado español en lo referente a la procedencia del país de origen, mediante el estudio de los diferentes pólenes presentes en ellas.

En este estudio se analizaron 23 muestras de miel de milflores (22 marcas blancas y líderes del mercado español) y una muestra artesanal obtenida directamente de un apicultor valenciano (Cooperativa Melazahar). El trabajo se desarrolló en el Laboratorio de la Miel del Instituto Universitario de Ingeniería de los Alimentos para el Desarrollo de la Universidad Politécnica de Valencia.

Entre los resultados destaca:

- 21 de las marcas informaban en la etiqueta: “mezcla de mieles procedentes de la UE y de mieles no procedentes de la UE”, pero solo en 15 de ellas la información era correcta.
- 5 de las marcas, informaban erróneamente en la etiqueta ya que solo contenían miel de países terceros (China, América, Tailandia, etc.), aunque declaraban también miel de la UE.
- 2 marcas contenían miel procedente únicamente de España, pero solo 1 de ellas lo indicaba correctamente. Sorprendentemente la otra marca en su etiqueta declaraba mezcla de mieles de la UE y no UE.

- En 1 de las marcas no fue posible realizar la determinación geográfica, debido al escaso sedimento de polen que presentaba. Presumiblemente podría tratarse de una muestra fraudulenta (ultrafiltrada o adulterada), lo cual se contradice con lo especificado en la Directiva 2001/110/EC, que prohíbe la ultrafiltración.

Queda claro que una etiqueta confusa, aunque cumpla la ley, facilita el engaño ya que los consumidores españoles no pueden identificar adecuadamente el país/ países de origen de la miel que compran. Una apropiada información permitiría al consumidor decidir la miel que le interesa comprar, bien por criterios de precio o de calidad diferenciada. De esta manera, todos los integrantes del sector de la miel, desde apicultores hasta envasadores, saldrían beneficiados ya que hay mercado para todos.

Referencias:

Reglamento (UE) No 1169/2011 (2011). Información alimentaria facilitada al consumidor.

DataComex, AEAT, http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/indicadoreseconomicossectorapicola2015_tcm7-381460.pdf Página consultada en 19/09/2016

UN NUEVO DISPOSITIVO PARA EL CONTROL ACÚSTICO DE LAS FAMILIAS DE ABEJAS

BORISOV, SERGEY.

Apivox Auditor. Barcelona. España.

Resumen

El “Ayudante acústico de apicultor” es una aplicación para el teléfono móvil que tiene como el objetivo convertir su teléfono en una herramienta de medición y control que os permitirá recibir e interpretar los datos acústicos relacionados con el estado de vuestras abejas. Además, el recibir y analizar esta información será fácil. La funcionalidad de la aplicación utiliza todas las posibilidades de un smartphone como si de un ordenador portátil se tratase, siendo capaz de recopilar y procesar la información. La información puede ser recibida desde el micrófono interno del teléfono, un micrófono exterior o vía accesorio bluetooth. Estas opciones permiten darle tres usos diferentes a la herramienta:

1. En caso de usar el micrófono incorporado se destaca la facilidad con la que su móvil se convierte en una herramienta para el análisis de las abejas.

2. Utilizando la opción de micrófono exterior, podemos colocarlo en una colmena con anterioridad, para realizar futuras mediciones. También podemos llevarlo enchufado al móvil e introducirlo por las piqueras de las colmenas para la obtención de unos sonidos menos “contaminados”.
3. La tercera opción que utiliza el Bluetooth ayudaría a los apicultores aficionados a crear una mini red de varias colmenas. Así se puede valorar su estado durante varios días sin salir de casa (la duración dependería de las baterías del equipo Bluetooth).

Nuestra herramienta ha sido creada mediante la colaboración entre ingenieros y apicultores, por lo que contiene opciones y funciones que permiten minimizar los errores por un lado y por el otro hacer que sea cómoda y atractiva para el usuario. La herramienta que hemos desarrollado funciona en seis modos principales:

4. El primer modo o el modo “por defecto” consiste en un rápido monitoreo del ambiente acústico con los parámetros mínimos de la conversión de Fourier que permite construir el espectro acústico de la señal observada y representarlo gráficamente en la pantalla al momento. Esta opción representa los datos como “sono-grama” que permite el análisis visual de la señal útil incluso cuando existen los ruidos de fondo, resaltando la tendencia principal de la señal útil.
5. El segundo modo es el de control del estado general de la colmena, basado en evaluación de las señales del espectro acústico utilizado por las abejas, seleccionando nosotros el intervalo de tiempo y la cantidad de mediciones que permite promediar y eliminar los procesos accidentales (contaminación acústica). Como el resultado del análisis en este modo se forma una imagen del espectro de las señales y un mensaje de texto, que según nuestros estudios, reflejará el estado de la colmena. Esta imagen y el texto se pueden guardar junto con sus propias anotaciones del estado real de las abejas o con los datos relacionados con el entorno en el que se ha tomado la medición para poder volver a verlo más en adelante. En este modo podríamos ajustar las estaciones del año y la hora del día para poder obtener unos resultados más exactos en relación a la verdadera actividad de las abejas (que varía en función de los diversos periodos del tiempo). Uno de los sub-modos del programa está centrado en la invernada.
6. El tercer modo permite al apicultor que por su propia cuenta realice el método de análisis del estado “Apidictor”.
7. El cuarto modo permite al apicultor, utilizando la ayuda en forma de texto, analizar y determinar el momento ideal para la introducción de la nueva reina (sustituyendo a la antigua).
8. El quinto modo reúne todos los conocimientos que permiten conocer el grado de aceptación de nueva reina dentro de la colmena e indica la probabilidad de su aceptación o rechazo, en función de lo alterada (nerviosa) que este la colmena.
9. Finalmente, el sexto, pero no menos importante es el modo de control enjambrazón. Le permitirá prever con una antelación de hasta 2 semanas la disminución de las cantidades recolectadas de miel, al igual que notar las tendencias a formar un enjambre.

ADSORCIÓN DE ACARICIDAS Y DECOLORACIÓN INDUSTRIAL DE CERAS

ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ.

Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.

Resumen

La cera es un producto apícola de enorme importancia en el desarrollo de la colmena y con un alto valor económico. Sin embargo el sector de la cera adolece de una absoluta falta de trazabilidad y regulación. Desde la entrada de *Varroa sp*, los circuitos de reciclado de cera han ido acumulando los residuos de los tratamientos acaricidas junto a otros agrotóxicos. Esto ha tenido diversas consecuencias como son:

- a. Pérdida del mercado de la cera como aditivo alimentario autorizado en el UE (E 901) al estar contaminada con estos acaricidas
- b. Pérdida de mercado en los circuitos de cosmética y farmacia por la contaminación al incumplir con los criterios de la Farmacopea Europea.
- c. Limitación en el comercio de la “miel en panal” al incumplir la legislación vigente. Así como transferencia de sustancias indeseables a la miel, especialmente organofosforados.
- d. Problemas sanitarios en las colmenas. No se le ha dado a la cera el papel vital que tiene como sustento de la colonia, lugar donde nace la cría, donde almacena la miel y el polen, etc. La contaminación de la cera y la migración de ciertos contaminantes al polen ensilado está íntimamente relacionada con problemas sanitarios en las colmenas tales como:
 - Alta mortandad de larvas. Baja supervivencia de la cría
 - Abejas adultas con período de vida más cortos
 - Abejas adultas con menos actividad en las tareas de la colonia
 - Falta de movilidad de los espermatozoides en los zánganos. Con las consecuencias en la fecundación de las reinas y la viabilidad de las colmenas.

En las últimas décadas se han aplicado en la industria del aceite y en la la purificación de agua destinada a consumo humano técnicas de adsorción de contaminantes con tierras activadas y carbón activo

Hasta ahora, los estudios cuantitativos sobre la adsorción de residuos de acaricidas de cera de abeja usando tierras de blanqueo activadas y carbono han sido muy limitados. La idea de unir el proceso de blanqueo y la descontaminación de forma simultánea la introducimos en nuestras investigaciones hace años. Nuestras investigaciones indican que la adsorción es una solución eficaz y eficiente, además de sencilla y económica (Serra y Orantes, 2016).

Los resultados experimentales indican que el uso de una pasta formada por carbón activo (Norit SA4 PAH) y la tierra de diatomeas activada (Tonsil 114 Suprema FF) en la proporción (0,04 / 4,0% en peso de cera) en condiciones de agitación (250 rpm) durante 45 minutos trabajando a 90 ° C es muy eficaz para reducir el color (> 80%) y la cantidad de clorfenvinfos (93,4 ± 7,40%) y cumafos (93,1 ± 3,90%). Una menor afinidad se obtuvo con el piretroide tau-fluvalinato (35%), existiendo grandes variaciones en la reducción de este acaricida (13,7% a 73,9%). El modelo cinético de Lagergen es muy apropiado para los organofosforados con coeficientes de correlación mayores a $R^2 = 0,95$ para todas las concentraciones iniciales estudiadas.

En el proceso hemos usado un filtro de tierra procedente de las industrias oleícolas, modificado y calorifugado para cera de abeja. Pero pueden ser usados otros sistemas como filtros de vacío y filtros prensa, dependiendo de la dimensión de la industria cerera y sus posibilidades de inversión. Con un equipo pequeño de 10 placas pueden procesarse entre 1000-5000 kg/día, cantidad más que dimensionada para el tamaño de las industrias de cera en España.

Bibliografía

J. Serra y F.J. Orantes Bermejo (2016). Discoloration and adsorption of acaricides from beeswax. Journal of Food Process Engineering. DOI: 10.1111/jfpe.12344

Agradecimientos

Estudio financiado por el Programa Nacional de Medidas de Ayuda a la Apicultura. Cofinanciado por la UE con cargo al FEAGA y FEAGA

EL MERCADO DE LA MIEL ECOLÓGICA EN CIRCUITOS CORTOS DE COMERCIALIZACIÓN: EL CASO DE ANDALUCÍA, ESPAÑA

(1) RUIZ MORALES, FRANCISCO DE ASÍS; (2) GARCÍA FACIABEN, LORENA;
(1) SAYADI GMADA, SAMIR.

(1) Área de Economía y Sociología Agrarias. IFAPA Camino de Purchil. Junta de Andalucía. Granada. España; (2) Master Agricultura, Ganadería y Silvicultura Ecológica. Universidad Internacional de Andalucía. Baeza. España.

Resumen

Introducción

Andalucía es la principal región apícola española. Según las estadísticas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente (MAGRAMA, 2016) para el año 2014, existían un total de 562.503 colmenas (22% del total nacional) en las que se

produjeron 6.888 toneladas de miel (21,4% del total). En este sector ganadero, al igual que ocurre en otros, la conversión hacia sistemas de producción ecológicos ha sido pequeña. Los últimos datos publicados muestran que en España existen 48.470 colmenas ecológicas de las que se obtuvieron 693 t de miel, destacando Andalucía, con el 42,0% del censo de colmenas y el 41,9% producción de miel.

La producción ecológica de miel desde un punto de vista técnico presenta una serie de problemas relacionados con: la falta de tratamientos veterinarios adaptados a la normativa ecológica, la búsqueda de lugares donde asentar las colmenas, aspectos ligados al manejo de la colmena y, por último la comercialización (Ruz Luque et al., 2015).

El objetivo de este trabajo es evaluar la presencia de miel ecológica en circuitos cortos de comercialización de productos ecológicos de Andalucía, principal región productora de miel ecológica de España.

Metodología

Para analizar la oferta de miel ecológica se visitaron un total de 44 puntos de venta de proximidad ecológicos donde se ofertaban productos de origen animal. Los establecimientos estaban repartidos por toda Andalucía: tiendas ecológicas, asociaciones de productores y/o consumidores, eco-mercados y tiendas gourmet. En cada uno de ellos se recogió información sobre los diferentes tipos de mieles que estaban a disposición de los compradores, su origen, precio de venta al público y envasado.

Los datos fueron recogidos en el periodo septiembre 2014 a marzo 2015

Resultados

En el 80% de los puntos de venta se ofertaba miel ecológica, lo que la hace ser uno de los productos ecológicos de origen animal más disponible para los consumidores andaluces junto a los huevos y el queso de cabra (García et al., 2016). En total se distribuyen por el origen floral un total de 15 variedades de miel: mil flores, acacia, azahar, borraja, brezo, castaño, encina, eucalipto, hinojo, lavanda, retama, romero y tomillo; además de miel de montaña y de bosque. La miel con mayor presencia fue la de milflores con casi un 70% de establecimientos que la ofertan (Tabla 1).

En cuanto al precio de venta, en la Tabla 1 se recogen los precios medios de venta al público de la miel ecológica en los establecimientos visitados. El mayor precio aparece en la miel de castaño y acacia, en cambio el menor en la de milflores y lavanda. También aparecen los datos de precios aportados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medioambiente para 4 tipos de mieles convencionales envasadas para la Campaña 2014/2015. En todos los casos, el precio de la miel ecológica es mayor a la convencional, con un incremento del precio entre un 65 y un 99%.

La miel viene envasada en formato de 2, 1 kilo, 500 o 250 gramos, en tarros de cristal para todos los casos.

Tabla 1. Datos de oferta y precios de la miel ecológica en puntos de venta de Andalucía

Tipo de miel	Presencia miel ecológica (% puntos de venta)	PVP medio miel ecológica (€/kg)	Precio miel convencional envasada MAGRAMA (€/kg) ¹	Incremento de precio (%)
Acacia	11,9	14,9	-	
Azahar	35,7	10,2	6,08	67
Brezo	23,8	9,9	-	
Castaño	11,9	15,1	-	
Encina	21,4	9,7	-	
Eucalipto	30,1	8,5	5,16	65
Lavanda	23,8	8,1	-	
Milflores	69,0	8,9	4,85	84
Romero	23,8	11,6	5,83	99
Tomillo	21,4	10,1	-	

¹ MAGRAMA (Campaña 2014-2015)

En total se han identificado 27 empresas apícolas que distribuyen su miel ecológica en estos puntos de venta. El origen de la miel ha sido principalmente de productores/ensavadores de la misma región andaluza (74,1%) frente al 25,9% de productores/ensavadores nacionales (Barcelona, Alicante, Valencia, Madrid, Guadalajara, Cantabria y La Rioja). En cuanto al origen de la miel sigue el mismo patrón que lo indicado a los productores/ensavadores, a excepción de algún tipo de miel como la de acacia, que tiene su origen en países centroeuropeos. Estos datos reafirman que la miel ecológica está siguiendo canales cortos también para la distribución, del productor al detallista.

Conclusiones

La miel ecológica es un producto con alta presencia en los puntos de venta ecológicos de cercanía andaluces, apareciendo una alta cifra de empresas que la comercializan, principalmente de proximidad.

Igualmente la variedad de mieles por tipo de flor es bastante semejante al convencional pero a precios que casi lo doblan.

Agradecimientos

A los puntos de venta por su colaboración al desarrollo de la experimentación y al proyecto TRANSFORMA TRA “Producción ecológica” por la financiación de la actividad (Fondo Social Europeo).

Bibliografía

- García, L.; Ruiz, F.A.; Mena, Y.; Ferrer, M.J. 2016 (in press). El mercado andaluz de productos ecológicos de origen animal en circuitos de proximidad. Revista SEAE.
- MAGRAMA. Estadísticas agrarias. <http://www.magrama.es> (Consulta 5 de julio 2016).
- Ruz Luque, J.M., Díaz Gaona, C., Rodríguez Estévez, V., Sánchez Rodríguez, M. 2015. Principales debilidades de la apicultura ecológica. SEAE. Actas del XI Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica, Vitoria.

USO DE FEROMONAS DE LA CRÍA EN LA PRODUCCIÓN DE POLEN

(1) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ; (2) ORTIZ, ANTONIO; (3) GONELL, FINA;
(4) GÓMEZ PAJUELO, ANTONIO.

- (1) Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España;
(2) Universidad de Jaén. Escuela Politécnica Superior de Linares. Andalucía. España;
(3) Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Castellón. Valencia. España;
(4) Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Sant Miquel, 14. 12004 Castellón. España.

Resumen

La feromona de la cría joven modula la actividad de pecoreo de las colonias de abejas, por lo que el uso adecuado de la misma la hace muy interesante para el sector apícola desde un punto de vista de manejo técnico. El adecuado uso de esta feromona puede tener efectos en el manejo de la colmena cara a aumentar la producción de polen por colmena. Y, en otoño, cara a obtener reservas y una generación de abejas jóvenes que garanticen la supervivencia invernal, minimizando las pérdidas de colonias derivadas del despoblamiento de las colmenas.

La feromona de la cría joven es un compuesto complejo formado por unos 10 ésteres de ácidos grasos. El uso de estos compuestos en la colmena necesitan ser vehiculizados un soporte adecuado para su correcta difusión o liberación.

Estudios anteriores realizados en los años 2013 y 2014 en apiarios de Salamanca y Cáceres (una de las mayores zonas de producción de polen de Europa), mostraron incrementos en la producción de polen del 30.31% usando una feromona comercial de importación que alcanza en el mercado un precio elevado para las explotaciones apícolas. Así en la experiencia llevada a cabo durante los meses de abril y mayo del 2014 con esa feromona comercializada, hemos obtenido unos rendimientos de 236 kg del grupo tratado con feromona (media: 9.44 kg/col, n=25)

frente a los 181.1 kg del grupo control (media: 7.24 kg/colmena, n= 25) (Orantes 2014). Pero este incremento de producción fue en gran parte absorbido por el costo de la feromona y la mano de obra de colocación.

Para evitar este inconveniente hemos desarrollado una fórmula de esta feromona más asequible para el sector apícola, que ha sido ensayada durante el año 2016 en dos soportes de liberación lenta. La experiencia fue llevada a cabo en 15 colmenas en una zona de producción polinífera de la zona Centro de la península Ibérica entre los meses de abril a junio de 2016.

La mezcla atrayente (200 mg/colmena) se formuló en difusores con emisión controlada de polietileno de baja densidad (31 x 10 od x 6 mm id) sellados con polímero barrera y utilizando hexano (0,5 ml) como disolvente.

En el grupo control sin feromona hemos obtenido un total de 68 kg de polen (n=5), lo que representa una media de 13.6 ± 2.3 kg frente a los 80.1 kg del grupo con feromona con el difusor de mejor resultado (n=5), con una media de 16.0 ± 3.0 kg. Esto supone un incremento en la producción del 17.80% frente a las colmenas del grupo testigo

El polen es un producto cotizado en el mercado con precios que oscilan en torno a los 9-11 euros/kg al productor. Un manejo adecuado de estas sustancias pueden suponer importantes incrementos en la rentabilidad de las explotaciones.

Por otro lado lleva consigo además un aumento de las reservas de polen y del área de cría, y este hecho abre un campo interesante de manejo para obtener una generación de abejas jóvenes capaces de sobrevivir en el otoño e invierno, paliándose los efectos del despoblamiento de las colmenas.

Se discuten los resultados obtenidos aplicando la feromona en dos soportes diferentes y sus aplicaciones futuras.

Referencias

Orantes-Bermejo, F.J., Gómez-Pajuelo, A. (2014). "Uso de feromonas de la cría en el manejo productivo de la colmena. Producción de polen". VII Congreso Apícola Hispánico. 59.

WHY RESEARCHERS DO NOT LISTEN AND BEEKEEPERS CANNOT READ MAPS? WHY WE ARE SO DIFFERENT AND WHAT TO DO TO TAKE GOOD

RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

Apoidea. Spin-off de la Universidad de Córdoba. Andalucía. España.

Resumen

Introduction

“To show his love for her, he climbed the steep mountain, he delved into the deepest ocean and crossed from one end to the widest desert in the world. She decided to leave him because he was never home”. (We can consider that he can be a researcher and she a beekeeper). Adapted of Allan and Barbara Pease.

Could this be true in beekeeping?

In Apimondia Congress in Kiev, 2013, John McMullan in his presentation titled “The impact of research in apicultural practice over the last 100 years,” he said the increased specialization today, leads to fragmentation, and this can facilitate a movement towards a more basic research at the expense of applied research. In other words, is having a breakthrough in scientific disciplines of beekeeping (molecular biology techniques, diagnosis of viruses, immunity, even cell cultures) but this has not yet provided solutions and useful proposals for beekeepers.

Why beekeepers not attend indications done by scientifics?

At least, three possibilities:

- a) Beekeepers have not got necessities or their interests are different.
- b) The results of researching are not useful for beekeepers (no application neither save time).
- c) Scientifics do not know how do communication and extension.

Initial Situation

¿What is the first, the most important results of Colony losses researching: Pesticides, Biodiversity, Varroa, Pathogens (Virus, Noema)...? Depend on the point of view:

News: Pathogens

Urgent: Pesticides

Basic: Biodiversity

Application: Varroa...

So, we can consider that there are different focuses of interest and different local realities. Then beekeepers can see so much information and be confused.

Differences between scientifics and beekeepers

Researchers hope generate knowledge and beekeepers hope solutions and practical applications.

Researchers answer *Why* and beekeepers answer *How, When and Where*.

Researchers want impact journals and beekeepers want to increase production.

Researchers depend on funding, public or private and beekeepers depend on social and economical organization and commercial structure of sector

Five steps in chain of bee health

The bee health has five levels or steps to defense: bees, beekeeper, beekeeping technician, diagnosis labs and researching centers (university and others).

Technician is similar to extensionist. Not is a official technician.

From all these, beekeeping technician has a close knowledge about the actual management (historical and clinical data) that beekeepers conducted on bee colonies locally.

The lab of diagnosis, in this sense, would be a tool for the veterinary assistant in doubtful cases and researching labs would be an attempt to solve new problems and establishing new protocols.

Example of Human Health

In this sense, we can think what is happen when we are illness and we go to doctor.

What we can do?

Review experiences about extensionism in beekeeping and other agricultural sectors.

- Know South American experiences. INTA. Argentina.
- Look for join our experiences in Europe and others.

Investigate and know causes that beekeepers do not listen.

Our work as a Scientific Assay with Objectives, Methodology and Results.

In this way we try to get confidence of scientifics on basic researching.

Objectives

- 1) Real results for beekeepers. ¿How has beekeeper life changed? Points of view: productive and confidence.
- 2) Evaluate extension program.
- 3) Get more programs of applicative researching. Connect beekeeper necessities to scientific objectives. In this way we try to get confidence of scientifics on basic researching and maybe so they can pay attention to applicative researching.

Methodology

Principal points to take into account.

- Importance of Local Diagnosis.
- Quick and participative diagnosis through Group Dynamics, not only questionnaires.
- Listen before.
- Visit always.
- Teach is different to learn. Learn is the objective, teach is methodology.
- Do is most important than read and see. Learn doing and learn to learn.
- Organize, order and prioritize main production factors, necessities and realistic objectives or solutions.
- Fix productive objectives and save time.
- Explain and understand why these objectives are important.
- Join or link to the beekeepers. Collective objectives and collective work.
- Select promoters. New site into the chain.
- Beekeepers as the principal actors.

Some results

It is hoped to strengthen the function of beekeeping technicians in research and development projects. They can be as a bridge, to get two-way connection and translation between these two paradigms.

The prognosis can be favorable and hopeful for local beekeepers. It depends on:

- 1.- Project with objectives based or anchored to key points of productive factors.
- 2.- Persons with Motivation (Eager to Learn), Commitment (Responsibility), Ability to share (Teamwork).
3. Organization supports the project and their objectives.

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN INALÁMBRICO DE COLMENAS DE ABEJAS

(1) GIL, SERGIO; (2) SÁNCHEZ, VÍCTOR; (3) GÁMIZ, VICTORIA; (3) FLORES, JOSÉ MANUEL;
(4) QUILES, FRANCISCO JAVIER; (4) LUNA, JUAN; (3) PADILLA, FRANCISCO;
(4) ORTIZ, MANUEL.

(1) *Universidad de Córdoba. Andalucía. España;* (2) *Departamento de Arquitectura de Computadores. Electrónica y Tecnología Electrónica. Universidad de Córdoba. Andalucía. España;* (3) *Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba. Andalucía. España;* (4) *Departamento de Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica. Universidad de Córdoba. Andalucía. España.*

Resumen

Describimos en este trabajo un sistema inalámbrico de monitorización de colmenas de abejas de la miel. Se trata de un sistema que monitoriza la temperatura y humedad relativa en tres zonas de la colmena y su peso total. Estos datos se envían a la nube para que pueda ser consultado a través de Internet. De esta manera el apicultor puede consultar estos parámetros de forma no intrusiva, por lo que no interfiere en las condiciones de trabajo de las colmenas. La monitorización de colmenas supone un esfuerzo importante en la adaptación de los sensores y una cuidada situación en la colmena ya que cualquier objeto extraño se convierte en el objetivo a neutralizar por las abejas. Este sistema supone una importante mejora de otro sistema anterior, donde los datos que se obtenían de cada colmena se almacenaban localmente en una tarjeta microSD (Sánchez et al., 2015).

El sistema de monitorización está basado en comunicación inalámbrica y se trata de un modelo jerárquico de tres niveles. En el nivel más bajo se encuentran los nodos inalámbricos que monitorizan las colmenas, y envían los datos utilizando protocolo IEEE 802.15.4. En el nivel intermedio, encargado de controlar la red inalámbrica de todo el colmenar y actuando también como coordinador de la red, se utiliza un computador industrial. Este computador ejecuta también las aplicaciones que procesan la información que envían los nodos de cada colmena y la almacena en una base de datos local. En el nivel superior se encuentra el servidor de datos por internet que agrupa toda la información de los colmenares. El computador situado en cada colmenar se comunica con el servidor global utilizando otras redes de comunicaciones que permitan mayores distancias como 3G/GPRS, WIFI o WIMAX.

El nodo inalámbrico se basa en la Waspote® de Libelium (http://www.libelium.com/downloads/documentation/waspote_datasheet.pdf) a la que se le ha añadido una placa adaptadora, diseñada a medida para la conexión de los sensores de humedad y temperatura, y la interconexión de una báscula. En el caso de que los nodos no puedan conectarse a la red o haya problemas de comunicación, los datos adquiridos se almacenan en una tarjeta microSD. Esta mota también ha sido utiliza-

da por otros autores (Murphy et al., 2015). Estos autores utilizaron la versión Plug & Sense! y los sensores que ofrece Libelium para dicha versión. Esta versión de Waspote® tiene el inconveniente de que no se pueden conectar muchos sensores del mismo tipo junto con la balanza por lo que Murphy ha utilizado dos Waspote®. En nuestro caso, para usar una única Waspote® de la versión básica, se ha diseñado una placa adaptadora que se inserta en la Waspote® y permite conectar todos los sensores de temperatura y humedad, que usamos, además de la báscula.

En el computador local, situado en cada colmenar, se ejecutan dos aplicaciones. Por un lado, un SCADA (sistema supervisor de control y adquisición de datos) que se encarga de sincronizar, solicitar y procesar los datos del nodo que se encuentra en cada colmena y por otro lado, MySQL, un software de uso libre para gestión de la base de datos. En el servidor global se ejecuta también MySQL y realiza una réplica de la base de datos local de cada colmena. Este servidor garantiza un nivel de seguridad extra y pone a disposición de la nube los datos adquiridos en cada colmena. El sistema completo se encuentra instalado desde el año 2015 en 20 colmenas de un colmenar de la Universidad de Córdoba.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado en el marco del proyecto “Evaluación holística de factores de riesgo en abejas melíferas y polinizadores silvestres. Situación en España”. Subproyecto “Estudio de la dinámica poblacional en colonias de abejas en relación con su estado sanitario y la influencia de las condiciones climáticas. Implicaciones en el síndrome de despoblamiento de las Colmenas” (RTA2013-00042-C10-07). Financiado por la Unión Europea (FEDER 2014-2020) y el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria.

Referencias

Sánchez, V., Gil, S., Flores, J. M., Quiles, F. J., Ortiz, M. A., Luna, J. J., 2015. “Implementation of an electronic system to monitor the thermoregulatory capacity of honeybee colonies in hives with open-screened bottom boards”. *Comput. Electron. Agric.* 119, C (November 2015), 209-216. DOI=<http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2015.10.018>

Murphy, F. E., Popovici E., Whelany P., Magno M., 2015. “Development of an heterogeneous wireless sensor network for instrumentation and analysis of beehives,” 2015 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference.

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS EN CÓRDOBA (ESPAÑA) MEDIANTE BIOMONITOREO CON ABEJAS PECOREADORAS

(1) GUTIÉRREZ, INMACULADA; (2) MOLERO BALTANÁS, RAFAEL; (2) GAJU RICART, MIGUEL; (3) VAN DER STEEN, JOZEF; (4) PORRINI, CLAUDIO; (5) RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

(1) Córdoba. Andalucía. España; (2) Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba. Andalucía. España; (3) Plant Research International. Wageningen Campus. Wageningen. Holland; (4) Department Of Agricultural Sciences. University Of Bologna. Italy; (5) Apoidea. Córdoba. Andalucía. España.

Resumen

Los metales pesados son peligrosos porque no son química ni biológicamente degradables y pueden persistir en el medio ambiente durante mucho tiempo (AECOSAN, 2015). Son, con carácter general, tóxicos para la biota (AEMA, 2011). El control y análisis de los metales pesados en zonas urbanas está basada principalmente en el establecimiento de estaciones automáticas de vigilancia que proporcionan información de la concentración físico-química de estos elementos. Si la evaluación de la contaminación medioambiental tiene por finalidad evitar que se afecte la salud de los seres vivos, entonces es lógico que de alguna manera los propios seres vivos sean tenidos en cuenta en esta valoración. En este sentido, *Apis mellifera* posee excepcionales cualidades que la convierten en un valioso instrumento de monitorización ambiental (Bromenshenk, 1986; Celli and Maccagnani, 2003; Porrini et al., 2002, 2003; Van der Steen et al. 2012, 2015). El principal objetivo de este estudio fue utilizar colonias de abejas para identificar metales pesados y determinar su utilidad en la gestión medioambiental.

Para analizar el nivel y la variación espacial y temporal de la contaminación por Pb, Cr y Ni, cinco estaciones con dos colmenas de *A. mellifera* fueron ubicadas estratégicamente en el término municipal de Córdoba en zonas urbanas, industriales, agrarias y forestales. Durante los años 2007, 2009 y 2010, se recogieron muestras de abejas pecoreadoras. La concentración de metales, en mg/kg de abeja, fue determinada mediante espectrometría de emisión atómica de plasma acoplado inductivamente y espectrofotometría de absorción atómica en horno de grafito. El análisis de Cd en abejas fue incorporado en el año 2010.

Para el análisis e interpretación de los resultados se han tenido en cuenta límites de referencia de Pb, Cr, Ni y Cd en abejas obtenidos a partir de una base de datos que es actualizada anualmente con la nueva información relacionada con los cambios en las condiciones ambientales, con las mejoras metodológicas, o con los nuevos equipos de análisis (Porrini et al., 2002).

Se evidenciaron diferencias significativas en la concentración de Pb, Cr y Ni en abejas entre localizaciones y periodos, ofreciendo una valoración cualitativa rele-

vante. Por otro lado, el Cr y el Pb fueron los metales pesados que alcanzaron mayores frecuencias de valores Preocupantes (6.25% cada uno); la localización con mayor frecuencia de valores Preocupantes fue la estación urbana (13.33%); el año con mayor frecuencia de valores Preocupantes fue el 2007 (20.83%); y los meses en los que se obtuvieron mayores frecuencias de valores Preocupantes fueron los de Mayo y Julio (11.90% cada uno). En relación al Cd, que sólo fue analizado en 2010, el 40% de las muestras de abejas obtuvieron valores Preocupantes.

El biomonitoreo con *A. mellifera* podría formar parte del sistema de vigilancia y control de la contaminación atmosférica, ya que puede integrar valoraciones cualitativas y cuantitativas, facilitando la gestión tanto de manera preventiva como ante la aparición de alertas y crisis ambientales.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Concejalía de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Córdoba a través del Proyecto “Evaluación de la contaminación urbana en el municipio de Córdoba mediante el empleo de *Apis mellifera* como bioindicadores ambientales” (2006/000228), y por la Secretaría de Estado de Cambio Climático de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través del Proyecto “Desarrollo y puesta en marcha de una red de estaciones de biomonitoreo con colonias de *Apis mellifera* para la evaluación a tiempo real de la contaminación urbana en el municipio de Córdoba (PC 199-003, 2008-2011).

AECOSAN (2015). Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Metales pesados. http://www.aesan.msssi.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/subdetalle/metales_pesados.shtml. Accessed 12 May 2015.

AEMA Agencia Europea de Medio Ambiente (2011). Heavy metal (HM) emissions (APE 005). <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea32-heavy-metal-hm-emissions-1/assessment-1>. Accessed 8 March 2012.

Bromenshenk, J. J. (1986). Public participation in environmental monitoring: a means of attaining networks capability. *Environmental Monitoring and Assessment*, 6(1), 35–47.

Celli, G., & Maccagnani, B. (2003). Honey bees as bioindicators of environmental pollution. *Bulletin of Insectology*, 56, 137–139.

Porrini, C., Ghini, S., Girotti, S., Sabatini, A. G., Gattavecchia, E., & Celli, G. (2002). Use of honey bees as bioindicators of environmental pollution in Italy. In J. Devillers & M. H. Pham-Delègue (Eds.), *Honeybees: estimate the environmental impact of chemicals* (pp. 186–247). London and New York: Taylor & Francis.

Porrini, C., Sabatini, A. G., Girotti, S., Ghini, S., Medrzycki, P., Grillenzoni, F., Bortolotti, L., Gattavecchia, E., & Celli, G. (2003). Honey bees and bee products as monitors of the environmental contamination. *Apiacta*, 38(1), 63–70.

Van der Steen, J. J. M., de Kraker, J., & Grotenhuis, T. (2012). Spatial and temporal variation of metal concentrations in adult honeybees (*Apis mellifera* L.). *Environmental Monitoring and Assessment*, 184(7), 4119–4126.

Van der Steen, J. J. M., de Kraker, J., & Grotenhuis, T. (2015). Assessment of the potential of honeybees (*Apis mellifera* L.) in biomonitoring of air pollution by cadmium, lead and vanadium. *Journal of Environmental Protection*, 6(2), 96–102.

IMPLICACIONES DE LA REGLA DE FARRAR

RUIZ MARTÍNEZ, JOSÉ ANTONIO.

Apoidea. Spin-off De La Universidad De Córdoba. Andalucía. España.

Resumen

¿Quién fue?

Clarence L. Farrar, fue un famoso entomólogo y apicultor que vivió en Estados Unidos a mitad del siglo veinte.

¿Dónde y en qué trabajó?

Clarence L. Farrar trabajó en el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos a cargo de la Honey Bee Research Unit (HBRU).

Realizó varias investigaciones sobre el comportamiento de las abejas, al estudiar su dinámica poblacional y curvas de crecimiento a lo largo de la campaña apícola.

¿Cuál fue su principal contribución?

A través de estas investigaciones el Dr. Farrar pudo formular la que se conoce como regla de Farrar. Esta ecuación dice que la producción de miel es igual al cuadrado del peso de la población de abejas.

Hay que tener en cuenta que la relación cantidad de abejas adultas respecto a cantidad de cría disminuye con el aumento del tamaño de la población de la colonia. Así, una colmena grande puede tener una relación de una abeja adulta por larva, mientras que una colmena pequeña tiene una relación de dos larvas por abeja adulta. Se puede inferir por tanto que la colmena en crecimiento tiene una Estrategia R, diferente a cuando alcanza el equilibrio poblacional, Estrategia K.

Esto se debe a que a medida que aumenta el número de abejas de una colmena, también aumenta la proporción de pecoreadoras. Es un principio de sinergia. Así, si una cámara de cría llena tiene 10.000 abejas y sabemos que 10.000 abejas pesan

aproximadamente 1 kg. Una colmena que posee 50.000 abejas estará en capacidad de producir 5 al cuadrado lo que significa 25 kg de miel.

Vigencia

Los descubrimientos del Dr. Farrar, tienen una implicación práctica en la producción de miel, y abejas y no se ha valorado suficientemente la magnitud de tales conclusiones. De hecho, aparece marginalmente en muchos libros y es, con frecuencia, ignorado por los apicultores y los propios investigadores.

En esta comunicación trataremos de revisar como el trabajo del Dr. Farrar debería influir en el manejo apícola y en la ordenación de factores productivos con vistas a conseguir grandes cosechas y de buena calidad. Tomando como partida esta regla y como fin la cosecha, deberíamos reconsiderar el tipo de colmenas y material, el número y tipo de asentamientos, la alimentación suministrada, la multiplicación de las colmenas, la selección y renovación de reinas y el plan sanitario.

Asimismo, analizaremos y propondremos las estrategias más interesantes para el desarrollo de la apicultura en nuestro país.

PRIORIDADES DE INVESTIGACIÓN EN LA APICULTURA

(1) SAYADI GMADA, SAMIR; (2) GÓMEZ PAJUELO, ANTONIO;
(3) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ.

(1) Área de Economía y Sociología Agrarias. IFAPA Camino de Purchil. Junta de Andalucía. Granada. España; (2) Pajuelo Consultores Apícolas S.L. Sant Miquel, 14. 12004 Castellón. España; (3) Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada. Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.

Resumen

El reto central, y crítico que se plantea hoy sobre el modelo agrícola de Andalucía es cómo combinar acertadamente la mejora de la competitividad y productividad de su producción alimentaria con la aplicación de otras innovaciones y tecnologías que también optimicen el uso sostenible de los recursos naturales, los adapten a los diferentes entornos y zonas agroecológicas, contribuyan al bienestar de los agricultores, los trabajadores agrarios y la comunidad rural, y que provean de otros bienes públicos y formas de agricultura, de más calidad y con menor impacto en las personas, los seres vivos, el territorio y la biodiversidad. En las últimas décadas, la educación, investigación, la innovación y la transmisión de nuevos conocimientos y tecnologías son los pilares del desarrollo de cualquier sector económico (Drucker, 1969). Generar unos conocimientos científicos de excelencia, movilizarlos y ser

capaces de transformarlos en innovación (de productos, de procesos, de métodos, de organización, de relaciones institucionales, etc.) son la clave para garantizar en el futuro un sector agroalimentario competitivo y sostenible.

En este trabajo, tras una breve descripción del sector apícola español y su importancia económica, social y ambiental, se comentarán los principales centros específicos de apicultura en España, así como otros multisectoriales que generan conocimiento ligados al sector. Posteriormente, se valorarán las prioridades de I+D+i de la apicultura en comparación con otros sectores productivos, la agroindustria y las áreas tecnológicas básicas en Andalucía. Después, se identificarán las líneas prioritarias de la industria apícola tanto las relacionadas con el “mercado”, la “producción y manejo”, así como la “sanidad de las abejas”. Finalmente, se intenta identificar algunos puntos fuertes y débiles en la I+D en el sector apícola (Gómez-Pajuelo, 2011).

Metodología

La información manejada en este trabajo proviene de una metodología mixta tanto cuantitativa como cualitativa. En primer lugar, para identificar los sectores agrarios y alimentarios prioritarios en Andalucía donde enmarcar los recursos científicos y organizacionales, se ha diseñado un cuestionario dirigido a expertos en el sector agroalimentario y se les ha pedido que evaluarán las prioridades en I+D+i según sector en una escala que iba desde el 1 (Ninguna prioridad) a 10 (Máxima prioridad). Se ha incluido el sector apícola para tener una visión comparativa de su importancia y prioridad respecto al resto de los sectores económicos en Andalucía. En este trabajo se presentan resultados parciales de dicho cuestionario. Para más detalle al respecto, el lector interesado puede consultar Sayadi et al., (2012). Posteriormente, en base a una reciente revisión documental, se han identificado las líneas de investigación prioritarias en la industria apícola.

Principales resultados

Se ha pedido a los expertos que evaluarán las prioridades en I+D+i de los sectores agrarios y agroalimentarios en una escala que iba desde el 1 (Ninguna prioridad) a 10 (Máxima prioridad). De acuerdo con las valoraciones recibidas, hay cuatro sectores a los que se le concede una prioridad Alta para la I+D+i (valor medio superior a 7): Olivicultura; Horticultura Intensiva, Dehesas, Ganadería Extensiva y Cerdo Ibérico; y Horticultura al Aire Libre.

A otros 11 sectores se les otorga Prioridad Media (valor medio entre 5 y 7): Cítricos (6,8), Cultivos Industriales y Agroenergéticos, Viticultura (6,7), Frutales no cítricos regadío (6,6), Ganadería Intensiva (6,3), Cereales, Oleoaginosas y Proteaginosas (5,7), Cultivos Subtropicales (5,7), Frutales de secano (5,6), Plantas Aromáticas, Condimentarias y Medicinales (5,4), Flores y Ornamentales (5,2) y Producción apícola (5). Y restaría como Prioridad Baja (menor de 5) en necesidades de I + D +i para solo un sector Maíz y Arroz (4,75 de media).

En cuanto a las líneas de Investigación más prioritarias en el sector apícola, según la revisión documental, estas últimas pueden clasificarse en temas ligados a “mercado y comercialización” (análisis más detallados del consumo, actitudes y comportamiento del consumidor, caracterización de mieles, nuevos productos y nuevas certificaciones y su impacto en la demanda, metodologías de análisis más exhaustivos de la trazabilidad de las mieles provenientes del extranjero, mecanismos para internalizar al apicultor las externalidades generadas por la actividad, etc.); “producción y manejo de las colmenas” (buenas prácticas de manejo para aumentar la eficiencia técnica y económica así como la rentabilidad de las colmenas, alternativas al abandono de las colmenas durante los periodos de escasez, mecanismos que eviten la depredación por parte de la avispa asiática y el abejaruco, etc.), y “sanidad apícola” (investigación sobre síndrome de despoblamiento de colmenas: síndrome de desabejado; nuevos tratamientos contra las enfermedades para reducir la posibilidad de residuos en la miel, tratamiento contra la Varroa; mecanismos responsables de la pérdida de colonias, factores ambientales y climatológicos, víricos y genéticos que influyen a la sanidad de la actividad de las colmenas, etc.) (Alviz Martin et al., 2009; Higes et al., 2013 ; Farinós et al., 2014 ; Monceau et al., 2014, entre otros).

Respecto a los puntos fuertes en la I+D apícola, destacar la colaboración con el sector en algunos centros, la consolidación de algunos equipos permanentes, equipamientos y colaboración interdisciplinar así como la fuerte ligazón de las empresas privadas con el sector y la transferencia. La falta de continuidad en los proyectos y la gran dependencia de las ayudas para la I+D y su escasez, así como la falta de transferencia de tecnología (difusión de los resultados en el ámbito científico, escasa aplicación práctica final en el productor, poca interrelación universidad-empresa, etc.), etc. son entre los puntos débiles identificados en la I+D del sector apícola.

Conclusiones

Andalucía desde los años 80 intenta dotarse de un sistema propio calificado y apto para responder a los problemas y oportunidades tecnológicos de su importante complejo agroalimentario y el tejido rural con él relacionado. En este sentido, este trabajo intenta contribuir a responder a las necesidades en I+D+i en el sector agroalimentario andaluz. Así, en base a la opinión de expertos, se han identificado los sectores agroalimentarios prioritarios obteniendo el sector apícola una prioridad media de 5 en una escala de 10 puntos.

Por otra parte, y concretamente respecto a la industria apícola, las líneas prioritarias identificadas, en base a la literatura, tanto de “mercado” como de “producción y manejo” así como de “plagas y patógenos”, pueden ser útiles para responder a las demandas del sector. Sin embargo, es necesario profundizar en dichas líneas mediante un cuestionario estructurado dirigido de forma estratificada a los diferentes agentes del sector apícola (apicultores, centros de investigación: OPIs, industria, empresas de distribución y comercialización, etc.), incluyendo no sola-

mente las líneas de investigación sino también de formación y transferencias más importantes y prioritarias según el sector en su conjunto y cada uno de los agentes considerados en la cadena de valor.

La información generada en base a la revisión documental y contrastada posteriormente a una muestra representativa y estratificada a los diferentes agentes del sector apícola sería de gran utilidad para definir las futuras líneas estratégicas en apicultura tanto en los planes sectoriales, en general, como específicos de apicultura, en particular.

Es necesario también aprovechar las fortalezas identificadas en la I+D del sector apícola y diseñar estrategias tendentes a limitar las debilidades con el fin de garantizar una apicultura más rentable y sostenible social y ambientalmente que genere bienestar a los apicultores, las poblaciones rurales y la sociedad en general.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el contexto del proyecto RTA2015-00070-C03-00 (Subproyecto nº 2) financiado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y la Unión Europea a través de los Fondos FEDER.

Referencias

- Alviz Martín, V., Calleja Bueno, L., Pereira Martín, M., Ruiz Abad, L., Calahorra Fernández, F. J. (2009). Visión actual de la apicultura en España. *RCCV* 3(2), pp.139–148.
- Drucker, P., F. (1969). *The Age of Discontinuity-Guidelines for over changing Society*. New York: Harper & Row.
- Farínós, P., Zapata, V. M., Martínez-López, V., Jiménez, M^a. V., Robledano, F. (2014). El abejaruco (*Merops Apiaster* L., Aves: Meropidae) y el sector apícola de la región de Murcia (España): percepción de su impacto y modelo ecogeográfico de distribución. *Papeles de Geografía*, 59-60; pp. 83-98.
- Higes, M., Garrido-Bailón, E., Botías, C., Meana, A., Martín-Hernández, R. (2013). Prevalencia de los principales agentes patógenos de *Apis mellifera* iberiensis en la cabaña apícola española. *Journal of investigational allergology & clinical immunology*, 23(Supplement 2), pp.33–40.
- Gómez-Pajuelo, A. (2011). Investigación y Desarrollo de la industria apícola en España. Seminario Internacional Abejas, Servicios de Polinización, producción de polen y oportunidades de exportación de reinas. INIA. Providencia, 3 y 4 de Octubre.
- Monceau, K., Bonnard, O., Thiéry, D., (2014). *Vespa velutina*: A new invasive predator of honeybees in Europe. *Journal of Pest Science*, 87(1), pp.1–16.
- Sayadi, S.; Ruiz Avilés, P.; Vázquez Cobo, A. (2012). Prioridades de I+D en el sistema agroalimentario andaluz. Especial referencia a su complejo olivarero-oleícola. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, Vol. 233, pp: 129-178. Ministerio de Agricultura, Pesca, Medio Rural y Marino; INIA. Madrid.

CONSUMO DE MIEL EN LA PROVINCIA DE GRANADA

(1) SAYADI GMADA, SAMIR; (1) PARRA LÓPEZ, CARLOS;

(2) ORANTES BERMEJO, FRANCISCO JOSÉ.

(1) *Área de Economía y Sociología Agrarias. IFAPA Camino de Purchil. Junta de Andalucía.*

Granada. España; (2) Consejo Regulador Denominación de Origen Protegida Miel de Granada.

Asociación Provincial de Apicultores de Granada. Finca Berta Wilhelmi, Lanjarón. Granada. España.

Resumen

Introducción

La producción de miel en España tiene gran importancia tanto a nivel social como económica y ambiental. El valor de la producción mielera española se estima en el 0,2% de la Producción Final Agraria (Mercasa, 2016). En el mercado español hay miel procedente de muchas zonas, elaborada a partir del néctar de distintas flores y con diferentes envases y presentaciones. Conocer las preferencias del consumidor, sus actitudes y preferencias hacia la miel y otros productos apícolas, es de suma importancia a la hora de satisfacer las necesidades del consumidor e identificar sus conocimientos hacia cada uno de los tipos de miel y sus atributos de calidad, su disposición a pagar por éstos y poder así segmentar el mercado y diseñar estrategias de marketing para obtener un mayor valor añadido del producto y mejorar la renta de los apicultores.

Metodología

Con el interés de recabar información sobre el comportamiento de los consumidores de miel, y tras una revisión documental de literatura al respecto y varios focus groups con consumidores, se ha diseñado una encuesta que consta de 33 preguntas organizada en tres partes: (1) Hábitos de consumo y preferencias, (2) Conocimientos, certificación y disposición a pagar, y (3) Características sociodemográficas del consumidor.

Tras una encuesta piloto a unos 20 consumidores y la estructuración final del cuestionario, este último ha sido ejecutado, en su primera fase, en la Provincia de Granada a unos 254 entrevistados durante los meses de mayo y junio de 2016, resultando un error muestral de unos 3,63% ($p=13,6\%$ y $q=64\%$). En esta comunicación se presentan algunos resultados relativos a la parte 1 del cuestionario.

Principales resultados

Percepción de la miel por parte de los consumidores

El 86,6% de los entrevistados consume habitualmente miel. El consumo medio de la miel en la provincia de Granada en 2016 resultó de 0,6125 Kg por persona y año. En

2014, el español medio consumió 0,4 kilos de miel, 0,05 kilos menos per cápita que en 2013 (Statista, 2016). Los principales motivos de compra y consumo de miel son para su uso como “medicina” (59,8%), su peculiar “sabor, olor y textura” (56,7%) así como “edulcorante” sustituto del azúcar. Estos motivos coinciden con los obtenidos en otros estudios relativos al consumidor medio español (Intermiel, 2011).

La fuerte motivación de compra de la miel por su valor medicinal podría estar asociado con la creencia del consumidor de que la miel puede utilizarse para tratar diversos trastornos. Asimismo, para definir cuáles son los factores primordiales para los consumidores en su decisión de compra que le garanticen una miel de buena calidad, se pidió a los entrevistados que valorasen, en una escala cualitativa de importancia de cinco niveles (desde nada importante “1” a muy importante “5”), el papel que juegan varios factores (precio, marca, envase, etc.) en la selección de la miel.

Los criterios considerados como “bastante” o “muy importantes” por casi el 90% de los entrevistados en su decisión de compra habitual de miel es la “calidad” y el “sabor” (medias 4,45 y 4,33, respectivamente). Lo anterior puede indicar que, con frecuencia, la miel está considerada como un producto “gourmet” de alta calidad que se compra principalmente por el buen sabor que tiene. Otros factores tales como la “densidad y consistencia”, “frescura”, la “flora en la que ha estado la abeja” y la “certificación de calidad” (DOP, AE) son también para casi el 60% de los consumidores atributos “bastante” o “muy importantes” que determinan la decisión de compra (medias 3,62, 3,62 y 3,59, respectivamente), seguidos por la “textura”, “color”, “olor”, “el origen geográfico de la miel”, “grado de cristalización” y finalmente el “precio”.

Es preciso destacar que, entre los criterios determinantes en la decisión de compra de miel, el atributo precio (media 3,05), es el menos valorado por los consumidores, siendo “bastante” o “muy importante” por el 40% de los consumidores. El “envase” y la “marca” no parecen, sin embargo, criterios primordiales en la decisión de compra habitual de miel.

Asimismo, para entender mejor la representatividad de dichas importancias medias, se ha calculado, en cada caso, su correspondiente Desviación Estándar (DE) y Coeficiente de Variación (CV). Se ha apreciado cómo, salvo en el caso de los atributos “calidad” y “sabor” que presentan mayor uniformidad de respuestas (DE menor que 1 y menor C.V.), en el resto de los atributos hay una diversidad de opiniones acerca de su influencia en la compra de miel, siendo sus DE superior a 1 y mayores C.V.).

Por otra parte, los que no consumen miel (13,6% de la muestra) lo hacen principalmente porque no les “gusta su sabor, olor y textura” (66,7%), o porque aporta “Demasiada energía y calorías” (13,3%), o consideran que es un producto que “mancha mucho, engorro, difícil de manejar” (6,7%). Lo anterior puede considerarse como factores limitantes de la compra y consumo del producto.

Establecimiento de compra

Con el objetivo de entender más el comportamiento de los consumidores, se solicitó a los mismos que indicasen los establecimientos donde suelen hacer sus compras de miel. Los supermercados son los preferidos por el 34,24% de los consumidores. Casi la cuarta parte (24,34%) opta por hacer su compra directamente de los apicultores. Para el 17,29% el lugar de adquisición de la miel más frecuente son las tiendas especializadas o los hipermercados (14,71%).

Valores y referencias asociados a la miel

Se ha intentado identificar los valores y referencias que más asocian los consumidores a la miel. Comprobamos como uno de los primeros referentes mentales que estructura la imagen de la miel para el consumidor es “medicina y salud” y “la tradición y cultura rural”, siendo la respuesta del 73,65% y 71,8%, respectivamente. El consumidor identifica también la miel por la “naturaleza y biodiversidad” (44,5%) y “territorio y desarrollo rural” (35,85). Estos elementos podrían ser atributos de valor muy importantes para el diseño de estrategias de marketing en el sector apícola para aprovechar al máximo el valor añadido del producto.

Preferencias del consumidor hacia atributos de calidad de la miel

Preferencias hacia el color, sabor y la consistencia de la miel

La mayoría de los consumidores (53,6%) prefieren la miel oscura; otros sin embargo tienen mayor preferencia por la miel clara (13,6%) o incluso amarilla (13,6). El 8,2% o son indiferentes en cuanto al color, o manifiestan mayor preferencia por el tipo de miel más que por el color en sí.

En cuanto al sabor, la mayoría de los consumidores (51,9%) prefieren miel monofloral, preferiblemente de Romero (36,5%), Azahar (20,6%), Tomillo (20,6%) o Eucalipto (20,6%).

Por otra parte, analizando la variable consistencia, casi el 80% de los consumidores mantienen una preferencia por miel de consistencia viscosa (espesa). Solamente el 16,5% manifestó preferencias por la miel ligera, posiblemente porque no les gusta la miel cristalizada (por asociarse, en algunos casos, a la mala calidad del producto).

Preferencias por el envase y el tamaño de la miel

La gran mayoría de los consumidores (82,7%) prefiere el envase de vidrio, aunque el 12,7% demanda más envase en plástico. Un porcentaje menor (4,5%) es indiferente en cuanto al tipo de envase. Asimismo, la compra de la miel en envases normales sin diseño, es la más frecuente (61,8%), mientras que casi un tercio (27,3%) prefiere envases con diseño o es indiferente respecto al material del mismo (10,9%). En relación al tipo de tapa para el envase de la miel, la mayoría señaló preferir tapa de rosca (60,9%) o a presión (31,1%) y el resto indicó otro tipo de tapadera diferente de las anteriores.

Por otra parte, los tamaños más demandados en orden de importancia son los de 500 gramos, preferidos por el 32,5% de los consumidores, seguido por los de 750 gramos, elegido por un 22,4% y los de 250 gramos por el 19,6%. Los restantes prefieren tamaños de 1 kg (15,3%) o inferiores a los anteriores (10,2%).

Frecuencia de consumo y posibilidades de mejora

La mayor parte de los encuestados (41,1%) admite consumir miel todos los días (13,1%) o de 2 a 3 veces por semana (28,0%); le sigue un 32,7% que manifiesta un consumo al menos una vez cada 15 días o cada mes (18,7%). El 7,5% afirma consumirlo al menos una vez al año.

Un tercio de los consumidores afirma que consumiría con bastante y mucha más frecuencia la miel (18,9% y 10,5%, respectivamente) si conociera mejor el producto y sus bondades o tuviera más costumbre (37,5%) en su consumo o estuviese más disponible en bares y cafeterías (32,9%) y supiese más recetas donde emplearla (35,8%). Las afirmaciones anteriores podrían ser elementos estratégicos de marketing para mejorar el uso y consumo de la miel. Sin embargo, mejorar el manejo del producto no parece tener un impacto directo en la frecuencia de consumo de dicho producto

Conclusiones

Este trabajo ofrece unos resultados preliminares, cualitativos y descriptivos en cuanto al comportamiento, actitudes y preferencias del consumidor granadino hacia la miel. Concretamente, se ha identificado la percepción de la miel por parte de los consumidores, valores y referencias asociados a la misma, sus preferencias hacia sus atributos de calidad (preferencias hacia el color, sabor y la consistencia de la miel, por el envase, tamaño, etc.) así como el establecimiento de compra habitual y la frecuencia de consumo y posibilidades de mejora. La información generada es de gran utilidad para (i) ampliar la población objetivo del estudio al conjunto de Andalucía y a nivel nacional; (ii) profundizar en el análisis mediante análisis bivariante y multivariante con el fin de identificar perfiles determinados en cuanto al consumo, disposición a pagar, etc. (ii) diseñar estrategias de marketing mixto para obtener mayor valor añadido al producto y satisfacer la demanda del consumidor.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el contexto del proyecto RTA2015-00070-C03-00 (Subproyecto2) del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y la Unión Europea a través de los fondos FEDER.

Referencias

Intermiel. (2016). Interprofesional de la miel y de los productos apícola. Conocimiento de la miel española, el nivel de aceptación y las preferencias del consumidor. Dis-

ponible en: https://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=47c9c899-e7e4-465a-acb1-fc4d5dc3025c&groupId=10136 (consulta, septiembre 2016).

Statista. (2016). Volumen de miel consumidas por persona en España entre 2010 y 2014. Disponible en: <http://es.statista.com/estadisticas/501069/consumo-per-capita-de-miel-en-espana/> (consulta, septiembre, 2016).

Mercasa. (2016). Miel. Disponible en: http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion_2013/pdfs/pag_296-302_Miel.pdf (consulta, septiembre, 2016).

USO DE AREOLAS DE CERA DE ABEJA Y EDUCACIÓN SANITARIAS EN LA ADHERENCIA A LA LACTANCIA MATERNA EN PRIMÍPARAS

(1) CORTÉS CASTELL, ERNESTO; (2) RIZO BAEZA, MERCEDES;
(3) SÁNCHEZ PEDREÑO, FUENSANTA; (4) BLANCO BALDÓ, LIDIA.

(1) Profesor Titulado de Universidad. Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad Miguel Hernández; (2) Profesora Titulada Universidad. Departamento de Enfermería de la Facultad Ciencias de la Salud. Universidad de Alicante; (3) Enfermera Especialista en Obstetricia. Matrona del servicio de Parto del Hospital Universitario San Juan de Alicante; (4) Higienista Dental. Auxiliar de Enfermería. Autónomo y Gerente de Mugroneres.

Resumen

Introducción

Se han demostrado los beneficios que produce la lactancia materna exclusiva (LME) para la madre y el recién nacido, por lo que la OMS y UNICEF entre otros, la recomiendan hasta los seis meses. Para su fomento es necesaria la educación preparto y apoyo postparto, pues entre las causas de abandono están las grietas del pezón, mastitis y congestión mamaria.

Objetivo

Determinar si el uso de areolas mamarias de cera de abeja junto con el programa de educación sanitaria mejora la adherencia a la LM en primíparas a los 6 meses.

Metodología

Estudio de intervención aleatorizado comparativo a doble ciego, entre un grupo control que solo recibe educación sanitaria según programa de la OMS y un grupo intervención que utiliza además las areolas mamarias de cera de abeja. Las gestantes fueron incorporadas al estudio en el CS de Campello (Alicante). Se recogieron

diferentes variables, entre ellas, como variable principal la continuación de la LM a los 3 y 6 meses. Se obtuvo el consentimiento informado y la autorización del Comité de Ética de la Universidad de Alicante

Resultados

En el estudio preliminar, se han incorporado 82 gestantes hasta el momento (38 control y 44 intervención), de las cuales han completado el estudio 51 (27 control y 24 intervención) a los 3 meses y 23 a los 6 meses (9 control y 14 intervención). La edad media de las gestantes del grupo control es de 31,8 (SD 4,6) y en el de intervención 31,4 (4,9), sin diferencias significativas.

A los 3 meses continúan con LM 17 (63,0%) de las del grupo control y 22 (91,7%) del grupo intervención, con una diferencia significativa en la distribución ($p=0,016$) y una $OR=0,15$ (IC95% 0,02-0,80) favorable al grupo de intervención.

A los 6 meses continúan con la LME 6 (66,7%) del grupo control y 12 (85,7%) del grupo intervención, y aunque las diferencias en la distribución no son significativas ($p=0,280$), muestra una clara tendencia a mantener la LM en las mujeres del grupo de intervención.

Discusión

La LME hasta los 6 meses es un objetivo actual, existen dificultades para su mantenimiento, tanto propios de la mujer (estado anímico, problemas físicos), como de su entorno (relación con profesionales de salud, formación, trabajo). En este trabajo, se ha intervenido sobre la prevención de problemas físicos (mastitis, grietas, etc.), junto con la actuación educativa.

Conclusión

Se observa una clara tendencia al mantenimiento de la LM en las mujeres que además de recibir una preparación para la misma, según las guías de la OMS, utilizan una areola mamaria de cera de abejas hasta los 6 meses frente a las que únicamente reciben dicha formación.

No existe conflicto de intereses, las areolas mamarias han sido suministradas gratuitamente, están registradas (CN.160980.9) y están en vías de su patente (www.mugroneres.com www.mamaceram.com).

Bibliografía

Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses (AWHONN). (2015). Breastfeeding: AWHONN position statement. *Journal of Obstetric, Gynecologic, & Neonatal Nursing*, 44, 145-150.

Fernández Medina, I., & Gonzalez Fernández, C. (2013). Lactancia materna: Prevención de problemas tempranos en las mamas mediante una técnica de amamantamiento eficaz. *Enfermería Global*, 12(3), DOI:<http://dx.doi.org/10.6018/eglobal.12.3.157781>

Haroon, S., Das, J., Salam, R., Imdad, A., & Bhutta, Z. (2013). Breastfeeding promotion interventions and breastfeeding practices: a systematic review. *BMC Public Health*, 13, DOI:10.1186/1471-2458-13-S3-S20. Retrieved from <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/13/S3/S20>.

Khresheh, R., Suhaimat, A., Jalamdeh, F., & Barclay, L. (2011, Septiembre). The effect of a postnatal education and support program on breastfeeding among primiparous women: a randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Studies*, 48(9), 1058-65.

Lumbiganon, P., Martis, R., Laopaiboon, M., Festin, M., Ho, J., & Hakimi, M. (2011). Antenatal breastfeeding education for increasing breastfeeding duration (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Issue 11. DOI: 10.1002/14651858.CD006425.

Martínez Galianoa, J., & Delgado Rodríguez, M. (2013). El inicio precoz de la lactancia materna



ÍNDICE DE AUTORES

Abdala Díaz, Roberto	118
Afonso Pires, Sância	41
Afrin, Sadia	68, 116
Alcaraz Arco, María Librada	99
Álvarez-Mesías, Johanna P.....	63, 112, 114
Álvarez-Suárez, José Miguel	63, 68, 112, 114, 116
Aragão, Antonio.....	151
Argüello-Bravo, Augusta N.....	63, 112
Argüello-Bravo, Natali A.	114
Arias García, Nuño	129
Arias Martínez, Agustín.....	129
Asensio, Irene	142
Banda-Córdova, Vanesa A.	63, 112, 114
Bastos, Pedro.....	151
Batista Pinto, Luis Fernando	39, 84, 95
Battino, Maurizio	80, 81, 83, 107, 119, 123
Bejano, Regina	66
Beltrán-Ayala, Pablo.....	63, 114, 112
Benedito, Mariata.....	39
Bentabol Manzanares, Antonio	86, 101
Betances Salcedo, Eddy Valentin	60
Bethencourt Aguilar, Sergio.....	86
Blanco Baldó, Lidia	182
Blasco Julve, Eva	131, 133
Borisov, Sergey	158
Bota, Gerard.....	35
Bragança Castagnino, Guido Laercio	39, 84, 95
Bulha Durão, Luís	41
Cabello Cívico, Juan Ramón	87
Caceres Gianni, Jorge	59
Cainzos Fernández, M ^a Dolores.....	36
Campano Cabanes, Francisco.....	38
Carballo, Matilde	142
Casas Arrojo, Virginia	118
Cavaco, Teresa.....	89
Cazumbá da Silva, Áthila	84
Chisaguano-Tonato, Aida M.....	112
Coelho Murilhas, António	41
Cortés Castell, Ernesto	182
De Feraudy, Ludovic.....	42, 98, 154
De Jaime Lorén, José María.....	138
De Jaime Ortiz, José María	131
De Jaime Ruiz, José María.....	133

De Jaime Ruiz, Pilar	131, 133
Del Río del Rosal, Elisa.....	118
Dempsey, Rachel.....	65
Díez Dapena, María Josefa	66
Dollin, Kiera	65
Domínguez Estévez, Pablo.....	101
Escriche Roberto, Isabel	156
Escriche Roberto, Isabel	70, 71, 73, 75, 77
Escuredo, Olga.....	60
Fernández Muiño, Miguel Ángel.....	56
Fernández Somalo, María Pilar	49
Fernandez-Muiño, Miguel Ángel	55
Figueira, Ana	89
Figueroa, Félix L.	118
Fitzgerald, S. Peter.....	65
Flores Cortés, Alicia	33, 93, 145, 147, 149
Flores Serrano, José Manuel.....	33, 38, 87, 93, 145, 147, 149
Flores, José Manuel	169
Forbes-Hernández, Tamara-Yuliett	68, 116
Freitas, Moésio	151
Gaju Ricart, Miguel.....	171
Gámiz López, Victoria	33, 38, 93, 145, 147, 149, 169
García Codina, Anna María	135
García Codina, Joaquín.....	135
García Faciabén, Lorena	161
Gasparrini, Massimiliano	68, 116, 123
Giampieri, Francesca	68, 80, 81, 83, 112, 114, 116, 123
Gil Gómez, José.....	118
Gil Lebrero, Sergio.....	33, 38, 93, 145, 147, 149, 169
Gilbert Ferre, Beatriz	152
Giralt, David.....	35
Gómez Pajuelo, Antonio.....	35, 57, 66, 98, 164, 174
Gómez Rodríguez, Ramses.....	73
Gómez Turpin, Eva María	118
Gonell, Fina	35, 57, 164
González Martín, M ^a Inmaculada	60, 62, 110, 171
Gonzalez, Miguel.....	142
Gramazio, Pietro.....	73
Guerra Sanz, José Manuel	96
Gutiérrez-Pallo, Diana S.	63, 112, 114
Gutiérrez, Miriam	102
Haidour Benamín, Ali.....	79
Heredia Mira, Francisco J.	66

Hernández García, Zoa	101
Hernanz, Dolores.....	66
Hormaza Urroz, José Ignacio.....	99
Jaime Lorén, José María de.....	127
Juan-Borrás, Marisol.....	71, 75, 77, 156
Laird, Amy	65
Llopis, Juan	80, 81
Lopes Carneiro, Mayron Rafaga	39
Luna, Juan.....	169
Luque Muñoz, Antonio	79
Manzoor, Sadia.....	59
Marques, Azucena.....	141
Martín Cano, Teresa	44
Mcconnell, R. Ivan.....	65
Megías Megías, Mercedes	45
Molero Baltanás, Rafael	171
Moreno Pérez, Juan Antonio.....	144
Moreno-Villareal, Clara E.....	63, 112, 114
Mulet Zaragoza, Francisco.....	131, 133
Munoz, Cossette	65
Muñoz Toledo, Ángeles	129
Muñoz Usero, Marta.....	110
Muñoz, María Jesús	142
Negrete Ocejo, Marcos	138
Nieto Ortega, Sonia.....	55, 56
Nunes, Filipe.....	141
Oliver Villanueva, Jose Vicente.....	144
Orantes Bermejo, Francisco José.....	45, 57, 79, 80, 81, 83, 123, 160, 164, 174, 178
Ortiz, Antonio.....	164
Ortiz, Manuel	169
Osés, Sandra María.....	55, 56
Padilla Álvarez, Francisco	38, 169
Parra López, Carlos.....	178
Pastor Mora, Evaristo.....	144
Pedrosa Oliveira, Stephanie	41
Pérez Cobo, Iratxe.....	49
Pires, Sância.....	151
Porrini, Claudio	171
Porter, Jonathan	65
Pozo-Yépez, Gabriela M.	63, 112, 114
Pradells Monzó, Fernando	144
Prohens Tomas, Jaime	73
Quiles Morales, José Luis	80, 81, 83, 123

Quiles, Francisco Javier	169
Recamales, Ángeles	89
Revilla Martín, Isabel	60, 62, 110
Ribeiro Cazumbá da Silva, Áthila	39, 95
Rivas, Lorenzo	80, 81
Rizo Baeza, Mercedes.....	182
Rodríguez Delgado, M ^a Inmaculada.....	87, 152
Rodríguez Galdón, Beatriz	101
Rodríguez Rodríguez, Elena.....	86
Rodríguez, María Luz	65
Romero González, Luis José.....	49, 102
Rosales Martínez, Daniel.....	59
Rosario, Silva.....	89
Ruiz Martínez, José Antonio.....	47 101, 102, 166, 171, 173
Ruiz Morales, Francisco de Asís	161
Ruiz Orellana, Jose María.....	44
Sainz Barrio, Sandra.....	55, 56
Sánchez Pedreño, Fuensanta	182
Sánchez-Bayo, Francisco	45
Sánchez-Casamen, Estefanía R.....	112
Sánchez-Casamen, Raquel E.....	63, 114
Sánchez-González, Cristina	80, 81
Sánchez, Víctor	169
Sancho, María Teresa	55, 56
Santos Vilar, Juan Manuel	101
Sardà, Francesc	35
Sayadi Gmada, Samir	161, 174, 178
Seijo Coello, María Carmen.....	60
Serrano Jiménez, Salud	87, 152
Sobрино Gregorio, Lara.....	70, 71, 73, 75, 77, 156
Tavares Kelmer, Jéssica	39, 84, 95
Terrab Benjelloun, Anass.....	66
Torres Fernández-Piñar, Cristina	45, 57, 80, 81, 83, 123
Valdés-Silverio, Luis A.....	63, 112, 114
Van Der Steen, Jozef.....	171
Varela-López, Alfonso	63, 68, 80, 81, 83, 112, 114, 116, 123
Vargas Colas, María.....	70, 73
Vargas-Rivadeneira, María B.....	63, 112, 114
Viana Filho, Pedro	84
Vilanova Navarro, Santiago	73
Visquert Fas, Mario	71, 75, 77, 156
Vivar Quintana, Ana María.....	60, 62, 110
Zoyo Martinez, Carmen.....	44



Análisis Agroalimentarios

- Productos apícolas
- Aguas
- Pesticidas y antibióticos en alimentos

Laboratorio cumpliendo norma UNE-EN ISO/IEC 17025

MIEL

Antibióticos

(LC-Fluorescencia: LC-UV/VIS, Charm II, LC-MS).

Tetraciclinas, Sulfonamidas y Estreptomicina

LC-MS (0,1 - 10 µg/kg).

Cloranfenicol (LC - MS/MS, ELISA)

Límite detección: <0,2 µg/kg.

Análisis Multiresiduos

Incluye 70-120 pesticidas habitualmente usados en el medio agrícola y en los tratamientos acaricidas de las colmenas.

Espectro de azúcares (LC)

Glucosa, Fructosa, Sacarosa, Maltosa, etc..

Organismos Genéticamente Modificados (OGM)

Alcaloides pirrolizidínicos (PAS)

Análisis microbiológicos

Aerobios mesófilos, enterobacterias totales.

Clostridium sulfito reductores. Mohos y levaduras.

Listeria sp (PCR)

Determinaciones físico-químicas contempladas en la Norma

de Calidad de la Miel

(Directiva 2001, 110/CE; Real Decreto 1049/03)

Glucosa, Fructosa, Sacarosa, Humedad, Sólidos Insolubles,

Conductividad, Ácidos libres, HMF, Índice diastásico.

Metales y Metales

Cu, Cd, Hg, Pb, Fe, Cr, Ni, Mn, Na, K, Ca, etc...

Análisis polínicos

Determinación del origen floral de las mieles.

Otros análisis comerciales

Color, pH, Cenizas, Actividad Agua.

Enzimas (Invertasas, Prolina, Glicerina, Diastasas).

Metiltranilato, fenoles, naftaleno.

Nitrofuranos.

Adulteraciones (C13).

CERAS

Físico - químicos.

Hidrocarburos y Monoésteres (Adulteraciones).

Acaricidas.

POLEN, JALEA REAL Y PROPÓLEOS

Físicos - químicos.

Microbiológicos.

Información nutricional.

Análisis Multiresiduos

PATOLOGÍAS APÍCOLAS

Diagnóstico de enfermedades de abejas.

Acaricidas, Loques, *Nosema* sp. (PCR)

Envenenamientos.

Evaluaciones para compañías de seguros.



EQUIPAMIENTO

- Cromatografía de gases
- Cromatografía de gases asociada a espectrometría de masas/masas
- Cromatografía líquida asociada a espectrometría de masas/masas
- Cromatografía líquida / fluorescencia
- Cromatografía líquida / UV VIS
- Cromatografía líquida / IR
- Charm II Centelleo líquido
- Espectrometría de Absorción atómica
- Espectrofotometría UV / VIS
- Cromatografía de intercambio iónico
- Refractometría
- ELISA
- PCR
- Etc...



Laboratorio Acreditado bajo norma UNE-EN ISO/IEC 17025

Laboratorio Agrario autorizado por la Junta de Andalucía (registro A-130)

Laboratorio cumpliendo norma UNE ISO 9001

Apinevada está presente en 700 empresas envasadoras de miel en quince países

Camino Forestal, s/n. 18420 LANJARÓN (Granada)

Tel.: 958 77 11 31 - Fax: 958 77 11 96

ww.apinevada.com

E-mail: director@apinevada.com



Seguridad para tus colmenas

DIVISIÓN VETERINARIA

APINEVADA

Amicel Varroa

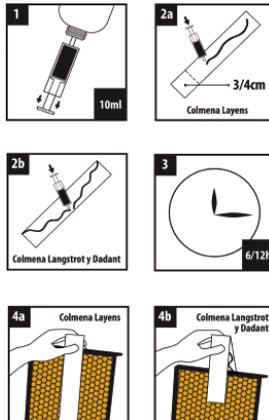
Amitraz 25 mg/ml
Solución para tira para colmenas



MEDICAMENTO VETERINARIO

- Nuevo medicamento veterinario para el control de *Varroa sp.* desarrollado durante 5 años en colaboración con la ADS Apícola de Granada.
- Fácil de usar. Versátil.
- Amitraz en una base celulósica para difusión en frío intracolmena.
- 500 mg de amitraz por colmena. Esta dosis se alcanza colocando dos tiras (250 mg cada una) por colmena.
- Preparación de las tiras: Aplicar homogéneamente 10 ml de solución en la tira, entre 6 y 12 horas antes de colocarla en la colmena.

COLOCACIÓN DE LAS TIRAS



-Día 1: Colocar la primera tira en el área de cría operculada.

-Día 12: Colocar la segunda tira en el área de cría operculada.

-Día 35: Retirar ambas tiras. Si se observan restos de celulosa en el fondo de la colmena deben retirarse

El medicamento deberá utilizarse en épocas de poca cría en la colmena.

Composición: Cada ml contiene: 25 mg Amitraz. Especies de destino: Abejas (*Apis mellifera*). Indicaciones de uso: Tratamiento de las parasitosis externas causadas por *Varroa destructor* sensible al amitraz. **Contraindicaciones:** Ninguna. **Advertencias especiales para cada especie de destino:** Deben tratarse simultáneamente todas las colmenas del apiario para evitar reinfecciones por pillaje. No reutilizar las tiras. Un uso inapropiado de medicamentos antiparasitarios puede resultar en un riesgo incrementado de desarrollo de resistencias, resultando en una terapia ineficaz. La administración del medicamento se deberá realizar en épocas de poca cría en la colmena. Dosis mayores a la recomendada no aumentarán la eficacia del medicamento. **Precauciones especiales para su uso en animales:** No utilizar más de la cantidad indicada (10 ml de solución) para preparar cada tira. **Precauciones específicas que debe tomar la persona que administre el medicamento veterinario a los animales:** Usar un equipo de protección personal consistente en guantes de goma durante la preparación de las tiras y su colocación en la colmena. No comer, beber o fumar durante su utilización. Lavarse las manos con agua abundante después de manipular el medicamento. Evitar cualquier contacto con la piel o los ojos. En caso de contacto accidental, lavar con abundante agua y jabón.

Reacciones adversas: No conocidas. **Interacción con otros medicamentos:** Ninguna conocida. **Posología y vía de administración:** Uso en las colmenas. **Tratamiento de la colmena:** 500 mg de amitraz por colmena. Esta dosis se alcanza colocando dos tiras por colmena; cada tira contendrá 250 mg de amitraz. **Preparación de las tiras:** Aplicar homogéneamente 10 ml de solución en la tira, entre 6 y 12 horas antes de colocarla en la colmena. La solución se debe aplicar en una cara de la tira y dejar que se extienda y penetre antes de colocarla en la colmena. **Colmenas tipo Layens:** Extender el producto uniformemente y dejar 3-4 cm en la parte superior de la tira sin impregnar, para facilitar el manejo al operario. **Colmenas tipo Langstret y Dadant (desarrollo vertical):** Impregnar la tira en las dos direcciones desde los vértices, de derecha a izquierda y de izquierda a derecha, doblando la tira por la mitad para introducirla en la colmena. **Colocación de las tiras:** Las tiras se colocan en el cuadro de la colmena que corresponde al centro del área de la cría, pudiendo coincidir el lugar de colocación de la primera tira y de la segunda tira. Día 1: Colocar la primera tira. Día 12: Colocar la segunda tira. Día 35: Retirar ambas tiras. Si se observan restos de celulosa en el fondo de la colmena deben retirarse también. **Sobredosificación:** Se recomienda no sobrepasar la dosis indicada.

Tiempo de espera: Miel: Cero días. No usar durante el periodo de recolección de las abejas. **Propiedades farmacológicas:** Grupo farmacoterapéutico: Ectoparasiticidas, insecticidas y repelentes. **Propiedades farmacodinámicas:** Amitraz es un parasiticida perteneciente al grupo de insecticidas formimidina. El mecanismo de acción del amitraz es de tipo neurotóxico. Actúa fundamentalmente como inhibidor de los receptores octopaminérgicos en el sistema nervioso central de los ectoparásitos, induciendo una actividad neuronal incrementada, comportamiento anormal, despndimiento y muerte. Datos farmacocinéticos: El contacto de las abejas con la tira de amitraz permite la impregnación de la cutícula externa de la varroa y como consecuencia de dicho contacto actúa el antiparasitario. **Incompatibilidades:** Ninguna conocida. **Periodo de validez del medicamento veterinario acondicionado para su venta:** 9 meses. **Periodo de validez después de abierto el envase primario:** 1 mes. **Periodo de validez después de su reconstrucción según las instrucciones:** 35 días. **Precauciones especiales de conservación:** Conservar a temperatura inferior a 25°C. **Formatos:** Caja con 1 frasco de 250 ml, 25 tiras de fibras de celulosa y jeringa graduada de 10 ml. Caja con 1 frasco de 1 litro, 100 tiras de fibras de celulosa y jeringa graduada de 10 ml. **Precauciones especiales para la eliminación del medicamento veterinario:** Todo medicamento veterinario no utilizado o los residuos derivados del mismo deberán eliminarse de conformidad con las normativas locales. Amicel Varroa no se deberá verter en cursos de agua puesto que podría resultar peligroso para los peces y otros organismos acuáticos. **Tiular de la autorización de comercialización:** Laboratorios Maymo, S.A. Via Augusta, 302 08017 Barcelona. **Autorización de comercialización:** 3157 ESP. **Medicamento sujeto a prescripción veterinaria. Administración bajo control o supervisión del veterinario.**

www.apinevada.com



Barrancos, s/n
18420 LANJARÓN (GRANADA)
Tel.: 958 771 131 fax: 958 771 196

LABORATORIOS APINEVADA S.L

PEDIDOS A: pedidos@apinevada.com

GERENCIA: director@apinevada.com / MUESTRAS: calidad@apinevada.com