



Memorias del 2024 Simposio Internacional JMF Camargo sobre Abejas sin Aguijón

Proceedings of the 2024 JMF Camargo International Symposium on Stingless Bees



Patricia Vit • Gina Meccia • Robert Spooner-Hart

editores



Mérida, Venezuela



Memorias del 2024 Simposio Internacional JMF Camargo sobre Abejas sin Aguijón

Proceedings of the 2024 JMF Camargo International Symposium on Stingless Bees

Patricia Vit • Gina Meccia • Robert Spooner-Hart

editores



Mérida, Venezuela

Memorias del Simposio Internacional JMF Camargo sobre Abejas sin Aguijón
Proceedings of the JMF Camargo International Symposium on Stingless Bees

©Patricia Vit • Gina Meccia • Robert Spooner-Hart (editores/editors)

Primera edición: junio 2024

©Patricia Vit

Gina Meccia

Robert Spooner-Hart

Texto en español e inglés.

Text in Spanish and English

1. Abejas sin Aguijón en las Escuelas/*Stingless Bees in Schools*.
2. Ácidos Orgánicos Alifáticos/*Aliphatic Organic Acids*. 3. Análisis Físicoquímicos/*Physicochemical Analysis*. 4. Apiterapia/*Apitherapy*. 5. Bibliometría/*Bibliometrics*.
6. Bioactividad/*Bioactivity*. 7. Biodiversidad/*Biodiversity*.
8. Buenas Prácticas de Meliponicultura/*Good Practice of Stingless Bee Keeping*.
9. Cerumen, geopropóleos, y propóleos/*Cerumen, geopropolis, and propolis*.
10. Compuestos Volátiles Orgánicos/*Volatile Organic Compounds*.
11. Conservación/*Conservation*. 12. Control de Calidad/*Quality Control*. 13. Ecología/*Ecology*.
14. Entomología/*Entomology*. 15. Evaluación Sensorial/*Sensory Evaluation*.
16. Fitoquímicos/*Phytochemicals*. 17. Flora Apícola/*Bee Flora*. 18. Hidromiel/*Mead*.
19. Meliponicultura/*Meliponiculture*. 20. Melitourismo/*Melitourism*. 21. Microbios Asociados con Abejas sin Aguijón/*Microbes Associated with Stingless Bees*. 22. Miel de Pote/*Pot-Honey*.
23. Palinología/*Palynology*. 24. Plagas y enfermedades apícolas/*Bee pests and diseases*.
25. Polen de pote/*pot-pollen*. 26. Polinización/*Pollination*. 27. Políticas multidisciplinares/*Multidisciplinary policies*. 28. Procedimientos Operativos Estándar POE/*Standard Operative Procedures SOP*. 29. Resonancia Magnética Nuclear/*Nuclear Magnetic Resonance*. 30. Semántica/*Semantics*. 31. Trehalulosa/*Trehalulose*

HECHO EL DEPÓSITO DE LEY

Depósito legal ME2024000142

ISBN 978-980-18-4613-0

ISBN: 978-980-18-4613-0



©Vit, Patricia, 1958- • Gina Meccia, 1958- • Robert Spooner-Hart, 1952-

Fotografía portada: P Vit

Paratrigona catabolonota Camargo & Moure, 1994

Jardín Botánico/*Botanical Garden*, Mérida, Venezuela 2024

Diseño de portada y diagramación:

P Vit

Fecha de publicación en línea 25.06.2024

¿Cómo citar este e-libro?/ How to cite this e-book?

Vit P, Meccia G, Spooner-Hart R, eds. 2024. Memorias del 2024 Simposio Internacional JMF Camargo sobre Abejas sin Aguijón/*Proceedings of the 2024 JMF Camargo International Symposium on Stingless Bees*. Editorial APIBA-ULA; Mérida, Venezuela; 100 pp.

Autoridades de la Universidad de Los Andes
Authorities of Universidad de Los Andes

Mario Bonucci Rossini
Rector/*Principal*

Patricia Rosenzweig Levy
Vicerrectora Académica/*Academic Vice Chancellor*

Manuel Aranguren R
Vicerrector Administrativo/*Administrative Vice Chancellor*

Manuel Morocoima
Secretario/*Secretar*

Autoridades de la Facultad de Farmacia y Bioanálisis
Authorities of the Faculty of Pharmacy and Bioanalysis

Angela Lugo
Decana €/Dean (*i/c*)

Evelyn Alviarez
Directora Escuela de Bioanálisis/*Director School of Bioanalysis*

Robert Lobaton
Director Escuela de Farmacia/*Director School of Pharmacy*

Jhender Fernández
Director Oficina Registros Estudiantiles ORE/*Director Student Records Office SRO*

Nelson Aranguren
Director Oficina de Relaciones Interinstitucionales ORI/*Director Office of Interinstitutional Relations OIR*

Pedro Matheus
Director Proyectos/*Director of Projects*

Yndra Cordero
Directora del Instituto de Investigaciones/*Director of the Research Institute*

C O N T E N I D O **C O N T E N T S**

	Páginas/ <i>Pages</i>
Autoridades Universidad de Los Andes <i>Authorities Universidad de Los Andes</i>	5
Autoridades Facultad de Farmacia y Bioanálisis <i>Authorities Faculty of Pharmacy and Bioanalysis</i>	5
Contenido <i>Contents</i>	7
Prefacio <i>Foreword</i>	9
Introducción <i>Introduction</i>	11
Comité Organizador <i>Organizing Committee</i>	17
Bienvenida <i>Welcome</i>	19
Lista de Ponencias <i>List of Presentations</i>	21
Programa <i>Program</i>	25
Catas de miel <i>Honey tasting</i>	25
Resúmenes de Ponencias <i>Abstracts of Presentations</i>	27
Futuras Sedes Sugeridas <i>Next Suggested Venues</i>	97
Índice Alfabético de Participantes <i>Alphabetical Index of Participants</i>	99

PREFACIO FOREWORD

Conozco a la Dra. Patricia (Pat) Vit desde nuestra colaboración en el libro *Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees* en 2013 y durante ese tiempo he llegado a saber lo trabajadora, prodigiosa investigadora y escritora que es. En febrero de este año, me contactó sobre su plan de organizar un Simposio Internacional sobre Abejas sin Aguijón a finales de junio de 2024. Cualquiera que haya emprendido tal tarea sabe muy bien el enorme compromiso que esto supone, incluso cuando se cuenta con los servicios de organizadores de una conferencia profesional, y mucho menos organizar un simposio que depende en gran medida de muchas presentaciones grabadas en vídeo. Sin embargo, no había tenido en cuenta la tenacidad y la incansable actividad de Pat, quien con limitada asistencia ha logrado hacer realidad el plan de este simposio.

I have known Dr Patricia (Pat) Vit since our collaboration on the book Pot-Honey: A Legacy of Stingless Bees in 2013 and have come to know over that time what a hard-working, prodigious researcher and writer she is. In February this year, she contacted me about her plan to organise an International Symposium on Stingless Bees in late June 2024. Anyone who has undertaken such a task knows all too well the huge commitment this is, even when one has the services of Professional Conference Organisers- let alone organising a Symposium that is heavily reliant on many video-recorded presentations. However, I hadn't accounted for Pat's tenacity and tireless activity, and who almost single-handedly has managed to bring this plan to fruition with this Symposium.

Su denominación como 2024 Simposio Internacional JMF Camargo sobre Abejas sin Aguijón es una elección inspiradora. João Maria Franco de Camargo fue uno de los grandes entomólogos brasileños, enamorado de las abejas, que investigó y publicó ampliamente sobre las abejas sin aguijón, particularmente las especies neotropicales. Dejó un gran legado para que otros lo sigan. Por supuesto, la inspiración detrás de esta iniciativa del Simposio fue la Dra. Eva Crane, una destacada investigadora y escritora sobre abejas, y fundadora de la Bee Research Association (precursora de IBRA); fue la primera directora de IBRA y durante muchos años también fue editora en jefe de las revistas *Journal of Apicultural Research* y *Bee World*.

Its naming as the 2024 JMF Camargo International Symposium on Stingless Bees is an inspiring choice. João Maria Franco de Camargo was one of the great Brazilian entomologists, besotted by bees, and widely researched and published on stingless bees, particularly Neotropical species. He left a great legacy for others to follow. Of course, the inspiration behind this Symposium initiative was Dr Eva Crane, an outstanding bee researcher and writer, and founder of the Bee Research Association (the forerunner of IBRA) -she was IBRA's first Director, and for many years was also chief editor of the Journal of Apicultural Research and Bee World.

Las abejas sin aguijón, a pesar de estar ampliamente distribuidas en regiones tropicales y subtropicales y estar compuestas por innumerables especies más que las abejas melíferas (según Engel et al. 2023, 605 especies existentes descritas en 45 géneros existentes), sólo recientemente han sido reconocidas como especies "MÁS ÚTILES", a través de sus servicios ecosistémicos como la polinización, así como cada vez más para las muchas cualidades y atributos únicos (aunque bien conocidos por muchas culturas indígenas) de los productos de sus colonias, como la miel de pote, el polen de pote, el cerumen, el propóleo y el geopropóleo.

Stingless bees, despite being widely distributed in tropical and subtropical regions and being comprised of countless more species than honey bees (according to Engel et al. 2023, 605 described extant species in 45 extant genera), have been only relatively recently been recognised as "MOST USEFUL" species- through their ecosystem services such as pollination, as well as increasingly for the many unique qualities and attributes (although well-known to many indigenous cultures) of their colony products such as pot-honey, pot-pollen, cerumen, propolis and geopropolis.

Estas Memorias proporcionan evidencia de la gran cantidad de trabajo que se está llevando a cabo actualmente sobre las abejas sin aguijón e informan sobre nuevos hallazgos de todo el mundo, centrándose correctamente (en mi opinión) en el gran número de especies neotropicales. Hay 160 delegados que participan en este Simposio de 27 países, con 68 ponencias. ¡Esto es providencial, ya que es el mismo número de años que el Profesor Camargo pasó en esta tierra! Si bien en los artículos hay un fuerte énfasis en la química y los usos bioactivos/medicinales de los productos de las colonias, otros temas diversos como los recursos botánicos de las abejas sin aguijón (incluidos los espectros de polen), las prácticas de meliponicultura y la participación de la comunidad, la polinización y los servicios ecosistémicos, las plagas y las enfermedades y la conservación de las abejas sin aguijón abordan otros aspectos y contribuciones importantes de estas maravillosas criaturas.

These Proceedings provide evidence of the great amount of work currently being undertaken on stingless bees, and report new findings from around the globe, while rightly (in my view) focussing on the large number of Neotropical species. There are 160 delegates participating in this Symposium from 27 countries, with 68 papers. This is providential, as it is the same number of years that Professor Camargo spent on this earth! While within the papers there is a strong emphasis on chemistry and bioactivity/medicinal uses of colony products, other diverse topics such as stingless bee botanical resources (including pollen spectra), stingless bee keeping practices and community engagement, pollination and ecosystem services, pests and diseases, and stingless bee conservation address other important aspects and contributions of these wonderful creatures.

Además de este libro de Memorias y las presentaciones orales, hay una serie de otras actividades (tanto sociales como educativas) en el Simposio, las cuales atraerán y entretendrán a quienes puedan asistir en persona. Creo que este Simposio será un gran éxito y, con suerte, será el presagio de futuros Simposios Internacionales sobre Abejas sin Aguijón.

In addition to this book of Proceedings and the oral presentations, there are a number of other activities (both social and educational) in the Symposium that will engage and entertain those able to attend in person. I believe this Symposium will be a great success and will hopefully be the harbinger of future International Symposia on Stingless Bees.

Robert Spooner-Hart
Sydney, Australia
June, 2024

INTRODUCCIÓN **INTRODUCTION**

Todo lo que sé en biología me lo han enseñado las abejas
Everything I know in biology has been taught to me by bees
JMF Camargo, Marzo/March 2008, Mérida, Venezuela

El Profesor João Maria Franco de Camargo recibió el Doctorado Honoris Causa Post Mortem de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela en el año 2010
Professor João Maria Franco de Camargo received the Doctorate Honoris Causa Post Mortem from the Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela in 2010

El **2024 Simposio Internacional JMF Camargo sobre Abejas sin Aguijón** fue avalado por la Asociación Internacional de Investigaciones Apícolas AIIA, y por la Federación Internacional de Asociaciones de Apicultura APIMONDIA.
The 2024 International Symposium JMF Camargo on Stingless Bees was endorsed by the International Bee Research Association IBRA, and by the International Federation of Beekeepers' Associations APIMONDIA.

La Dra. Fani Hatjina, Directora de la AIIA, destaca la importancia de las abejas sin aguijón y las características especiales de su miel, muy apreciada por su flavor único y sus propiedades medicinales. A diferencia de las abejas melíferas, las abejas sin aguijón pueden polinizar una variedad más amplia de plantas, incluidos muchos cultivos tropicales, lo cual contribuye a la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible. La protección de las abejas sin aguijón apoya el equilibrio ecológico y promueve la productividad agrícola.

Dr. Fani Hatjina, the IBRA Chair, highlights the importance of stingless bees and the special characteristics of their honey which is highly prized for its unique flavor and medicinal properties. Unlike honeybees, stingless bees can pollinate a broader variety of plants, including many tropical crops, contributing to food security and sustainable agriculture. Protecting stingless bees supports ecological balance and promotes agricultural productivity.

El Dr. Jeff Pettis, presidente de APIMONDIA, apoya el desarrollo de la meliponicultura. Siempre tiene palabras de aliento científico y técnico dando visibilidad a esta industria emergente si se compara con la de *Apis mellifera*.

*Dr. Jeff Pettis, the President of APIMONDIA, is supporting the development of stingless bee keeping. He always has words of scientific and technical encouragement providing visibility of this emerging industry compared to *Apis mellifera*.*

Este Simposio se inspiró inicialmente en las conferencias científicas de la fundadora y primera Directora de la Asociación Internacional de Investigaciones Apícolas AIIA –la Dra. Eva Crane (1912-2007), la Dama de las Abejas– Una mujer en ciencias, reconocida apicultora, autora y académica. Una de las escritoras sobre abejas más destacada del siglo XX. Descubrió que las abejas son responsables de polinizar al menos el 40% de nuestros cultivos alimentarios. Sus descubrimientos y contribuciones sobre apicultura y ciencia de las abejas influyeron para las exitosas Conferencias AIIA en Climas Tropicales, en un momento en que fueron denominados Países en Desarrollo. Un delicado y sabio enfoque sobre el clima y la ecología tropical de las abejas. Las Conferencias Internacionales de la AIIA fueron inicialmente sobre Apicultura en Climas Tropicales y luego sobre Abejas Tropicales: 1976 Londres, UK; 1980 Nueva Delhi, India; 1984 Nairobi, Kenia; 1988 Cairo, Egipto; 1992 Trinidad, Trinidad & Tobago; 1996 Heredia, Costa Rica; 2000 Chiang Mai, Tailandia; y 2004 Ribeirão Preto, Brasil.

This Symposium was initially inspired by the scientific conferences of the founder and first Director of the International Bee Research Association IBRA –Dr. Eva Crane (1912–2007), the Bee Lady– A woman in science, renowned beekeeper, author, and scholar. One of the most prominent bee writers of the 20th century. She discovered that bees are responsible for pollinating at least 40% of our food crops. Her discoveries and contributions on beekeeping and bee science were influential for the successful IBRA Conferences in Tropical Climates, at a time they were named Developing Countries. A delicate and wise focusing on the climate and tropical ecology for bees. The IBRA International Conferences were initially on Apiculture in Tropical Climates, and then on Tropical Bees: 1976 London, UK; 1980 New Delhi, India; 1984 Nairobi, Kenya; 1988 Cairo, Egypt; 1992 Trinidad, Trinidad & Tobago; 1996 Heredia, Costa Rica; 2000 Chiang Mai, Thailand; and 2004 Ribeirão Preto, Brazil.

Un desafío repentino orientó el 2024 Simposio Internacional de Abejas sin Aguijón hacia un memorial del Profesor João Maria Franco de Camargo (1941-2009) de la Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, para honrar su legado. La enorme biodiversidad de estas primeras abejas del planeta fue para él una mina inagotable de inspiración, curiosidad y trabajo intelectual. Profesor, investigador e ilustrador académico privilegiado. Generoso con su exuberante conocimiento especializado en sistemática y biogeografía, inició la mayor colección de abejas tropicales con 150.000 abejas y describió 87 especies nuevas y 3 géneros nuevos de Meliponini. Su inefable asombro por la Tribu Meliponini generó importantes preguntas y laboriosas respuestas, irradiando y motivando a los más jóvenes. El capítulo Meliponini Lepeletier, 1836 escrito por Camargo et al. está actualizado en el Catálogo de abejas de Moure - CRIA disponible en línea. Un caballero respetuoso y refinado inspirador de generaciones de entomólogos.

A sudden challenge oriented the 2024 International Symposium in Stingless Bees towards Professor João Maria Franco de Camargo (1941-2009) from Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil, as a memorial to honor his legacy. The enormous biodiversity of these first bees on the planet was for him an inexhaustible mine of inspiration, curiosity and intellectual work. professor, researcher and privileged academic illustrator. Generous with his exuberant specialized knowledge in systematics and biogeography, initiated the biggest collection of tropical bees with 150.000 bees, and authored 87 new species and 3 new genera of Meliponini. His inefable amazement for the Tribe Meliponini generated important questions and laborious answers, irradiating and motivating the youngest. The chapter Meliponini Lepeletier, 1836 written by Camargo et al. is updated in the Moure's Bee Catalogue - CRIA available online. A respectful and refined gentleman inspiring generations of entomologists.

El Profesor Camargo fue muy hábil cuando respondió que la primera miel en nuestro planeta debió ser producida en potes de cerumen porque el fósil más antiguo de una abeja es el de *Cretotrigona prisca* Engel, 2000 del Cretáceo Superior, en ámbar de Nueva Jersey, Estados Unidos. Por eso, se puede decir que las abejas sin aguijón inventaron la miel, tal como sugiere el Dr. Roubik en la introducción del libro *Pot-honey. A legacy of stingless bees*.

Professor Camargo was very clever when he responded that the first honey on our planet must have been produced in jars of wax because the oldest fossil of a bee is that of Cretotrigona prisca Engel, 2000 from the Upper Cretaceous, in amber from New Jersey, United States. Therefore, it can be said that stingless bees invented honey, as Dr. Roubik suggests in the introduction to the book Pot-honey. A legacy of stingless bees

Los 161 delegados que participan en este simposio provienen de 29 países: Argentina, Australia, Bélgica, Bulgaria, Burkina Faso, Brasil, China, Costa Rica, Ecuador, Alemania, Ghana, Grecia, Guatemala, India, Italia, Kenia, Malasia, México, Panamá, Filipinas, España, Suecia, Tanzania, Tailandia, Turquía, Reino Unido, Estados Unidos de América, Venezuela y Vietnam. Algunos de ellos se unirán virtualmente con videos, yo presentaré en otros aportes en su nombre, y APIBA tiene colaboraciones con equipos productivos de Argentina, Bélgica, Brasil, Bulgaria, China, Costa Rica, Ecuador, Alemania, Italia, Malasia, Panamá, Filipinas, España, Tanzania, Tailandia, Turquía y el Reino Unido.

The 161 delegates participating in this symposium are from 29 countries: Argentina, Australia, Belgium, Bulgaria, Burkina Faso, Brazil, China, Costa Rica, Ecuador, Germany, Ghana, Greece, Guatemala, India, Italy, Kenya, Malaysia, Mexico, Panama, Philippines, Spain, Sweden, Tanzania, Thailand, Turkey, United Kingdom, United States of America, Venezuela and Vietnam. Some of them will join virtually with videos, I would present on other contributions on their behalf, and APIBA has collaborations with productive teams from Argentina, Belgium, Brazil, Bulgaria, China, Costa Rica, Ecuador, Germany, Italy, Malaysia, Panama, the Philippines, Spain, Tanzania, Thailand, Turkey, and the United Kingdom.

Por el gran aprecio que tuve al Prof. Camargo, intenté compartir las diversas áreas de interés para este simposio, y nunca será suficiente para expresar mi agradecimiento por las identificaciones entomológicas recibidas, sin las cuales jamás habría podido ingresar al estudio científico de las mieles, luego del polen, su cerumen y propóleos. Su composición proximal, los estándares de calidad de la miel de abejas, la propuesta de nuevos estándares para las mieles de abejas sin aguijón, la melisopalinología, la evaluación sensorial y la estadística multivariada que discrimina mieles de diferentes especies de abejas según factores de calidad fisicoquímica y también según sus descriptores sensoriales. Los indicadores fitoquímicos de la miel como flavonoides y polifenoles, para explicar su actividad antioxidante y antimicrobiana, sus compuestos volátiles, la actividad anticatarata, e inclusive las emociones que activan diferentes orígenes entomológicos de la miel. La bibliometría es una reciente herramienta analítica que podemos utilizar para la evaluación estadística de las publicaciones científicas realizadas sobre abejas sin aguijón, conocer los autores, instituciones, países y fuentes seleccionadas para diseminar este conocimiento. Todo fue posible gracias a la investigación multidisciplinaria con centros avanzados y sus dotados investigadores como Tim Heard de Cardiff University, UK, en fisiología de cristalinos oculares; Francisco Tomás-Barberán de CEBAS-CSIC Murcia, España, en flavonoides; Livia Persano Oddo de ISZA, Roma, Italia, en estándares de miel; Antonio Rodríguez Malaver y Elizabeth Pérez-Pérez de la ULA, Mérida, Venezuela, en actividad antioxidante; Rosires Deliza de EMBRAPA Rio de Janeiro, Brasil, en evaluación sensorial; Giancarlo Ricciardelli D'Arbore de UniPG Perugia, Italia, Ortrud M Barth

de FIOCRUZ Rio de Janeiro, Brasil y Enrique Moreno de STRI Ancon, Panama, en melisopalinología; Zhengwey Wang de XTBG, Yunnan China, en bibliometría, y Franco Biasioli de FEM San Michele all'Adige, Italia, en compuestos volátiles orgánicos. Y por supuesto, a mis compañeras del Grupo APIBA, Bertha Santiago y Gina Meccia, y a la memoria de Isbelia González. La línea de investigación recibida del Padre Santiago López-Palacios inició como una colaboración para analizar las 26 mieles que él sistemáticamente recolectó durante su trabajo de campo para escribir el libro *Catálogo para una Flora Apícola Venezolana*.

*Because of the great appreciation I had for Prof. Camargo, I tried to share the various areas of interest for this symposium, and it will never be enough to express my gratitude for the entomological identifications received without which I would never have been able to enter the scientific study of honeys, then from pollen, earwax and propolis. Its proximal composition, quality standards for bee honey, the proposal of new standards for stingless bee honey, melissopalynology, sensory evaluation and multivariate statistics that discriminate honey from different bee species according to physicochemical quality factors and also according to their sensory descriptors. The phytochemical indicators of honey such as flavonoids and polyphenols, to explain its antioxidant and antimicrobial activity, its volatile compounds, anti-cataract activity, and even the emotions that activate different entomological origins of honey. Bibliometrics is a recent analytical tool that we can use for the statistical evaluation of scientific publications on stingless bees, knowing the authors, institutions, countries and sources selected to disseminate this knowledge. Everything was possible thanks to multidisciplinary research with advanced centers and their gifted researchers such as Tim Heard from Cardiff University, UK, in ocular lens physiology; Francisco Tomás-Barberán from CEBAS-CSIC Murcia, Spain, in flavonoids; Livia Persano Oddo of ISZA, Rome, Italy, on honey standards; Antonio Rodríguez Malaver and Elizabeth Pérez-Pérez from the ULA, Mérida, Venezuela, in antioxidant activity; Rosires Deliza from EMBRAPA Rio de Janeiro, Brazil, in sensory evaluation; Giancarlo Ricciardelli D'Arbore from UniPG, Perugia, Italy, Ortrud M Barth from FIOCRUZ Rio de Janeiro, Brazil, and Enrique Moreno from STRI, Ancon, Panama in melissopalynology; Zhengwey Wang from XTBG, Yunnan, China, in bibliometrics, and Franco Biasioli of FEM San Michele all'Adige, Italy, in volatile organic compounds. And of course, to my workmates from the APIBA Group Bertha Santiago and Gina Meccia, and to the memory of Isbelia González. The line of research received from Father Santiago López-Palacios began as a collaboration to analyze the 26 honeys that he systematically collected during his field work to write the book *Catalog for a Venezuelan Bee Flora*.*

Unas palabras para las escuelas tropicales donde se puede familiarizar a los niños con las abejas sin aguijón que viven en su entorno. En el año 2013 se instaló el proyecto “Un Meliponario en cada Escuela” en la Unidad Educativa Alberto Ravel, Municipio Atures, estado Amazonas, Venezuela. En este Simposio, la Escuela de Meliponicultura en Brasil y los meliponarios de la Gran Caracas lideran esta iniciativa.
A word for tropical schools where children can be familiarized with the stingless bees that live in their environment. In 2013 the project “A Meliponary in each School” was installed in the Alberto Ravel Educational Unit, Atures Municipality, Amazonas state, Venezuela. In this Symposium, the School of Meliponiculture in Brazil and the meliponaries of Gran Caracas lead this initiative.

El primer proyecto científico en apicultura de la Universidad de Los Andes fue de la Facultad de Farmacia, coordinado por el Padre Santiago López-Palacios, Flora Apícola Venezolana CDCHT-ULA FA-50-83 y el primer proyecto sobre miel de abejas por Patricia Vit, CDCHT-ULA FA-76-86, el cual permitió iniciar contacto con abejas sin aguijón.

The first scientific project in beekeeping at the Universidad de Los Andes was from the Faculty of Pharmacy, coordinated by Father Santiago López-Palacios, Venezuelan Bee Flora CDCHT-ULA FA-50-83 and the first project on honey by Patricia Vit, CDCHT-ULA FA-76-86, which allowed contact to be initiated with stingless bees.

Conociendo mejor nuestra ciencia y nuestro entorno, desde aquí protegemos la autenticidad de las mieles, las identificaciones entomológicas de las abejas sin aguijón y sus nombres étnicos: El legado científico y cultural valorado en los países tropicales. Las mieles falsas y los farsantes pseudocientíficos son dañinos para la salud y la divulgación de la ciencia.

Knowing our science and our surroundings better, from here we protect the authenticity of honey, the entomological identifications of stingless bees, and their ethnic names: The scientific and cultural legacy valued in tropical countries. Fake honeys and scam pseudoscientists are harmful to health and science dissemination.

La única imagen reciente que tengo de un nido de abejas sin aguijón se utilizó para la portada del e-libro, los certificados y el folleto, fue tomada en el Jardín Botánico de Mérida e identificada por la Dra. Favizia F Oliveira de la Universidad Federal de Bahía, Brasil. Además, ella informó que la nueva especie descrita por Camargo y su maestro Padre Jesús Santiago Moure *Paratrigona catabolonota* Camargo & Moure, 1994 es posiblemente el primer registro para Venezuela.

*The unique recent image I have of a stingless bee nest was used for the cover of the e-book, the certificates, and the flyer, was taken in the Botanical Garden of Merida, and identified by Dr. Favizia F Oliveira from Universidade Federal de Bahia, Brazil. Additionally, she informed that the new species described by Camargo and his master Father Jesus Santiago Moure *Paratrigona catabolonota* Camargo & Moure, 1994 is possibly the first registry for Venezuela.*

En un breve recorrido de agradecimientos comenzaré por todos los autores de los resúmenes publicados en esta obra sin los cuales no habría sido posible este simposio, que se mantenga vivo su interés científico en abejas sin aguijón. Al comité científico por sus valiosos comentarios comentarios para cuidar la calidad de las contribuciones recibidas, en particular a Victoria Soroker y Robert Spooner-Hart. A quienes donaron mieles para la cata programada en la p. 25. Al Apiario Granja Las Nieves por obsequio de miel a los delegados. A Lemon Studio Cafe, La Despensa, la Frutería Los Compadres, la Sra. Nicolasa de Salas y la Dra. Marylenlid Isla, por el café y los refrigerios. Fue un placer ofrecer materia prima y la cata de miel. A producciones Karol por las carpetas. A mi familia por su apoyo incondicional, amigos y colegas siempre presentes con su afecto y soluciones.

In a brief acknowledgment tour I will begin with all the authors of the summaries published in this work, without whom this symposium would not have been possible, to keep their scientific interest in stingless bees alive. To the scientific committee for their valuable comments to ensure the quality of the contributions received, in particular to Victoria Soroker and Robert Spooner-Hart. To those who donated honey for the tasting scheduled on p. 25. To Apiario Granja Las Nieves for a gift of honey to the delegates. To Lemon Studio Cafe, La Despensa, Frutería Los Compadres, Mrs. Nicolasa de Salas, and Dr. Marylenlid Isla, for coffee and snacks. It was a pleasure to offer raw materials and the honey tasting. To Karol productions for the folders. To my family for their unconditional support, friends and colleagues always present with their affection and solutions.

Patricia Vit
Mérida, Venezuela
Junio, 2024

COMITÉ ORGANIZADOR ORGANIZING COMMITTEE

2024 Simposio Internacional JMF Camargo sobre Abejas sin Aguijón 2024 JMF Camargo International Symposium on Stingless Bees

Dra. Patricia Vit

Apiterapia y Bioactividad, Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis,
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Presidenta/President

Dra. Janne Rojas

Productos Naturales, Instituto de Investigaciones, Facultad de Farmacia y Bioanálisis,
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Vice Presidenta/Vice-President

Dra. Katia AF Camargo

Familiar Honorario/Honorary Family Member

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

Dra. Victoria Soroker

Department of Entomology, Agricultural Research Organization, The Volcani Institute, Rishon LeTsiyon, Israel

Coordinadora Científica/Scientific Coordinator

Dr. Tomas Visbal

Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Coordinadora de Logística/Logistics Coordinator

Dra. Marylenlid Isla

Departamento de Farmacia Galénica, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Coordinadora Técnica/Technical Coordinator

Colaboradores Científicos/Scientific Collaborators

Dr. Eduardo AB Almeida

(Departamento de Biología, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil)

Dra. Vassya Bankova

(Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria)

Dr. Ortrud M Barth

(Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, 21040-900 Rio de Janeiro, Brazil)

Dra. Cleofas Cervancia

(Institute of Biological Sciences, College of Arts and Sciences University of the Philippines Los Baños, College, Laguna, Philippines)

Dra. Bajaree Chuttong

(Meliponini and Apini Research Laboratory, Department of Entomology and Plant Pathology, Chiang Mai University (CMU), Chiang Mai, Thailand)

Dra. Eunice Enríquez

(Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala)

Dra. Fani Hatjina

(Institute of Animal Science & Department of Apiculture Elgo 'Dimitra', Nea Moudania, Greece)

MSc. Jesús Infante

(Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, INIA, estado Amazonas, Venezuela)

Dr. Mario Roberto Marostica Junior

(Department of Food Science and Nutrition, Faculty of Food Engineering, State University of Campinas UNICAMP, Brazil)

T.S.U. Nicole Marcel

(Meliponicultora y Apicultora de El Paují, estado Bolívar, Venezuela)

Dr. Mohd Zulkifli Mustafa

(Department of Neuroscience, Medical School, Universiti Sains Malaysia, Malaysia)

Dra. Janne Rojas (Sección Productos Naturales, IIFFB, FFB-ULA, Mérida, Venezuela)

Dr. Robert Spooner-Hart

(Hawkesbury Institute for the Environment and School of Science, Western Sydney University, Locked Bag 1797 Penrith NSW 2751, Australia.)

Colaboradores del Comité Logístico/*Collaborators Logistics Committee*

Dra. Rosalba Vielma

Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Esp. Bertha Santiago

Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Br. Javier Ruíz

Departamento Ciencia de los Alimentos, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Dra. Zuleima Molina

Fundación Jardín Botánico de Mérida, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Dra. Francisca Ely

Instituto Jardín Botánico de Mérida, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Colaboradores del Comité Técnico/*Collaborators Technical Committee*

Farm. Jhender Fernández

Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Dra. Ysbelia Obregón

Instituto de Investigaciones. Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Ing. Irwuim Martínez

Consejo de Tecnologías de la Información y Comunicación Académica CTICA, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

BIENVENIDA W E L C O M E

Bienvenidos a la ciudad capital más elevada de Venezuela, 1.630 m.s.n.m. en la Plaza Bolívar, y al estado andino con la mayor elevación montañosa del país, el Pico Bolívar 4.987 m.s.n.m. Según Mariano Picón Salas “Mérida es una universidad con una ciudad por dentro”. La Universidad de Los Andes es pública y autónoma, fue fundada el 29 de marzo de 1785 como Colegio Seminario de San Buenaventura, por el primer obispo de Mérida Fray Juan Ramos de Lora, y en 2024 ha cumplido 239 años. Tiene 11 facultades en la ciudad de Mérida, una extensión universitaria en Tovar y núcleos universitarios en las ciudades de El Vigía (estado Mérida), San Cristóbal (estado Táchira) y Trujillo (estado Trujillo).

Welcome to the highest capital city of Venezuela, 1,630 m.a.s.l. in Plaza Bolívar, and to the Andean state with the highest mountain elevation in the country, Pico Bolívar 4,987 m.a.s.l. According to Mariano Picón Salas “Mérida is a university with a city inside”. Universidad de Los Andes is public and autonomous, it was founded on March 29th 1785 as Colegio Seminario de San Buenaventura, by the first bishop of Mérida Fray Juan Ramos de Lora, and in 2024 it turned 239 years old. It has 11 faculties in the city of Mérida, a university extension in Tovar and university centers in the cities of El Vigía (Merida state), San Cristóbal (Táchira state) and Trujillo (Trujillo state).



Reciban nuestra afectuosa bienvenida por el tiempo que han dedicado para compartir sus conocimientos sobre abejas sin aguijón en esmerados videos, por sus largos viajes para llegar a Mérida con sus meticulosas ponencias presenciales para nutrirnos mutuamente en este equipo de ponentes actualizados. El rigor científico que nos estimula, fomenta relaciones académicas respetuosas y genera lazos de amistad. Es un grato placer recibirlos. Disfruten del paisaje, la comida típica y la gente de Mérida,

Receive our affectionate welcome for the time you have dedicated to sharing your knowledge of stingless bees in careful videos, for your long trips to reach Mérida with your meticulous in-person presentations to nourish each other in this team of up-to-date speakers. The scientific rigor that stimulates us, fosters respectful academic relationships, and generates bonds of friendship. It is a pleasure to welcome you, enjoy the landscape, the typical food, and the people of Mérida.

LISTA DE PONENCIAS *LIST OF PRESENTATIONS*

Se recibieron 68 resúmenes de 161 autores de 29 países, los cuales clasificamos como 4 Africanos (Af), 8 Asiáticos (As), 3 Australianos (Au), 1 Europeo (E), 20 Multinacionales (M) y 32 Neotropicales (N) en la última columna a la derecha. **Presenciales** y **videos**

*We received 68 abstracts of 161 authors from 29 countries, which we classified as 4 Africans (Af), 8 Asians (As), 3 Australians (Au), 1 European (E), 20 Multinationals (M), and 32 Neotropicals (N) in the last column on the right. **In person** and **videos***

No.	Títulos de Resúmenes/ <i>Abstract Titles</i>	Autores/ <i>Authors</i>	C
1	Volatiles, bioactivity, and bibliometrics overview of stingless bee pot-pollen and direct injection in food flavor	Patricia Vit, Ricardo R Contreras, Enrique Moreno, David W Roubik, Vassya Bankova, Qibi Wang, Zhengwei Wang, Gina Meccia, Emanuela Betta, Iuliia Khomenko, Franco Biasioli, Kai Wang	M
2	The propolis of Vietnamese stingless bees	Milena Popova, Le Nguyen Thanh, Vassya Bankova	M 7:40
3	The newly rising meliponiculture and research on stingless bees in China	Yufeng Qu, Zhengwei Wang	As 11:33
4	The nesting ecology, habitats and behaviour of the stingless bee <i>Meliponula beccarii</i> in Baringo County, Kenya https://drive.google.com/file/d/1hOqpH_hxAZ4GJkQsD0pj7OTNzUn3IrEV/view	Timothy Bett, Sabella J Kiprono, Jane Macharia, Humphrey Agevi, Kipyegon Kochei, Bartholomew N Ondigo, Gladys Mengich, Sammy Kimoloi	Af 10:43
5	Pollen spectrum of <i>Melipona beecheii</i> honeys produced in Quintana Roo	Elia Ramírez-Arriaga, Aurora Xolalpa Aroche, Lorena Luna Rodríguez	N 20:28
6	Melitourism in the Philippines: Initiatives, benefits, and potentials	Amelia R Nicolas, Hanilyn A Hidalgo, Mia BR Fresnido	As
7	Stingless bee honey features the beneficial disaccharide trehalulose	Natasha L Hungerford	Au 12:01
8	Proximate composition of <i>Melipona seminigra</i> pot-pollen from Amazonas, Brazil	Kemilla S Rebelo, Cinthia BB Cazarin, Mário RM Júnior	N 8:57
9	The role of the Living Museum for Meliponini Bees in community education	Eduardo Herrera G, Ingrid Aguilar M	N 5:52
10	Documenting the flora of importance to bees is everyone's task https://youtu.be/AkkplVByD6k	Eduardo Herrera G, Ingrid Aguilar M, Mario Gallardo Flores	N 13:52
11	Stingless bees of Tanzania: traditional knowledge, nesting biology and chemical composition of honey	Christopher A Mduda, Juma M Hussein, Masoud H Muruke	Af 14:06
12	Physico-chemical parameters of propolis and geopropolis from Brazilian stingless bees https://www.youtube.com/watch?v=x-QiC2ujbPE	Amandio AL Netto, Alexandra CHF Sawaya, Maria C Marcucci, Ricardo RC de Camargo	N 8:58
13	Exploring stingless bee keeping in Asia: Potential for sustainable agriculture and biodiversity conservation	Cleofas R Cervancia	As 25:10
14	Pollination efficiency of Indo-Malayan stingless bees (Hymenoptera: Apidae: <i>Heterotrigona itama</i>) on some important crops in Malaysia	Wahizatul A Azmi	As 12:25

15	Ocular cataract models in ovine lenses ex-vivo. Luteolin and derivatives screening as a frequent flavonoid in pot-honey used as anticycataract eyedrops	Patricia Vit, Tim JC Jacob	M 12:38
16	Botanical resources for stingless bees (<i>Tetragonula iridipennis</i> Smith, 1854) and their resource collecting behavior in West Bengal, India	Ujjwal Layek, Sourabh Bisui, Prakash Karmakar	As 10:02
17	Advancements in understanding stingless bees and their associated fungi	Renan N Barbosa, Joana Moura, Neiva Tinti1, Cristina Souza-Motta	N 10:02
18	Breeding of the stingless bee <i>Frieseomelitta</i> in the Gran Sabana of Venezuela	Nicole Marcel	N
19	Aliphatic organic acid profiles of Australian stingless bee honey	Natasha L Hungerford, Hans SA Yates, Tobias J Smith, Mary T Fletcher	Au 10:10
20	Commercial meliponiculture in Thailand: 10-Year Evolution (2014-2024)	Bajaree Chuttong, Khanchai Danmek, Michael Burgett	M 10:40
21	Acetolyzed palynological spectrum of a unifloral Coffee honey produced by <i>Tetragonisca angustula</i> from Costa Rica	Enrique Moreno, Patricia Vit, Ingrid Aguilar M, Eduardo Herrera G, O Monika Barth	M 10:25
22	The stingless bees at Coleção Entomológica Prof. JMF Camargo—RPSP (Ribeirão Preto, Brazil)	Eduardo AB Almeida	N 13:49
23	Stingless bee honey: Supply-chain establishment and clinical studies	Mohd Z Mustafa, Shazana H Shamsudin, Andee D Zakaria, Nur AM Nasir	As
24	Community meliponiculture as a production alternative in rural areas of Ecuador	Silvio B Loayza	N 10:27
25	A focus on the Chinese stingless bee honeys: Exploring physicochemical parameters for establishing quality standards	Xing Zheng, Yandong Xu, Kai Wang	As 9:58
26	A cerumen and propolis book for a trilogy of stingless bee nest products initiated with pot-honey and pot-pollen	Patricia Vit, Vassya Bankova, Milena Popova, David W Roubik	M
27	Meta-analysis of stingless bee honey quality factors in the scientific literature	Suhana Ahmad, Khatijah AR Siti, Lidawani Lambuk, Tengku M Hanis, Kamarul I Musa, Orawan Duangphakdee, Patricia Vit, Rohimah Mohamud, Mohd Z Mustafa	M
28	Stingless bee keeping with a focus on One Health	Eunice Enríquez	N 8:20
29	Meliponiculture in Guatemala	Eunice Enríquez	N 11:46
30	Natural palynological spectrum of Ecuadorian honey and stingless bee honey	Ortrud M Barth, Alex S Freitas, Silvia RM Pedro, Favian Maza, Patricia Vit	M
31	Presence of pot-honey, pot-pollen, cerumen and propolis in Brazilian pharmacies https://www.youtube.com/watch?v=1M0NyJxLEwk	Maria C Marcucci	N 7:57
32	Conservation of stingless bees for the purpose of ecosystem recovery in the peri-urban area of Puerto Ayacucho, Atures Municipality, Amazonas state, Venezuela	Luisa Delgado, Jesús Infante, Erick Salas, Edgar Gutierrez, Luis Alvarez, Juan Corona	N
33	Botanical origin of the resources used by stingless bees. An experience in the Venezuelan Amazon	Erick Salas, Jesús Infante, Iris Sanchez, Alfonso Pérez, Xiomara Gómez, Luisa Delgado	N
34	Stingless bees reared in Atures municipality, Amazonas state, Venezuela	Jesús Infante, Erick Salas, Xiomara Gómez, Luisa Delgado, Alfonso Pérez	N
35	Traditional uses of products obtained from stingless bees in the Huotttuja indigenous community of Paria Grande, Amazonas state, Venezuela	Alfonso Pérez, Jesús Infante, Erick Salas	N
36	Significant experiences of meliponiculture from the Huotttuja cosmovision in the Atures municipality of the Amazonas state, Venezuela	Xiomara Gómez, Jesús Infante, Erick Salas	N
37	Is it possible to talk about honey sex?	Elsa Mora, Patricia Vit	N

38	A love story between microbes and stingless bees inferred by surfactant activity in a Catiana <i>Scaptotrigona vitorum</i> honey authenticity test	Patricia Vit	N
39	The bee legacy of Eva Crane (1912-2007)	Patricia Vit, Fani Hatjina	M -
40	The acetic acid reservoir in the <i>Tetragonisca angustula</i> cerumen of empty honey pots was partially esterified with alcohols forming corresponding acetates	Emanuela Betta, Patricia Vit, Gina Meccia, Silvia RM Pedro, Iuliia Khomenko, Franco Biasioli	M
41	The Route of Living Museums of Stingless Bees in the World (Ruta Meli) https://ruta-meli-seven.vercel.app/	Amelia Nicolas, Patricia Vit, Ingrid Aguilar M, Bajaree Chuttong, Christopher A Mduda, Zhengwei Wang, Silvio Loayza, Eunice Enríquez, Marlus Albuquerque	M
42	Knowledge of stingless bee biodiversity and its conservation: What other questions to ask?	Favízia F Oliveira	N 25:28
43	GC-MS volatile profile of an Erica <i>Melipona favosa</i> honey that smells like cloves is produced in Paraguaná Península, Falcon state, Venezuela	Emanuela Betta, Patricia Vit, Daniele Vit, Leonardo Vit, Adriana Reschini, Gina Meccia, Franco Biasioli	M
44	Pests and diseases of Australian stingless bees	Robert Spooner-Hart	Au 12:10
45	Weekly targeted ¹ H-NMR post-harvest metabolite variations of Mariola <i>Tetragonisca angustula</i> pot-honey from Costa Rica	Patricia Vit, Ingrid Aguilar M, Maria Diaz, Jane van der Meulen, Gina Meccia, Bajaree Chuttong, Enrique Moreno, Michael S Engel	M
46	Nutraceutical properties of stingless bee honey	Patricia Vit, Elia Ramírez-Arriaga, Eunice Enríquez, Zhengwei Wang, Bajaree Chuttong, Cleofas Cervancia, Favio Vossler, Sammy Kimoloi, Michael S Engel, Ricardo R Contreras, Francisco Tomás-Barberán	M
47	Chemical composition and bioactive properties of propolis of stingless bees from Argentina	Cecilia A Romero, Nancy L Fernandez, Alba S Navarro, Diego K Yamul	N 4:00
48	Antimicrobial properties and phytochemical content of <i>Meliponula beccarii</i> and <i>Plebeina hildebrandti</i> honey from Baringo County, Kenya https://drive.google.com/file/d/1X4eMr2NwWzwoh_qoYJ6_VwBWLuirGBTE0/view	Christine Chepkemoi, Sabella J. Kiprono, Jared Onyancha, Sammy Kimoloi	Af 11:27
49	Stingless bees and mango pollination: Insights for the Northern Territory of Australia	Gaurav Singh, James Makinson, Robert Spooner-Hart, James Cook	M 10:00
50	Stingless bee nests in gardens at Universidad de Los Andes	Patricia Vit, Bertha Santiago, Leonardo Ortiz, Zuleima Molina, Pablo Meléndez, Pedro Quintero, Alexis Guillén, Favízia F Oliveira,	M
51	Targeted ¹ H-NMR metabolites, physicochemical, and volatile compounds profiling of the Malaysian stingless bee honey of <i>Geniotrigona thoracica</i> and <i>Heterotrigona itama</i> stored at ambient temperature for 35 days	Nurul AFM Ramlan, Nur RAM Noor, Maria Diaz, Jane van der Meulen, Gina Meccia, Bajaree Chuttong, Michael S Engel, Norhasnida Zawawi	M -
52	Meliponiculture in Ghana: The case of the International Stingless Bee Centre, Ghana	Rofela Combey, Peter K Kwabong	Af 7:11
53	Melissopalynology of stingless bee mangrove pot-honey and pot-pollen in a mangrove Brazilian seacoast area	Ortrud M Barth, Leonardo M Lima, Cynthia FP Luz	N
54	Bioactive properties of mead produced with <i>Melipona scutellaris</i> (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) honey	Samira MPC Silva, Carlos AL Carvalho	N 9:25
55	Jupará Meliponary from Manaus, Amazonas state, Brazil	Marlus Albuquerque	N
56	Quality control of stingless bee honey	Arne Duebecke	E 11:25
57	Yeasts associated with <i>Melipona fasciculata</i> honey (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)	Gabriel G Santos, Ruan TRB Gonçalves, Gabriel C Fernandes, José RS Barros, Gislene A Carvalho-Zilse	N 6:02
58	Polen Dourado stingless bee honeys are used for health and cooking	Cris Santos, Ana Paula Santos, Amanda Santos, Rarison Lima	N 3:29

59	Propolis from the stingless bee <i>Scaptotrigona depilis</i> reduces oxidative DNA damage and lipid accumulation in the <i>Caenorhabditis elegans</i> model https://youtu.be/nMVwSwjtjWy0	Isamara C Ferreira, Igor V Silva, Sarah L Orué, Daniel F Leite, Alex O Santos, Paola S Rocha, Kely P Souza, Edson L Santos, Jaqueline F Campos	N 9:15
60	Stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) in the Municipality Piar Sanctuary of Bees, Bolivar state, Venezuela	Carlos J Barrios Suárez	N
61	Sensory descriptors for pot-honey used by Huottuja from Venezuela and Kichwa from Ecuador are more accurate than the sensory PGI report for Kavitepuy Gran Sabana honey	Patricia Vit	N
62	In silico-generated DNA-Aptamer as innovative synthetic affinity bioreceptor for detecting trehalulose synthase in stingless bee honey	Shazana H Shamsuddin, Lukman Yusuf, Siti KA Razak, Mohd Z Mustafa	As
63	Chemical spectra of volatile organic compounds of <i>Erica Melipona favosa</i> (Fabricius, 1798) pot-honey from Paraguana Peninsula, Falcon state, Venezuela	Patricia Vit, Emanuela Betta, Gina Meccia, Yihui Liu, Kai Wang, Franco Biasioli	M
64	Obstacles in the taxonomy of Neotropical Meliponini	David S Nogueira	N 13:12
65	Brazilian stingless bees: Dialogue of knowledge for the development of ecological meliponiculture https://drive.google.com/file/d/1GZefHGMvJNlJsv3TZOdHJx9jr4Y7F445/view	Isabel F Modercin, Rogério MO Alves, Gislene Carvalho-Zilse, Ricardo Dobrovolski	N 9:30
66	Stingless bee conservation project My Neighbors the Bees in Gran Caracas Venezuela	Pablo A Pérez Adrián	N
67	Physicochemical properties of honey from stingless bees and <i>Apis mellifera</i> in a West African country, Burkina Faso	Issaka W Kanazoe, Pierre Noiset, Issa Nombéré, Madeleine Héger, Chloé Salmon, Kiatoko Nkoba, Nicolas J Vereecken	M 9:12
68	Phenolic compounds and antimicrobial activity in ethanolic extracts of geopropolis of four neotropical stingless bee species from Bolivia and Venezuela	Özgür Koru, Orhan Bedir, Patricia Vit, Ömür Gençay Çelemlı, Nazlı Mayda	M 7:02

PROGRAMA PROGRAM

Sala de Videoconferencias, Biblioteca Central, SERBIULA, PB Edificio Administrativo, Universidad de Los Andes, Av. Tulio Febres Cordero, Mérida.
 Inscripción Obligatoria.

Videoconference room, Central Library, SERBIULA, Low Level Edificio Administrativo, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela
Compulsory Registration

Hora Time	Miércoles <i>Wednesday</i>	Jueves <i>Thursday</i>	Viernes <i>Friday</i>	Sábado <i>Saturday</i>		
	26 de junio <i>26th June</i>	27 de junio <i>27th June</i>	28 de junio <i>28th June</i>	29 de junio <i>29th June</i>		
9	Ceremonia de apertura <i>Opening ceremony</i>	Ponencias orales <i>Oral presentations</i> No. 21-45	Ponencias orales <i>Oral presentations</i> No. 46-68	Teleférico Mukumbarí <i>Cable Car</i> Parque Las Heroínas 7 am		
10	Ponencias orales <i>Oral presentations</i> No. 1-20			Jardín de Plantas Medicinales Facultad de Farmacia <i>Medicinal Plant Garden</i> Faculty of Pharmacy	Jardín Botánico de Mérida Fac. Ciencias, La Hechicera <i>Merida Botanical Garden</i> Fac. Sciences, La Hechicera Visita de nidos ASA <i>Visit SB nests</i>	
11					Departamento Ciencia de Alimentos <i>Food Science Department</i> Degustación de Miel <i>Honey Tasting</i>	Ceremonia de clausura <i>Closing ceremony</i>
12						
13						
14	Salida de Mérida <i>Departure from Mérida</i>	Visita a la Casita de la Miel Moconoque El apiario más alto de Venezuela <i>Visit Casita de la Miel</i> Moconoque <i>The highest apiary from Venezuela</i>	Observatorio Astronómico Nacional Llano del Hato <i>National Astronomical</i> <i>Observatorium</i>			
15	Regreso a Mérida <i>Return to Mérida</i>					
16						
17						
18						
19						
20						

Miel para la cata/honeys for tasting

No.	Abeja/Bee	Apiario/Apiary	Lugar/Locality	Obsequio/Gift
1	<i>Apis mellifera</i>	Carlos Scull	El Paují, Gran Sabana	Nicole Marcel
2	Mambucao <i>Cephalotrigona femorata</i>	Pólen Dourado	Bahia, Brasil	Rarison Lima
3	Ajavitta <i>Tetragona clavipes</i>	Asociación Cooperativa de Meliponicultores Warime	Valle Opa, Amazonas	Alfonso Pérez y Jesús Infante
4	<i>Erica Melipona favosa</i>		Valle Opa, Amazonas	
5	<i>Sadutu Melipona compressipes</i>		Valle Opa, Amazonas	
6	Sonquette <i>Scaptotrigona</i> sp. aff. <i>ochrotricha</i>		Valle Opa, Amazonas	
7	<i>Apis mellifera</i>	Apiario Granja Las Nieves	Manzano Alto, Mérida	Blanca González
8	<i>Apis mellifera</i>	Fundación Miel El Oro	Guacamayas, Piar, Bolívar	Carlos Barrios
9	Miel falsa/Fake honey	Comercial	Mérida	Patricia Vit

RESÚMENES DE PONENCIAS
ABSTRACTS OF PRESENTATIONS

1

Volátiles del polen de abejas sin aguijón, bioactividad y descripción bibliométrica del polen de pote de abejas sin aguijón e inyección directa en flavor de alimentos

Volatiles, bioactivity, and bibliometrics overview of stingless bee pot-pollen and direct injection in food flavor

Patricia Vit^{1*}, Ricardo R Contreras², Enrique Moreno³, David W Roubik³, Vassya Bankova⁴, Qibi Wang⁵, Zhengwei Wang⁶, Gina Meccia⁷, Emanuela Betta⁸, Iuliia Khomenko⁸, Franco Biasioli⁸, Kai Wang^{9*}

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela. ²Department of Chemistry, Faculty of Science, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela. ³Smithsonian Tropical Research Institute, Calle Portobelo, Balboa, Ancon, Panama. ⁴Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria. ⁵Yunnan Key Laboratory of Plant Reproductive Adaptation and Evolutionary Ecology, Institute of Biodiversity, Yunnan University, Kunming 650500, China. ⁶CAS Key Laboratory of Tropical Forest Ecology, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650000, China. ⁷Apitherapy and Bioactivity Research Institute, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela. ⁸Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, San Michele all'Adige (TN) 38098, Italy. ⁹State Key Laboratory of Resource Insects Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Beijing, China.

Email: vitolivier@gmail.com ; kaiwang628@gmail.com

Resumen

El polen de pote tiene propiedades nutraceuticas para las abejas y los humanos. Esta revisión bibliométrica detectó el primer documento sobre composición química del polen de abeja sin aguijón en el año 2000, con acciones antibacterianas, antioxidantes, anticancerígenas, antidiabéticas, antiinflamatorias, leishmanicidas y nutricionales. La riqueza de volátiles del polen se comparó para las *Austroplebeia australis* (Friese, 1898) (27), *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854) (31) y *Tetragonula hoggingsi* (Cockerell, 1929) (28) australianas, y la *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) venezolana (95). Se revisaron la bioactividad y los atributos olfativos de los compuestos orgánicos volátiles (COVs) más abundantes. Los análisis bibliométricos para dos temas no relacionados en la literatura representan un posible avance científico. La base de datos Scopus clasificó a los autores, instituciones, países, patrocinadores de financiación y fuentes más prolíficos comprometidos para difundir investigaciones y revisiones originales sobre el polen (2014–2023) y el sabor de los alimentos por inyección directa (1976–2023). Las métricas y gráficos seleccionados se visualizaron utilizando el paquete Bibliometrix - R. La comprensión científica entre un antiguo polen fermentado y una poderosa técnica bioanalítica para productos fermentados debería atraer el interés de los equipos de investigación para proyectos conjuntos –incluyendo quizás un libro sobre la *Inyección directa y para flavor de polen de pote*

Palabras clave: Bibliometría, actividad biológica, polen de pote, compuestos orgánicos volátiles

Abstract

Pot-pollen has nutraceutical properties for bees and humans. This bibliometric review detected the first documented information on chemical composition of stingless bee pollen was in 2000, with further research on antibacterial, antioxidant, anticancer, antidiabetic, anti-inflammatory, leishmanicidal, and nutritional actions. Reviewed pot-pollen volatile richness was compared for Australian *Austroplebeia australis* (Friese, 1898) (27), *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854) (31), and *Tetragonula hoggingsi* (Cockerell, 1929) (28), and the Venezuelan *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) (95). Bioactivity and olfactory attributes of the most abundant volatile organic compounds (VOCs) were reviewed. Bibliometric analyses were planned for two unrelated topics in the literature for potential scientific advances. Most prolific authors, institutions, countries, funding sponsors, and sources engaged to disseminate original research and reviews on pot-pollen (2014–2023) and direct injection food flavor (1976–2023) were ranked by the Scopus database. Selected metrics and plots were visualized using Bibliometrix - R package. Scientific insights between an ancient fermented pot-pollen and powerful bioanalytical techniques for fermented products should attract interest of research teams for joint projects –including perhaps a book about *Direct injection on pot-pollen flavor*–

Keywords: Bibliometrics, biological activity, Meliponini, pot-pollen, volatile organic compounds

2

El propóleo de las abejas sin aguijón vietnamitas The propolis of Vietnamese stingless bees

Milena Popova¹, Le Nguyen Thanh², Vassya Bankova^{1*}

¹ Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of Sciences, Acad. G. Bonchev str. bl. 9, 1113 Sofia Bulgaria. ² Graduate University of Science & Technology and Institute of Marine Biochemistry, Vietnam Academy of Science and Technology (VAST), 18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam.
Email: Vassya.Bankova@orgchm.bas.bg

Resumen

La cría de abejas sin aguijón (meliponicultura) y la explotación de sus productos está ganando popularidad en el sudeste asiático, incluido Vietnam. Los productos de las abejas sin aguijón, incluido el propóleo, constituyen un mercado emergente. El propóleo/cerumen de abejas sin aguijón se ha utilizado en la medicina tradicional, por lo que es importante revelar su composición química. La química y el origen vegetal del propóleo de *Tetragonula minor* (Sakagami, 1978), *Lepidotrigona ventralis* (Smith, 1857), *Lisotrigona cacciae* (Nurse, 1907) y *Lisotrigona furva* Engel, 2000, son las únicas abejas sin aguijón estudiadas en Vietnam. Se identificaron fenólicos, incluidos flavonoides, lignanos, compuestos fenólicos, lípidos, xantonas y tritepenoides, en el propóleo de las abejas sin aguijón. Los perfiles químicos revelaron plantas de origen: *Mangifera indica* (Anacardiaceae) estuvo presente en todas las muestras de abejas analizadas y varias otras especies de plantas. Las abejas sin aguijón han utilizado más de una fuente de resina, aprovechando la biodiversidad tropical para preparar propóleos con alta actividad antimicrobiana. El conocimiento sobre el propóleo de las abejas sin aguijón es vital para el uso comercial potencial de este producto de las abejas sin aguijón tan variado e intrigante.

Palabras clave: Perfil químico, propóleos, recursos vegetales, meliponinos vietnamitas

Abstract

Stingless bee breeding (meliponiculture) and the exploitation of their products is gaining popularity in Southeast Asia, including Vietnam. Products of stingless bees, including propolis, form an emerging market. The propolis/cerumen of stingless bees has been used in traditional medicine, so it is important to reveal its chemical composition. The chemistry and plant origin of propolis from *Tetragonula minor* (Sakagami, 1978), *Lepidotrigona ventralis* (Smith, 1857), *Lisotrigona cacciae* (Nurse, 1907) y *Lisotrigona furva* Engel, 2000, are the only stingless bees studied in Vietnam. Phenolics including flavonoids, lignans, phenolics, lipids, xanthenes, along with tritepenoids were identified in stingless bee propolis. The chemical profiles revealed source plants: *Mangifera indica* (Anacardiaceae) was present in all tested bee samples and several other plant species. Stingless bees have used more than one resin resource, making use of tropical biodiversity to prepare propolis with high antimicrobial activity. The knowledge about stingless bee propolis is vital for the potential commercial use of this highly varied and intriguing stingless bee product.

Keywords: Chemical profiling, propolis, plant resources, Vietnamese Meliponini

3

El nuevo auge de la meliponicultura y la investigación sobre las abejas sin aguijón en China
The newly rising meliponiculture and research on stingless bees in China

Yufeng Qu¹, Zhengwei Wang^{1*}

¹CAS Key Laboratory of Tropical Forest Ecology, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming, 650000, Yunnan, China.

Email: wangzhengwei@xtbg.ac.cn

Resumen

Las abejas sin aguijón desempeñan un papel crucial como polinizadores en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, con una amplia atención en los últimos años. Sin embargo, se dispone de poca información sobre las abejas sin aguijón chinas, debido a la insuficiencia de estudios y a las barreras lingüísticas. En el presente estudio, nos propusimos combinar aportes históricos y resumimos nuestros estudios recientes para mostrar el estado de la meliponicultura y la investigación sobre abejas sin aguijón en China. Hay 11 especies de abejas sin aguijón que fueron colectadas e identificadas en el área tropical de China, que incluyeron tres nuevos registros, que se distribuyen en el Tíbet, Yunnan y Guangxi como nuevos sitios de muestreo. El conocimiento actual que proporcionamos sobre la distribución de las abejas sin aguijón en China indicó que un estudio más intensivo debería cubrir algunas áreas pasadas por alto y regiones más grandes en China. Además, se requieren nuevas tecnologías para la meliponicultura y los estudios relacionados con las abejas sin aguijón. Por último, pero no menos importante, el desarrollo sostenible de la meliponicultura en China debe diseñarse para beneficiar a la población local y a la conservación de los polinizadores silvestres.

Palabras clave: meliponicultura moderna, nuevos registros, hábitat de sabana, distribución de especies

Abstract

Stingless bees play a crucial role as pollinators in tropical/ subtropical regions around the world with wide attention in recent years. However, scant information on Chinese stingless bees is available, due to insufficient studies and language barriers. In the present study, we aimed to combine historical studies, and summarized our recent studies to show the status of meliponiculture and research on stingless bees in China. There are 11 species of stingless bees collected and identified from the tropical area of China, which included three new records, that are distributed in Tibet, Yunnan and Guangxi as new sample sites. Current knowledge we provided about the distribution of stingless bees in China indicated that a more intensive survey should cover some overlooked areas and larger regions in China. Also, new technologies for meliponiculture and stingless bee related studies are required. Last but not least, the sustainable development of meliponiculture in China should be designed to benefit local people and wild pollinator conservation.

Key words: modern meliponiculture, new records, Savanna habitat, species distribution

4

Ecología de anidación, hábitats y comportamiento de la abeja sin aguijón *Meliponula beccarii* en el condado de Baringo, Kenia

The nesting ecology, habitats and behaviour of the stingless bee *Meliponula beccarii* in Baringo County, Kenya

Timothy Bett¹, Sabella J Kiprono², Jane Macharia³, Humphrey Agevi¹, Kipyegon Kochei³, Bartholomew N Ondigo⁴, Gladys Mengich², Sammy Kimoloi^{2*}

¹School of Natural Sciences, Department of Biological Sciences, Masinde Muliro University of Science and Technology (MMUST), P.O BOX 190-50100, Kakamega, Kenya. ²School of Public Health, Biomedical Sciences and Technology, MMUST, P.O BOX 190-50100, Kakamega, Kenya. ³National Museums of Kenya, Centre for Bee Biology and Pollination Ecology, PO Box 40658-00100, Nairobi Kenya. ⁴Faculty of Science Egerton University, P.O BOX 536-20115, Egerton-Njoro, Kenya

Email: kimoloi@mmust.ac.ke

Resumen

La biología de anidación y el comportamiento de la mayoría de las especies de abejas sin aguijón afrotropicales aún no se han descrito, particularmente en Kenia. Por lo tanto, nuestro objetivo fue determinar la arquitectura, el hábitat y la ecología de los nidos de *Meliponula beccarii* (Gribodo, 1879) en el condado de Baringo, Kenia. Se tomaron muestras e investigaron en detalle cuarenta y nueve (49) nidos de *M. beccarii*. Todos los nidos de *M. beccarii* se construyeron bajo tierra, principalmente en hábitats boscosos y de tierras de cultivo de tierras altas. Estos nidos subterráneos constan de una entrada externa bien definida, un tubo de entrada interno y el nido. La entrada exterior está a 1 cm de altura del suelo y tiene un diámetro de 1 cm. El nido consta de una zona de capas de involucro, la zona de cría de las crías y recipientes de almacenamiento de alimentos, donde se almacenan por separado la miel y el polen. Los panales de cría son horizontales, están contruidos de forma concéntrica y tienen varias células de reinas vírgenes ubicadas en la periferia. La cavidad del nido está completamente ocupada y se construye *de novo* y no en cavidades del suelo preexistentes. El nido está revestido por una capa de batumen a la que se anclan los potes de almacenamiento del área de cría mediante pilares cortos. Desde el punto de vista del comportamiento, *M. beccarii* no es agresiva y no muerde incluso cuando se le molesta. Estos hallazgos se pueden utilizar para diseñar nuevas colmenas artificiales que faciliten la meliponicultura con *M. beccarii*.

Palabras clave: Baringo, comportamiento, *Meliponula beccarii*, arquitectura del nido, Kenia

Abstract

The nesting biology and behavior of most Afro-tropical stingless bee species are yet to be described, particularly in Kenya. Therefore, we aimed at determining the nest architecture, habitat and ecology of *Meliponula beccarii* (Gribodo, 1879) in Baringo County, Kenya. Forty-nine (49) nests of *M. beccarii* were sampled and investigated in detail. All the nests of *M. beccarii* were built underground, mainly in highland forested and farmlands habitats. These subterranean nests consist of well defined, external entrance, internal entrance tube and the nest. The external entrance is 1 cm high above the ground and has a diameter of 1 cm. The nest consists of an area of involucrum layers, the brood rearing area as well as food storage pots, where honey and pollen are stored separately. The brood combs are horizontal, constructed in a concentric manner and have several gyne cells located in the periphery. The nest cavity is fully occupied and is constructed *de novo* and not in pre-existing ground cavities. The nest is lined by a batumen layer to which the brood area storage pots are anchored via short pillars. Behaviorally, *M. beccarii* are non-aggressive and do not bite even when disturbed. These findings can be used to design novel artificial hives to facilitate stingless bee keeping with *M. beccarii*.

Keywords: Baringo, behavior, *Meliponula beccarii*, nest architecture, Kenya

5

Espectro polínico de mieles de *Melipona beecheii* producidas en Quintana Roo

Pollen spectrum of *Melipona beecheii* honeys produced in Quintana Roo

Elia Ramírez-Arriaga^{1*}, Aurora Xolalpa Aroche², Lorena Luna Rodríguez²

¹Instituto de Geología, Departamento de Paleontología, Laboratorio de Palinología: Paleopalínología y Actuopalínología, ²Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo, México. Universidad Autónoma de México.
Email: elia@unam.mx

Resumen

La miel de meliponinos es apreciada por sus múltiples propiedades curativas, probablemente relacionadas con la diversidad de plantas nativas que estas abejas visitan para la colecta de néctar en zonas tropicales y subtropicales. *Melipona beecheii* Bennett, 1831 es una de las abejas nativas sin aguijón más cultivada en Quintana Roo. Un total de diez muestras de miel de *M. beecheii* de Quintana Roo fueron colectadas y estudiadas melisopalinológicamente. Los análisis palinológicos realizados mostraron una riqueza total de 59 taxa, pertenecientes a 31 familias botánicas. Considerando los resultados melisopalinológicos de forma individual, la riqueza de especies vario de 16 a 32 taxa. Además, las seis familias más abundantes fueron Sapindaceae, Burseraceae, Fabaceae, Solanaceae, Myrtaceae y Euphorbiaceae. Los taxa más representativos, fueron *Melicoccus oliviformis*, *Bursera simaruba*, *Senna racemosa*, *Eugenia* aff. *axilaris* y *Solanum erianthum*. Los espectros palinológicos por muestra, así como los análisis estadísticos, revelaron dos especies de plantas como muy frecuentes, las cuales explican la máxima varianza: *Bursera simaruba* y *Melicoccus oliviformis*; ambos taxa también se registraron como frecuentes, así como *Cochlospermum vitifolium*, *Croton* sp., *Eugenia* aff. *axilaris* y *Metopium brownei*. El resto de los taxa botánicos fueron registrados como raros, o bien esporádicos. Finalmente se registró abundancia de granos de polen en las muestras de miel analizadas.

Palabras clave: Melisopalinología, *Melipona beecheii*, abejas sin aguijón, meliponinos

Abstract

Meliponine honey is appreciated for its multiple curative properties, probably related to the diversity of native plants that these bees visit to collect nectar in tropical and subtropical zones. *Melipona beecheii* Bennett, 1831 is one of the most cultivated native stingless bees at Quintana Roo. A total of ten honey samples of *M. beecheii* from Quintana Roo were collected and studied melissopalynologically. Palynological analyses showed a total richness of 59 taxa, belonging to 31 botanical families. Considering the individual melissopalynological results, the species richness varied from 16 to 32 taxa in the honey samples. In addition, the six most abundant families were Sapindaceae, Burseraceae, Fabaceae, Solanaceae, Myrtaceae and Euphorbiaceae. The most representative taxa were *Melicococcus oliviformis*, *Bursera simaruba*, *Senna racemosa*, *Eugenia* aff. *axilaris* and *Solanum erianthum*. Palynological spectra per sample, as well as the statistical analyses, revealed two main plant species that were very frequent that explain the maximum variance: *Bursera simaruba* and *Melicoccus oliviformis*; both taxa were also recorded as frequent, as well as *Cochlospermum vitifolium*, *Croton* sp., *Eugenia* aff. *axilaris* and *Metopium brownei*. The rest of the botanical taxa were recorded as rare or sporadic. Finally, a high abundance of pollen grains was recorded in the honey samples analyzed.

Keywords: Melissopalynology, *Melipona beecheii*, stingless bees, meliponines

6

Melitoturismo en Filipinas: Iniciativas, beneficios y potencial **Melitourism in the Philippines: Initiatives, benefits, and potentials**

Amelia R Nicolas¹, Hanilyn A Hidalgo², Mía BR Fresnido²

¹College of Agriculture and Natural Resources, Central Bicol State University of Agriculture, Pili, Camarines Sur, 4418 Philippines, ²College of Economics and Management, Central Bicol State University of Agriculture, Pili, Camarines Sur, 4418 Philippines

Email: amelia.nicolas@cbsua.edu.ph

Resumen

El melitoturismo es un concepto relativamente nuevo en Bicol, Filipinas, pero ya ha logrado avances significativos desde su introducción entre los operadores de granjas de abejas sin aguijón. Se han llevado a cabo varias iniciativas de investigación para evaluar el potencial de Bicol para el melitoturismo, desarrollar un modelo de empresa social de melitoturismo y evaluar la preparación de las comunidades de apicultores para el melitoturismo. Para capacitar a los apicultores con los conocimientos y habilidades necesarios para incorporar el turismo en sus operaciones agrícolas y crear conciencia sobre los beneficios sociales, económicos y ecológicos del melitoturismo, se han brindado servicios comunitarios como seminarios y capacitación. Los esfuerzos de investigación y extensión han arrojado resultados prometedores, lo que sugiere que el melitoturismo tiene el potencial de transformar las perspectivas de los meliponicultores sobre la conservación de las abejas sin aguijón y la apicultura sostenible. Los cambios notables observados entre los meliponicultores incluyen un mayor cuidado sobre la conservación de las abejas y el medio ambiente, mejores prácticas de meliponicultura, promoción activa e innovadora de sus productos a través de plataformas en línea, ferias comerciales y bazares, mayor creatividad en la configuración de las granjas para atraer turistas y diversificación de las actividades agrícolas. servicios para obtener ingresos adicionales.

Palabras clave: Melitoturismo, abejas sin aguijón, Filipinas, empresas sociales, turismo

Abstract

Melitourism is a relatively new concept in Bicol, Philippines, but it has already made significant strides since its introduction to stingless bee farm operators. Several research initiatives have been carried out to assess the potential of Bicol for melitourism, develop a model for melitourism social enterprise, and evaluate the preparedness of the beekeeping communities for melitourism. To capacitate beekeepers with the necessary knowledge and skills to incorporate tourism into their farm operations and raise awareness about the social, economic, and ecological benefits of melitourism, community services such as seminars and training have been provided. Research and extension efforts have yielded promising results, suggesting that melitourism has the potential to transform stingless bee keepers' perspectives on stingless bee conservation and sustainable bee keeping. Notable changes observed among stingless bee keepers include increased concern for the bees' conservation and the environment, improved beekeeping practices, active and innovative promotion of their products through online platforms, trade fairs, and bazaars, enhanced creativity in farm setup to attract tourists, and diversification of farm services for additional revenues.

Keywords: Melitourism, stingless bees, Philippines, social enterprise, tourism

7

La miel de abeja sin aguijón contiene el beneficioso disacárido trehalulosa **Stingless bee honey features the beneficial disaccharide trehalulose**

Natasha L Hungerford^{1*}

¹Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, The University of Queensland, Health and Food Sciences Precinct, Coopers Plains, QLD 4108, Australia

Email: n.hungerford@uq.edu.au

Resumen

Hay once especies de abejas sociales sin aguijón (Meliponini) en Australia (géneros *Tetragonula* y *Austroplebeia*), que habitan las zonas tropicales y subtropicales del país. En Australia, como en otras zonas tropicales del mundo, la industria de las abejas sin aguijón es una industria emergente y en rápido desarrollo. Durante mucho tiempo se ha afirmado que la miel producida por estas abejas sin aguijón tiene propiedades beneficiosas para la salud, y la miel tiene un sabor distintivamente dulce y picante. En estudios previos, la trehalulosa, un azúcar inusual y de bajo índice glicémico, se identificó como un componente importante de la miel de cinco especies, incluidas *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854) y *Tetragonula hockingsi* (Cockerell, 1929) de Australia, *Geniotrigona thoracica* (Smith 1857) y *Heterotrigona itama* Cockerell, 1918 de Malasia y *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) de Brasil. La investigación ha establecido el origen de este raro azúcar bioactivo. Se han examinado mieles de diferentes fuentes para comprender la base de su sabor único y optimizar el contenido de trehalulosa. Comprender las condiciones necesarias para producir miel de abejas sin aguijón con un contenido optimizado de trehalulosa generará nuevas perspectivas para la calidad de la miel y para el crecimiento de la industria, tanto en Australia como en el resto del mundo.

Palabras clave: Meliponini australianos, miel de abejas sin aguijón, trehalulosa

Abstract

There are eleven social stingless bee (Meliponini) species in Australia (genera *Tetragonula* and *Austroplebeia*), which inhabit the subtropical and tropical areas of the country. In Australia, as in other tropical zones of the world, the stingless bee industry is a rapidly developing and emerging industry. Honey produced by these stingless bees has long been claimed to have beneficial health properties, and the honey has a distinctively sweet and tangy flavor. In previous studies, the unusual with a low glycaemic index sugar trehalulose was identified as a major component of honey from 5 species including *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854) and *Tetragonula hockingsi* (Cockerell, 1929) from Australia, *Geniotrigona thoracica* (Smith 1857) and *Heterotrigona itama* Cockerell, 1918 from Malaysia and *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) from Brazil. Research has established the origin of this rare bioactive sugar, and honeys from different sources have been examined to understand the basis of the honey's unique flavour and to optimize the trehalulose content. Understanding the conditions required to produce stingless bee honey with optimized trehalulose content will generate new prospects for the honey quality and for industry growth, both in Australia and worldwide.

Keywords: Australian Meliponini, stingless bee honey, trehalulose

8

Composición proximal de polen de pote de *Melipona seminigra* de Amazonas, Brasil
Proximate composition of *Melipona seminigra* pot-pollen from Amazonas, Brazil

Kemilla S Rebelo^{1*}, Cinthia BB Cazarin², Mário RM Júnior²

¹Faculty of Agricultural Sciences, Federal University of Amazonas (UFAM), Manaus, AM, Brazil

²Food and Nutrition Department, School of Food Engineering, University of Campinas (UNICAMP), Campinas, SP, Brazil

Email: kemillasr@ufam.edu.br

Resumen

El polen de pote se produce a partir de la fermentación del polen floral por enzimas de las abejas sin aguijón y sus microorganismos asociados. El objetivo de este estudio fue analizar la composición proximal del polen de *Melipona seminigra merrillae* Cockerell, 1919, una abeja sin aguijón originaria de la Amazonia brasileña. Las muestras fueron recolectadas en cuatro localidades del estado de Amazonas, Brasil: Zona Urbana de Manaus, Zona Rural de Manaus, Iranduba y Boa Vista do Ramos. La composición proximal se evaluó utilizando métodos oficiales para el análisis de alimentos. La prueba de Kruskal-Wallis fue seguida por la prueba post hoc de comparaciones múltiples de Dunn para comparar valores medios y diferencias significativas entre muestras ($P < 0,05$). Los principales macronutrientes fueron las proteínas (333,8–470,7 g/kg) y la fibra dietaria total (247,6–353,3 g/kg). El contenido de cenizas varió de 333,8 a 470,7 g/kg, azúcares reductores de 68,7 a 84,7 g/kg, carbohidratos totales de 283,4 a 442,8 g/kg y lípidos de 67,9 a 148,0 g/kg. Las muestras de polen de pote de la abeja sin aguijón *M. seminigra* mostraron un alto valor nutricional debido a su alto contenido de proteínas y fibra dietaria.

Palabras clave: Meliponicultura, valor nutricional, polen de pote, abejas sin aguijón

Abstract

Pot-pollen is produced from the fermentation of floral pollen by the enzymes of stingless bees and associated microorganisms. The aim of this study was to analyze the proximate composition of *Melipona seminigra merrillae* Cockerell, 1919 pot-pollen, a stingless bee native to the Brazilian Amazon. The samples were collected in four locations in the state of Amazonas, Brazil: Urban Zone of Manaus, Rural Zone of Manaus, Iranduba and Boa Vista do Ramos. The proximate composition was evaluated using official methods for food analysis. The Kruskal-Wallis test was followed by Dunn's multiple comparisons post hoc test to compare mean values and significant differences between samples ($P < 0.05$). The major macronutrients were proteins (333.8–470.7 g/kg) and total dietary fiber (247.6–353.3 g/kg). The ash content varied from 333.8 to 470.7 g/kg, reducing sugars from 68.7 to 84.7 g/kg, total carbohydrates from 283.4 to 442.8 g/kg and lipids from 67.9 to 148.0 g/kg. Pot-pollen samples from the stingless bee *M. seminigra* showed high nutritional value due to its high protein and dietary fiber content.

Keywords: Meliponiculture, nutritional value, pot-pollen, stingless bees

9

El papel del Museo Viviente de Abejas Meliponini en la educación comunitaria
The role of the Living Museum for Meliponini Bees in community education

Eduardo Herrera G¹, Ingrid Aguilar M^{1*}

¹Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Email: ingrid.aguilar.monge@una.cr

Resumen

En Costa Rica existen aproximadamente 50 especies de abejas sin aguijón (Apidae, Meliponini) las cuales podrían ser responsables de la polinización de muchas plantas nativas y cultivos de interés económico. Tener abejas sin aguijón en un meliponario es una actividad sostenible que respalda los servicios ecosistémicos y fortalece el respeto por la naturaleza. Sin embargo, es una actividad que debe ser promovida con responsabilidad y enfocada a grupos de interés social con el fin de frenar acciones como: el robo de colmenas, el saqueo de colmenas de áreas naturales para su venta, colección de especies, manejos inadecuados. Estos son cada vez más comunes hoy en día y afectan negativamente la meliponicultura. Documentamos varios casos de criadores de abejas sin aguijón que realizan una labor educativa en sus comunidades y la manera en la que ellos han logrado promover conciencia sobre el tema y llevar un sustento económico a sus familias. La idea de una Ruta de Museos Vivientes de Abejas Meliponini en el Mundo fue propuesta por Patricia Vit desde Ecuador en el año 2015. Costa Rica ha estado creciendo desde entonces y posiblemente es el país que lidera este meliturismo potencial.

Palabras clave: Museo viviente, meliturismo, abejas sin aguijón, meliponicultores

Abstract

In Costa Rica there are approximately 50 species of stingless bees (Apidae, Meliponini) which could be responsible for the pollination of many native plants and crops of economic interest. Keeping stingless bees in a meliponary is a sustainable activity that supports ecosystem services and strengthens respect for nature. However, it is an activity that must be promoted responsibly and focused on social interest groups in order to stop actions such as: the theft of hives, the looting of hives from natural areas for sale, collection of species, inadequate management. These are increasingly common today and negatively affect meliponiculture. We document several cases of stingless bee breeders who carry out educational work in their communities and the way in which they have managed to promote awareness about the issues and provide economic support to their families. The idea of a Route of Living Museums for Meliponini Bees in the World was proposed by Patricia Vit from Ecuador in 2015. Costa Rica has been growing since then, and is possibly the leading country of this potential melitourism.

Keywords: Living Museum, melitourism, stingless bees, stingless bee keepers

10

Documentar la flora de importancia para las abejas es una tarea de todos
Documenting the flora of importance to bees is everyone's task

Eduardo Herrera G¹, Ingrid Aguilar M^{1*}, Mario Gallardo Flores¹

¹Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.

Email: ingrid.aguilar.monge@una.cr

Resumen

Las plantas son fundamentales para la supervivencia de las abejas, y a la vez las abejas le brindan un servicio fundamental como lo es la polinización. Tener abejas sin aguijón en un meliponario es una actividad sostenible que respalda los servicios ecosistémicos y fortalece el respeto por la naturaleza. Sin embargo, esta actividad tiene que ser realizada y promovida de manera sostenible y responsable. En ese sentido los que promueven esta actividad y los meliponicultores tienen el deber de ofrecer a las abejas el hábitat apropiado, para que las abejas y sus poblaciones puedan vivir, brindando y protegiendo los recursos que estas necesitan. En esta presentación conversamos sobre cómo realizar un inventario florístico como herramienta para cumplir con este objetivo, así como recolectar muestras de plantas para chequear la taxonomía y la importancia de digitalizar y sistematizar la información producto del inventario florístico de las distintas especies de plantas con flores visitadas por las abejas. Esta información es esencial para que los productores adecuen algunas de las prácticas de manejo con respecto a la disponibilidad floral durante el año, de esta forma minimiza los riesgos de pérdidas de colonias por realizar prácticas en épocas que no son recomendadas.

Palabras clave: Flora apícola, meliponicultores, abejas sin aguijón, calendario florístico

Abstract

Plants are essential for the survival of bees, and at the same time bees provide a fundamental service such as pollination. Keeping stingless bees in a meliponary is a sustainable activity that supports ecosystem services and strengthens respect for nature. However, this activity has to be carried out and promoted in a sustainable and responsible manner. In that sense, those who promote this activity and meliponiculturists have the duty to offer the bees the appropriate habitat, so that the bees and their populations can live, providing and protecting the resources that they need. In this presentation we talk about how to carry out a floristic inventory as a tool to meet this objective, as well as collecting plant samples to check the taxonomy and the importance of typing and systematizing the information resulting from the floristic inventory of the different species of flowering plants visited by bees. This information is essential for producers to adapt some of the management practices with respect to floral availability during the year, thus minimizing the risks of losing colonies due to carrying out practices at times that are not recommended.

Keywords: Bee flora, floristic inventory, stingless bee breeding, stingless bees

11

Abejas sin aguijón de Tanzania: Conocimiento tradicional, biología de anidación y composición química de la miel

Stingless bees of Tanzania: traditional knowledge, nesting biology and chemical composition of honey

Christopher A Mduda^{1*}, Juma M Hussein², Masoud H Muruke¹

¹Department of Crop Science and Beekeeping Technology, College of Agriculture and Food Technology, University of Dar es Salaam, Dar es Salaam, Tanzania. ²Department of Molecular Biology and Biotechnology, College of Natural and Applied Sciences, University of Dar es Salaam, Dar es Salaam, Tanzania.

Email: mduda@udsm.ac.tz

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo investigar el conocimiento tradicional asociado con las abejas sin aguijón tanzanas, su biología de anidación y la composición química de la miel. Se estudiaron un total de ocho especies de abejas sin aguijón: *Axestotrigona ferruginea* (Lepeletier, 1836), *Dactylurina* (Schmidti Stadelmann, 1895), *Hypotrigona gribodoi* (Magretti, 1884), *Hypotrigona ruspolii* (Magretti, 1898), *Meliponula beccarii* (Gribodo 1879), *Meliponula lendliana* (Friese, 1900), *Meliponula togoensis* (Stadelmann, 1895) y *Plebeina armata* (Magretti, 1895). Entre ellas, *A. ferruginea* fue la especie más frecuente en varias regiones de Tanzania. La miel de abejas sin aguijón se obtenía principalmente de la caza de miel, aunque la meliponicultura también se estableció en áreas limitadas de la región norte. La miel de abeja sin aguijón se utilizaba principalmente como medicamento para tratar dolencias como úlceras, infecciones respiratorias, quemaduras, heridas, asma, fracturas de huesos, lombrices intestinales y problemas reproductivos. Se observaron diferencias en las características de los nidos entre las especies de abejas, lo que refleja adaptaciones que cumplieron diversas funciones, como aislamiento, ventilación, defensa y supervivencia. Las muestras de miel de diferentes especies de abejas sin aguijón variaron mucho en términos de propiedades fisicoquímicas, lo que resalta la necesidad de estándares de calidad específicos para cada especie. Además, la miel de abeja sin aguijón demostró notables propiedades antioxidantes y antimicrobianas, siendo la miel de *D. schmidti* la mayor bioactividad. Estos hallazgos validan el uso de miel de abeja sin aguijón en la medicina tradicional y defienden su potencial para aplicaciones clínicas.

Palabras clave: Estándares de calidad de miel, Meliponini, arquitectura de nidos, Tanzania

Abstract

This study aimed to investigate the traditional knowledge associated with Tanzanian stingless bees, their nesting biology and honey composition. A total of eight stingless bee species were studied, namely *Axestotrigona ferruginea* (Lepeletier, 1836), *Dactylurina* (Schmidti Stadelmann, 1895), *Hypotrigona gribodoi* (Magretti, 1884), *Hypotrigona ruspolii* (Magretti, 1898), *Meliponula beccarii* (Gribodo 1879), *Meliponula lendliana* (Friese, 1900), *Meliponula togoensis* (Stadelmann, 1895), and *Plebeina armata* (Magretti, 1895). Among these, *A. ferruginea* was the most prevalent species across various regions of Tanzania. Stingless bee honey was mainly obtained through honey hunting, however, meliponiculture was also established in limited areas in the Northern region. Stingless bee honey was used predominantly as medicine to treat ailments such as ulcers, respiratory infections, fire burns, wounds, asthma, broken bones, intestinal worms and reproductive problems. Differences in nest characteristics among bee species were noted, reflecting adaptations that served various functions such as insulation, ventilation, defense, and survival. Honey samples from different stingless bee species varied greatly in terms of physicochemical properties highlighting the need for species-specific quality standards. Further, stingless bee honey demonstrated remarkable antioxidant and antimicrobial properties, with the highest bioactivity in *D. schmidti* honey. These findings validate the use of stingless bee honey in traditional medicine and advocate for its potential for clinical applications.

Keywords: Honey quality standards, Meliponini, nest architecture, therapeutic properties, Tanzania

12

Parámetros físico-químicos del propóleo y geopropóleos de abejas sin aguijón brasileñas
Physico-chemical parameters of propolis and geopropolis from Brazilian stingless bees

Amandio AL Netto¹, Alexandra CHF Sawaya², Maria C Marcucci^{1*}, Ricardo RC de Camargo³

¹ICT-SJC/UNESP Department of Biosciences and Oral Diagnosis, Av. Engo. Francisco José Longo, 777, Jd São Dimas, São José dos Campos, SP, Brazil. ²Faculty of Pharmacy, UNICAMP, Campinas, SP, Brazil. ³Agroecology-Apiculture-Meliponiculture, EMBRAPA Environment, Jaguariúna, CEP 13918-110, SP, Brazil.

Email: cristina.marcucci@unesp.br

Resumen

En Brasil hacen falta estudios sobre la composición físico-química de geopropóleos y propóleos producidos por abejas sin aguijón, pero existen informes sobre sus propiedades terapéuticas. La investigación científica relacionada con geopropóleos y propóleos de abejas sin aguijón es necesaria para el control de calidad, lo que justifica el estudio de sus características físico-químicas. Investigamos geopropóleos y propóleos producidos por Mandaçaia *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836, Mandaguari *Scaptotrigona postica* (Latreille, 1807) y Uruçú real *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 de diferentes colonias. Se encontró que el propóleos tenía un menor contenido de humedad que el geopropóleos, debido al mayor contenido de cera. El contenido de sólidos solubles en etanol fue mayor en geopropóleos que en propóleos. El mayor contenido de flavonoides y polifenoles explicó los mayores valores de actividad antioxidante medidos con el método DPPH. La CE₅₀ (dosis que elimina el 50% de los radicales libres) varió de 34,99 µg/mL a 78,18 µg/mL para propóleos y de 128,30 µg/mL a 433,78 µg/mL para geopropóleos. El análisis estadístico multivariado mostró una clara separación entre geopropóleos y propóleos, según los parámetros fisicoquímicos evaluados.

Palabras clave: Quimiometría, DPPH, flavonoides y polifenoles, geopropóleos, propóleos

Abstract

In Brazil, there is a lack of studies about the physico-chemical composition of geopropolis and propolis produced by stingless bees, but there are reports regarding its therapeutic properties. Scientific research related to geopropolis and propolis from stingless bees is necessary for quality control, which justifies the study of their physico-chemical characteristics. We investigated geopropolis and propolis produced by Mandaçaia *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836, Mandaguari *Scaptotrigona postica* (Latreille, 1807), and Uruçú real *Melipona scutellaris* Latreille, 1811 from different colonies. It was found that propolis had a lower moisture content than geopropolis, due to the higher wax content. The content of solids soluble in ethanol was higher in geopropolis than propolis. Higher content of flavonoids and polyphenols explained higher values of antioxidant activity measured with the DPPH method, a EC₅₀ (dose that eliminates 50% of free radicals) varying from 34.99 µg/mL to 78.18 µg/mL for propolis and 128.30 µg/mL to 433.78 µg/mL for geopropolis. Multivariate statistical analysis showed a clear separation between geopropolis and propolis, by the physicochemical parameters evaluated.

Keywords: Chemometrics, DPPH, flavonoids and polyphenols, geopropolis, propolis

13

Explorando la meliponicultura en Asia: Potencial para la agricultura sostenible y la conservación de la biodiversidad

Exploring stingless bee keeping in Asia: Potential for sustainable agriculture and biodiversity conservation

Cleofas R Cervancia^{1*}

¹University of the Philippines Los Baños, College Laguna, Philippines.

Email: dorsata1@yahoo.com

Resumen

De las 605 especies descritas de abejas sin aguijón en el mundo, hay alrededor de 50 especies registradas en Asia. Recientemente, se describe un nuevo género, *Ebaiotrigona* Engel & Nguyen, 2022, del sudeste asiático. Los géneros comunes son *Tetragonula*, *Heterotrigona*, *Lepidotrigona* y *Geniotrigona*. Las comunidades de Asia tienen una rica tradición de conservar y aprovechar el potencial de las abejas sin aguijón para diversos fines, incluida la producción de miel, servicios de polinización y aplicaciones medicinales. Los apicultores suelen utilizar colmenas de madera, cuyo diseño y tamaño dependerá de la especie. En Filipinas, las abejas sin aguijón se propagan utilizando bambú, cáscara de coco o colmenas de madera, las últimas se recomiendan para los servicios de polinización. Se presentan estudios seleccionados que dilucidan el papel de las abejas sin aguijón en la polinización de diversos cultivos. Además, resalta la importancia de implementar buenas prácticas agrícolas y fomentar el desarrollo de pastos para abejas para conservar las poblaciones de abejas sin aguijón. La meliponicultura en Asia tiene un gran potencial tanto para la agricultura sostenible como para la protección de la biodiversidad. Este artículo enfatiza la necesidad de investigación, políticas y participación comunitaria para proteger a estos polinizadores y sus hábitats.

Palabras clave: Conservación de la biodiversidad, servicios de polinización, meliponicultura, agricultura sostenible

Abstract

Out of 605 described species of stingless bees in the world, there are about 50 species recorded in Asia. Just recently, a new genus, *Ebaiotrigona* Engel & Nguyen, 2022, is described from Southeast Asia. The common genera are *Tetragonula*, *Heterotrigona*, *Lepidotrigona*, and *Geniotrigona*. Communities in Asia have a rich tradition of keeping and harnessing the potential of stingless bees for various purposes, including honey production, pollination services, and medicinal applications. Beekeepers usually use wooden hives, the design and size of which depends on the species. In the Philippines, stingless bees are propagated using either bamboo, coconut shell or the wooden hive; the latter is recommended for pollination services. Selected studies elucidating the role of stingless bees in pollinating diverse crops are presented. Furthermore, it highlights the significance of implementing good agricultural practices and fostering bee pasture development to conserve stingless bee populations. Stingless bee keeping in Asia has great potential for both sustainable farming and protecting biodiversity. This paper emphasizes the need for research, policies, and community involvement for protection of these pollinators and their habitats.

Keywords: Biodiversity conservation, pollination services, stingless bee keeping, sustainable agriculture

14

Eficiencia de polinización de abejas sin aguijón indo-malayas (Hymenoptera: Apidae: *Heterotrigona itama*) en algunos cultivos importantes en Malasia

Pollination efficiency of Indo-Malayan stingless bees (Hymenoptera: Apidae: *Heterotrigona itama*) on some important crops in Malaysia

Wahizatul A Azmi^{1*}

¹Faculty of Science and Marine Environment, Universiti Malaysia Terengganu, 21030, Kuala Nerus, Terengganu, Malaysia.

Email: wahizatul@umt.edu.my

Resumen

Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) son polinizadores comunes en el ecosistema agrícola de Malasia. Las abejas sin aguijón se consideran buenas candidatas para la polinización comercial porque sus adaptaciones especializadas en busca de alimento y sus frecuentes visitas a los campos cultivados pueden aumentar la producción y la calidad de los frutos. A diferencia de las abejas melíferas y los abejorros, las abejas sin aguijón aún no se han criado comercialmente a gran escala con fines de polinización. Aún se desconoce el rol de las abejas sin aguijón en la producción de frutos de calidad en campos abiertos o en cultivos de invernadero en el ecosistema agrícola de Malasia. Este estudio tuvo como objetivo investigar la eficiencia de la polinización de *Heterotrigona itama* (Cockerell, 1918) en invernaderos en algunos cultivos importantes en Malasia. Se evaluó la polinización de chile (*Capsicum annuum*), pepinos (*Cucumis sativus*) y melón de roca (*Cucumis melo*). Este experimento consistió en tres tratamientos de polinización: 1. Autopolinización, 2. Polinización cruzada a mano y 3. Polinización por abejas sin aguijón (*H. itama*). Los resultados mostraron que la polinización por *H. itama* incrementó el porcentaje de cuajado de frutos, el tamaño y peso de frutos, el número de semillas, así como el volumen del pericarpio. Además, la maduración del fruto fue más rápida. Este estudio indica los beneficios de la polinización por *H. itama*, útil para desarrollar estrategias de aplicación en la polinización de cultivos y una mejor comprensión de la agricultura sostenible en Malasia.

Palabras clave: Chile, pepino, melón, polinización, stingless bees

Abstract

Stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) are common pollinators in the Malaysian agricultural ecosystem. Stingless bees are regarded as a good candidate for commercial pollination because of their specialized foraging adaptations and frequent visitation to cultivated fields may increase the production as well as the quality of fruits. Unlike honey bees and bumble bees, stingless bees have as yet not been commercially bred on a large scale for pollination purposes. The role of stingless bees in producing quality fruits in open fields or in greenhouse crops in the Malaysian agricultural ecosystem is still unknown. This study aimed to investigate the efficiency of *Heterotrigona itama* (Cockerell, 1918) pollination in the greenhouse on some important cultivated crops in Malaysia. The pollination of chili (*Capsicum annuum*), cucumbers (*Cucumis sativus*) and rock melon (*Cucumis melo*) was tested. This experiment involved three pollination treatments: 1. Self-pollination, 2. Hand-cross pollination, and 3. Stingless bee (*H. itama*) pollination. The results showed that pollination by *H. itama* increased percentage of fruit sets, fruit size and weight, seed number, as well as the pericarp volume. Moreover, fruit maturation was faster. This study indicates the benefits of *H. itama* pollination, useful to develop application strategies in crop pollination and better understanding of sustainable agriculture in Malaysia.

Keywords: Chili, cucumber, melon, pollination, stingless bees

15

Modelos para cataratas oculares en cristalinos ovinos *ex-vivo*. Tamizaje de luteolina y derivados como flavonoides frecuentes en miel de pote usada como colirio anticatarata
Ocular cataract models in ovine lenses *ex-vivo*. Luteolin and derivatives screening as a frequent flavonoid in pot-honey used as anticataract eyedrops

Patricia Vit^{1*}, Tim JC Jacob^{2*}

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela. ²School of Biosciences, Cardiff University, Cardiff CF10 3US, United Kingdom.
Email: vitolivier@gmail.com ; prof.tim.jacob@gmail.com

Resumen

Las deficiencias visuales causadas por las opacificaciones del cristalino ocular –conocidas como cataratas– afectan a más de 65 millones de personas en todo el mundo y causan 80% de pérdida visual. Los implantes quirúrgicos de lentes intraoculares son el tratamiento estándar de las cataratas. El uso de colirios de miel para los ojos para prevenir, retrasar o curar las cataratas es una tradición popular que se remonta a la civilización maya y que los modernos apicultores de abejas sin aguijón conservan en la América tropical. Esta medicina milenaria carece de evidencia científica, pero parece eficaz en ancianos nativos orgullosos de su aguda visión. Los flavonoides son componentes bioactivos de la miel. La luteolina y sus derivados son componentes de espectros de flavonoides de la miel de abeja sin aguijón de Venezuela. Se probaron tres modelos osmóticos de cultivo de cristalino ovino y se seleccionó el modelo HBS hipotónico al 45% durante 24 h para inducir cataratas *ex-vivo* para estimar el efecto anticatarata de la luteolina comercial sintética y seis derivados: tetrametil éter de luteolina, 6-C- glucósido de luteolina (homorientina), 8-C-glucósido de luteolina (orientina), 3', 7-O- α -diglucósido de luteolina, 4'-O- α -glucósido de luteolina y 7-O- α -glucósido de luteolina a 10^{-5} M. Se tomaron imágenes digitales cada 4 h para monitorear las opacificaciones progresivas durante 24 h. Cuatro derivados de luteolina inhibieron significativamente la formación de cataratas (40.2–50.9%) usando una escala de grises, con posibles mecanismos de acción basados en diversos sustituyentes: tetrametil éter de luteolina y los O- y C-glucósidos de luteolina, 4'-O- α -glucósido, 3', 7-O- α -diglucósido y 8-C-glucósido.

Palabras clave: Análisis de imágenes digitales, luteolina y derivados, cataratas oculares, modelo de cristalino osmótico, colirios de miel

Abstract

Visual impairments caused by ocular lens opacifications –known as cataracts– affect more than 65 million people worldwide causing 80% vision loss. Surgical implants of intraocular lenses are the standard treatment of cataracts. The use of honey eyedrops to prevent, delay or cure cataracts is a folk tradition dating back to the Mayan civilization, and preserved by modern stingless bee keepers in tropical America. This ancient medicine lacks scientific evidence but it seems effective in native elders proud of their sharp vision. Flavonoids are bioactive components of honey. Luteolin and luteolin derivatives are components of the flavonoid spectra of stingless bee honey from Venezuela. Three osmotic models of ovine lens culture were tested and the 45% hypotonic buffered saline for 24 h model was selected to induce *ex-vivo* cataracts in order to estimate the anticataract effect of synthetic commercial luteolin and six derivatives: luteolin tetramethylether, luteolin 6-C-glucoside (homorientin), luteolin 8-C-glucoside (orientin), luteolin 3', 7-O- α -diglucoside, luteolin 4'-O- α -glucoside, and luteolin 7-O- α -glucoside at 10^{-5} M. Digital images were taken every 4 h to monitor progressive opacifications during 24 h. Four luteolin derivatives significantly inhibited cataract formation (40.2–50.9%) using a grey scale, with possible mechanisms of actions based on diverse substituents: The methylated luteolin tetramethylether, and the luteolin O- and C-glucosides, 4'-O- α -glucoside, 3', 7-O- α -diglucoside, and 8-C-glucoside.

Keywords: Digital image analysis, luteolin and derivatives, ocular cataract, osmotic lens model, honey eyedrops

16

Recursos botánicos para abejas sin aguijón (*Tetragonula iridipennis* Smith, 1854) y comportamiento de recolección de recursos en Bengala occidental, India

Botanical resources for stingless bees (*Tetragonula iridipennis* Smith, 1854) and their resource collecting behavior in West Bengal, India

Ujjwal Layek¹, Sourabh Bisui², Prakash Karmakar^{2*}

¹Department of Botany, Rampurhat College, Birbhum-731224, India. ²Department of Botany & Forestry, Vidyasagar University, Midnapore-721102, India

Email: prakashbot1973@gmail.com

Resumen

El manejo de las abejas sin aguijón depende en gran medida de la vegetación circundante, ya que recolectan materiales para anidar y alimentos de las plantas. Por lo tanto, el conocimiento del origen botánico de los recursos y su comportamiento de recolección de recursos es esencial para la meliponicultura sustentable. Nuestro objetivo fue crear un calendario floral para *Tetragonula iridipennis*, identificar las fuentes de materiales de nidificación y evaluar su comportamiento de recolección de recursos. Empleamos estudios de campo, análisis de polen de la miel, cargas de polen y polen de la superficie corporal de las abejas para determinar el origen botánico. En cuanto al comportamiento de recolección de recursos, consideramos variables diarias, mensuales, meteorológicas y disponibilidad de recursos. Muchas especies de plantas fueron visitadas por especies de abejas sin aguijón en busca de recursos florales, aunque sólo unas pocas (por ejemplo, *Brassica juncea* y *Peltophorum pterocarpum*) tienen una alta actividad de búsqueda de alimento. La mayoría de las plantas se utilizaron como fuente de néctar y polen. Las fuentes de látex y resina (por ejemplo, *Mangifera indica* y *Ficus benghalensis*) eran de alguna manera diferentes de las fuentes florales y comparativamente menos versátiles. La actividad de recolección de recursos varió a lo largo del día y del mes. La mayor actividad se registró entre las 8.00 am y las 12.00 m durante la primavera-verano (marzo-mayo). La actividad de alimentación estuvo altamente correlacionada con la temperatura más que con la humedad y la intensidad de la luz. Una mayor disponibilidad de recursos alrededor del nido afecta positivamente la actividad de búsqueda de alimento, mientras que los materiales alimenticios almacenados en la colmena tienen un impacto negativo.

Palabras clave: Recursos florales, actividad de búsqueda de alimento, meliponicultura, material de anidación, abeja sin aguijón

Abstract

Management of stingless bees is highly dependent on surrounding vegetation, as they collect nesting materials and foodstuff from plants. Therefore, knowledge of the botanical origin of resources and their resource-collecting behaviour is essential for sustainable meliponiculture. We aimed to create a floral calendar for *Tetragonula iridipennis*, identify the sources of nesting materials, and evaluate their resource-gathering behaviour. We employed field surveys, pollen analysis of honey, pollen loads, and bee body surface pollen in determining botanical origin. Regarding resource-collecting behaviour, we considered daytime, month-wise, meteorological variables, and resource availability. Many plant species were visited by the stingless bee species for floral resources, though only a few (e.g., *Brassica juncea* and *Peltophorum pterocarpum*) have high foraging activity. Most plants were utilized for both nectar and pollen sources. Latex and resin sources (e.g., *Mangifera indica* and *Ficus benghalensis*) were somehow different from floral sources and comparatively less versatile. Resource collecting activity varied daytime-wise and monthly. Higher activity was recorded at 8.00 am–12.00 m during spring-summer (March–May). Foraging activity was highly correlated with temperature rather than humidity and light intensity. Greater resource availability surrounding the nest affects the foraging activity positively while in-hive stored food materials have a negative impact.

Keywords: Floral resource, foraging activity, meliponiculture, nesting material, stingless bee

17

Avances en la comprensión de las abejas sin aguijón y sus hongos asociados

Advancements in understanding stingless bees and their associated fungi

Renan N Barbosa^{1*}, Joana Moura¹, Neiva Tinti¹, Cristina Souza-Motta¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Departamento de Micologia, Recife- Pernambuco-Brasil.

Email: renan.rnb@gmail.com

Resumen

Los recientes avances en la comprensión de las abejas sin aguijón y sus hongos asociados han revelado una relación compleja y fundamental para la ecología y la biodiversidad. En Brasil, se han realizado descubrimientos notables en el aislamiento de nuevas especies de hongos asociadas con las abejas sin aguijón. Algunas especies fúngicas descritas como nuevas para la ciencia incluyen *Blastobotrys meliponae* RN Barbosa, Boekhout, GA Silva, Souza-Motta & N Oliveira 2016, *Penicillium fernandesiae* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. mellis* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. meliponae* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. apimei* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. nordestinense* JEF Santos & RN Barbosa 2022, *Monascus flavipigmentosus* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2017, *M. mellicola* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2017, *M. recifenses* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2017, *Talaromyces pigmentosus* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *T. mycothecae* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *T. brasiliensis* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018 y el nuevo género *Scaptona* con la especie *Scaptona ramosa* JC Moura, RN Barbosa RN, RFR Melo, 2024. Estos hongos han sido identificados como componentes importantes de la microbiota de estas abejas, sin causar ningún daño a las colonias. Posiblemente, las abejas proporcionan nutrientes necesarios para la supervivencia de estos hongos y contribuyen con su dispersión, influyendo en la estructuración de las comunidades fúngicas en los hábitats donde viven. Algunos estudios ya han demostrado que los hongos son importantes para el desarrollo larval de algunas especies de abejas sin aguijón. Estas interacciones complejas entre las abejas sin aguijón y los hongos resaltan la importancia de entender la ecología de estas asociaciones, no solo para la conservación de las abejas, sino también para el mantenimiento de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

Palabras clave: Biodiversidad, Meliponini brasileñas, funga, abejas sin aguijón, taxonomía

Abstract

Recent advances in understanding stingless bees and their associated fungi have revealed a complex and fundamental relationship for ecology and biodiversity. In Brazil, notable discoveries have been made in isolating new species of fungi associated with stingless bees. Some fungal species described as new to science include *Blastobotrys meliponae* RN Barbosa, Boekhout, GA Silva, Souza-Motta & N Oliveira 2016, *Penicillium fernandesiae* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. mellis* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. meliponae* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. apimei* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *P. nordestinense* JEF Santos & RN Barbosa 2022, *Monascus flavipigmentosus* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2017, *M. mellicola* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2017, *M. recifenses* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2017, *Talaromyces pigmentosus* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *T. mycothecae* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018, *T. brasiliensis* RN Barbosa, Souza-Motta, NT Oliveira & Houbraken 2018 and the new genus *Scaptona* with the species *Scaptona ramosa* JC Moura, RN Barbosa RN, RFR Melo, 2024. These fungi have been identified as important components of the microbiota of these bees, causing no harm to the colonies. Possibly, bees provide necessary nutrients for the survival of these fungi and contribute to their dispersal, influencing the structuring of fungal communities in the habitats where they live. Some studies have already demonstrated that fungi are important for the larval development of some stingless bee species. These complex interactions between stingless bees and fungi highlight the importance of understanding the ecology of these associations, not only for bee conservation but also for the maintenance of biodiversity and ecosystem services.

Keywords: Biodiversity, Brazilian Meliponini, funga, stingless bees, taxonomy

18

Cría de la abeja sin aguijón Angelita *Frieseomelitta* en la Gran Sabana de Venezuela
Breeding of the stingless bee *Frieseomelitta* in the Gran Sabana of Venezuela

Nicole Marcel^{1*}

¹Centro de Formación en Apicultura y Meliponicultura Apiarios Miel del Paují, El Paují, Parroquia Ikabarú, Municipio Gran Sabana, Venezuela.
Email: mieldepauji1@gmail.com

Resumen

Nuestros apiarios y meliponarios están situados en el Paují el es un Área Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) porque se considera una zona de amortiguación del Parque Nacional Canaima y reserva de agua de la cuenca del río Ikabarú. Desde que criamos *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 hemos combatido invasiones de la abeja sin aguijón Angelita *Frieseomelitta* sp. Ihering, 1912 en nuestras colonias de abejas. Al saber que los meliponinos se podían criar, convertimos esta vulnerabilidad de nuestras colmenas de abejas en una oportunidad para trabajar con esta abeja sin aguijón, recolectando sus enjambres que antes destruíamos. Esta abeja sin aguijón, recolectaba resinas de árboles con propiedades medicinales como el Tacamahaca *Protium heptaphyllum* y los árboles de Copey del género *Clusia* sp. Si bien producen poca miel, nos maravillamos por su elevada productividad de propóleos y polen de pote. En la actualidad enseñamos la meliponicultura sostenible a nuestros alumnos. Nuestro objetivo es formarles en esta actividad que pueda mejorar su calidad de vida tanto por la ingesta de estos productos beneficiosos para su salud, como también generar ingresos que progresivamente vayan alejando la población local de la actividad minera ilegal que está destruyendo nuestra región y así contribuir a la conservación de la Amazonia.

Palabras clave: Amazonia, conservación, El Paují, *Frieseomelitta*, meliponicultura

Abstract

Our apiaries and meliponaries are located in Paují, which is an Area Under Special Administration Regime (ABRAE) because it is considered a buffer zone of the Canaima National Park and a water reserve for the Ikabarú River basin. Since we kept *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 we have fought invasions of the stingless bee Angelita *Frieseomelitta* sp. Ihering, 1912 to honey bee colonies. Knowing that meliponine could be bred, we turned this vulnerability of our honey bee hives into an opportunity to work with this stingless bee, collecting their swarms that we previously destroyed. This stingless bee collected resins from trees with medicinal properties such as the Tacamahaca *Protium heptaphyllum* and the Copey trees of the genus *Clusia* sp. Although they produce little honey, we marvel at their high productivity of propolis and pot-pollen. Currently we teach sustainable meliponiculture to our students. Our aim is training them in this activity that can improve their quality of life both with the intake of these products that are beneficial to their health, and also generate new source of income that will progressively distance the local population from the illegal mining activity that is destroying our region and thus contribute to the conservation of the Amazon.

Keywords: Amazon, conservation, El Paují, *Frieseomelitta*, meliponiculture

19

Perfil de ácidos orgánicos alifáticos de miel de abejas sin aguijón australianas
Aliphatic organic acid profiles of Australian stingless bee honey

Natasha L Hungerford^{1*}, Hans SA Yates^{1,2}, Tobias J Smith³, Mary T Fletcher¹

¹Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation, The University of Queensland, Health and Food Sciences Precinct, Coopers Plains, QLD 4108, Australia, ²Forensic and Scientific Services, Queensland Health, Coopers Plains, Qld 4108, Australia, ³School of Biological Sciences, The University of Queensland, St Lucia, Qld 4072, Australia

Email: n.hungerford@uq.edu.au

Resumen

Los ácidos orgánicos no aromáticos o alifáticos (C1-C7) son componentes minoritarios de la miel, pero tienen un impacto considerable en el sabor y las características del flavor de la miel, así como en la estabilidad de la miel. Se llevó a cabo un examen del contenido de ácidos orgánicos alifáticos de la miel (n=111) de cinco especies destacadas de abejas sin aguijón australianas para ayudar a comprender el sabor ácido característico y las propiedades organolépticas de la miel de abejas sin aguijón. Se examinaron mieles de *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854), *Tetragonula hockingsi* (Cockerell, 1929), *Tetragonula davenporti* (Franck, 2004), *Austroplebeia australis* (Friese, 1898) y *Austroplebeia cassiae* (Cockerell, 1910) de procedencia conocida, tanto de fuentes rurales como urbanas. Se determinaron los niveles de sus ácidos orgánicos (como aniones) mediante cromatografía iónica con detección de conductividad suprimida. La variación del contenido de ácidos orgánicos por especie y hábitat se examinó mediante análisis quimiométricos.

Palabras clave: Meliponini australianos, miel de abejas sin aguijón, ácidos orgánicos alifáticos

Abstract

Non-aromatic or aliphatic organic acids (C1-C7), although minor components of honey, have a considerable impact on honey taste and flavor characteristics, as well as on the stability of honey. Examination of the aliphatic organic acid content of honey samples (n=111) from five prominent Australian stingless bee species was undertaken to help understand the characteristic acidic taste and organoleptic properties of stingless bee honey. The *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854), *Tetragonula hockingsi* (Cockerell, 1929), *Tetragonula davenporti* (Franck, 2004), *Austroplebeia australis* (Friese, 1898) and *Austroplebeia cassiae* (Cockerell, 1910) honeys of known provenance, were examined from both rural and urban sources. The levels of their organic acids (as anions) were determined using ion chromatography with suppressed conductivity detection. Variation of aliphatic organic acid content by species and habitat was examined using chemometric analyses.

Keywords: Australian Meliponini, stingless bee honey, aliphatic organic acids

20

Meliponicultura comercial en Tailandia: Evolución en 10 años (2014-2024)

Commercial meliponiculture in Thailand: 10-Year Evolution (2014-2024)

Bajaree Chuttong¹, Khanchai Danmek², Michael Burgett³

¹Meliponini and Apini Research Laboratory, Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand. ²School of Agriculture and Natural Resources, University of Phayao, Phayao 56000, Thailand, ³Department of Horticulture, Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA.

Email: bajaree.c@cmu.ac.th

Resumen

Este estudio investiga la expansión de la meliponicultura comercial en Tailandia durante los últimos 10 años, desde 2014 a 2024. Los datos iniciales de 2014 identificaron alrededor de 700 meliponicultores relacionados con la industria, que administraban aproximadamente 5000 colonias concentradas principalmente en la parte oriental del país. La mayoría de las especies mantenidas por los meliponicultores pertenecían al género *Tetragonula* Moure, 1961. Durante la última década, se ha observado un crecimiento significativo, con un aumento notable tanto en el número de meliponicultores como en el de colonias para 2024. El número de meliponicultores comerciales aumentó a 4.000, mientras que el número total de colmenas se expandió a aproximadamente 30.000. En particular, la producción de miel por colonia se mantuvo estable en 500 gramos/colmena/año, y el precio de la miel/kg se mantuvo constante entre 50 y 55 dólares durante la última década. Esta expansión no sólo fue evidente en diferentes localidades geográficas sino que también se reflejó en la selección de especies de abejas sin aguijón, influenciada por diferentes condiciones ecológicas. En las regiones del sur de Tailandia, se destacó su notable crecimiento con las especies más comunes en la industria *Heterotrigona itama* (Cockerell, 1918) y *Geniotrigona thoracica* (Smith, 1857), mientras que el género *Tetragonula* se mantuvo en todo el país. Este estudio enfatiza la evolución dinámica de este sector en Tailandia y sus importantes implicaciones tanto para la industria como para la economía en general.

Palabras clave: producción de miel, meliponicultura, abeja sin aguijón, *Tetragonula*, Tailandia

Abstract

This study investigates the expansion of commercial meliponiculture in Thailand over the last 10 years, from 2014 to 2024. Initial data from 2014 identified around 700 stingless bee keepers involved in the industry, managing roughly 5,000 hives primarily concentrated in the eastern part of the country. Most of the species kept by stingless bee keepers belonged to the genus *Tetragonula* Moure, 1961. Over the past decade, significant growth has been observed, with a notable increase in both the number of stingless bee keepers and colonies by 2024. The number of commercial meliponiculturists surged to 4,000, while the total number of hives expanded to approximately 30,000. Notably, honey production per colony remained stable at 500 grams/hive/year, with the price of honey/kg maintaining consistency at 50–55 USD over the past decade. This expansion was not only evident in different geographical locations but also reflected in the selection of stingless bee species, influenced by varying ecological conditions. In the southern regions of Thailand, highlighting its remarkable growth, the most common species in the industry were *Heterotrigona itama* (Cockerell, 1918) and *Geniotrigona thoracica* (Smith, 1857), while the genus *Tetragonula* was maintained throughout the country. This study emphasizes the dynamic evolution of this sector in Thailand and its significant implications for both the industry and the broader economy.

Keywords: Honey production, meliponiculture, stingless bee, *Tetragonula*, Thailand

21

Espectro de palinología acetolizada de una miel unifloral de Café producida por *Tetragonisca angustula* de Costa Rica

Acetolyzed palynological spectrum of a unifloral Coffee honey produced by *Tetragonisca angustula* from Costa Rica

Enrique Moreno^{1*}, Patricia Vit², Ingrid Aguilar M³, Eduardo Herrera G³, O Monika Barth⁴

¹Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Ancon, Republic of Panama, ²Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela, ³Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica, ⁴Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil

Email: MORENOE@si.edu

Resumen

Tetragonisca angustula Latreille, 1811 se llama Mariola en Costa Rica y es la abeja sin aguijón más abundante utilizada para la meliponicultura. En este estudio, se recolectó una muestra de miel de tarros de miel sellados en Alajuela. Se acetolizó utilizando métodos estándar. Los tipos de polen se visualizaron y describieron mediante análisis con microscopio óptico, se obtuvieron microfotografías con un aumento de 1000X y se elaboraron láminas. Se proporcionaron descripciones palinológicas de los principales granos de polen. Las identificaciones botánicas de familias y géneros de plantas se establecieron mediante comparación con atlas de polen y se validaron consultando la base de datos del Jardín Botánico Tropicos Missouri 2022. Se identificaron setenta y nueve tipos de polen en el espectro polínico, que representan 36 familias y 67 géneros de plantas con flores. Sus hábitos fueron árboles (51%), lianas/vid (11%), hierbas (19%), hierba/árbol (5%), arbustos (5%), arbusto/árbol (1%) y no asignados (8%). Los elementos de bosque tropical de tierras bajas probablemente muestran un bosque secundario que rodea áreas abiertas y cultivadas donde *Coffea arabica* predominó en el espectro polínico con 54.3% del recuento total (se requiere > 45% para asignar unifloral), con *Paullinia* sp. 8,7%, *Vochysia* sp. 4,8%, *Cassia* sp. 4,2% y 95% de los taxones de polen en la clase de frecuencia relativa <3%. Los taxones que ofrecían únicamente polen (poleníferos) fueron considerados contaminantes (32 %), y no explican el origen del néctar de la miel.

Palabras clave: Costa Rica, paisaje florístico, espectro de polen, *Tetragonisca angustula*, miel unifloral de café

Abstract

Tetragonisca angustula Latreille, 1811 is called Mariola in Costa Rica and is the most abundant stingless bee used for meliponiculture. In this study, a honey sample was collected from sealed honey pots in Alajuela. It was acetolyzed using standard methods. The pollen types were visualized and described by light microscopic analysis, micro photographs were obtained at 1000X magnification, and were plated. Palynological descriptions were provided for major pollen grains. The botanical identifications of plant families and genera were established by comparison with pollen atlases and were validated consulting the 2022 Tropicos Missouri Botanical Garden database. Seventy-nine pollen types were identified in the pollen spectrum, representing 36 families and 67 genera of flowering plants. Their habits were trees (51%), lianas/vine (11%), herbs (19%), herb/tree (5%), shrubs (5%), shrub/tree (1%) and not assigned (8%). Lowland tropical forest elements probably show a secondary forest surrounding open and cultivated areas where *Coffea arabica* dominated in the pollen spectrum with 54.3% of total counts (> 45% required to assign unifloral), with secondary *Paullinia* sp. 8.7%, *Vochysia* sp. 4.8%, *Cassia* sp. 4.2%, and 95% of pollen taxa in the < 3% relative frequency class. Taxa offering only pollen (polleniferous) were considered contaminants (32 %) not explaining the nectar origin of honey.

Keywords: Costa Rica, floral landscape, pollen spectrum, *Tetragonisca angustula*, unifloral coffee honey

22

Las abejas sin aguijón (Apidae: Meliponini) en la Coleção Entomológica Prof. JMF Camargo—RPSP (Ribeirão Preto, Brasil)

The stingless bees at Coleção Entomológica Prof. JMF Camargo—RPSP (Ribeirão Preto, Brazil)

Eduardo AB Almeida^{1*}

¹Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes, 3900. Ribeirão Preto, SP. CEP 14040-901, Brazil.

Email: eduardoalmeida@usp.br

Resumen

Las abejas sin aguijón son un grupo grande de abejas con más de 600 especies distribuidas en todas las principales regiones tropicales del mundo. La documentación de esta diversidad ha sido posible gracias a los esfuerzos de generaciones de naturalistas que las investigaron en el campo y en el laboratorio, al mismo tiempo que construían la infraestructura para que las generaciones siguientes continuaran su estudio. João Maria Franco de Camargo (1941–2009) comenzó una colección de abejas a principios de la década de 1960. A lo largo de su vida, Camargo estuvo particularmente interesado en las abejas sin aguijón, lo que se refleja en sus publicaciones sobre diversos aspectos de ellas. Entre estas se encuentran los tratamientos integradores de la biogeografía, sistemática y biología de varios géneros de Meliponini. La colección iniciada por él está ubicada en el campus de Ribeirão Preto de la Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brasil. A partir de 2011, el nombre oficial de la colección es un homenaje al legado del Profesor Camargo. Esta colección es conocida como uno de los depósitos más significativos de abejas sin aguijón en todo el mundo, siendo particularmente representativa de la entomofauna neotropical. En total, hay más de 300.000 especímenes en esta colección entomológica, y es notable por comprender más de 3.000 ejemplares tipo, representando 132 nombres de especies. Además de las abejas sin aguijón, esta colección contiene especímenes-tipo de otras 11 familias de Hymenoptera y especímenes-tipo de otros órdenes de insectos.

Palabras clave: biología comparativa, Neotrópicos, morfología, biología de nidos, taxonomía

Abstract

Stingless bees are a large group of bees with over 600 species found in all major tropical regions worldwide. The documentation of this diversity has been possible due to the efforts of generations of naturalists who researched them in the field and in the laboratory while also building the infrastructure for the generations to continue their study. João Maria Franco de Camargo (1941–2009) started a bee collection in the early 1960s. Throughout his life, Camargo was particularly interested in stingless bees, which is reflected by his publications on various aspects of them. Among those are the integrative treatments of biogeography, systematics, and biology of several meliponine genera. The collection started by him is housed in the Ribeirão Preto campus of Universidade de São Paulo (USP), São Paulo, Brazil. Beginning in 2011, the collection became officially named after Professor Camargo, as a tribute to his legacy. This collection is known as one of the most significant depositories of stingless bees worldwide, being particularly representative of the neotropical entomofauna. Altogether, there are over 300,000 specimens in this entomological collection (one-third of those databased and georeferenced), and it is remarkable for comprising more than 3000 type-specimens, representing 132 species-names. In addition, this collection contains type-specimens of 11 other families of Hymenoptera and type-specimens of other insect orders.

Keywords: Comparative biology, Neotropics, morphology, nesting biology, taxonomy

23

Miel de abejas sin aguijón. Establecimiento de la cadena de suministro y estudios clínicos
Stingless bee honey: Supply-chain establishment and clinical studies

Mohd Z Mustafa^{1*}, Shazana H Shamsudin¹, Andee D Zakaria¹, Nur AM Nasir¹

¹Advance National Honey Landmark (AnNaHL) Translational Centre, Department of Neurosciences, School of Medical Sciences, Universiti Sains Malaysia, Health Campus, 16150 Kubang Kerian, Kelantan, Malaysia
Email: zulkifli.mustafa@usm.my

Resumen

Las actividades comerciales de cría de abejas sin aguijón han inducido un rápido crecimiento en la industria de la miel. El establecimiento de una nueva cadena de suministro de miel de abeja sin aguijón ASA (SBH, por sus siglas en inglés) o conocida localmente como miel de Kelulut en Malasia es un avance para promover que la miel se convierta en un nuevo alimento funcional aplicable a enfermedades particulares. La miel de abeja sin aguijón exhibe tremendas propiedades medicinales, como antidepresivas, antiinflamatorias, antimicrobianas y antioxidantes, pero nunca se ha utilizado en el tratamiento principal de enfermedades. Hemos introducido una iniciativa Kelulunomic que explora los diversos desafíos anteriores y posteriores de la producción de miel hacia la estandarización de la miel para una mayor aplicación en entornos clínicos, particularmente para el protocolo de mejora de la recuperación después de la cirugía (ERAS) y el manejo de heridas. El proyecto adopta un enfoque multidimensional, analizando los marcos regulatorios, las medidas de control de calidad y la colaboración de la industria que llevaron al establecimiento de técnicas estándar de colmena y recolección. La cadena de suministro está equipada con una fábrica con certificaciones GMP y HACCP con cumplimiento específico de la norma de miel de abeja sin aguijón de Malasia (MS2683). La evaluación clínica reveló que la miel ASA utilizada como carga de carbohidratos en el protocolo ERAS para cirugía abdominal electiva ha mostrado un rendimiento comparable al de la carga de carbohidratos disponible comercialmente. En general, la característica sin aguijón y el comportamiento de búsqueda de alimento a corta distancia han permitido una implementación más sencilla de los SOP a nivel agrícola, garantizando la calidad, consistencia y reproducibilidad de la miel. Con valiosas sustancias nutricionales y terapéuticas, la miel ASA posee excelentes características como candidata para abordar varias enfermedades en el futuro.

Palabras clave: Evaluaciones clínicas, BPM, HACCP, miel de Kelulut, SOP

Abstract

Commercial stingless bee farming activities have induced rapid growth in the honey industry. The establishment of a new supply chain for stingless bee honey (SBH) or locally known as Kelulut honey in Malaysia is progressive to promote the honey into becoming a new functional food that is applicable to particular illnesses. Stingless bee honey exhibits tremendous medicinal properties such as antidepressant, anti-inflammatory, antimicrobial, and antioxidant, but has never been used within the mainstream of disease management. We have introduced a Kelulunomic initiative that explores the various challenges upstream and downstream of honey production towards honey standardization for further application in clinical settings, particularly for Enhance Recovery After Surgery (ERAS) protocol and wound management. The project takes a multi-dimensional approach, analyzing the regulatory frameworks, quality control measures, and industry collaboration that led to the establishment of standard hiving and harvesting techniques. The supply chain is equipped with GMP and HACCP certifications factory with specific compliance to the Malaysian Stingless Bee Honey Standard (MS2683). Clinical evaluation revealed that the SBH used as carbo-loading in ERAS protocol for elective abdominal surgery have showed comparable output to commercially available carbo-loading. Overall, the stingless characteristic and short-range foraging behavior have enabled simpler SOP implementation at the farming level, ensuring honey quality, consistency and reproducibility. With valuable nutritional and therapeutic substances, SBH possesses excellent features as a candidate targeting several diseases in the future.

Keywords: Clinical evaluations, GMP, HACCP, Kelulut honey, SOP

24

Meliponicultura comunitaria como alternativa de producción en las zonas rurales de Ecuador

Community meliponiculture as a production alternative in rural areas of Ecuador

Silvio B Loayza^{1*}

¹Unidad de Gestión de Desarrollo Rural. Dirección Distrital 07D02, Machala, Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Ecuador. ²Meliponario Nativa, Piñas, El Oro, Ecuador.

Email: sloayza@mag.gob.ec , agrosilcatiana@yahoo.es

Resumen

En la región sur de Ecuador, en las provincias de El Oro y Loja, la cosecha de miel se desarrollaba tradicionalmente por los agricultores, causando daños a las colonias luego de extraer miel y abandonar los nidos abiertos. Las especies de abejas sin aguijón utilizadas en meliponicultura comunitaria son: *Cephalotrigona capitata* (Smith, 1854); *Melipona indecisa* Cockerell, 1920; *Melipona mimetica* Cockerell, 1914; *Paratrigona eutaeniata* Camargo & Moure, 1994 y *Scaptotrigona vitorum* Engel, 2022. Los nidos son trasladados a las viviendas con el propósito de extraer sus productos. A pesar de la importancia de la meliponicultura, a esta actividad no se había llevado a cabo ninguna acción para impulsarla o tecnificarla en innovar para disminuir el riesgo que ocasiona el mal manejo. A partir del año 2013, la Dirección Distrital de El Oro, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, inició capacitaciones teórico -prácticas dirigidas a las comunidades rurales, considerando el cuidado y protección de las abejas, creando conciencia en cada agricultor sobre su importancia, debido a que no solo producen miel y polen de pote, cerumen y propóleos, pero además contribuyen a mejorar la producción de los cultivos mediante la polinización. Con un manejo correcto de los bancos genéticos de abejas existentes en los diferentes ecosistemas, los agricultores mejoran los ingresos de sus unidades productivas, y contribuyen a la conservación de las abejas sin aguijón.

Palabras clave: Abejas sin aguijón, conservación, desarrollo rural, manejo, polinización

Abstract

In the southern region of Ecuador, in the provinces of El Oro and Loja, honey hunting has traditionally been developed by farmers causing damage to the colonies after extracting honey and abandoning the open nests. The species used in community meliponiculture are: *Cephalotrigona capitata* (Smith, 1854); *Melipona indecisa* Cockerell, 1920; *Melipona mimetica* Cockerell, 1914; *Paratrigona eutaeniata* Camargo & Moure, 1994 and *Scaptotrigona vitorum* Engel, 2022. The nests are moved to homes with the purpose of extracting their products. Despite the importance of meliponiculture, no action has been carried out to promote this activity or make it more technologically innovative to reduce the risk caused by poor management. Starting in 2013, the District Directorate of El Oro, of the Ministry of Agriculture and Livestock, began theoretical-practical training aimed at rural communities, considering the care and protection of bees, creating awareness in each farmer about their importance, because they not only produce pot-honey, pot-pollen, and cerumen, but they also contribute to improving crop yields through pollination. With correct management of the existing bee gene banks in the different ecosystems, farmers improve the income of their productive units, and contribute to stingless bee conservation.

Key words: Stingless bees, conservation, rural development, management, pollination

25

Un enfoque hacia las mieles chinas de abejas sin aguijón: Explorando sus parámetros fisicoquímicos para establecer estándares de calidad

A focus on the Chinese stingless bee honeys: Exploring physicochemical parameters for establishing quality standards

Xing Zheng¹, Yandong Xu¹, Kai Wang^{1*}

¹Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, 100093, Beijing, China

Email: kaiwang628@gmail.com

Resumen

Las abejas sin aguijón (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) desempeñan un rol fundamental en sistemas ecológicos con beneficios económicos desatendidos. Debido a su característico sabor agrisado, su valor medicinal y su baja producción anual, la miel de abejas sin aguijón (ASA) tiene un precio de mercado relativamente más alto que las mieles de *Apis mellifera*. Por lo tanto, el nuevo auge de la meliponicultura podría contribuir a su revitalización rural en muchos países tropicales. Las investigaciones sobre la composición química y los parámetros físicos de mieles ASA chinas aún son escasas y existe una necesidad urgente de establecer sus estándares de calidad. Entre los años 2019 y 2023, recolectamos sistemáticamente un total de 104 muestras de mieles ASA de cinco especies de abejas sin aguijón de cuatro provincias de China y analizamos los indicadores fisicoquímicos de la miel (humedad, trehalulosa, sacarosa, fructosa, glucosa, sólidos insolubles totales, densidad Baumé, cenizas, pH, conductividad eléctrica, 5-hidroximetilfurfural, y acidez libre). Las propiedades fisicoquímicas de las mieles ASA chinas no sólo están relacionadas con las especies de abejas sin aguijón, sino también con el año, la ubicación, las fuentes de néctar y las temporadas de cosecha. La mayoría de los parámetros fisicoquímicos de miel ASA china son comparables a los de otros países. Es digno de mención que el SBH chino tenía un nivel relativamente bajo de 5-hidroximetilfurfural (0 ~ 9,64 mg/kg, indicador de cambios de almacenamiento por calor y envejecimiento) y sacarosa (0 ~ 0,43 g/100 g), mientras que no se detectó actividad diastasa en ninguna muestra. Además, la trehalulosa, un componente cualitativo identificado recientemente en la miel ASA, osciló entre 4,26 y 37,65 g/100 g. Estos datos proporcionan valores para el establecimiento de estándares miel ASA relevantes en China y contribuyen a los estándares globales.

Palabras clave: Miel de abejas sin aguijón, China, Meliponini, análisis químicos, estándares de calidad

Abstract

Stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) play a critical role in ecological systems with neglected economic benefits. Due to its characteristic sweet and sour taste, medicinal value, as well as its low annual production, stingless bee honey (SBH) has a relative higher market price than the *Apis mellifera* honeys. Therefore, the new rise of meliponiculture might contribute to rural revitalization in many tropical countries. Researches about the chemical composition and physical parameters of Chinese SBH is still scant, and there is an urgent need to establish their quality standards. From 2019 to 2023, we systematically collected 104 SBH samples of 5 stingless bee species *Lepidotrigona flavibasis* (Cockerell, 1929), *L. terminata* (Smith, 1878), *Lepidotrigona* sp. Schwarz, 1939, *Tetragonula gressitti* (Sakagami, 1978), and *Tetragonula pagdeni* (Schwarz, 1939) from 4 provinces of China. We tested honey physicochemical indicators (moisture, trehalulose, sucrose, fructose, glucose, total insoluble solids, Baume density, ash, pH, electrical conductivity, 5-HMF, and free acidity). The physical and chemical properties of Chinese SBH are not only related to other stingless bee species, but also to the year, location, nectar sources and harvest seasons. Most of the physicochemical parameters of Chinese SBH are comparable to those from other countries. It is noteworthy that Chinese SBH had a relative low level of 5-HMF (0 ~ 9.64 mg/kg, indicator of heat and storage changes) and sucrose (0 ~ 0.43 g/100g), while no diastase activity was detected in all of these samples. In addition, trehalulose, a recent identified qualitative component, in the SBH ranged from 4.26 to 37.65 g/100g. These data provide values to establish relevant SBH standards in China, and contribute to global standards.

Keywords: Stingless bee honey, China, Meliponini, chemical analysis, quality standards

26

Un libro sobre cerumen y propóleos para la trilogía de productos de nidos de abejas sin aguijón iniciada con miel y polen de pote.

A cerumen and propolis book for a trilogy of stingless bee nest products initiated with pot-honey and pot-pollen

Patricia Vit^{1*}, Vassya Bankova², Milena Popova², David W Roubik³

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela. ²Institute of Organic Chemistry with Centre of Phytochemistry, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia Bulgaria. ³Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Ancon, Republic of Panama.

Email: vitolivier@gmail.com

Resumen

En el año 2013 Springer publicó el libro *Pot-honey. A legacy of stingless bees*. Luego, en 2018 publicó *Pot-pollen in stingless bee melittology*. Este año 2024 *Stingless bee nest cerumen and propolis* complete la trilogía de los materiales encontrados en nidos de meliponinos. Las abejas sin aguijón tropicales de la tribu Meliponini, seleccionan y recolectan del ambiente néctar, polen y resinas vegetales, los procesan en sus nidos como miel, polen, cerumen y propóleos para mantener sus colonias. Los componentes químicos de sus nidos son bioactivos y terapéuticos para diversas enfermedades. Este libro de dos volúmenes es sobre el cerumen –resinas vegetales mezcladas con cera de abejas sin aguijón– y el propóleos –el cual fortalece la colonia en formas que apenas comienzan a ser comprendidas– Incluye revisiones y nuevos resultados sobre tópicos diversos que abarcan la química, la palinología y la bioactividad de resinas vegetales, cerumen y propóleos. Los estudios analíticos se presentan junto con temas de biodiversidad de meliponinos, palinología, conocimiento cultural, comportamiento de pecoreo, evolución de las resinas florales, ecología y evolución del mutualismo microbiano en el nido, inmunidad social, salud humana, historia natural de las colonias y los nidos, marketing, y bibliometría sobre el uso de resinas vegetales por las abejas, el propóleos y la levadura *Starmerella*. El rol decisivo de las investigaciones en microbiología avanza inexorablemente hacia descubrimientos sobre la biotecnología en los nidos de las abejas sin aguijón.

Palabras clave: Cerumen, propóleos, meliponinos, nido de abejas sin aguijón, resinas vegetales,

Abstract

In 2013 Springer published the book *Pot-honey. A legacy of stingless bees*, then in 2018 published *Pot-pollen in stingless bee melittology*. This year 2024 *Stingless bee nest cerumen and propolis* completes the trilogy of materials found in meliponine nests. Tropical stingless bees from the Meliponini tribe select and collect nectar, pollen and plant resins from the environment, processing them as honey, pollen, cerumen and propolis in their nests to maintain their colonies. The chemical components of their nests are bioactive and therapeutic for various diseases. This two-volume book is about cerumen – plant resins mixed with stingless beeswax – and propolis – which strengthens the colony in ways that are only beginning to be understood. Includes reviews and new results on diverse topics spanning chemistry, palynology and bioactivity of plant resins, cerumen, and propolis. Analytical studies are presented along with topics of meliponine biodiversity, palynology, cultural knowledge, foraging behavior, evolution of floral resins, ecology and evolution of microbial mutualism in the nest, social immunity, human health, natural history of colonies and nests, marketing, and bibliometrics on the use of plant resins by bees, propolis, and *Starmerella* yeast. The decisive role of microbiology research is moving inexorably towards discoveries about biotechnology in the nests of stingless bees.

Keywords: Cerumen, propolis, meliponini, stingless bee nest, plant resins

27

Meta-análisis de factores de calidad de miel de abejas sin aguijón en la literatura científica Meta-analysis of stingless bee honey quality factors in the scientific literature

Suhana Ahmad^{1,2*}, Khatijah AR Siti³, Lidawani Lambuk¹, Tengku M Hanis⁴, Kamarul I Musa⁴, Orawan Duangphakdee⁵, Patricia Vit⁶, Rohimah Mohamud¹, Mohd Z Mustafa^{3*}

¹Department of Immunology, School of Medical Sciences, Universiti Sains Malaysia, Kubang Kerian, Malaysia. ²Department of Health, Medicine and Caring Sciences, Linköping University, Linköping, Sweden. ³Department of Neuroscience, School of Medical Sciences, Universiti Sains Malaysia. ⁴Department of Community Medicine, School of Medical Sciences, Universiti Sains Malaysia, Kubang Kerian, Malaysia. ⁵Native Honeybee and Pollinator Research Center, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Ratchaburi Campus, Thailand. ⁶Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Email: suhanaahmad1207@gmail.com; vitolivier@gmail.com; zulkifli.mustafa@usm.my

Resumen

La industria de la miel de abeja sin aguijón (ASA) está creciendo con la meliponicultura moderna y la demanda de miel, polen, cerumen y propóleo. Este estudio utilizó un protocolo de revisión sistemática y un meta-análisis para evaluar los factores de calidad química de miel ASA. Se realizó una búsqueda bibliográfica en cuatro bases de datos (PubMed, Web of Science, Scopus y Google Scholar) para determinar su elegibilidad y se recuperaron 160 estudios que incluyen 2750 muestras de miel ASA de 25 países (5 afrotropicales, 1 australasiáticas, 8 indo-malasias y 11 neotropicales) producida por 26 géneros de abejas sin aguijón. La miel ASA poseía un contenido de humedad y acidez libre significativamente mayores, y menores contenidos de azúcares reductores e hidroximetilfurfural que los estándares de miel de *Apis mellifera*. El contenido de cenizas de miel ASA cumplió con los estándares disponibles y estas propiedades fueron diferentes según las regiones biogeográficas y los géneros de ASA. La recopilación de datos químicos de miel ASA publicados es el primer paso para abordar las propuestas CODEX-STAN de normas para miel ASA considerando géneros como las normas estatales brasileñas Melipona desde el año 2014 o especies como en la norma nacional argentina Yateí *Tetragonisca fiebrigi* (2019). La primera norma nacional de Malasia (2017) sobre la miel Kelulut podría seguir los géneros o especies de ASA en su revisión, en lugar de considerar mieles de todos los taxones. Procedimientos operativos estándar (POE) colaborativos para apiarios de abejas sin aguijón beneficiarían el cumplimiento de la calidad química de miel ASA.

Palabras clave: Regiones geográficas, análisis multivariados, estándares fisicoquímicos, miel de abejas sin aguijón.

Abstract

The stingless bee honey (SBH) industry is growing with modern meliponiculture and demand of pot-honey, pot-pollen, cerumen and propolis. This study used systematic review protocol and meta-analysis to evaluate the chemical quality factors of SBH. Literature search from four databases (PubMed, Web of Science, Scopus, and Google Scholar) was screened for eligibility, and retrieved 172 studies including 2738 samples of SBH from 23 countries (5 Afrotropical, 1 Australasian, 8 Indo-Malayan, and 11 Neotropical) produced by 26 genera of stingless bees. SBH possessed significantly higher moisture content and free acidity, and lower reducing sugar and hydroxymethylfurfural contents than *Apis mellifera* honey standards. Ash content of SBH met available standards and these properties were different according to biogeographic regions and stingless bee genera. Compilation of published SBH chemical data is the first step to approach CODEX-STAN proposals of SBH norms considering genera like the Brazilian Melipona state norms since 2014 or species like the Argentine Yateí *Tetragonisca fiebrigi* national norm (2019). The first national norm from Malaysia (2017) on Kelulut honey could follow stingless bee genera or species, instead of considering honey from all taxa. Collaborative standard operating procedures (SOPs) for stingless bee keeping apiaries would benefit compliance towards SBH chemical quality.

Keywords: Geographic regions, multivariate analysis, physicochemical standards, stingless bee honey

28

Crianza de abejas sin aguijón con enfoque de Una Salud **Stingless bee keeping with a focus on One Health**

Eunice Enríquez^{1*}

¹Unit for the Knowledge, Use, and Valorization of Biodiversity, Center of Conservationist Studies, Faculty of Chemical Sciences and Pharmacy, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Email: euniceenriquez@profesor.usac.edu.gt

Resumen

La meliponicultura o crianza de abejas sin aguijón (ASA) se practica en Latinoamérica desde hace por lo menos 2000 años. Las culturas milenarias han utilizado los productos de las ASA para la alimentación, la medicina, y han sido incorporados en distintas expresiones culturales. Algunos de los pueblos que han destacado por el uso de las abejas nativas están: los Mayas, en Mesoamérica; los Kayapó en Brasil, los Aztecas en México, entre otros. Por lo que la meliponicultura ha sido parte importante de su cultura y cosmovisión. Así mismo, las más de 500 especies de abejas sin aguijón en Latinoamérica son importantes polinizadores, tanto de plantas silvestres y cultivadas, beneficiando no solo la producción de frutos y semillas, sino su diversidad genética. En tiempos ancestrales, los productos de los nidos de ASA eran sujetos a trueque por su importancia económica. En tiempos recientes, la meliponicultura representa un ingreso económico para los pobladores adicional a la agricultura. A pesar de que los productos de las ASA se le atribuyen propiedades medicinales y nutricionales, es un tema poco explorado en los proyectos de meliponicultura. Para esto, y para lograr que la meliponicultura alcance un desarrollo integral que logre un equilibrio entre salud, polinización de los ecosistemas, ingresos económicos y preservación de la cosmovisión de los pueblos, es necesario equipos multidisciplinarios y transdisciplinarios. El enfoque de One Health o Una Salud considera múltiples disciplinas para lograr una salud óptima para las personas, los animales y nuestro ambiente. Por lo que este enfoque multidisciplinario podría ser el camino para el desarrollo integral de la meliponicultura, la salud y la seguridad alimentaria.

Palabras clave: Alternativa económica, Guatemala, Meliponini, meliponicultura, abejas sin aguijón,

Abstract

Meliponiculture or stingless bee keeping has been practiced in Latin America for at least 2000 years. Millenary cultures have used the products of stingless bees (SB) as food, medicine, and have been incorporated in different cultural expressions. Some of the cultures that have stood out for their use of native bees are the Mayas in Mesoamerica, the Kayapó in Brazil, the Aztecs in Mexico, among others. Therefore, stingless bee keeping has been an important part of their culture and cosmovision. Likewise, the more than 500 species of stingless bees in Latin America are important pollinators, both of wild and cultivated plants, beneficial for not only the production of fruits and seeds, but also their genetic diversity. In ancient times, the products of SB nests were subject to exchange because of their economic importance. In recent times, stingless bee keeping represents an economic income for the villagers in addition to agriculture. Even though the SB products are attributed medicinal and nutritional properties, it is a topic that is little explored in stingless bee keeping projects. For this, and for stingless bee keeping to reach an integral development that achieves a balance between health, pollination of ecosystems, economic income, and preservation of the cosmovision of the people, multidisciplinary and transdisciplinary teams are needed. The One Health approach considers multiple disciplines to achieve optimal health for people, animals, and our environment. So, this multidisciplinary approach could be the way forward for the integral development of stingless beekeeping, health and food security.

Keywords: Economic alternative, Guatemala, Meliponini, stingless bee keeping, stingless bees

29

La meliponicultura en Guatemala

Meliponiculture in Guatemala

Eunice Enríquez^{1*}

¹Unidad para el conocimiento, uso y valoración de la biodiversidad, Centro de Estudios Conservacionistas, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Email: euniceenriquez@profesor.usac.edu.gt

Resumen

Mesoamérica fue el sitio de asentamiento y desarrollo de la milenaria cultura Maya; y Guatemala el sitio con mayor esplendor de esta cultura. Actualmente, Guatemala posee una riqueza cultural enorme, con 22 pueblos indígenas con un incalculable conocimiento tradicional en el manejo de la diversidad biológica, en quienes aún se resguarda el conocimiento y el uso de abejas nativas sin aguijón. Sumado a esto Guatemala es uno de los 19 países megadiversos y uno de los principales resguardos de biodiversidad en Latinoamérica. Esta mezcla de naturaleza y cultura única se refleja en la meliponicultura y la hacen tener un potencial enorme pero seriamente amenazado. En Guatemala se reportan 33 especies de abejas sin aguijón, de estas al menos 5 especies tienen importancia económica. Sin embargo, la meliponicultura en Guatemala sigue siendo principalmente tradicional y aún no existe un mercado establecido de los productos de la colmena. Tampoco existen leyes que protejan a las abejas, ni que promuevan la meliponicultura. Aunque existen algunos negocios exitosos basados en el uso sostenible de las abejas nativas sin aguijón, incorporando la cosmovisión de los pueblos y el turismo, estos son escasos. Recientemente se han aunado esfuerzos entre productores, academia, gobierno, y empresarios para la conservación y uso sostenible de las abejas sin aguijón de Guatemala, que ha sido plasmado en una política que será lanzada este año. Donde se proponen estrategias de conservación de las abejas sin aguijón y su hábitat, un manejo sostenible, búsqueda de mercados, y formas de cohesión entre los distintos sectores.

Palabras clave: Abejas nativas sin aguijón, Guatemala, cultura maya, meliponicultura, política pública

Abstract

Mesoamerica was the site of settlement and development of the millenary Mayan culture; and Guatemala was the site with the greatest splendor of this culture. Currently, Guatemala has an enormous cultural wealth, with 22 indigenous peoples with an incalculable traditional knowledge in the management of biological diversity, in whom the knowledge and use of native stingless bees is still preserved. In addition, Guatemala is one of the 19 megadiverse countries and one of the main biodiversity reserves in Latin America. This unique mix of nature and culture is reflected in the stingless beekeeping and makes it have an enormous but seriously threatened potential. In Guatemala, 33 species of stingless bees are reported, of which at least 5 species are of economic importance. However, stingless beekeeping in Guatemala is still mainly traditional and there is still no established market for stingless bee products. There are also no laws to protect stingless bees or promote stingless beekeeping. Although there are some successful businesses based on the sustainable use of native stingless bees, incorporating the cosmovision of the people and tourism, these are scarce. Recently, there has been a joint effort between producers, academia, government, and entrepreneurs for the conservation and sustainable use of stingless bees in Guatemala, which has been reflected in a public policy that will be launched this year. The public policy proposes strategies for the conservation of stingless bees and their habitat, sustainable management, market research, and forms of cohesion between the different sectors.

Keywords: Stingless bees, Guatemala, Mayan culture, stingless beekeeping, public policy

30

Espectro de palinología natural de miel de abejas y de abejas sin aguijón ecuatorianas Natural palynological spectrum of Ecuadorian honey and stingless bee honey

Ortrud M Barth^{1*}, Alex S Freitas², Silvia RM Pedro³, Favian Maza⁴, Patricia Vit^{5*}

¹Instituto Oswaldo Cruz Fiocruz, Rio de Janeiro, Brazil. ²Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil.

³Departament of Biology, Faculty of Philosophy, Sciences and Letters, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brazil. ⁴Faculty of Agrarian and Livestock Science, Universidad Técnica de Machala, Machala, El Oro, Ecuador. ⁵Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela.

Email: monikabarth@gmail.com ; vitolivier@gmail.com

Resumen

Ecuador es un país sudamericano entre el Océano Pacífico y la Selva Amazónica, la cual recibe servicios ecológicos de polinización de las abejas sin aguijón para su supervivencia. Una biodiversidad de 200 especies de abejas sin aguijón pecorea en árboles, arbustos y hierbas, para producir miel de pote, polen de pote, cerumen, geopropóleos, propóleos y almacenar resinas vegetales en sus nidos. Se recolectaron cuarenta mieles ecuatorianas, incluyendo miel de Abeja *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 y mieles falsas con olor de aceite de eucalipto. Se enviaron especímenes de abejas sin aguijón para su identificación entomológica: Abeja de tierra *Geotrigona leucogastra* (Cockerell, 1914), Bermejo *Melipona mimetica* Cockerell, 1914, Cananambo *Melipona indecisa* Cockerell, 1920, y Catiana *Scaptotrigona vitorum* Engel, 2022. Se realizó palinología natural con recuentos de al menos 300 granos de polen, descritos e identificados usando microscopio óptico con 400X aumentos. Los tipos de polen nectarífero fueron: *Alchornea* (Euphorbiaceae), *Alternanthera* (Amaranthaceae), *Calycophyllum* (Rubiaceae), *Capsicum* (Solanaceae), *Ceiba* (Bombacaceae), *Croton* (Euphorbiaceae), *Cupania* (Sapindaceae), *Eupatorium* (Asteraceae), *Maurizia* (Arecaceae), *Pseudobombax* (Bombacaceae), *Triumfetta* (Malvaceae), and *Vernonia* (Asteraceae). Los tipos de polen polenífero contaminante fueron: *Maurizia* (Arecaceae), Melastomataceae, *Mimosa pudica* (Fabaceae-Mimosoideae), y *Stemodia* (Scrophulariaceae). Los resultados del proyecto Prometeo “Valorización de mieles de pote producidas por Meliponini de Ecuador” detectaron las siguientes mieles uniflorales con más de 45% polen de un taxón: *Calycophyllum* (45.4–74.7%), *Triumfetta* (53.7–96.8%), *Capsicum* (87.6%), *Eupatorium* (83.3%), *Maurizia* (76.3%), *Alchornea* (60.3%) y *Cupania* (49.7%). La miel falsa no contiene polen.

Palabras clave: Flora apícola, miel falsa, palinología, abejas sin aguijón, miel unifloral

Abstract

Ecuador is a south American country between the Pacific Ocean and the Amazonian Forest receiving pollination ecological services of stingless bees for its survival. A biodiversity of 200 stingless bee species forage on trees, shrubs, and herbs. They produce pot-honey, pot-pollen, cerumen, geopropolis, propolis and store plant resins in their nests. Forty Ecuadorian honeys were collected, including Abeja *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 and fake honey with eucalyptus oil odor. Stingless bee specimens were sent for entomological identification: Abeja de tierra *Geotrigona leucogastra* (Cockerell, 1914), Bermejo *Melipona mimetica* Cockerell, 1914, Cananambo *Melipona indecisa* Cockerell, 1920, and Catiana *Scaptotrigona vitorum* Engel, 2022. Natural pollen analysis was done with counts of at least 300 pollen grains, described and identified using a light microscope at 400X magnification. The nectariferous pollen types were *Alchornea* (Euphorbiaceae), *Alternanthera* (Amaranthaceae), *Calycophyllum* (Rubiaceae), *Capsicum* (Solanaceae), *Ceiba* (Bombacaceae), *Croton* (Euphorbiaceae), *Cupania* (Sapindaceae), *Eupatorium* (Asteraceae), *Maurizia* (Arecaceae), *Pseudobombax* (Bombacaceae), *Triumfetta* (Malvaceae), and *Vernonia* (Asteraceae). Contaminant polleniferous pollen types were *Maurizia* (Arecaceae), Melastomataceae, *Mimosa pudica* (Fabaceae-Mimosoideae), and *Stemodia* (Scrophulariaceae). Results of this Prometeo project “Valorization of pot-honey produced by Ecuadorian Meliponini” detected the following unifloral honeys with more than 45% pollen of one taxon: *Calycophyllum* (45.4–74.7%), *Triumfetta* (53.7–96.8%), *Capsicum* (87.6%), *Eupatorium* (83.3%), *Maurizia* (76.3%), *Alchornea* (60.3%), and *Cupania* (49.7%). Fake honey contained no pollen.

Keywords: Bee flora, fake honey, palynology, stingless bees, unifloral honey

31

Presencia de miel de pote, polen de pote, cerumen y propóleos en las farmacias brasileñas
Presence of pot-honey, pot-pollen, cerumen and propolis in Brazilian pharmacies

Maria C Marcucci^{1*}

¹ICT-SJC/UNESP Department of Biosciences and Oral Diagnosis, Av. Engo. Francisco José Longo, 777, Jd São Dimas, São José dos Campos, SP, Brazil.

Email: cristina.marcucci@unesp.br

Resumen

Las abejas sin aguijón en Brasil producen miel y polen de muy alta calidad, cerumen y propóleo a base de resinas vegetales. La producción de melipona es baja, debido al reducido tamaño de las colonias. Pero este desafío se ve compensado por el mayor valor añadido de la miel y la fácil aceptación en el mercado, que tiene más demandas que producción. Estos productos se ofrecen en farmacias como la miel de Jataí *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) vendida en pequeñas cantidades como colirio para los ojos en farmacias de Brasil. Otras mieles de abejas sin aguijón disponibles en las farmacias, son: Mandaçaia *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836; Uruçú *Melipona scutellaris* Latreille, 1811; Jandaíra Amazónica *Melipona seminigra* Friese, 1903; y Canudo *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942), entre otras. El uso del propóleos de abejas sin aguijón es todavía bastante limitado, generalmente restringido a su potencial antioxidante y antimicrobiano. Algunos productos a base de propóleos de abejas sin aguijón se venden en farmacias en Brasil. El polen de pote se llama samburá em Brazil. El polen de pote es un material biofermentado rico en proteínas, con contenidos variables de lípidos, carbohidratos y micronutrientes, comercializado cada vez más deshidratado como alimento natural. Conscientes de los beneficios nutricionales y medicinales por el consumo de polen de pote, junto con las oportunidades de comercialización, existe una iniciativa cada vez mayor entre los meliponicultores para explotar el polen de pote además de la miel de pote, como productos para la salud.

Palabras clave: Abejas sin aguijón, miel de pote, cerumen, polen de pote, propóleos

Abstract

Stingless bees in Brazil produce very high-quality pot-honey, pot-pollen. and plant resin-based cerumen and propolis. *Melipona* production is low, due to the reduced size of the colonies. But this challenge is offset by the higher added value of honey from stingless bees and the easy acceptance in the market, which has more demand than production. These products are found in pharmacies, such as Jataí *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) pot-honey sold in small amounts as eye drops in pharmacies from Brazil. Other stingless bee honeys available in pharmacies are: Mandaçaia *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1836; Uruçú *Melipona scutellaris* Latreille, 1811; Amazon Jandaíra *Melipona seminigra* Friese, 1903; and Canudo *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942), among others. The use of propolis from stingless bees is still quite limited, generally restricted to its antioxidant and antimicrobial potential. Some products based on stingless bee propolis are sold in pharmacies in Brazil. Pot-pollen is called samburá in Brazil. Pot-pollen is a biofermented material rich in proteins, with variable contents of lipids, carbohydrates and micronutrients. It has been increasingly marketed dehydrated as a natural food. Aware of the pot-pollen nutritional and medicinal benefits of consumption, besides the marketing opportunities, there is a growing initiative among meliponiculturists to exploit pot-pollen in addition to pot-honey as health products.

Key words: Stingless bees, pot-honey, cerumen, pot-pollen, propolis

32

Conservación de las abejas sin aguijón con fines de recuperación de los ecosistemas del área periurbana de Puerto Ayacucho, Municipio Atures, estado Amazonas, Venezuela
Conservation of stingless bees for the purpose of ecosystem recovery in the peri-urban area of Puerto Ayacucho, Atures Municipality, Amazonas state, Venezuela

Luisa Delgado^{1*}, Jesús Infante¹, Erick Salas¹, Edgar Gutierrez², Luis Alvarez², Juan Corona²

¹Department of Agroforestry, National Institute of Agricultural Research (INIA), Puerto Ayacucho, Estado Amazonas, Venezuela. ²Department: Herbarium of the Federal Territory of Amazonas Venezuela Julián Steyermark, Puerto Ayacucho, Estado Amazonas, Venezuela.

Email: ldmonsanto@gmail.com

Resumen

Los paisajes alrededor de la ciudad de Puerto Ayacucho, han sido objeto de transformaciones constantes por el cambio climático. Además, la tala y los incendios forestales en las épocas de veranos son causados por la preparación de terrenos por los indígenas del contexto periurbano para establecer conucos como su principal actividad económica. Por otro lado, no existen registros que demuestren la situación real de las abejas sin aguijón (ASA) en el área periurbana de la ciudad. Por esta razón, el presente estudio consiste en levantar información cuantitativa del efecto del cambio del paisaje por la intervención antrópica sobre las poblaciones de ASA. En el área de estudio se realizaron muestreos sistemáticos de nidos ASA en diferentes unidades de paisaje (bosque, agroecosistemas, y área urbana) con el objeto de determinar la densidad de los nidos, la riqueza y la diversidad de las especies ASA encontradas. Se continuará la misma rutina durante los próximos períodos de verano en el área periurbana de la ciudad de Puerto Ayacucho. Se planteó como hipótesis la siguiente interrogante: ¿Cuáles características agroecológicas están asociadas con las diferentes especies de ASA en el área periurbana?

Palabras clave: abejas sin aguijón, biodiversidad, conservación, nidos, transformación de paisaje

Abstract

The landscapes around the city of Puerto Ayacucho have been subject to constant transformations due to climate change. Moreover, logging and forest fires in the summer are caused due to the preparation of land by the indigenous people of the peri-urban area to establish *conucos* as their main economic activity. On the other hand, there are no records that demonstrate the real situation of stingless bees (SB) in the peri-urban area of the city. For this reason, the present study aims to collect quantitative information on the effect of landscape change due to anthropogenic intervention on SB populations. In the study area, systematic sampling of nests was carried out in different landscape units (forest, agroecosystems, and urban area), in order to determine the density of the nests, the richness and diversity of the SB species found. By continuing the same routine during the next summer periods in the peri-urban area of the city of Puerto Ayacucho. Hypothesizing the question: What agroecological characteristics are associated with the different species of SB in the peri-urban area?

Keywords: stingless bees, conservation, biodiversity, nests.

33

Origen botánico de los recursos usados por las abejas sin aguijón. Una experiencia en el Amazonas venezolano

Botanical origin of the resources used by stingless bees. An experience in the Venezuelan Amazon

Erick Salas^{1*}, Jesús Infante¹, Iris Sanchez¹, Alfonso Pérez², Xiomara Gómez¹, Luisa Delgado¹

¹Plant Protection Department, National Institute of Agricultural Research (INIA), Puerto Ayacucho, Amazonas State, Venezuela. ²Warime Cooperative Association, Paria Grande Community, Amazonas State, Venezuela.

Email: apierick@gmail.com

Resumen

La cría de abejas sin aguijón es una actividad practicada ancestralmente por campesinos e indígenas en regiones tropicales del planeta para la producción de miel, polen, cerumen y propóleos, con fines alimentarios y medicinales. El objetivo de este trabajo fue conocer las especies vegetales visitadas por las abejas para la obtención de néctar, polen, resinas vegetales y látex, con los cuales elaboran sus alimentos y materiales de construcción. Con esa finalidad se seleccionaron meliponarios ubicados en la comunidad indígena Huottuja (Piaroa) de Paria Grande para documentar las plantas pecoreadas por las abejas. Las observaciones de pecoreo se realizaron en los nidos y ecosistemas circundantes de Paria Grande. Se registraron los recursos apibotánicos aportados por cada planta y sus épocas de floración. Se colectaron e identificaron 106 especies vegetales pecoreadas, la mayoría de las cuales son fuentes múltiples de recursos apibotánicos, es así como el 27,36 % sirve como origen común de néctar, polen y resinas, mientras que otro 27,36 % de las especies vegetales registradas contribuyen como fuente simultánea de néctar y polen, 14,15 % sólo aporta néctar, un 12,26 % es de fuente néctar y resinas, 9,43% aporte sólo polen, 8,49% aporta polen y resinas, y 0,94% de las especies aporta sólo resinas. Los datos obtenidos indican el alto potencial para el establecimiento de sistemas alternativos de producción y aprovechamiento de las abejas sin aguijón. Las familias con mayor riqueza son Arecaceae, Cucurbitaceae, Caesalpiniaceae, Papilionaceae y Rutaceae, las cuales agrupan el 34% de las especies identificadas.

Palabras clave: Apibotánica, etnoentomología, Huottuja, meliponicultura, abeja sin aguijón

Abstract

Stingless bee keeping is an activity practiced ancestrally by peasants and indigenous people in tropical regions of the planet for the production of honey, pollen, cerumen, and propolis, for food and medicinal purposes. The objective of this work was to know the plant species visited by bees to obtain nectar, pollen, plant resins, and latex, with which they make their food and building materials. To this end, stingless bee nests located in the Paria Grande Huottuja (Piaroa) indigenous community were selected to document the plants foraged by these bees. Observations were made in the nests and surrounding ecosystems. The apibotanical resources provided by each plant and their flowering times were recorded. A total of 106 foraged plant species were collected and identified, most of which are multiple sources of apibotanical resources, with 27.36% serving as a common source of nectar, pollen and resins, while another 27.36% of the registered plant species contribute as a simultaneous source of nectar and pollen, 14.15% only provide nectar, 12.26% are a source of nectar and resins, 9.43% provide only pollen, 8.49% provide pollen and resins, and 0.94% of the species provide only resins. The data obtained indicate the high potential for the establishment of alternative systems for the production and use of stingless bees. The families with the greatest richness are Arecaceae, Cucurbitaceae, Caesalpiniaceae, Papilionaceae and Rutaceae, which group together 34% of the identified species.

Key words: Apibotany, ethnoentomology, Huottuja, meliponiculture, stingless bee

34

Abejas sin Aguijón criadas en el municipio Atures, estado Amazonas, Venezuela
Stingless bees reared in Atures municipality, Amazonas state, Venezuela

Jesús Infante^{1*}, Erick Salas¹, Xiomara Gómez¹, Luisa Delgado¹, Alfonso Pérez²

¹Plant Protection Department, National Institute of Agricultural Research (INIA), Puerto Ayacucho, Amazonas state, Venezuela. ²Warime Cooperative Association, Paria Grande Communiy, Amazonas state, Venezuela.

Email: infantejesus61@gmail.com

Resumen

El Grupo Nacional de Meliponicultores de Venezuela reporta la presencia de más de 100 especies de abejas sin aguijón hasta el año 2023 sin especímenes en colecciones entomológicas, de las cuales un alto porcentaje está presente en el estado Amazonas. En este trabajo se realizaron observaciones directamente en las comunidades indígenas, urbanas y periurbanas de Puerto Ayacucho (sectores urbanos de Paria Grande, Valle de Opa, Mavaca y los sectores periurbanos de Valle Verde, 1 de Mayo y Serranía), donde los meliponicultores crían abejas sin aguijón en colmenas tecnificadas. Se realizó inventario de las especies bajo cría, y se usaron las identificaciones del Prof. JMF Camargo de Universidad de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Riberão Preto Brasil para la Prof. Patricia Vit de la Universidad de Los Andes. Se realizó un inventario de las abejas bajo cría, se caracterizaron los usos de sus productos en las comunidades y se determinó la presencia de enemigos naturales. Las especies criadas son *Melipona favosa* (Fabricius, 1798), *Melipona fuscopilosa* Moure y Kerr, 1950; *Melipona compressipes* (Fabricius, 1804), *Scaptotrigona* sp. aff. *ochrotricha* Buysson, 1892; *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804) y *Frieseomelita* cf. *varia* (Lepeletier, 1836). Los principales usos de los productos obtenidos de las abejas son el medicinal, artesanal y nutricional. Entre los enemigos naturales destaca la presencia de Moscas Jorobadas (Diptera, Phoridae) y la Mosca Soldado Negra del Género *Hermetia* (Diptera, Stratiomyidae), cuyas larvas representan un grave problema cuando atacan el interior de los nidos.

Palabras clave: Amazonas, etnoentomología, meliponicultura

Abstract

The National Group of Meliponiculturists of Venezuela reports the presence of more than 100 species of stingless bees until 2023 without specimens in entomological collections, of which a high percentage is present in the Amazonas state. In this work, observations are made directly in the indigenous, urban and peri-urban communities of Puerto Ayacucho (urban sectors of Paria Grande, Valle de Opa, Mavaca and peri-urban sectors of Valle Verde, 1 de Mayo and Serranía), where meliponiculturists keep species of stingless bees in technical hives. An inventory of the stingless bee species kept was carried out, and the identifications of Prof. JMF Camargo of the University of São Paulo, Faculty of Philosophy, Sciences and Letters of Riberão Preto Brazil for Prof. Patricia Vit of the University of The Andes, were used. An inventory of the bees under breeding was carried out, the uses of their products in the communities were characterized and the presence of natural enemies was determined. The species raised are *Melipona favosa* (Fabricius, 1798), *Melipona fuscopilosa* Moure and Kerr, 1950; *Melipona compressipes* (Fabricius, 1804), *Scaptotrigona* sp. aff. *ochrotricha* Buysson, 1892; *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804) and *Frieseomelita* cf. *varia* (Lepeletier, 1836). The main uses of products obtained from bees are medicinal, artisanal and nutritional. Among the natural enemies, the presence of Humpback Flies (Diptera, Phoridae) and the Black Soldier Fly of the Genus *Hermetia* (Diptera, Stratiomyidae) stands out, whose larvae represent a serious problem when they attack the interior of the nests.

Keywords: Amazonas, ethnoentomology, meliponiculture

35

Usos tradicionales de los productos obtenidos de las abejas sin aguijón en la comunidad indígena Huotttuja de Paria Grande, estado Amazonas, Venezuela

Traditional uses of products obtained from stingless bees in the Huotttuja indigenous community of Paria Grande, Amazonas state, Venezuela

Alfonso Pérez^{1*}, Jesús Infante², Erick Salas²

¹Warime Cooperative Association, Paria Grande Community, Amazonas State, Venezuela. ²Plant Protection Department, National Institute of Agricultural Research (INIA), Puerto Ayacucho, Amazonas State, Venezuela.

Email: alfonsowarime@gmail.com

Resumen

El Pueblo Indígena Huotttuja (Piaroa) ha venido aprovechando de forma ancestral los recursos que ofrece la inmensa selva amazónica, incluyendo los elaborados por las abejas sin aguijón (Meliponini). La Comunidad indígena de Paria Grande es pionera en la cría de estas abejas, con la finalidad de promover el aprovechamiento sustentable de las mismas y de los ecosistemas donde ellas habitan. Los productos obtenidos de la cría de las abejas sin aguijón en nuestra comunidad son la miel, el polen, el cerumen y el propóleos; los cuales han sido usados de forma tradicional con fines artesanales y medicinales principalmente. Entre los fines artesanales se tiene el uso del cerumen para la confección de las máscaras usadas en las fiestas del Warime, además de flautas, armas y otros utensilios. Entre los usos medicinales se tiene la mezcla de miel y propóleos para el alivio de malestares estomacales y la preparación de expectorantes, el uso del polen de pote como producto energético reconstituyente, así como la aplicación tópica para contrarrestar el fuerte ardor producido por la picadura de la Hormiga 24 (*Paraponera clavata*). El polen de pote es usado también como protector solar.

Palabras clave. Amazonas, productos artesanales, Huotttuja, meliponicultura, sustentabilidad

Abstract

The Huotttjä (Piaroa) Indigenous People have been ancestrally taking advantage of the resources offered by the immense Amazonian rainforest, including those made by stingless bees (Meliponini). The indigenous community of Paria Grande is a pioneer in the breeding of these bees, with the aim of promoting the sustainable use of them and the ecosystems where they live. The products obtained from the breeding of stingless bees in our community are honey, pollen, wax and propolis; which have been used traditionally for craft and medicinal purposes mainly. Among the artisanal purposes is the use of cerumen to make the masks used in the Warime festivals; in addition to flutes, weapons and other utensils. Among the medicinal uses is the mixture of honey and propolis to relieve stomach discomfort and the preparation of expectorants; use of pollen as a restorative energy product, as well as topical application to counteract the strong burning produced by the bite of Ant 24 (*Paraponera clavata*). Pot-pollen is also used as a sunscreen.

Keywords. Amazonas, handmade products, Huotttuja, meliponiculture, sustainability

36

Experiencias significativas de la meliponicultura desde la cosmovisión Huottuja en el municipio Atures del estado Amazonas, Venezuela

Significant experiences of meliponiculture from the Huottuja cosmovision in the Atures municipality of the Amazonas state, Venezuela

Xiomara Gómez^{1*}, Jesús Infante², Erick Salas²

¹Department of Phytogetic Resources, National Institute of Agricultural Research (INIA), Puerto Ayacucho, Amazonas State, Venezuela. ²Plant Protection Department, National Institute of Agricultural Research (INIA), Puerto Ayacucho, Amazonas State, Venezuela.

Email: xiomaramgomez@gmail.com

Resumen

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) ha venido desarrollando el acompañamiento a los meliponicultores del estado Amazonas desde aproximadamente 20 años. Durante ese lapso se ha trabajado con investigación, rescate de abejas en peligro de ser eliminadas por deforestaciones y quemas de vegetación, talleres para la elaboración de colmenas tecnificadas y elaboración de productos a base de miel, polen, cerumen y propóleos, con la finalidad de darle valor agregado a dichos productos. Este trabajo recoge de forma sistemática las experiencias vividas y relatadas por los meliponicultores Huottuja, a través de entrevistas. La sistematización se viene desarrollando principalmente en 3 comunidades indígenas y 5 periurbanas. Esto ha permitido un intercambio de saberes sobre el manejo sustentable de las abejas y su entorno natural, además de los distintos usos y bondades que presentan los productos obtenidos de las abejas sin aguijón. Se presentan los resultados obtenidos según la cosmovisión de los meliponicultores y sus experiencias con las abejas sin aguijón.

Palabras clave: Amazonas, Atures, cosmovisión, Huottuja, meliponicultura

Abstract

The National Institute of Agricultural Research (INIA) has been developing support for meliponiculturists in the state of Amazonas for approximately 20 years. During this period, work has been carried out with research, rescue of bees in danger of being eliminated by deforestation and burning of vegetation, workshops for the production of technical hives, and production of products based on honey, pollen, wax and propolis; with the purpose of giving added value to said products. This work systematically collects the experiences lived and reported by Huottuja meliponiculturists, through interviews. The systematization has been developed mainly in 3 indigenous and 5 peri-urban communities. This has allowed an exchange of knowledge about the sustainable management of bees and their natural environment, in addition to the different uses and benefits of products obtained from stingless bees. The results obtained are presented according to the cosmovision of meliponiculturists and their experiences with stingless bees.

Keywords: Amazonas, Atures, cosmovision, Huottuja, meliponiculture

37

¿Es posible hablar del sexo de la miel?

Is it possible to talk about honey sex?

Elsa Mora^{1*}, Patricia Vit²

¹Grupo de Investigación en Ciencias Fonéticas, Faculty of Humanities and Education, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ²Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Email: moraelsa12@gmail.com ; vitolivier@gmail.com

Resumen

El sexo de la miel es un pre-print en el repositorio institucional de la Universidad de Los Andes donde se plantea que tal título corresponde a una idea o quizás un juego de palabras sin expectativas, que iba más allá de la observación literaria y el contacto con mieles, en un instante de la vida, en referencia a planillas administrativas donde se solicita el sexo de la persona. Este trabajo parte de la distinción entre «sexo» y «género» desde dos perspectivas: la biológica y la gramatical, para responder a la pregunta ¿Es posible hablar del sexo de la miel? Si lo abordamos desde el punto de vista de la biología, la miel no tiene sexo y si lo abordamos desde el punto de vista gramatical, tampoco lo tiene, pero sí género porque es un sustantivo femenino en español, masculino en italiano y neutro en danés. En nuestra percepción sinestésica, la miel refiere la relación semántica entre sus atributos. Para demostrarlo, lo analizamos mediante la función poética de Jakobson; así, colores, olores, aromas, sabores, textura // afectos, cariño y pasiones se confunden, dentro del paradigma de la lengua, para «animar» (humanizar) a la miel, cuya connotación trasciende más allá de su morfología biológica.

Palabras clave: Género, miel, semántica, sinestesia, sexo

Abstract

The sex of honey is a pre-print in the institutional repository of Universidad de Los Andes where it is proposed that such a title corresponds to an idea or perhaps a play on words without expectations, which went beyond literary observation and contact with honeys, in a moment of life, in reference to administrative forms where the sex of the person is requested. This work is based on the distinction between "sex" and "gender" from two perspectives: the biological and the grammatical, to answer the question: Is it possible to talk about the sex of honey? If we approach it from the point of view of biology, honey does not have sex and if we approach it from the grammatical point of view, it does not have either, but it does have gender because it is a feminine noun in Spanish, male in Italian, and neutral in Danish. In our synesthetic perception, honey refers to the semantic relationship between its attributes. To demonstrate it, we analyzed it through Jakobson's poetic function. Thus, colors, smells, aromas, flavors, texture // affections, affection and passions are confused, within the paradigm of language, to "animate" (humanize) honey, whose connotation transcends beyond its biological morphology.

Keywords: Gender, honey, semantics, synesthesia, sex

38

Una historia de amor entre microbios y abejas sin aguijón inferida por actividad surfactante en un test de autenticidad de miel de *Catiana Scaptotrigona vitorum*

A love story between microbes and stingless bees inferred by surfactant activity in a *Catiana Scaptotrigona vitorum* honey authenticity test

Patricia Vit^{1*}

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Email: vitolivier@gmail.com

Resumen

Las asociaciones entre insectos y microbios son de diferentes tipos y sus mecanismos de interacción son fascinantes. Las mieles fermentadas de los meliponinos son un ejemplo de estas asociaciones. Desde el año 1964 una colaboración seminal entre Brasil y Francia demostró que la miel de *Melipona* Illiger, 1806 es más húmeda y ácida que la de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. Más de 605 especies de abejas sin aguijón ocupan ecosistemas tropicales y seleccionan asociaciones con microbios para su alimentación, defensa e inmunidad. En el año 2003 se estudiaron los microbios asociados a diferentes materiales del nido de tres especies de abejas sin aguijón en Brasil. Más tarde, en el 2007 se estudió la producción de etanol en la miel de la Angelita *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) de Mérida, Venezuela durante un mes post-cosecha. La familia sensorial Fermentados fue sugerida en el Taller de evaluación sensorial de mieles de abejas sin aguijón en el año 2008, Mérida, Venezuela. Desde el año 2014 se observó la abeja ecuatoriana *Catiana Scaptotrigona vitorum* Engel 2022 con nidos muy llamativos que huelen a queso azul. Esta es la abeja más usada en la meliponicultura de dos provincias del Sur, El Oro y Loja. La reacción en el test de autenticidad a base de éter etílico fue diferente a las mieles genuinas con interfase y falsas sin interfase, puesto que esta miel tiene un biosurfactante que rompe la emulsión de la interfase y la dispersa en el volumen del test. Por este motivo se sospecha que esta abeja está asociada a una levadura tipo *Starmerella* C.A. Rosa & Lachance, 1998, productora de soforolípidos con actividad surfactante. La biotecnología de los nidos de abejas sin aguijón parece ilimitada por su enorme biodiversidad global.

Palabras clave: microbiota asociada con abejas sin aguijón, biosurfactante, test de autenticidad de miel

Abstract

The associations between insects and microbes are of different types and their interaction mechanisms are fascinating. The fermented honeys of the meliponine are an example of these associations. Since 1964, a seminal collaboration between Brazil and France demonstrated that honey from *Melipona* Illiger, 1806 has higher moisture and is more acidic than that of *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. More than 605 species of stingless bees occupy tropical ecosystems and select associations with microbes for their nutrition, defense, and immunity. In 2003, the microbes associated with different nest materials of three species of stingless bees were studied in Brazil. Later, in 2007, the production of ethanol in honey from Angelita *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) from Merida, Venezuela was studied during one-month post-harvest. The Fermented sensory family was suggested in the Workshop of Sensory Evaluation of Stingless Bee Honeys in 2008, Mérida, Venezuela. Since 2014, the Ecuadorian bee *Catiana Scaptotrigona vitorum* Engel, 2022 has been observed with very striking nests that smell like blue cheese. This is the most commonly used bee in meliponiculture in two southern provinces, El Oro and Loja. The reaction in the authenticity test based on ethyl ether was different from that of genuine honeys with interface and false honeys without interface, since this honey has a biosurfactant that breaks the emulsion of the interface and disperses it in the volume of the test. For this reason, it is suspected that this bee is associated with a *Starmerella bombicola* C.A. Rosa & Lachance, 1998-type yeast, which produces sophorolipids with surfactant activity. The biotechnology of stingless bee nests seems limitless due to their enormous global biodiversity.

Keywords: microbiota associated with stingless bees, biosurfactant, honey authenticity test

39

El legado apícola de Eva Crane (1912-2007)

The bee legacy of Eva Crane (1912-2007)

Patricia Vit^{1*}, Fani Hatjina²

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ²Institute of Animal Science, Department of Apiculture ELGO 'DIMITRA', Nea Moudania, 63 200, Greece

Email: vitolivier@gmail.com

Resumen

La prolífica e inspiradora labor de Eva Crane en la ciencia apícola y la apicultura fue acertadamente sintetizada por la Dra. Vera Lucia Imperatriz-Fonseca como 'la influencer que organizó todo un sector de comunicación científica sobre las abejas'. Su protagonismo se mantiene vivo y su admirable imagen es celosamente protegida por la Fundación Eva Crane (FEC), presidida por el Dr. Richard Jones. Eva Crane fue una mujer pionera en la ciencia de las abejas, escribió los libros más variados. La FEC es muy activa y en el año 2023 ha patrocinado 11 proyectos de investigación científica sobre tópicos variados de abeja melífera, abejas sin aguijón, abejorros y abejas solitarias. Esto asegura la continuidad de su legado apícola científico y académico. La lista de publicaciones de Eva Crane recopilada en la página web totaliza 375 documentos. Ella fue autora y editora de valiosos libros sobre apicultura, calidad de la miel de abejas, polinización, historia y arqueología de la apicultura. Como estudiantes doctorales en la Universidad de Cardiff, Gales, Reino Unido, en los 1990s, tuvimos el privilegio de utilizar la biblioteca más actualizada en apicultura de la Asociación Internacional de Investigaciones Apícolas (AIIA) fundada por Eva Crane, abarcando *Apicultural Abstracts* (1950-2005), *Bee World* (desde 1950) y el *Journal of Apicultural Research* (desde 1962). Sus ideas de vanguardia sobre las abejas, sus productos y su gente motivaron ocho exitosas conferencias internacionales sobre apicultura en países tropicales (1976 a 2004), iniciadas en Londres y finalizadas en Ribeirão Preto, Brasil, las cuales inspiraron el actual Simposio Internacional sobre Abejas sin Aguijón, dedicado al brillante entomólogo neotropical João MF Camargo.

Palabras clave: Revistas apícolas, escritora de libros y editora, Eva Crane, abejas melíferas, abejas sin aguijón

Abstract

Eva Crane prolific and inspiring work in bee science and beekeeping, was appropriately encapsulated by Vera Lucia Imperatriz-Fonseca as 'the influencer who organized an entire sector of scientific communication about bees'. Her prominence remains alive and her admirable image is carefully protected by the Eva Crane Trust (ECT), chaired by Dr. Richard Jones. Eva Crane was a pioneer woman in bee science, who wrote the most varied books. The ECT is very active and in 2023 it has sponsored 11 scientific research projects on various topics about honey bees, stingless bees, bumblebees and solitary bees. This ensures the continuation of her scientific and academic apicultural legacy. The list of Eva Crane's publications compiled on the website totals 375 documents. She was the author and editor of valuable books on beekeeping, honey quality, directory of important world honey sources, history and archeology of beekeeping. As doctoral students at Cardiff University, Wales, UK, in the 1990s, we had the privilege of using the library of the International Bee Research Association (IBRA) founded by Eva Crane, the most up-to-date in beekeeping, comprising *Apicultural Abstracts* (1950-2005), *Bee World* (since 1950), and the *Journal of Apicultural Research* (since 1962). Her cutting-edge ideas about bees, their products, and their people motivated eight successful international conferences on apiculture in tropical countries (1976 to 2004), beginning in London and ending in Ribeirão Preto, Brazil, which inspired the current International Symposium on Stingless Bees, dedicated to the brilliant neotropical meliponine entomologist João MF Camargo.

Keywords: Bee journals, book writer and editor, Eva Crane, honeybees, stingless bees

40

El reservorio de ácido acético en el cerumen de potes de miel vacíos de *Tetragonisca angustula* se esterificó parcialmente con alcoholes formando los acetatos correspondientes

The acetic acid reservoir in the *Tetragonisca angustula* cerumen of empty honey pots was partially esterified with alcohols forming corresponding acetates

Emanuela Betta¹, Patricia Vit^{2*}, Gina Meccia³, Silvia RM Pedro⁴, Iuliia Khomenko¹, Franco Biasioli^{1*}

¹Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN) 38098, Italy. ²Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, ³Apitherapy and Bioactivity, Research Institute, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, ⁴Departamento de Biología, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo Av. Bandeirantes, Ribeirão Preto, SP, Brazil.

Email vitolivier@gmail.com ; franco.biasioli@fmach.it

Resumen

Se recolectaron seis materiales a base de resina vegetal y cera de abejas de la Angelita *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) de un nido en Mérida: tubo de entrada, involucro de la cría, pilares de los potes de almacenamiento, potes de miel vacíos, depósito de resina vegetal y propóleos interno de la tapa. La abundancia de compuestos orgánicos volátiles (COV) se estudió mediante micro extracción en fase sólida-espacio de cabeza (HS-SPME) y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS). El cerumen de los potes de miel vacíos tiene una reserva de ácido acético que se esterifica con alcoholes formando acetatos. Se encontró acetato de metilo sólo en el tubo de entrada, junto con acetato de isopropilo y acetato de 3-metil-butilo. Un conjunto de acetatos caracterizó los potes de miel vacíos: acetato de etilo, acetato de isopropilo, acetato de 3-metil-butilo, acetato de etilbenceno y acetato de 2-fenetilo. El acetato de etilo fue el éster más abundante formado con los grupos etilo del alcohol etílico y el ácido acético en el cerumen de los potes de miel vacíos (32,63) y del depósito de resina vegetal (17,21), y varió entre 2,69 y 4,50 en otros materiales del nido. El etanol fue el alcohol más abundante en el cerumen de los potes de miel vacíos (17,61) y el depósito de resina vegetal (10,85) en comparación con valores más bajos (2,47-6,43) en el involucro, pilares y propóleos de la tapa interna. La mayor abundancia de ácido acético (108,79) posiblemente está originada por bacterias acéticas y los alcoholes originados por la fermentación en el cerumen de los potes, lo cual explica la formación de los acetatos. Los perfiles de COV pueden tener compuestos de origen botánico, entomológico y microbiano.

Palabras clave: Ácido acético, acetatos, materiales del nido a base de resinas vegetales y cera de abejas, compuestos orgánicos volátiles

Abstract

Six plant resin-beeswax-based materials of the Venezuelan Angelita *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) were collected from a nest in Merida: Entrance tube, involucrum of the brood, pillars by storage pots, empty honey pots, plant resin deposit, and indoor cover propolis. The abundance of volatile organic compounds (VOC) was studied by head space-solid phase microextraction (HS-SPME) and gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS). The cerumen of empty honey pots was a reservoir of acetic acid that esterified with alcohols into acetates. Methyl acetate was found only in the entrance tube, with isopropyl acetate, and 3-methyl-butyl acetate. A set of acetates characterized the empty honey pots: Ethyl acetate, isopropyl acetate, 3-methyl-butyl acetate, ethyl benzene acetate, and 2-phenetyl acetate. Ethyl acetate was the most abundant ester formed with the ethyl groups of the ethyl alcohol and the acetic acid in the cerumen of empty honey pots (32.63) and the plant resin deposit (17.21), and varied between 2.69 and 4.50 in other nest materials. Ethanol was the most abundant alcohol in the cerumen of empty honey pots (17.61) and the plant resin deposit (10.85) compared to lower values (2.47-6.43) in the involucrum, pillars, and propolis from the indoor cover. The highest abundance of acetic acid (108.79) possibly originated by acetic acid bacteria and alcohols originated by fermentation in the cerumen pots explain the formation of the acetates. The VOC profiles may have compounds of botanical, entomological, and microbial origin.

Keywords: Acetic acid, acetates, plant resin-beeswax-based nest materials, volatile organic compounds

41

La Ruta de Museos Vivientes de Abejas sin Aguijón en el Mundo (Ruta Meli)

The Route of Living Museums of Stingless Bees in the World (Ruta Meli)

Amelia Nicolas^{1*}, Patricia Vit^{2*}, Ingrid Aguilar M³, Bajaree Chuttong⁴, Christopher A Mduda⁵, Zhengwei Wang⁶, Silvio Loayza^{7,8}, Eunice Enríquez⁹, Marlus Albuquerque¹⁰

¹College of Agriculture and Natural Resources, Central Bicol State University of Agriculture, Pili, Camarines Sur, 4418 Philippines. ²Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ³Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. ⁴Meliponini and Apini Research Laboratory, Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand. ⁵Department of Crop Science and Beekeeping Technology, College of Agriculture and Food Technology, University of Dar es Salaam, Dar es Salaam, Tanzania ⁶CAS Key Laboratory of Tropical Forest Ecology, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming, 650000, Yunnan, China. ⁷Unidad de Gestión de Desarrollo Rural. Dirección Distrital 07D02, Machala, Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Ecuador. ⁸Meliponario Nativa, Piñas, El Oro, Ecuador. ⁹Unit for the Knowledge, Use, and Valorization of Biodiversity, Center of Conservationist Studies, Faculty of Chemical Sciences and Pharmacy, Universidad de San Carlos de Guatemala, Ciudad de Guatemala, Guatemala. ¹⁰Meliponario Juapará, Manais, Brazil.

Email: amelia.nicolas@cbsua.edu.ph; vitolivier@gmail.com

Resumen

La Ruta Meli, abreviatura de la Ruta de Museos Vivientes de Abejas sin Aguijón en el Mundo abarca varios países. Su objetivo es crear una plataforma en línea que sirva como valioso depósito de datos sobre abejas sin aguijón y meliponarios. Esta plataforma se utilizará con fines educativos, promocionales y de creación de redes entre melitólogos y meliponicultores de todo el mundo. El proyecto es una institución sin fines de lucro que opera de acuerdo con la ley. Conserva y gestiona un patrimonio destinado al beneficio y disfrute universal, al mismo tiempo que promueve la labor científica, humanística, tecnológica y artística de los melitólogos y meliponicultores. Nueve países participan en la prueba piloto de la página web alojada en la Universidad Estatal de Agricultura Central Bicol en Filipinas. Estos países son Brasil, China, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Filipinas, Tanzania, Tailandia y Venezuela. La iniciativa está orientada a promover el meliturismo con la ayuda de una organización en línea. La página web contendrá información relevante como los contactos de los apicultores sin aguijón, las especies de abejas sin aguijón que mantienen, el tipo y número de colmenas, los recursos forrajeros y el paisaje. Los Coordinadores de cada País evalúan y registran estaciones de meliponicultores voluntarios, e informan a los Coordinadores Regionales adscritos a la sede principal. Las invitaciones se extienden luego de visitas científicas que identifiquen la práctica de conocimientos ancestrales en meliponarios artesanales y modernos o la ubicación de nidos silvestres.

Palabras clave: Conocimiento ancestral, museo viviente, meliturismo, abejas sin aguijón

Abstract

The Ruta Meli, short for Route of Stingless Bee Living Museums in the World involves several countries. Its goal is to create an online platform that will serve as a valuable data repository on stingless bees and meliponaries. This platform will be used for educational, promotional, and networking purposes among melittologists and meliponiculturists worldwide. The project is a non-profit institution that operates in accordance with the law. It curates and manages a heritage intended for universal benefit and enjoyment, while also promoting the scientific, humanistic, technological, and artistic works of melittologists and meliponiculturists. Nine countries are participating in the pilot testing of the webpage hosted by the Central Bicol State University of Agriculture in the Philippines. These countries are Brazil, China, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Philippines, Tanzania, Thailand, and Venezuela. The initiative is geared towards promoting melitourism with the assistance of an online organization. The webpage contains relevant information including contact details of stingless bee keepers, the stingless bee species kept, type and number of hives, forage resources, and landscape. The Country Coordinators evaluate and register stations with voluntary stingless bee keepers' guides, submitted to Regional Coordinators attached to the main headquarters. Invitations are extended after scientific visits that identify the practice of ancestral knowledge in artisanal and modern meliponaries or the location of feral nests.

Keywords: Ancestral knowledge, living museum, melitourism, stingless bees

42

Conocimiento sobre la biodiversidad de las abejas sin aguijón y su conservación: ¿Qué otras preguntas hacer?

Knowledge of stingless bee biodiversity and its conservation: What other questions to ask?

Favízia F Oliveira^{1*}

¹Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS), Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Jeremoabo, número 668, Campus Universitário de Ondina, CEP: 40170-115, Salvador, Bahia, Brasil.

Email: favosgyrl@gmail.com , favizia.freitas@ufba.br

Resumen

El conocimiento sobre la biodiversidad ha permitido la supervivencia humana, brindándole alimento, bienestar y protección. Las abejas son uno de los elementos de biodiversidad más importantes para la especie humana, pues constituyen el grupo fundamental de polinizadores de las especies botánicas nativas y cultivadas más utilizadas por el hombre en el mundo moderno. ¿Qué sabemos hoy sobre la biodiversidad de las abejas sin aguijón? ¿En qué medida depende la agricultura de la biodiversidad de los polinizadores? ¿Cómo conocemos y conservamos la biodiversidad de forma segura? Existe una tendencia mundial hacia la sobrevaloración de la biología molecular, o genómica, que ha atraído inversiones y esfuerzos, incluida la gran devaluación de la taxonomía tradicional (taxonomía alfa). Sin embargo, estudios más recientes han demostrado que la genómica basada en una taxonomía alfa deficiente no tiene aplicabilidad para comprender la biodiversidad y puede generar problemas más importantes en el futuro. ¿Cómo crees que podríamos resolver este problema? ¿Cómo aceleramos el conocimiento, corregimos errores y avanzamos? La taxonomía alfa sigue siendo esencial; necesita ser reconocido y valorado. El trabajo de genómica depende de la información de la taxonomía alfa, y ambas áreas necesitan trabajar juntas con la contribución exacta de recursos y esfuerzos.

Palabras clave: Conservación, manejo de especies de abejas sin aguijón, taxonomía.

Abstract

The knowledge about biodiversity has allowed human survival, providing food, well-being, and protection. Bees are one of the most important elements of biodiversity for the human species, as they constitute the fundamental group of pollinators for the native and cultivated botanical species most used by humans in the modern world. How much do we know about stingless bee biodiversity today? How much does agriculture depend on pollinator biodiversity? How do we know and conserve the biodiversity safely? There is a worldwide tendency towards overvaluing molecular biology, or genomics, which has attracted investments and efforts, including the great devaluation of traditional taxonomy (alpha taxonomy). However, more recent studies have shown that genomics based on poor alpha taxonomy has no applicability in understanding biodiversity and may generate more significant problems in the future. How do you think we could resolve this issue? How do we accelerate knowledge, correct errors, and move forward? Alpha taxonomy is still essential. Genomics work depends on information from alpha taxonomy, and both areas need to work together with the exact contribution of resources and efforts.

Keywords: Conservation, management of stingless bee species, taxonomy

43

Perfil de volátiles por CG-EM de una miel de Erica *Melipona favosa* que huele a clavo de olor es producida en la Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela

GC-MS volatile profile of an Erica *Melipona favosa* honey that smells like cloves is produced in Paraguaná Peninsula, Falcon state, Venezuela

Emanuela Betta¹, Patricia Vit^{2*}, Daniele Vit^{2†}, Leonardo Vit², Adriana Reschini², Gina Meccia³, Franco Biasioli^{1*}

¹Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, San Michele all'Adige (TN) 38098, Italy. ²Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ³Apitherapy and Bioactivity, Research Institute, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

Email: vitolivier@gmail.com ; franco.biasioli@fmach.it

Resumen

Melipona favosa (Fabricius, 1798) fue la primera abeja sin aguijón descrita como *Apis favosa* por el zoólogo danés Johan Christian Fabricius, quien propuso las bases para la clasificación moderna de insectos desde el siglo XVIII. El género *Melipona* Illiger, 1806 se describió más tarde. Una muestra de miel de Erica *Melipona favosa* con un particular olor a clavo de olor fue recolectada entre Moruy y Guacurebo, en un meliponario al pie de la sierra de Santa Ana, Municipio Falcón, estado Falcón, Venezuela. Hasta El Niño de 1999 sólo se producía miel de Erica peninsular hasta la llegada de las abejas africanizadas. La abundancia de compuestos orgánicos volátiles (COVs) de esta miel se estudió por triplicado mediante espacio de cabeza-micro extracción en fase sólida (EC-MEFS) y cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-EM). Se detectó un conjunto de 63 COVs conformado por 14 ácidos, 13 alcoholes, 6 aldehídos, 10 ésteres, 7 cetonas, 2 monoterpenos, 4 óxidos, y 7 compuestos desconocidos. Los más abundantes fueron el óxido de *cis* linalol, el óxido de *trans* linalol y el ácido acético. No se indentificó el COV que huele a clavo de olor. Claramente, no es eugenol, pero puede ser un compuesto desconocido de otra planta. Se descarta que sea contaminación, pero a continuación un caso documentado: En el jugo de naranja pasteurizado, la formación del 5-vinilguaiacol que huele a clavo de olor se originó cuando los residuos del agente limpiador ácido peracético reaccionaron con el flavonoide natural de la naranja hesperidina.

Palabras clave: Miel, *Melipona favosa*, Península de Paraguaná, compuestos orgánicos volátiles

Abstract

Melipona favosa (Fabricius, 1798) was the first stingless bee described as *Apis favosa* by the Danish zoologist Johan Christian Fabricius, who proposed the basis for modern insect classification since the 18th century. The *Melipona* Illiger, 1806 genus was described later. A sample of Erica *M. favosa* honey with a distinctive clove smell was collected between Moruy and Guacurebo, in a meliponary at the foothills of Santa Ana hill, Falcon Municipality, Falcon state, Venezuela. Until El Niño in 1999 only peninsular Erica honey was produced before the arrival of Africanized bees. The abundance of volatile organic compounds (VOCs) of this honey was studied in triplicates by head space-solid phase microextraction (HS-SPME) and gas chromatography coupled to mass spectrometry (GC-MS). A set of 63 VOCs were detected consisting of 14 acids, 13 alcohols, 6 aldehydes, 10 esters, 7 ketones, 2 monoterpenes, 4 oxides, and 7 unknown compounds. The most abundant were *cis* linalool oxide, *trans* linalool oxide, and acetic acid. The VOC that smells like clove was not identified. It is clearly not eugenol, but may be an unknown compound from another plant. It is ruled out that it is contamination, but here is a documented case study: In pasteurized orange juice, the formation of the clove-like odorant 5-vinylguaiacol originated after residues of the cleaning agent peracetic acid reacted with the natural orange flavonoid hesperidin after heating.

Keywords: Honey, *Melipona favosa*, Paraguana Peninsula, volatile organic compounds

44

Plagas y enfermedades de las abejas sin aguijón australianas

Pests and diseases of Australian stingless bees

Robert Spooner-Hart^{1*}

¹Hawkesbury Institute for the Environment and School of Science, Western Sydney University, Australia

Email: r.spooner-hart@westernsydney.edu.au

Resumen

Australia tiene once especies conocidas de abejas sin aguijón, de los géneros *Tetragonula* Moure, 1961 y *Austroplebeia* Moure, 1961. Las principales especies que se crían son *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854), *T. hockingsi* (Cockerell, 1929) y *Austroplebeia australis* (Friese, 1898). Se ha informado de una variedad de plagas y enfermedades tanto dentro de las colonias como atacando a las abejas forrajeras. Dentro de las colonias, las principales plagas de artrópodos, cuyas larvas se alimentan de las reservas y las crías, son la mosca sírfido nativa *Ceriana ornata* (Saunders, 1845), la mosca fórida nativa *Dohniphora trigonae* Disney, 1995 y el pequeño escarabajo de la colmena parásito introducido por las abejas melíferas *Aethina tumida* Murray, 1867. Estas plagas pueden destruir colonias si las infestaciones son graves. Las plagas menores incluyen escarabajos nativos carroñeros del polen de los géneros *Brachypeplus* (especialmente *B. basalis* Erichson, 1842) y *Carpophilus* Stephens, 1829, y ácaros nativos y cosmopolitas que se alimentan del polen. Las plagas externas incluyen el parasitoides *Syntretus trigonaphagus* Gloag, Shaw & Burwell, 2009, las avispas depredadoras *Bembix* spp. Fabricius, 1775, arañas, hormigas y varias especies de vertebrados. La enfermedad más importante y extendida es la enfermedad de las crías de Shanks causada por la bacteria *Lysinibacillus sphaericus* (Meyer & Neide, 1904) Ahmed et al., 2007. Otras detecciones de enfermedades reportadas, incluidas *Nosema ceranae* Fries et al., 1996 y el virus BQCV, parecen ser el resultado de la propagación de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. Se está investigando el manejo de estas plagas y enfermedades, incluido el grado en que el estrés de las colonias influye en la susceptibilidad.

Palabras clave: Meliponini australianas, enfermedad, patógeno, plaga

Abstract

Australia has eleven known stingless bee species, in the genera *Tetragonula* Moure, 1961 and *Austroplebeia* Moure, 1961. The major species kept are *Tetragonula carbonaria* (Smith, 1854), *T. hockingsi* (Cockerell, 1929) and *Austroplebeia australis* (Friese, 1898). A range of pests and diseases have been reported both within colonies and attacking foraging bees. Within colonies, the major arthropod pests, whose larvae feed on stores and brood, are native syrphid fly *Ceriana ornata* (Saunders, 1845), native phorid fly *Dohniphora trigonae* Disney, 1995, and the introduced honeybee parasite small hive beetle *Aethina tumida* Murray, 1867. These pests can destroy colonies if infestations are severe. Minor pests include scavenging native sap beetles in the genera *Brachypeplus* (esp. *B. basalis* Erichson, 1842) and *Carpophilus* Stephens, 1829, and native and cosmopolitan pollen-feeding mites. External pests include the parasitoid *Syntretus trigonaphagus* Gloag, Shaw & Burwell, 2009, predatory wasps *Bembix* spp. Fabricius, 1775, spiders, ants, and several vertebrate species. The most important and widespread disease is Shanks brood disease caused by the bacterium *Lysinibacillus sphaericus* (Meyer & Neide, 1904) Ahmed et al., 2007. Other reported disease detections, including *Nosema ceranae* Fries et al., 1996 and the virus BQCV, appear to be a result of spillover from *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. Management of these pests and diseases, including the extent to which colony stress plays a role in susceptibility, is under investigation.

Keywords: Australian Meliponini, disease, pathogen, pest

45

Variaciones de metabolitos post-cosecha por ¹H-RMN no focalizada semanales de miel de Mariola *Tetragonisca angustula* de Costa Rica

Weekly targeted ¹H-NMR post-harvest metabolite variations of Mariola *Tetragonisca angustula* pot-honey from Costa Rica

Patricia Vit^{1*}, Ingrid Aguilar M^{2*}, Maria Diaz³, Jane van der Meulen³, Gina Meccia⁴, Bajaree Chuttong⁵, Enrique Moreno⁶, Michael S Engel⁷

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ²Centro de Investigaciones Apícolas Tropicales, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. ³Quality Services International GmbH, 28199, Bremen, Germany. ⁴Apitherapy and Bioactivity, Research Institute, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ⁵Meliponini and Apini Research Laboratory, Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, CMU, Chiang Mai 50200, Thailand. ⁶Smithsonian Tropical Research Institute, Ancon, Panama, ⁷Division of Invertebrate Zoology, American Museum of Natural History, New York, USA.

Email: vitolivier@gmail.com ; ingrid.aguilar.monge@una.cr

Resumen

Tradicionalmente se conocen mieles fermentadas de abejas sin aguijón, y se cree que una mayor fermentación poscosecha beneficia su poder curativo. En esta sección, se tomó una muestra de miel madura de Mariola *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) de potes de miel sellados en Heredia, Costa Rica. Es una miel unifloral con 54,3% *Coffea arabica* del total de polen acetolizado. Se analizó mediante ¹H-RMN focalizada con una muestra de referencia de alimentos Bruker. Se midieron variaciones semanales (g/100 g) de 36 metabolitos orgánicos (10 ácidos orgánicos alifáticos AOA, 8 aminoácidos, 6 marcadores botánicos, 5-hidroximetilfurfural HMF, etanol y 10 azúcares) durante 35 días mediante ¹H-NMR focalizada. El ácido acético (0,07), el ácido láctico (0,09) y el ácido succínico (0,02) aumentaron sus concentraciones, otros AOA no variaron. El ácido aspártico aumentó, la fenilalanina y la tirosina disminuyeron y las concentraciones de otros aminoácidos no variaron. Los marcadores botánicos no variaron. No se detectó etanol por ¹H-RMN focalizada, aunque aumenta durante la fermentación poscosecha, según se ha medido con otros métodos. HMF aumentó (0,16). Los azúcares principales fructosa (31,03) y glucosa (24,55), melecitosa (0,28) y turanosa (3,47) disminuyeron sus concentraciones levemente.

Palabras clave: Miel, metabolitos, post-cosecha, ¹H-RMN focalizada, *Tetragonisca angustula*

Abstract

Fermented stingless bee honeys are traditionally known, and it is believed that a further post-harvest fermentation benefits its healing power. In this section, a Mariola *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) mature honey was sampled from sealed honey pots in Heredia, Costa Rica. It is a unifloral honey with 54.3% *Coffea arabica* of total acetolyzed pollen counts. It was analyzed using targeted ¹H-NMR with a Bruker food reference sample. Weekly variations (g/100 g) of 36 organic metabolites (10 aliphatic organic acids AOA, 8 amino acids, 6 botanical markers, 5-hydroxymethylfurfural HMF, ethanol, and 10 sugars) were done during 35 days by targeted ¹H-NMR. Acetic acid (0.07), lactic acid (0.09), and succinic acid (0.02) increased their concentrations, other AOA did not vary. Aspartic acid increased, phenylalanine and tyrosine decreased and concentrations of other amino acids did not vary. Botanical markers did not vary. Ethanol was not detected by targeted ¹H-NMR, although it is increasing during post-harvest fermentation as measured with other methods. HMF increased (0.16). Major sugars fructose (31.03) and glucose (24.55), melezitose (0.28) and turanose (3.47) slightly decreased their concentrations.

Keywords: Honey, metabolites, post-harvest, targeted ¹H-NMR, *Tetragonisca angustula*

46

Propiedades nutraceuticas de la miel de abejas sin aguijón

Nutraceutical properties of stingless bee honey

Patricia Vit^{1*}, Elia Ramírez-Arriaga², Eunice Enríquez³, Zhengwei Wang⁴, Bajaree Chuttong^{5*}, Cleofas Cervancia⁶, Favio Vossler⁷, Sammy Kimoloi⁸, Michael S Engel⁹, Ricardo R Contreras¹⁰, Francisco Tomás-Barberán¹¹

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ²Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México UNAM, Mexico. City, Mexico. ³Faculty of Chemical Sciences and Pharmacy, Universidad de San Carlos, Guatemala City, Guatemala. ⁴Key Laboratory of Tropical Forest Ecology, Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, Chinese Academy of Sciences, Kunming, China. ⁵Meliponini and Apini Research Laboratory, Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, CMU, Chiang Mai, Thailand. ⁶Institute of Biological Sciences, College of Arts and Sciences, University of the Philippines Los Baños, College, Laguna, Philippines. ⁷Laboratory of Actuopalynology. Materi y España, National Scientific and Technological Research Council, CONICET, Diamante, Argentina. ⁸Masinde Muliro University of Science and Technology, Kakamega, Kenya. ⁹Division of Invertebrate Zoology, American Museum of Natural History, New York, USA. ¹⁰Inorganic Chemistry, Department of Chemistry, Faculty of Science, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

¹¹CEBAS-CSIC, Campo Universitario de Espinardo, Murcia, Spain.

Email: vitolivier@gmail.com ; bajaree.c@cmu.ac.th

Resumen

El concepto de nutraceuticos fue creado por el Dr. Stephen De Felice en 1989 sobre los beneficios farmacéuticos derivados de los nutrientes de los alimentos. La miel de abejas sin aguijón de la tribu Meliponini se fermenta en biorreactores de cerumen únicos en el nido, conocidos como potes de miel. Esta miel tiene beneficios nutricionales y medicinales para la colonia de abejas y para los humanos. Aquí se revisaron las propiedades medicinales de la miel producida por 26 especies de abejas sin aguijón de 14 países (Argentina, Australia, Brasil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Filipinas, Guatemala, Kenia, Malasia, México, Tailandia y Venezuela). Se ilustraron varios orígenes apícolas, vegetales y microbianos de los metabolitos nutraceuticos presentes en la miel de abejas sin aguijón, y se explicó su valor medicinal explicado por sus componentes químicos, como los ácidos orgánicos alifáticos, el ácido acético y el ácido láctico, los biosurfactantes como los sofrolípidos, el diol 2,3-butanodiol, el hidroxiácido ácido 3-fenilláctico, flavonoides, polifenoles, azúcar trehalulosa y vitamina C. Se seleccionaron bioactividades anticatarata, antiinflamatoria, antimicrobiana y antioxidante para respaldar las aplicaciones nutraceuticas de la miel de abeja sin aguijón.

Palabras clave: Bioactividad, nutraceutico, innovación farmacológica, miel de abejas sin aguijón

Abstract

Nutraceuticals is a concept created by Dr. Stephen De Felice in 1989 regarding the pharmaceutical benefits derived from food nutrients. Stingless bee honey of the Meliponini tribe is fermented in unique cerumen bioreactors of the nest known as honey pots. It has nutritional and medicinal benefits for the bee colony and for humans. Here, the medicinal properties of honey produced by 26 species of stingless bees from 14 countries (Argentina, Australia, Brazil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, the Philippines, Guatemala, Kenya, Malaysia, Mexico, Thailand, and Venezuela) were reviewed. Several bee, plant and microbial origin of nutraceutical metabolites present in stingless bee honey were illustrated, and their medicinal value was explained by their chemical components, such as the aliphatic organic acids acetic acid and lactic acid, biosurfactants like sophorolipids, the diol 2,3-butanediol, the hydroxiacid 3-phenyllactic acid, flavonoids, polyphenols, trehalulose sugar, and vitamin C. Their anticataract, anti-inflammatory, antimicrobial, and antioxidant bioactivities were selected to support the nutraceutical applications of stingless bee honey.

Keywords: Bioactivity, nutraceutical, pharmaceutical innovation, stingless bee honey

47

Composición química y propiedades bioactivas del propóleo de abejas sin aguijón de Argentina

Chemical composition and bioactive properties of propolis of stingless bees from Argentina

Cecilia A Romero¹, Nancy L Fernandez¹, Alba S Navarro^{2,3}, Diego K Yamul^{4,5*}

¹Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS), Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina. ²Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CIDCA, UNLP-CIC-CONICET), La Plata, Buenos Aires, Argentina. ³Facultad de Ingeniería (UNLP), La Plata, Buenos Aires, Argentina. ⁴Facultad de Ciencias Veterinarias, PROANVET, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, Buenos Aires, Argentina. ⁵CONICET, Tandil, Buenos Aires Argentina

Email: karim@biol.unlp.edu.ar

Resumen

Las abejas silvestres son importantes polinizadores y brindan valiosos servicios tanto para los seres humanos como para los ecosistemas. A pesar de su importancia, poco se sabe sobre las propiedades de la miel y el propóleo de las abejas sin aguijón en Argentina, donde la meliponicultura se encuentra en sus inicios y varias instituciones trabajan en su promoción. La investigación sobre el propóleo de abejas sin aguijón de Argentina se ha centrado principalmente en sus propiedades biológicas y composición química. Estudios sobre el propóleo de las especies *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz, 1938) y *Scaptotrigona jujuyensis* (Schrottky, 1911) de la provincia de Tucuman han identificado diversos compuestos, entre ellos catequinas, flavonoides, esteroides y fenoles. También se encontró un contenido de polifenoles totales (equivalentes de ácido gálico/100 g) de 0,12 y 0,23 para *T. fiebrigi* y *S. jujuyensis*, respectivamente, y contenido de flavonoides totales (equivalentes de quercetina/100 g) de 0,08 para cada tipo de abeja. El propóleo de *S. jujuyensis* ha demostrado propiedades antioxidantes con el ensayo DPPH (93,29%) y blanqueamiento de β -caroteno (55%) y algunos efectos sobre la inhibición de la formación de biofilms bacterianos, alivio del dolor y reducción del edema.

Palabras clave: Argentina, Propiedades bioactivas, composición química, propóleos

Abstract

Wild bees are important pollinators, providing valuable services for both human beings and ecosystems. Despite their significance, little is known about the properties of the honey and propolis from stingless bees in Argentina. A country where meliponiculture is in its early stages, with several institutions working to promote this activity. To the best of our knowledge, these programs lack any focus on propolis. Research on Argentinian stingless bee propolis has mainly focused on its biological properties and chemical composition. Studies on *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz, 1938) and *Scaptotrigona jujuyensis* (Schrottky, 1911) from Tucuman province have identified various compounds, including catechins, flavonoids, sterols, and phenols. In addition, also found were total phenolic contents (gallic acid equivalents/100 g) of 0.12 and 0.23 for *T. fiebrigi* and *S. jujuyensis*, respectively, and total flavonoid content (quercetin equivalents/100 g) of 0.08 for each of these bee species. *S. jujuyensis* propolis has demonstrated antioxidant properties with the DPPH assay (93.29%) and bleaching of β -carotene (55%) and some effects on biofilm inhibition, pain relief, and edema reduction. The field of Argentinian stingless bee propolis remains unexplored and waits for scientists to discover it.

Keywords: Argentina, bioactive properties, chemical composition, propolis

48

Propiedades antimicrobianas y contenido fitoquímico de la miel de *Meliponula beccarii* y *Plebeina hildebrandti* del condado de Baringo, Kenia

Antimicrobial properties and phytochemical content of *Meliponula beccarii* and *Plebeina hildebrandti* honey from Baringo County, Kenya

Christine Chepkemoi¹, Sabella J. Kiprono¹, Jared Onyancha², Sammy Kimoloi*¹

¹School of Public Health, Biomedical Sciences and Technology, MMUST, P.O BOX 190-50100, Kakamega, Kenya.

²Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Mount Kenya University, Kenya.

Email: kimoloi@mmust.ac.ke

Resumen

En Kenia, la miel de abeja sin aguijón es un remedio medicinal tradicional popular contra las enfermedades infecciosas. Por lo tanto, investigamos el contenido antibacteriano, antifúngico y fitoquímico de muestras de miel de nidos silvestres de *Meliponula beccarii* (Gribodo, 1879) y *Plebeina hildebrandti* (Friese, 1900). La miel de *M. beccarii* tuvo zonas medias de inhibición significativamente más altas contra *E. coli*, *H. influenzae* y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) al 100% v/v en comparación con el agua destilada ($p < 0,0001$). Las CMI medias fueron 9,38 % (v/v), 18,75 % (v/v) y 18,75 % (v/v), frente a *E. coli*, *H. influenzae* y SARM, respectivamente. La miel de *M. beccarii* fue bactericida sólo contra MRSA, con una CBM media de 60,94% (v/v). De manera similar, la miel de *P. hildebrandti* tuvo zonas medias de inhibición significativamente más altas contra *E. coli*, *H. influenzae* y MRSA al 100% v/v en comparación con el agua destilada ($p < 0,0001$). Las CIM medias de la miel de *P. hildebrandti* contra *E. coli*, *H. influenzae* y SARM fueron 13,75 % (v/v), 17,75 % (v/v) y 17,71 % (v/v), respectivamente. Todas las muestras de miel no tuvieron actividad contra *C. albicans* incluso al 100% v/v. La miel de *P. hildebrandti* fue bactericida para las tres bacterias probadas, pero la miel de *M. beccarii* sólo fue bactericida contra SARM. El análisis fitoquímico de la miel reveló la presencia de alcaloides, polifenoles, triterpenoides, flavonoides, saponinas, taninos, glucósidos y esteroides. Estos resultados confirman los usos antibacterianos etnomedicinales de la miel de *M. beccarii* y *P. hildebrandti* en Baringo, Kenia.

Palabras clave: Actividad antimicrobiana, miel, Kenia, *Meliponula beccarii*, *Plebeina hildebrandti*

Abstract

In Kenya, stingless bee honey is a popular traditional medicinal remedy against infectious diseases. We therefore, investigated the antibacterial, antifungal and phytochemical contents of honey samples from wild nests of *Meliponula beccarii* (Gribodo, 1879) and *Plebeina hildebrandti* (Friese, 1900). *M. beccarii* honey had significantly greater mean zones of inhibition against *E. coli*, *H. influenzae* and Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) at 100% v/v compared to distilled water ($p < 0.0001$). The mean MICs were 9.38% (v/v), 18.75% (v/v) and 18.75% (v/v), against *E. coli*, *H. influenzae* and MRSA, respectively. *M. beccarii* honey was bactericidal only against MRSA, with a mean MBC of 60.94% (v/v). Similarly, *P. hildebrandti* honey had significantly greater mean zones of inhibition against *E. coli*, *H. influenzae* and MRSA at 100% v/v compared to distilled water ($p < 0.0001$). The mean MICs of *P. hildebrandti* honey against *E. coli*, *H. influenzae* and MRSA were 13.75 % (v/v), 17.75% (v/v) and 17.71% (v/v), respectively. All honey samples had no activity against *C. albicans* even at 100% v/v. The honey of *P. hildebrandti* is bactericidal to all the three test bacteria, but *M. beccarii* honey is only bactericidal against MRSA. Phytochemical analysis revealed the presence of alkaloids, polyphenols, triterpenoids, flavonoids, saponins, tannins, glycosides, and steroids in the honey samples. These results confirm the ethnomedicinal antibacterial uses of *M. beccarii* and *P. hildebrandti* honey in Baringo, Kenya.

Keywords: Antimicrobial activity, honey, Kenya, *Meliponula beccarii*, *Plebeina hildebrandti*

49

Abejas sin aguijón y polinización del mango: Perspectivas para el Territorio del Norte de Australia

Stingless bees and mango pollination: Insights for the Northern Territory of Australia

Gaurav Singh^{1,2}, James Makinson¹, Robert Spooner-Hart^{1*}, James Cook¹

¹Hawkesbury Institute for the Environment, Western Sydney University, Australia. ²Directorate of Research, Maharana Pratap Horticulture University, Haryana, India

Email: R.Spooner-Hart@westernsydney.edu.au

Resumen

Las abejas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae) son abejas eusociales que, al igual que las abejas melíferas, pueden proporcionar servicios de polinización en cultivos importantes, incluidos los mangos. En 2019 y 2021, investigamos a los insectos visitantes florales y su comportamiento de búsqueda de alimento en ocho huertos de mango en el Territorio del Norte (NT), Australia, registrando la deposición de polen en una sola visita y el polen corporal suelto de los visitantes dominantes. La abeja sin aguijón *Tetragonula mellipes* (Friese, 1898) fue, con mucho, la especie más abundante, seguida por el sírfido *Mesembrius bengalensis* (Wiedemann, 1819). *Tetragonula mellipes* buscaba activamente néctar y polen y pasaba más tiempo en las flores que *M. bengalensis*. Su tamaño más pequeño les permite navegar eficientemente por las flores de mango, lo que resulta en una mayor deposición de polen en los estigmas en comparación con otros polinizadores. Sorprendentemente, solo se registraron unas pocas visitas de *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) durante nuestros muestreos, lo que destaca la importancia de los servicios de polinización silvestre proporcionados por las abejas sin aguijón. Las abejas sin aguijón visitan con frecuencia las flores de mango en el Nuevo Testamento, pero se encuentran en cantidades bajas hacia el centro de los bloques de árboles del huerto. Por lo tanto, es probable que el traslado de colmenas de abejas sin aguijón al cultivo de mango aumente su abundancia y capacidad para proporcionar servicios de polinización en los huertos, lo que podría aumentar la productividad de las granjas de mango.

Palabras clave: Australia, comportamiento de pecoreo, India, granja de mango, *Tetragonula mellipes*

Abstract

Stingless bees (Hymenoptera: Apidae) are eusocial bees that, like honey bees, can provide pollination services in important crops, including mangoes. In 2019 and 2021, we investigated insect floral visitors and their foraging behavior in eight mango orchards in the Northern Territory (NT) of Australia, recording single-visit pollen deposition and loose body pollen of dominant visitors. The stingless bee *Tetragonula mellipes* (Friese, 1898) was the most abundant species followed by a hoverfly *Mesembrius bengalensis* (Wiedemann, 1819). *Tetragonula mellipes* actively foraged for both nectar and pollen and spent more time on flowers than *M. bengalensis*. Their smaller size enables them to efficiently navigate mango flowers, resulting in higher pollen deposition on stigmas compared to other pollinators. Surprisingly, only a few *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) visits were recorded during our surveys, highlighting the importance of wild pollination services provided by stingless bees. Stingless bees frequently visit mango flowers in the NT but occur in low numbers towards the center of orchard blocks of trees. Therefore, moving stingless bee hives into the mango crop is likely to increase their abundance and ability to provide pollination services across the orchards, potentially increasing the productivity of mango farms.

Keywords: Australia, foraging behavior, mango farm, *Tetragonula mellipes*

50

Nidos de abejas sin aguijón en jardines de la Universidad de Los Andes

Stingless bee nests in gardens at Universidad de Los Andes

Patricia Vit^{1*}, Bertha Santiago¹, Leonardo Ortiz², Zuleima Molina², Pablo Meléndez³, Pedro Quintero³, Alexis Guillén³, Favizia F Oliveira⁴

¹Apiterapia y Bioactividad, Departamento Ciencia de los Alimentos, Universidad de Los Andes, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Mérida, Venezuela. ²Fundación Jardín Botánico de Mérida, La Hechicera, Mérida, Venezuela. ³Jardín de Plantas Medicinales, Facultad de Farmacia y Bioanálisis, Universidad de Los Andes, Mérida. ⁴Laboratório de Bionomia, Biogeografía e Sistemática de Insetos (BIOSIS), Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Campus Universitário de Ondina, CEP: 40170-115, Salvador, Bahia, Brasil.

Email: vitolivier@gmail.com

Resumen

En Mérida hay nidos de abejas sin aguijón silvestres y urbanos. Estos nidos no son eternos. Algunos nidos desaparecen y otros nuevos se forman en las cavidades de los árboles, o en lugares expuestos. Realizamos un levantamiento de los nidos de abejas sin aguijón en el Jardín Botánico de Mérida ubicado en La Hechicera, el Jardín de Plantas Medicinales y el Jardín del Departamento Ciencia de los Alimentos ubicados en Campo de Oro. En el Jardín Botánico de Mérida se localizaron dos especies de abejas: 1. *Paratrigona catabolonota* Camargo & Moure, 1994 en un nido construido con un envoltorio en cavidad de helecho. 8° 37' 28.55" N, 71° 8' 40.17" W, 1813 m.a.s.l.; 2. *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) en cavidad de tronco de Fresno *Fraxinus angustifolia* Oleraceae 8° 37' 26.13" N, 71° 8' 36.18" W, 1806 m.a.s.l. En la Facultad de Farmacia y Bioanálisis sólo hay una especie de abeja sin aguijón, la Angelita *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811). En el Jardín de Plantas Medicinales se localizaron cinco nidos, construidos en cavidades de cuatro árboles: 1. Bucare *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook Fabaceae, Faboideae y 2. Tulipán africano *Spathodea campanulata* P. Beauv. Bignoniaceae 8° 34' 44" N; 71° 9' 72"; 3. Melina *Gmelina arborea* Rob. Verbenaceae y 4. Yuca *Yucca aloifolia* L. Agavaceae 8° 34' 42" N, 71° 9' 19" W; 5. Dos nidos fueron construidos en cavidades de pared de bloques de cemento y subterránea 8° 34' 43" N, 71° 9' 23" W. El nido del Jardín del Departamento Ciencia de los Alimentos fue transferido de un embudo Büchner de porcelana roto a una caja de madera por el Prof. J.MF. Camargo en el año 2008. El proyecto FA-359-05-03-F del CDCHTA-ULA Iniciando un meliponario en el Jardín de Plantas Medicinales, para estudiante indígena Huottuja (Piaroa) Vicente Silva. En 2012 New York Times publicó un nido de Angelita en cavidad de Mango *Mangifera indica* L. Anacardiaceae con corteza recubierta de líquenes, el cual ya no está. Palabras clave: Nido experimental de *Tetragonisca angustula*, sustratos de nidificación, nidos de abejas sin aguijón, jardines universitarios

Abstract

In Mérida there are nests of wild and urban stingless bees. These nests are not eternal. Some nests disappear and new ones are formed in tree cavities, or in exposed locations. We surveyed the stingless bee nests in the Botanical Garden of Mérida located in La Hechicera, the Garden of Medicinal Plants and the Garden of the Food Science Department located in Campo de Oro. In the Botanical Garden of Mérida, two species of bees were located: 1. *Paratrigona catabolonota* Camargo & Moure, 1994 in a nest built with an envelope in a fern cavity. 8° 37' 28.55" N, 71° 8' 40.17" W, 1813 m.a.s.l.; 2. *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811) built in the trunk cavity of an Ash *Fraxinus angustifolia* Oleraceae 8° 37' 26.13" N, 71° 8' 36.18" W, 1806 m.a.s.l. At the Faculty of Pharmacy and Bioanalysis there was only one species of stingless bee, the Angelita *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811). In the Garden of Medicinal Plants, four nests built in cavities of four trees were located: 1. Bucare *Erythrina poeppigiana* (Walp.) O.F. Cook Fabaceae, Faboideae and 2. African tulip tree *Spathodea campanulata* P. Beauv. Bignoniaceae 8° 34' 44" N; 71° 9' 72" W; 3. Melina *Gmelina arborea* Rob. Verbenaceae and 4. Yucca *Yucca aloifolia* L. Agavaceae 8° 34' 42" N, 71° 9' 19" W; 5. Two nests were also built in a cement block wall and underground cavities 8° 34' 43" N, 71° 9' 23" W. The nest in the Garden of the Department of Food Science was transferred from a broken porcelain Büchner funnel to a wooden box by Prof. JMF Camargo in 2008. Project FA-359-05-03-F by the CDCHTA-ULA Starting a meliponary in the Medicinal Plant Garden, for the indigenous student Huottuja (Piaroa) Vicente Silva. In 2012, the New York Times published an Angelita nest in the cavity of Mango *Mangifera indica* L. Anacardiaceae with bark covered in lichen, which is no longer there.

Keywords: Experimental *Tetragonisca angustula* nest, Nesting substrates, stingless bee nests, university gardens

51

Perfil de metabolitos de ¹H-RMN focalizada, compuestos fisicoquímicos y volátiles de mieles de abejas sin aguijón malasias de *Geniotrigona thoracica* and *Heterotrigona itama* almacenadas a temperatura ambiente por 35 días

Targeted ¹H-NMR metabolites, physicochemical, and volatile compounds profiling of the Malaysian stingless bee honey of *Geniotrigona thoracica* and *Heterotrigona itama* stored at ambient temperature for 35 days

Nurul AFM Ramlan¹, Nur RAM Noor², Maria Diaz³, Jane van der Meulen³, Gina Meccia⁴, Bajaree Chuttong⁵, Michael S Engel⁶, Norhasnida Zawawi^{1,2,7*}

¹Functional Carbohydrate and Protein Laboratory, Universiti Putra Malaysia. ²Halal Products Research Institute, Universiti Putra Malaysia. ³Quality Services International GmbH, 28199, Bremen, Germany. ⁴Apitherapy and Bioactivity, Research Institute, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. ⁵Meliponini and Apini Research Laboratory, Department of Entomology and Plant Pathology, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, CMU, Chiang Mai 50200, Thailand. ⁶Division of Invertebrate Zoology, American Museum of Natural History, New York, USA. ⁷Queensland Alliance for Agriculture and Food Innovation (QAAFI), The University of Queensland, Australia.

Email: norhasnida@upm.edu.my

Resumen

Se sabe que la miel de abeja sin aguijón desarrolla cambios masivos en sus propiedades organolépticas durante el almacenamiento a temperatura ambiente. Sin embargo, poco se conoce sobre los compuestos que influyen en esas propiedades. Este estudio monitoreó los cambios fisicoquímicos, metabolitos y compuestos volátiles exclusivos de la miel de abeja sin aguijón de las especies *Geniotrigona thoracica* (Smith, 1857) y *Heterotrigona itama* (Cockerell, 1918) durante el almacenamiento por 35 días medidos en la Semana 0, Semana 1, Semana 2, Semana 3 y Semana 4 a temperatura ambiente. Los efectos del almacenamiento se observaron principalmente en el pH, la acidez libre y los principales ácidos orgánicos alifáticos como el ácido acético, el ácido láctico y el ácido fenil láctico; aminoácidos tales como glutamina y alanina; y el etanol en la miel producida por ambas especies detectado mediante espectroscopia de resonancia magnética nuclear protónica (¹H-NMR). Curiosamente, informamos por primera vez la detección de dihidroxiacetona (DHA) y el incremento semanal del nivel de dihidroxiacetona en todas las muestras de miel, aunque no se detectó la presencia de metilglioxal (MGO). No se observaron consistentemente cambios en los metabolitos del azúcar. Además, se empleó cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) para detectar los compuestos químicos volátiles. En la semana 0, se detectaron catorce compuestos en la miel de *G. thoracica* y 10 compuestos en la miel de *H. itama*, pero en la semana 4 solo se detectaron 3 compuestos. En resumen, el almacenamiento de la miel de abejas sin aguijón estudiada a temperatura ambiente puede tener un impacto positivo en los componentes de la miel y el proceso puede controlarse para producir los compuestos nutraceuticos deseados. Estudios adicionales que utilicen la metodología de estudio de almacenamiento acelerado brindarán una imagen más clara de las variables que se pueden optimizar para producir miel de alta calidad.

Palabras clave: *Geniotrigona thoracica*, *Heterotrigona itama*, fisicoquímico, abejas sin aguijón, ¹H-RMN focalizada

Abstract

Stingless bee honey is known to develop massive changes in organoleptic properties after storage at ambient temperature. However, little is understood about the compounds that influence those properties. This study monitored the changes in physicochemical, metabolites and volatile compounds unique to the stingless bee honey from the species *Geniotrigona thoracica* (Smith, 1857) and *Heterotrigona itama* (Cockerell, 1918) during storage for 35 days measured at Week 0, Week 1, Week 2, Week 3 and Week 4 at ambient temperature. Storage effects were mainly observed in pH, free acidity, major organic acids such as acetic acid, lactic acid and phenyllactic acid; amino acids such as glutamine and alanine; and ethanol in honey produced by both species detected using proton nuclear magnetic resonance (¹H-NMR) spectroscopy. Interestingly, we report for the first time, the detection of dihydroxyacetone (DHA) and weekly increment of the level of dihydroxyacetone in all honey samples, although methylglyoxal (MGO) presence was not detected. No changes in the sugar metabolites were consistently observed. Additionally, non-targeted gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) was employed to screen the volatile chemical compounds. At Week 0, 14 compounds were detected in *G. thoracica* honey and 10 compounds in *H. itama* honey but by Week 4 only 3 compounds were detected. In summary, storage of the studied stingless bee honey at ambient temperature can positively impact the honey constituents and the process can be controlled to produce desired nutraceutical compounds. Further studies using accelerated storage study methodology will give a clearer picture of the variables that can be optimized to produce high-quality honey.

Keywords: *Geniotrigona thoracica*, *Heterotrigona itama*, physicochemical, stingless bee honey, targeted ¹H-NMR

52

Meliponicultura en Ghana: El caso del Centro Internacional de Abejas sin Aguijón, Ghana Meliponiculture in Ghana: The case of the International Stingless Bee Centre, Ghana

Rofela Combey^{1*}, Peter K Kwabong¹

¹Department of Conservation Biology and Entomology, School of Biological Sciences, College of Agriculture and Natural Sciences, University of Cape Coast, Cape Coast, Ghana.

Email: rcombey@ucc.edu.gh

Resumen

La meliponicultura y sus tecnologías asociadas en Ghana comenzaron en 2005 con financiación de CS Funds, California. El objetivo principal era desarrollar capacidades entre cinco comunidades alrededor del Parque Nacional Kakum (KNP), Ghana, para proporcionar medios de vida alternativos para aliviar la presión sobre el Parque Nacional. Dentro de la zona de amortiguamiento del bosque secundario del KNP, se estableció posteriormente el Centro Internacional de Abejas Sin Aguijón (ISBC), para que sirva como unidad de capacitación del centro de investigación, desarrollo de productos de colmena, consultoría y ecoturismo. En la actualidad, ISBC ha capacitado a más de 300 meliponicultores, conservacionistas y estudiantes en meliponicultura. Se ha documentado la evaluación de especies en las zonas agroecológicas de Ghana, con 13 especies de abejas sin aguijón presentes en el país. De las 13 especies, siete se han cultivado con éxito: *Meliponula bocandei* (Spinola, 1853), *Axestotrigona ferruginea* (Lepeletier, 1836), *Dactylurina staudingeri* (Gribodo, 1893), *Hypotrigona gribodoi* (Magretti, 1884), *Hypotrigona ruspolti* (Magretti, 1898), *Hypotrigona araujoi* (Michener, 1959) y *Liotrigona parvula* Darchen, 1971. También se han encontrado otras especies como *Meliponula cameroonensis* (Friese, 1900), *Meliponula nebulata* (Smith, 1854) y *Cleptotrigona cubiceps* (Friese, 1912). atacando a otras colonias. También se han evaluado y documentado el conocimiento indígena y la utilización de los productos de la colmena. Se han evaluado los comportamientos de entrada a los nidos a través de gradientes ambientales y la posible segregación que ocurre dentro de las especies. También se han documentado ensayos de polinización en los principales cultivos de Ghana. La meliponicultura tiene potencial para la socioeconomía de las partes interesadas y debe promoverse en soluciones basadas en la naturaleza.

Palabras clave: Ghana, ISBC, meliponicultura, polinización, especies de abejas sin aguijón

Abstract

Meliponiculture and its associated technologies in Ghana started in 2005 with funding from CS Funds, California. The main objective was to build capacity among five communities around the Kakum National Park (KNP), Ghana to provide alternative livelihood to ease the pressure on the National Park. Within the secondary forest buffer of the KNP, the International Stingless Bee Centre (ISBC) was later established, to serve as a research center training unit, hive product development, consultancy, and ecotourism. Today, ISBC has trained over 300 stingless bee keepers, conservationist, and students in meliponiculture. Species assessment across Ghana's agroecological zones have been documented with 13 species of stingless bees occurring within the country. Out of the 13 species, seven have been cultured successfully, namely *Meliponula bocandei* (Spinola, 1853), *Axestotrigona ferruginea* (Lepeletier, 1836), *Dactylurina staudingeri* (Gribodo, 1893), *Hypotrigona gribodoi* (Magretti, 1884), *Hypotrigona ruspolti* (Magretti, 1898), *Hypotrigona araujoi* (Michener, 1959), and *Liotrigona parvula* Darchen, 1971. Other species such as *Meliponula cameroonensis* (Friese, 1900), *Meliponula nebulata* (Smith, 1854), and *Cleptotrigona cubiceps* (Friese, 1912) have also been encountered attacking other colonies. The indigenous knowledge and hive product utilization have also been assessed and documented. Nest entrance behaviours across environmental gradients, and possible segregation occurring within species have been assessed. Pollination trials on major crops of Ghana have also been documented. Meliponiculture holds potentials for the socio-economics of stakeholders and must be promoted in nature-based solutions.

Keywords: Ghana, ISBC, meliponiculture, pollination, stingless bees species

53

Melisopalínología de miel de pote y polen de pote de abejas sin aguijón en manglares de una zona costera de Brasil

Melissopalynology of stingless bee mangrove pot-honey and pot-pollen in a mangrove Brazilian seacoast area

Ortrud M Barth^{1*}, Leonardo M Lima², Cynthia FP Luz³

¹Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, ²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa de Produtos Naturais, Rio de Janeiro, Brazil ³Instituto de Pesquisas Ambientais, Laboratório de Palinologia PALINO-IPA, São Paulo, Brazil

Email: monikabarth@gmail.com

Resumen

Existen varios tipos de manglares con predominio variable de los árboles principales de las especies de *Laguncularia racemosa* (L) C. F. Gaertn, y de *Avicennia* L. y *Rizophora* L. a lo largo de la costa brasileña. Su estacionalidad de floración no cubre todo el año. Las actividades de apicultura pueden comprender tanto a las abejas melíferas como a las abejas sin aguijón. Actualmente se está realizando un estudio que involucra cuatro especies de abejas sin aguijón que producen miel y polen en una zona de manglares urbanos, específicamente en el Jardín de la Universidad Federal de Río de Janeiro, ubicado en el Estado de Río de Janeiro, región Sudeste de Brasil. Las especies de abejas sin aguijón utilizadas fueron Jataí *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811); Uruçú amarela *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836; Iraí *Nannotrigona testaceicornis* (Lepeletier, 1836) y Mirim *Trigona* sp. Jurine, 1807. Las abejas sin aguijón mostraron interés preferencial por Manglar blanco *Laguncularia racemosa* Combretaceae, planta nectarífera y polinífera. A las muestras de miel y polen de abeja se les aplicó la técnica tradicional de preparación de productos apícolas sin el uso de acetólisis. Los granos de polen de *Laguncularia* se presentaron en proporciones reducidas tanto en las 28 muestras de polen de miel como de polen de abeja. El producto final fue heterofloral. En las muestras de miel de pote predominó el polen de *Eucalyptus* L'Hér. y *Syagrus* Mart. En las muestras de polen de pote, el polen de *Myrcia* DC fue dominante. Se introdujeron granos de polen de especies exóticas y contaminantes desde las proximidades de zonas urbanas devastadas.

Palabras clave: Manglar, palinología, miel de pote, polen de pote, abejas sin aguijón

Abstract

There are several types of mangroves with a variable predominance of the main trees of *Laguncularia racemosa* (L) C. F. Gaertn, *Avicennia* L. and *Rizophora* L. species along the Brazilian coast. Flowering seasonality does not cover the entire year. Beekeeping activities may comprise honeybees as well as stingless bees. A study is currently underway involving four species of stingless bees that produce pot-honey and pot-pollen in an urban mangrove area, specifically in the Garden of the Federal University of Rio de Janeiro, located in the State of Rio de Janeiro, Southeast region in Brazil. Stingless bee species used were Jataí *Tetragonisca angustula* (Latreille, 1811); Uruçú amarela *Melipona rufiventris* Lepeletier, 1836; Iraí *Nannotrigona testaceicornis* (Lepeletier, 1836); and Mirim *Trigona* sp. Jurine, 1807. The stingless bees showed preferential interest in Mangue branco *Laguncularia racemosa* Combretaceae, a nectar and polleniferous plant. The traditional technique for preparing stingless bee products without the use of acetolysis was applied to the pot-honey and pot-pollen samples. *Laguncularia* pollen grains occurred in low proportions in both the 28 honey and pot-pollen. The final product was heterofloral. *Eucalyptus* L'Hér. and *Syagrus* Mart. pollen predominated in the pot-honey. *Myrcia* DC. was dominant in the pot-pollen. Pollen grains of exotic species and pollutants were introduced from the vicinity of urban devastated areas.

Keywords: Mangrove, palynology, pot-honey, pot-pollen, stingless bees

54

Propiedades bioactivas del hidromiel producido con miel de *Melipona scutellaris* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)

Bioactive properties of mead produced with *Melipona scutellaris* (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) honey

Samira MPC Silva^{1*}, Carlos AL Carvalho¹

¹Center for Agricultural and Environmental Sciences, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, Bahia, Brasil.

Email: samypeixoto@yahoo.com.br

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar las propiedades bioactivas del hidromiel elaborado a partir de miel de la abeja sin aguijón *Melipona scutellaris* Latreille, 1811. Se realizaron análisis en hidromiel, evaluando compuestos fenólicos totales, flavonoides totales, actividad antioxidante mediante el método del Poder Reductor y DPHH (2,2-Difenil,1-Picrilhidrazilo), además de su actividad antimicrobiana. El contenido de alcohol del hidromiel seco es 16% etanol y el hidromiel suave 20% etanol. Los resultados demostraron que el contenido de compuestos fenólicos, determinado por el método de Folin-Ciocalteu, varió entre 2,67 y 2,47 mg GAE/mL en hidromiel seco y suave, respectivamente. Los flavonoides totales 0,01 mg CAE/mL no presentaron diferencias significativas entre base seca y base húmeda. La actividad antioxidante, destacó el hidromiel húmedo, evidenciado por una CE50 de $0,43 \pm 0,02$ mg/mL por el método del poder reductor, así como un efecto bloqueador de radicales libres con una CE50 de $1,41 \pm 0,01$ mg/mL. Tanto el hidromiel húmedo como el seco demostraron actividad antimicrobiana contra todos los microorganismos probados (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 43816, *Proteus mirabilis* ATCC 29906, *Staphylococcus aureus* ATCC 27217, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Candida albicans* ATCC 10231 and *Candida krusei* ATCC 32196), siendo las bacterias Gram positivas las más sensibles. Los resultados obtenidos demuestran la bioactividad del hidromiel de *Melipona scutellaris* y sugieren la importancia de realizar estudios adicionales para difundir ampliamente estas propiedades, con el objetivo de promover la producción y el consumo de hidromiel.

Palabras clave: actividad antimicrobiana, actividad antioxidante, hidromiel, *Melipona scutellaris*, meliponicultura

Abstract

The present study aimed to evaluate the bioactive properties of mead made from honey from the stingless bee *Melipona scutellaris* Latreille, 1811. Analyses were carried out on mead and dried mead, evaluating total phenolic compounds, total flavonoids, antioxidant activity using the Reducing Power method and DPHH (2,2-Diphenyl,1-Picrylhydrazyl), in addition to its antimicrobial activity. The alcohol content of dry mead is 16% ethanol and soft mead is 20% ethanol. The results showed that the content of phenolic compounds, determined by the Folin-Ciocalteu method, varied between 2.67 and 2.47 mg GAE/mL in dry and soft mead, respectively. Total flavonoids 0.01 mg CAE/mL did not present significant differences between dry and wet bases. The antioxidant activity, highlighted by wet mead, was evidenced by an EC50 of 0.43 ± 0.02 mg/mL by the reducing power method, as well as a free radical blocking effect with an EC50 of 1.41 ± 0.01 mg/mL. Both wet and dry mead demonstrated antimicrobial activity against all microorganisms tested (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 43816, *Proteus mirabilis* ATCC 29906, *Staphylococcus aureus* ATCC 27217, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Candida albicans* ATCC 10231 and *Candida krusei* ATCC 32196), with Gram-positive bacteria being the most sensitive. The results obtained demonstrate the bioactivity of *Melipona scutellaris* mead and suggest the importance of conducting additional studies to widely disseminate these properties, with the aim of promoting the production and consumption of mead.

Keywords: antimicrobial activity, antioxidant activity, mead, *Melipona scutellaris*, meliponiculture

55

Meliponario Jupará en Manaus, estado Amazonas, Brasil
Jupará Meliponary from Manaus, Amazonas state, Brazil

Marlus Albuquerque^{1*}

¹Meliponario Jupará, Manaus, Brazil.

Email: marlusalbuquerque@hotmail.com

Resumen

El meliponario de Jupará en Manaus, estado de Amazonas, Brasil, fue fundado en 2020. Luego de dos años aumentando el número de colonias hasta 200, comenzamos a embotellar 60 mL miel de pote producida por 13 especies de abejas sin aguijón: Boca de ralo *Melipona paraensis* Ducke, 1916; Boca de renda *Melipona seminigra merrillae* (Friese, 1903); Borá *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804); Borá mansa *Tetragona goettei* (Friese, 1900); Canudo amarela *Scaptotrigona nigrohirta* Moure, 1968; Duceola *Duceola ghilianii* (Spinola, 1853); Jataí negra *Scaura longula* (Lepeletier, 1836); Jupará *Melipona interrupta* Latreille, 1811; Jupará grande *Melipona grandis* Guérin-Méneville, 1844; Juparazinha *Melipona amazónica* Schulz, 1905; Moça branca *Frieseomelitta flavicornis* (Fabricius, 1798); Moça branca *Frieseomelitta longipes* (Smith, 1854); and Moça branca *Frieseomelitta trichocerata* Moure, 1990. También cosechamos propóleos y samburá (polen de pote). Desarrollamos meliturismo sustentable con abejas sin aguijón de Janauacá. Los turistas extranjeros vienen para ver de cerca a las abejas sin aguijón y probar su miel directamente de la colmena. Recibimos alrededor de 500 turistas al mes y nuestro equipo de tres meliponicultores se encarga de mantener las colonias, gestionar las colmenas y también atender a los visitantes.

Palabras clave: Manaus, meliponario, metiturismo, samburá, miel de abejas sin aguijón

Abstract

The Jupará meliponary in Manaus, Amazonas state, Brazil was founded in 2020. After two years increasing the number of colonies up to 200, we started bottling 60 mL pot-honey produced by 13 species of stingless bees: Boca de ralo *Melipona paraensis* Ducke, 1916; Boca de renda *Melipona seminigra merrillae* (Friese, 1903); Borá *Tetragona clavipes* (Fabricius, 1804); Borá mansa *Tetragona goettei* (Friese, 1900); Canudo amarela *Scaptotrigona nigrohirta* Moure, 1968; Duceola *Duceola ghilianii* (Spinola, 1853); Jataí negra *Scaura longula* (Lepeletier, 1836); Jupará *Melipona interrupta* Latreille, 1811; Jupará grande *Melipona grandis* Guérin-Méneville, 1844; Juparazinha *Melipona amazónica* Schulz, 1905; Moça branca *Frieseomelitta flavicornis* (Fabricius, 1798); Moça branca *Frieseomelitta longipes* (Smith, 1854); and Moça branca *Frieseomelitta trichocerata* Moure, 1990. We also harvested propolis and samburá (pot-pollen). We developed sustainable melitourism with stingless bees from Janauacá. Foreign tourists come to see the stingless bees closely and taste their honey straight from the hive. We receive around 500 tourists per month and our team of three stingless bee keepers take care of the colonies, manage the hives, and also welcome visitors.

Keywords: Manaus, meliponary, melitourism, samburá, stingless bee honey

56

Control de calidad de la miel de abejas sin aguijón

Quality Control of Stingless Bee Honey

Arne Duebecke^{1,2*}

¹Tentamus Innovation Hub GmbH, Bremen, Germany.

²Quality Services International GmbH, Bremen, Germany.

Email: arne.duebecke@tentamus.com

Resumen

Existen varias normas internacionales para la miel producida por *Apis mellifera* Linnaeus 1758, pero sólo hay unas pocas normas que definan la miel producida por abejas sin aguijón, y éstas se aplican sobre todo a escala regional y no internacional. Así pues, el control de calidad de la miel de abejas sin aguijón no es tan sencillo, no por falta de métodos analíticos, sino por falta de normalización. Se dispone fácilmente de métodos, ya que los utilizados para la miel de *A. mellifera* sirven también para la miel producida por abejas sin aguijón. Sin embargo, en el caso de los métodos analíticos que se basan en grandes conjuntos de datos, por ejemplo, los perfiles de RMN o la espectrometría de masas de alta resolución, los datos son escasos pero muy necesarios. Dado que existen muchas especies e incluso géneros diferentes de abejas sin aguijón, es importante conocer mejor las variaciones en la composición de la miel producida por las distintas especies de abejas sin aguijón. Sin embargo, se necesitan normas acordadas y aceptadas internacionalmente para proporcionar una base legal o, al menos, comúnmente aceptada para la evaluación de los datos relacionados con el control de calidad de la miel de abejas sin aguijón.

Palabras clave: Control de calidad, estandarización, miel de abejas sin aguijón

Abstract

Several international standards exist for honey produced by *Apis mellifera* Linnaeus 1758 but there are only a few standards defining honey produced by stingless bees and these are mostly applied on a regional basis and not at international level. Quality Control of Stingless Bee Honey is thus not straightforward, not because of lack of analytical methods but because of lack of standardization. Methods are readily available, as those used for *A. mellifera* honey work as well for honey produced by stingless bees. However, for analytical methods that are based on large data sets, e.g. NMR profiling or High Resolution Mass Spectrometry, data is scarce but very necessary. As there are many different species and even genera of stingless bees, it is important to gain a more comprehensive understanding of the variations in composition of honey produced by the different stingless bee species. However, internationally agreed and accepted standards are needed to provide a legal or at least a commonly accepted basis for evaluation of quality control related data of stingless bee honey.

Keywords: Quality control, standardization, stingless bee honey

57

Levaduras asociadas a la miel de *Melipona fasciculata* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)
Yeasts associated with *Melipona fasciculata* honey (Hymenoptera, Apidae, Meliponini)

Gabriel G Santos^{1*}, Ruan TRB Gonçalves², Gabriel C Fernandes², José RS Barros², Gislene A Carvalho-Zilse^{1,3}

¹ Programa de Pós-Graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva – PPG GCBEv, Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, Manaus, Amazonas, Brasil. ² Departamento de Biologia – DBio, Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, São Luís, Maranhão, Brasil. ³ Grupo de Pesquisas em Abelhas – GPA, Coordenação de Biodiversidade – COBIO, Manaus, Amazonas, Brasil.

Email: gabriel.santos@posgrad.inpa.gov.br

Resumen

La miel almacenada en potes de cerumen dentro de los nidos de abejas sin aguijón contiene azúcar que es esencial para el crecimiento de la levadura, organismos importantes para conservar la miel. Investigamos la diversidad de levaduras en la miel de la abeja sin aguijón Tiúba *Melipona fasciculata* (Smith, 1854) en Maranhão. Las muestras fueron recolectadas en colmenas bajo manejo en meliponarios de Maranhão (Brasil), región de transición entre Cerrado y Amazonia, en los municipios de São Bento, Peri Mirim y Santo Amaro. Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Genética y Biología Molecular Warwick Estevam Kerr – LabWick, de la UEMA, donde se inició el aislamiento de levaduras en medio de cultivo. Después del cultivo, las levaduras se identificaron mediante la secuenciación de las regiones ITS1-5.8S-ITS2 y D1/D2 de la subunidad 26S. El género *Candida* fue predominante con cinco especies señaladas, además de una especie de *Rhodotorula* y una de *Meyerozyma*. Aunque la miel de abejas “sin aguijón” es susceptible al desarrollo de microorganismos debido al alto contenido de humedad, las levaduras de la miel de Tiúba resisten la acidez y las altas concentraciones de azúcar, resultantes de la fermentación natural. Este estudio amplía el conocimiento sobre la diversidad de levaduras asociadas a las abejas sin aguijón, añadiendo información sobre *M. fasciculata*.

Palabras clave: Brasil, fermentación, Tiúba, levaduras

Abstract

Honey stored in cerumen pots within stingless bee nests contains sugar, essential for the growth of yeasts, which are important for honey preservation. We investigated the diversity of yeasts in the honey of the stingless bee Tiúba *Melipona fasciculata* (Smith, 1854) from Maranhão. Samples were collected from managed hives in meliponaries in Maranhão (Brazil), a transition region between the Cerrado and Amazon biomes, in the municipalities of São Bento, Peri Mirim, and Santo Amaro. The samples were analyzed at the Warwick Estevam Kerr Laboratory of Genetics and Molecular Biology (LabWick) at UEMA, where yeast isolation in culture medium began. After cultivation, the yeasts were identified by sequencing the ITS1-5.8S-ITS2 and D1/D2 regions of the 26S subunit. The genus *Candida* was predominant with five species indicated, along with one species of *Rhodotorula* and one of *Meyerozyma*. Although honey from stingless bees is susceptible to microbial development due to its high moisture content, the yeasts in Tiúba honey can withstand acidity and high sugar concentrations resulting from natural fermentation. This study expands the knowledge of yeast diversity associated with stingless bees, adding information about *M. fasciculata*.

Keywords: Brazil, fermentation, Tiúba, yeasts

58

Las mieles de abejas sin aguijón de Polen Dourado son usadas para la salud y la cocina

Polen Dourado stingless bee honeys are used for health and cooking

Cris Santos^{1*}, Ana Paula Santos¹, Amanda Santos¹, Rarison Lima¹

¹Meliponário Pólen Dourado, Malhadas community, Bahia, Brazil.

Email: criscapistrano30@gmail.com

Resumen

En Brasil, además de la presencia de abejas *Apis mellifera* L., también existen las abejas sin aguijón de la Tribu Meliponini. Las abejas del género *Melipona* Illiger, 1806 destacan por su diversidad, tanto en su exuberancia y belleza como en la calidad de la producción de sus mieles. Esta miel de pote de abejas sin aguijón brasileñas es generalmente más líquida, menos dulce, y más ácida que la miel de abejas con diferentes colores y aromas, variando según su origen botánico y entomológico. En el Meliponario Polen Dourado –avalado por la UNESCO por mantener la biodiversidad, manejar el conocimiento científico y tradicional, y por desarrollo sustentable– se producen mieles de 15 especies de abejas sin aguijón, las cuales se venden en frascos de 140 g con el nombre científico y el nombre étnico en la etiqueta; diez de ellas son producidas por *Melipona* spp. La miel de la abeja Jatai *Tetragonisca angustula* tiene el índice glicémico más bajo y puede ser utilizada por personas diabéticas de forma controlada. Esta miel también se usa como gotas en los ojos para tratar cataratas oculares. Las mieles de meliponinos brasileños comienzan a destacar en la cocina, siendo utilizadas por reconocidos chefs como Alex Atala y la chef bahiana Tereza Paim, quien opta por complementar sus platos con ingredientes regionales utilizando estas particulares mieles brasileñas como refinamientos en la composición de su menú.

Palabras clave: biodiversidad, diabetes, gastronomía, diversidad sensorial, miel de abejas sin aguijón,

Abstract

In Brazil, in addition to the presence of *Apis mellifera* L. bees, there are also stingless bees of the Meliponini Tribe. The bees of the genus *Melipona* Illiger, 1806 stand out for their diversity, both in their exuberance, beauty, and in the quality of their honey production. This pot-honey from Brazilian stingless bees is generally more liquid, less sweet, and more acidic than honey, with different colors and aromas, varying according to its botanical and entomological origin. In the Meliponario Pollen Dourado – endorsed by UNESCO for maintaining biodiversity, managing scientific and traditional knowledge, and for sustainable development– honey is produced from 15 species of stingless bees, which are sold in 140 g jars with the scientific name and the ethnic name on the label; 10 of them are produced by *Melipona* spp. The Jataí *Tetragonisca angustula* honey has the lowest glycemic index and can be used by diabetic people in a controlled manner. This honey is also used as eye drops to treat ocular cataracts. Brazilian meliponine honeys are beginning to stand out in the kitchen, being used by renowned chefs such as Alex Atala and Bahian chef Tereza Paim, who chooses to complement her dishes with regional ingredients using these particular Brazilian honeys as refinements in the composition of her menu.

Keywords: biodiversity, diabetes, gastronomy, sensorial diversity, stingless bee honey

59

El propóleo de la abeja sin aguijón *Scaptotrigona depilis* reduce el daño oxidativo al ADN y la acumulación de lípidos en el modelo *Caenorhabditis elegans*

Propolis from the stingless bee *Scaptotrigona depilis* reduces oxidative DNA damage and lipid accumulation in the *Caenorhabditis elegans* model

Isamara C Ferreira¹, Igor V Silva¹, Sarah L Orué¹, Daniel F Leite¹, Alex O Santos¹, Paola S Rocha¹, Kely P Souza¹, Edson L Santos¹, Jaqueline F Campos^{1*}

¹ Research Group on Biotechnology and Bioprospecting Applied to Metabolism (GEBBAM), Federal University of Grande Dourados, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil

Email: jaquelinefcampos@ufgd.edu.br, jcampos.bio@gmail.com

Resumen

El propóleo es un producto apícola elaborado por las abejas a partir de secreciones mandibulares y material vegetal, que posteriormente se utiliza para proteger el nido. El propóleo también ha recibido gran atención debido a su rica composición química y diferentes actividades biológicas, incluidas acciones antimicrobianas, antiinflamatorias y antioxidantes, ya observadas en el propóleo de diferentes especies de abejas, como la abeja sin aguijón estudiada aquí, *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942). En este contexto, el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del extracto etanólico de propóleos de *Scaptotrigona depilis* (EEP-S) sobre el daño oxidativo al ADN *in vitro* y la acumulación de lípidos en el modelo *Caenorhabditis elegans* (Maupas, 1900) *in vivo*. El efecto del extracto sobre el daño al ADN se evaluó después de inducir estrés oxidativo con peróxido de hidrógeno y luz ultravioleta. El efecto sobre la acumulación de lípidos en *C. elegans* se evaluó mediante cuantificación con el colorante *Oil Red O*. Observamos que EEP-S protegió la molécula de ADN después de la inducción oxidativa en aproximadamente 69%. *In vivo*, encontramos que EEP-S redujo aproximadamente 30% de la acumulación de lípidos en el nematodo *C. elegans*. Estos datos sugieren que el propóleo de *S. depilis* tiene potencial actividad antioxidante y antiobesidad. Los datos obtenidos también contribuyen a difundir el conocimiento sobre la importancia de conservar estas abejas.

Palabras clave: Modelo *Caenorhabditis elegans*, obesidad, estrés oxidativo, *Scaptotrigona depilis* propolis

Abstract

Propolis is a bee product produced made of mandibular secretions and plant materials, which is later used to protect the beehive. Propolis has also received major attention due to its rich chemical composition and different biological activities, including antimicrobial, anti-inflammatory, and antioxidant action, already observed for propolis from different bee species, like the stingless bee studied here, *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942). Therefore, the objective of this work was to evaluate the ethanolic extract of propolis of *Scaptotrigona depilis* (EEP-S) against oxidative damage to DNA *in vitro* and lipid accumulation in the *in vivo* *Caenorhabditis elegans* (Maupas, 1900) model. The effect of the extract on DNA damage was assessed after the oxidative stress induction utilizing hydrogen peroxide and UV light. Regarding the lipid accumulation in *C. elegans*, the quantification was performed using the Oil Red O dye. We observed that the EEP-S protected the DNA molecules after the oxidative induction by approximately 69%. *In vivo*, we verified that the EEP-S reduced about 30% of the lipid accumulation in the nematode *C. elegans*. These data shows that the *S. depilis* propolis has antioxidant and antiobesity potential. The data obtained also contributes with the transmission of the knowledge about the importance of the conservation of these bees.

Keywords: *Caenorhabditis elegans* model, obesity, oxidative stress, *Scaptotrigona depilis* propolis

60

Abejas sin aguijón (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) en el Santuario de Abejas del Municipio Piar, estado Bolívar, Venezuela

Stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) in the Municipality Piar Sanctuary of Bees, Bolivar state, Venezuela

Carlos J Barrios Suárez^{1*}

¹Estación de Apicultura, Decanato de Ciencias Veterinarias, Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado, Barquisimeto, Venezuela.

Email: cbarrioss@gmail.com

Resumen

La Estación de Apicultura de la Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado UCLA se inició en los años 1970 con 25 colmenas donadas por el Ministerio de Agricultura y Cría, en Barquisimeto, estado Lara. Se alcanzaron 320 colmenas en la década de los 80, distribuidas en los estados Lara y Yaracuy, utilizadas para la docencia, investigación, extensión y producción de la UCLA. En el año 2023 inició el proyecto ecosocial con la empresa aurífera Corporación Berakah C.A., Municipio Piar, estado Bolívar, Venezuela. Esta empresa minera usa tecnología de extracción minera en armonía con el ambiente y decide instalar apiarios en su terreno para conservar y proteger los hábitats naturales de las abejas en la zona. Este año 2024 se decretó al Municipio Piar Santuario de Abejas en el Centro Bicentenario de Uputa, estado Bolívar, el pasado 20 de mayo, Día Mundial de la Abeja. El programa se inició con la ofrenda floral en la Plaza Bolívar, himno nacional, del estado Bolívar y del Municipio Piar por la Orquesta Sinfónica Infantil y Juvenil del Municipio Piar. Siguió las palabras del Ing. José Manuel Rodríguez Gómez, asesor de la Junta Directiva Corporación Berakah C.A. La coral del Municipio Caroní cantó. Hubo un programa de conferencias con expertos de Argentina, Brasil y Venezuela. Se propuso crear la Academia Venezolana de Ciencia Apícolas. Con este primer Santuario de Abejas de Venezuela y primero de un municipio suramericano se espera concientizar a la comunidad local y nacional sobre la importancia que reviste la presencia y manejo de las abejas de manera cónsona con el ambiente. Para tal fin se creó la Fundación Miel de Oro, como enlace entre lo aurífero y lo melífero.

Palabras clave: Apicultura, Fundación Miel de Oro, industria aurífera, Municipio Piar, santuario de abejas,

Abstract

The Beekeeping Station at Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado UCLA began in the 1970s with 25 hives donated by the Ministry of Agriculture and Husbandry, in Barquisimeto, Lara state. There were 320 hives in the 1980s, distributed in the states of Lara and Yaracuy, used for teaching, research, extension and production at UCLA. In 2023, the ecosocial project began with the gold company Corporación Berakah C.A. Piar Municipality, Bolívar state, Venezuela. This mining company uses mining extraction technology in harmony with the environment and decided to install apiaries on its land to conserve and protect the natural habitats of bees in the area. This year 2024, the Piar Municipality was decreed a Bee Sanctuary at the Bicentennial Center of Uputa, Bolívar state, on May 20, World Bee Day. The program began with the floral offering in Plaza Bolívar, the national anthem of the Bolívar state and the Piar Municipality by the Children and Youth Symphony Orchestra of the Piar Municipality. The words of Eng. José Manuel Rodríguez Gómez, advisor to the Board of Directors of Corporación Berakah C.A. followed. The Caroní Municipality choir sang. There was a conference program with experts from Argentina, Brazil and Venezuela. It was proposed to create the Venezuelan Academy of Beekeeping Science. With this first Bee Sanctuary in Venezuela and the first in a South American municipality it is hoped to raise awareness in the local and national community about the importance of the presence and management of bees in a manner consistent with the environment. For this purpose, the Foundation Miel de Oro was created, as a link between gold and honey.

Keywords: Beekeeping, Fundación Miel de Oro, gold industry, Piar Municipality, bee sanctuary.

61

Los descriptores sensoriales de la miel de pote usados por los Huottuja de Venezuela y los Kichwa de Ecuador son más precisos que el informe sensorial para la IGP Miel de Kavitepuy de la Gran Sabana

Sensory descriptors for pot-honey used by Huottuja from Venezuela and Kichwa from Ecuador are more accurate than the sensory PGI report for Kavitepuy Gran Sabana honey

Patricia Vit^{1*}

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Email: vitolivier@gmail.com

Resumen

La comunidad apícola de Venezuela está de júbilo porque se logró la primera Indicación Geográfica Protegida IGP para miel de abejas. En particular, es la IGP No. 12 concedida a la Miel de Kavitepuy Gran Sabana por labor de R Amaya. Kavitepuy queda a 13 Km de El Paují, lugar apícola de excelencia visitado desde hace 40 años, donde hay un reciente emprendimiento de meliponicultura con la abeja sin aguijón *Frieseomelitta gr. varia* (Lepeletier, 1836), presentado en el Resumen 18. Hemos transitado por diversas aproximaciones a la evaluación sensorial, desde la usada en la medicina ayurvédica, las ruedas de olores y finalmente preparamos nuestras tablas de familias y subfamilias de descriptores olor-aroma requeridos para caracterizar la biodiversidad de mieles de abejas sin aguijón. El Taller Internacional Evaluación Sensorial Miel de Abejas sin Aguijón permitió generar los ajustes necesarios con asesores de Brasil, Colombia, Guatemala, Panamá y Venezuela desde el año 2007. Asimismo, se realizaron pruebas sensoriales perfil de libre elección con los Huottuja del Amazonas de Venezuela y los Kichwa de Pastaza en Ecuador con descriptores muy precisos y reacciones muy auténticas ante las mieles falsas. Seguirán los Pemones del estado Bolívar, donde se decretó al Municipio Piar Santuario de Abejas –ver Resumen 60– y también de la Gran Sabana con su merecida IGP para las mieles más aromáticas de Venezuela. La evaluación sensorial es una ciencia que permite diferenciar clústeres de mieles de abejas sin aguijón, al igual que los análisis fisicoquímicos. Así como hay farsantes en entomología –ver resumen 61– también hay evaluación sensorial mejorable. Ámbar claro a ámbar oscuro es la gama de colores de todas las mieles, jamás una diferencia principal entre las mieles de Kavitepuy y otras mieles. Bastante fluidez es una expresión vaga. Frutal y floral, madera, caramelo, melaza y polen no son sabores sino familias sensoriales y descriptores de olor-aroma. Las resinas se usan en odontología. Sin embargo, en los nidos de abejas sin aguijón se perciben olores de resinas vegetales.

Palabras claves: Miel, IGP, evaluación sensorial, abejas sin aguijón

Abstract

The beekeeping community of Venezuela is jubilant because the first PGI Protected Geographical Indication for honey was achieved. In particular, it is PGI No. 12 granted to Kavitepuy Gran Sabana Honey through the work of R Amaya. Kavitepuy is 13 km from El Paují, a beekeeping place of excellence visited for 40 years, where there is a recent meliponiculture venture with the stingless bee *Frieseomelitta gr. varia* (Lepeletier, 1836), presented in Summary 18. We have gone through various approaches to sensory evaluation, from the one used in Ayurvedic medicine, odor wheels and finally we prepared our tables of families and subfamilies of odor-aroma descriptors required to characterize the biodiversity of stingless bee honeys. The International Sensory Evaluation Workshop on Honey from Stingless Bees made it possible to generate the necessary adjustments with advisors from Brazil, Colombia, Guatemala, Panama and Venezuela since 2007. Likewise, sensory tests of free choice profile were carried out with the Huottuja from the Amazon of Venezuela and the Kichwa of Pastaza in Ecuador with very precise descriptors and very authentic reactions to fake honeys. The Pemones of the Bolívar state will follow, where the Piar Municipality was decreed a Bee Sanctuary –see summary 60– and also of the Gran Sabana with its well-deserved PGI for the most aromatic honeys in Venezuela. Sensory evaluation is a science that allows us to differentiate clusters of honey from stingless bees, as do physicochemical analyses. Just as there are fakes in entomology – See summary 60 – there is also improvable sensory evaluation. Light amber to dark amber is the color range of all honeys, never a main difference between Kavitepuy honeys and other honeys. Quite fluid is a vague expression. Fruity and floral, wood, caramel, molasses and pollen are not flavors, but odor-aroma sensory families and descriptors. The resins are used in dentistry. However, in the nests of stingless bees, odors of plant resins are perceived.

Keywords: Honey, PGI, Sensory evaluation, stingless bees

62

Aptámero de ADN generado in silico como innovador biorreceptor de afinidad sintético para detectar trehalulosa sintasa en miel de abejas sin aguijón

In silico-generated DNA-Aptamer as innovative synthetic affinity bioreceptor for detecting trehalulose synthase in stingless bee honey

Shazana H Shamsuddin^{1*}, Lukman Yusuf¹, Siti KA Razak², Mohd Z Mustafa^{2*}

¹Department of Pathology, School of Medical Sciences, Health Campus, Universiti Sains Malaysia, 16150 Kubang Kerian, Kelantan, Malaysia. ²Advance National Honey Landmark (AnNaHL) Translational Centre, Department of Neurosciences, School of Medical Sciences, Health Campus, Universiti Sains Malaysia, 16150 Kubang Kerian, Kelantan, Malaysia

Email: shazana.hilda@usm.my ; zulkifli.mustafa@usm.my

Resumen

La calidad y autenticidad de la miel dificultan su uso como complemento terapéutico y medicinal. Los métodos actuales de laboratorio son costosos y laboriosos. Por lo tanto, es imperativa una herramienta de detección de miel adulterada económica y fácil de usar. Aquí, describimos la generación de un aptámero de ADN basado in silico dirigido a la trehalulosa sintasa, un biomarcador único para detectar miel de abeja sin aguijón adulterada. Se han desarrollado tres clones de ADN-aptámeros que varían de 26 a 45 mers. La caracterización in silico de los análisis de unión molecular utilizando un enfoque biocomputacional mostró que todos los aptámeros de ADN se unían con alta afinidad (entre -15,0 y -16,3 kcal/mol) y específicos contra la trehalulosa sintasa. El análisis de unión por reactividad cruzada de los aptámeros de ADN anti-trehalulosa sintasa frente a otros azúcares presentes en la miel de abeja sin aguijón mostró que los aptámeros de ADN se unen selectivamente contra la trehalulosa sintasa en presencia de otras interferencias. Por lo tanto, los aptámeros de ADN anti-trehalulosa sintasa muestran potencial como nuevos biorreceptores de afinidad para desarrollar biosensores portátiles para detectar la calidad y autenticidad de la miel en la industria de las abejas sin aguijón.

Palabras clave: Aptámero de ADN in silico, biorreceptor de afinidad, trehalulosa sintasa, miel de abejas sin aguijón,

Abstract

Honey quality and authenticity hinder its use as a medicinal therapeutic and supplement. Current lab-based methods are costly and laborious. Hence, an economical, user-friendly detection tool for adulterated honey is imperative. Here, we describe the generation of in silico-based DNA-Aptamer targeting trehalulose synthase, a unique biomarker to detect adulterated stingless bee honey. Three DNA-Aptamer clones ranging from 26 to 45 mers have been developed. In silico characterisation of molecular binding analyses using biocomputational approach showed that all DNA-Aptamers bound with high affinity (between -15,0 and -16.3 kcal/mol) and specific against trehalulose synthase. Cross reactivity binding analysis of anti-trehalulose synthase DNA-Aptamers against other sugars present in stingless bee honey showed that the DNA-Aptamers bind selectively against trehalulose synthase in the presence of other interferences. Thus, anti-trehalulose synthase DNA-Aptamers show potential as novel affinity bioreceptors for developing portable biosensors to detect honey quality and authenticity in the stingless bee industry. Keywords: biodiversity, diabetes, gastronomy, sensorial diversity, stingless bee honey.

Keywords: In silico DNA-Aptamer, affinity bioreceptor, trehalulose synthase, stingless bee honey

63

Espectro químico de compuestos orgánicos volátiles de miel de pote de Erica *Melipona favosa* (Fabricius, 1798) de la Península de Paraguana, estado Falcón, Venezuela

Chemical spectra of volatile organic compounds of Erica *Melipona favosa* (Fabricius, 1798) pot-honey from Paraguana Peninsula, Falcon state, Venezuela

Patricia Vit^{1*}, Emanuela Betta², Gina Meccia³, Yihui Liu⁴, Kai Wang⁴, Franco Biasioli^{1*}

¹Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Merida 5101, Venezuela. ²Centro Ricerca e Innovazione, Fondazione Edmund Mach, Via E. Mach 1, San Michele all'Adige (TN) 38098, Italy. ³Apitherapy and Bioactivity, Research Institute, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Merida 5101, Venezuela. ⁴Institute of Apicultural Research, Chinese Academy of Agricultural Sciences, 100093, Beijing, China

Email: vitolivier@gmail.com ; franco.biasioli@fmach.it

Resumen

La Erica *Melipona favosa* (Fabricius, 1798) es una abeja sin aguijón que habita en las llanuras y zonas costeras de Venezuela. Se recolectaron por succión 13 muestras de miel de potes sellados en un meliponario de *Melipona favosa* de Guacurebo, piedemonte del Cerro Santa Ana de la Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. Los compuestos orgánicos volátiles (COV) se analizaron mediante microextracción en fase sólida/cromatografía de gases/espectrometría de masas HS-espacio de cabeza. SPME/GC-MS y áreas registradas. La abundancia de 97 COV se organizó según la diversidad de sus clases químicas: 11 ácidos, 19 alcoholes, 11 aldehídos, 30 ésteres, 5 cetonas, 4 monoterpenos, 4 óxidos, 2 sesquiterpenos, 2 otros y 9 compuestos desconocidos. El COV más abundante fue el ácido acético de 137,86 a 764,72. Sorprendentemente, no se detectó ácido láctico porque no es volátil. El acetato de etilo (3,60 a 63,60) y el lactato de etilo (1,52 a 32,73) fueron los ésteres más abundantes. El etanol varió de 10,56 a 91,60 y el alcohol feniletílico varió de 2,09 a 25,03. La mitad de los COV, 47/97 compuestos estaban presentes en todas las mieles y 50/97 eran COVs variables no ubicuos. Las esterificaciones son importantes en el volatiloma de la miel de *Melipona favosa*, con 30/97 compuestos químicos, y sus funciones son un desafío por explicar.

Palabras clave: Clases químicas, cromatografía de gases/espectrometría de masas, *Melipona favosa*, miel de pote, volatiloma

Abstract

Erica *Melipona favosa* (Fabricius, 1798) is a stingless bee living in the plains and coastal areas of Venezuela. Thirteen honey samples were collected by suction from sealed honey pots of a *Melipona favosa* meliponary from Guacurebo, Santa Ana piedmont of Paraguana Peninsula, Falcon state, Venezuela. The volatile organic compounds (VOCs) were analyzed using head space-solid phase micro extraction/gas chromatography/mass spectrometry HS-SPME/GC-MS and recorded areas. The abundance of 97 VOCs was organized according to the diversity of their chemical classes: 11 acids, 19 alcohols, 11 aldehydes, 30 esters, 5 ketones, 4 monoterpenes, 4 oxides, 2 sesquiterpenes, 2 others, and 9 unknown compounds. The most abundant VOC was acetic acid from 137.86 to 764.72. Surprisingly, lactic acid was not detected because it is not volatile. Ethyl acetate (3.60 to 63.60) and ethyl lactate (1.52 to 32.73) were the most abundant esters. Ethanol varied from 10.56 to 91.60, and the phenylethyl alcohol varied from 2.09 to 25.03. Half VOCs, 47/97 compounds were present in all pot-honey and 50/97 were variable not ubiquitous VOCs. Esterifications are important in the *Melipona favosa* honey volatilome, with 30/97 chemical compounds, and their functions a challenge to be explained.

Keywords: Chemical classes, gas chromatography/mass spectrometry, *Melipona favosa*, pot-honey, volatilome

64

Obstáculos en la taxonomía de Meliponini Neotropical
Obstacles in the taxonomy of Neotropical Meliponini

David S Nogueira^{1*}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, São Gabriel da Cachoeira, Amazonas, Brasil.
Email: dsnogueira@ifam.edu.br

Resumen

La taxonomía es una ciencia básica que tiene como objetivo nombrar, organizar e identificar especies. Para realizar la taxonomía, especialmente de Meliponini, existen algunos obstáculos como: 1. Es difícil diferenciar variaciones intraespecíficas y diferentes especies; 2. Muchos tipos no están disponibles, perdidos o depositados en colecciones inaccesibles; 3. Hay personas que no son taxónomos que identifican especies basándose en sus propias opiniones, principalmente en internet; 4. Existe transporte ilegal de nidos a diferentes lugares de ocurrencia, lo que puede resultar en hibridación que genera mezcla fenotípica entre especies; 5. Hay géneros con muchas especies, lo que dificulta una revisión completa de la taxonomía (p. ej. *Scaptotrigona* y *Plebeia*); 6. Hay revisiones parciales de géneros ricos restringidos a localidades, lo que genera dudas sobre la presencia real de especies en otras ubicaciones no estudiadas (p. ej. *Scaptotrigona*); 7. Algunos investigadores no publican sus datos, retrasando la resolución taxonómica de algunos grupos. Para que haya un desbloqueo de la taxonomía de Meliponini, lo ideal es que se puedan minimizar estos puntos enumerados. Se espera que esto ocurra en los próximos años.

Palabras clave: Clasificación, morfología, abeja sin aguijón

Abstract

Taxonomy is a basic science that aims to name, organize and identify species. In order to carry out taxonomy, especially of Meliponini, there are some obstacles such as: 1. It is difficult to differentiate intraspecific variations and different species; 2. Many types are not available: lost or deposited in inaccessible collections; 3. There are people who are not taxonomists identifying species based on “their own opinions”, mainly on the internet; 4. There is illegal transport of nests to different places of occurrence, which can result in hybridization that generates phenotypic mixing between species; 5. There are genera with many species, which makes a complete review of the taxonomy difficult (e.g. *Scaptotrigona* and *Plebeia*); 6. There are partial reviews of rich genera restricted to localities, which raises doubts about the real occurrence of species in other unstudied locations (e.g. *Scaptotrigona*); 7. Some researchers do not publish their data, delaying the taxonomic resolution of some groups. In order for there to be an unblocking of Meliponini's taxonomy, the ideal is that these listed points can be minimized. This is expected to occur in the coming years.

Key words: Classification, morphology, stingless bee

65

Abejas sin aguijón de Brasil: Diálogo de saberes para el desarrollo de la meliponicultura ecológica

Brazilian stingless bees: Dialogue of knowledge for the development of ecological meliponiculture

Isabel F Modercin¹, Rogério MO Alves², Gislene Carvalho-Zilse³, Ricardo Dobrovolski¹

¹Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brazil. ²Instituto Federal Baiano, Salvador, Brazil. ³Grupo de Pesquisas em Abelhas – GPA, Coordenação de Biodiversidade – COBIO, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brazil.

Email: imodercin@gmail.com

Resumen

La meliponicultura puede congregarse beneficios sociales, ecológicos y económicos, como la seguridad alimentaria, la promoción de servicios ecosistémicos y la generación de ingresos. En los últimos años, esta actividad ha experimentado una significativa popularización y expansión. La formación de meliponicultores que operen según principios ecológicos es fundamental para asegurar la maximización de los beneficios ecológicos de la meliponicultura. Basándonos en una revisión de la literatura académica y en la experiencia de campo con meliponicultores experimentados, hemos identificado principios ecológicos para la meliponicultura: 1) Comprender y promover la biodiversidad nativa local; 2) Reconocer y fomentar la floración como un requisito previo para la meliponicultura y la conservación; y 3) Emplear técnicas de manejo adecuadas para el bienestar, la salud y la productividad de las colonias, con el objetivo de emular condiciones naturales como la temperatura y la humedad. Sobre la base de estos principios y del intercambio de conocimientos entre la academia y los practicantes, hemos desarrollado material educativo para meliponicultores novatos, con el objetivo de fomentar la expansión de la meliponicultura ecológica. El libro "Abejas Brasileñas Sin Aguijón" brinda orientación sobre el mantenimiento de abejas sin aguijón en sus hábitats naturales, en conjunto con la conservación de la vegetación nativa y/o la implementación de sistemas agroecológicos adaptados para ellas.

Palabras clave: Agroecología, libro, principios ecológicos, educación, meliponicultura

Abstract

Meliponiculture can yield social, ecological, and economic benefits, such as enhancing food security, promoting ecosystem services, and generating income. In recent years, this activity has gained considerable popularity and expansion. Establishing meliponiculturists who adhere to ecological principles is crucial to maximizing the ecological advantages of meliponiculture. Drawing from academic literature and field experience with experienced meliponiculturists, we have identified ecological principles for meliponiculture: 1) Understanding and promoting local native biodiversity; 2) Recognizing and fostering flowering as a prerequisite for meliponiculture and conservation; and 3) Employing management techniques conducive to the well-being, health, and productivity of colonies, aiming to emulate natural conditions like temperature and humidity. Building on these principles and the exchange of knowledge between academia and practitioners, we have developed educational material for novice stingless bee keepers, aiming to foster the expansion of ecological meliponiculture. The book "Brazilian Stingless Bees" provides guidance on maintaining stingless bees in their natural habitats, in conjunction with conserving native vegetation and/or implementing agroecological systems tailored to them.

Keywords: Agroecology, book, ecological principles, education, meliponiculture

66

Proyecto de conservación de abejas sin aguijón Mis Vecinas las Abejas en la Gran Caracas Venezuela

Stingless bee conservation project My Neighbors the Bees in Gran Caracas Venezuela

Pablo A Pérez Adrián^{1*}

¹Instituto Mis Vecinas las Abejas, Baruta, Caracas, Venezuela

Email: pabloperezcn@gmail.com

Resumen

Venezuela forma parte de los 10 países con mayor biodiversidad del planeta; sus habitantes se concentran en el norte del país en ciudades asociadas a cordilleras clasificadas como puntos rojos de biodiversidad. Mis Vecinas las Abejas es un proyecto de investigación, divulgación y extensión; que promueve el conocimiento de la diversidad biológica en comunidades organizadas colindantes a isla verdes de la ciudad de Caracas. Construimos una simbología en torno a las abejas de valores necesario para afrontar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Se han encontrado 16 especies de meliponinos asociadas a la urbanidad y bosques colindantes, en un gradiente de áreas urbanas a bosque completamente constituidos. Las abejas habitan la ciudad, son nuestras vecinas. Y aprovechamos el llamado mundial a conservar estos maravillosos seres para promover el cuidado de la biodiversidad e investigar su diversidad. El proyecto se divide en tres fases: 1. Promoción de la meliponicultura en zonas urbanas con comunidades organizadas y escuelas, 2. Rescate de la memoria biocultural, trabajando con bomberos universitarios incentivando el no exterminio de abejas sin aguijón y movilización de *Apis mellifera* para apiarios, y 3. Levantamiento de la diversidad de abejas sin aguijón de varios parques, diseñando recorridos de observación y distribución de sistemas de colecta de colonias. Pronto serán inaugurados los recorridos y las abejas colocadas en cajas. Se trabajó en las comunidades: Sabaneta zona rural del Hatillo estado Miranda, El Naranjal los Ocumitos estado Miranda, Casa del Pueblo Legislador Santa Mónica Distrito Capital, Conuco AquileSiembra de la Biblioteca Aquiles Nazoa Ruiz Pineda Caricuao, Parque El Calvario con la UPAFV y Bello Monte en la UBV, Mata de Madera, estado Apure, con el Colegio Francia y la Escuela Canaima Las Casitas la Vega.

Palabras clave: Biodiversidad, conservación de ASA, abejas sin aguijón, meliponicultura urbana,

Abstract

Venezuela is part of the 10 countries with the greatest biodiversity on the planet; its inhabitants are concentrated in the north of the country in cities associated with mountain ranges classified as red biodiversity spots. Mis Vecinas las Abejas is a research, dissemination and extension project that promotes knowledge of biological diversity in organized communities adjacent to Isla Verde in the city of Caracas. We build a symbology around the bees of values necessary to address the Sustainable Development Goals (SDGs). Sixteen species of meliponine have been found associated with urban areas and adjacent forests, in a gradient from urban areas to fully constituted forest. Bees inhabit the city, they are our neighbors. And we take advantage of the global call to conserve these wonderful beings to promote the care of biodiversity and investigate their diversity. The project is divided into three phases: 1. Promotion of meliponiculture in urban areas with organized communities and schools; 2. Rescue of biocultural memory, working with university firefighters encouraging the non-extermination of stingless bees and the mobilization of *Apis mellifera* for apiaries, and 3. Survey of the diversity of stingless bees in several parks, designed observation tours and distribution of colony collection systems. Soon the tours will be inaugurated and the bees will be placed in boxes. Work was carried out in the communities: Sabaneta rural area of Hatillo, Miranda state, El Naranjal los Ocumitos, Miranda state, Casa del Pueblo Legislador Santa Mónica Capital District, Conuco Aquile, Planting of the Aquiles Nazoa Ruiz Pineda Caricuao Library, El Calvario Park with the UPAFV and Bello Monte at the UBV, Mata de Madera, Apure state with the Colegio Francia, and the Canaima Las Casitas la Vega School.

Keywords: Biodiversity, conservation of SB, stingless bees, urban meliponiculture

67

Propiedades fisicoquímicas de la miel de abejas sin aguijón y de *Apis mellifera* en un país de África occidental, Burkina Faso

Physicochemical properties of honey from stingless bees and *Apis mellifera* in a West African country, Burkina Faso

Issaka W Kanazoe^{1,2*}, Pierre Noiset^{2*}, Issa Nombé^{1,3}, Madeleine Héger², Chloé Salmon², Kiatoko Nkoba⁴, Nicolas J Vereecken²

¹Laboratoire de Biologie et Écologie Végétales, Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso.

²Agroecology Lab, Université libre de Bruxelles (ULB), Bruxelles, Belgium. ³École Normale Supérieure, Institut des Sciences et Technologie, Ouagadougou, Burkina Faso. ⁴International Centre of Insect Physiology and Ecology, Nairobi, Kenya

Email: pierre.noiset@ulb.be ; kanazoe_issaka@live.fr

Resumen

La miel de bosque, producida por abejas sin aguijón y abejas melíferas, es un producto forestal no maderable (PFNM) de primera calidad con potencial para generar ingresos en zonas rurales de los (sub)trópicos, incluida África. En Burkina Faso, las prácticas apícolas se están modernizando y las características físico-químicas de la miel de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 están relativamente bien exploradas. Por otro lado, la recolección tradicional de miel de nidos de abejas sin aguijón aún silvestres continúa y aún se sabe muy poco sobre las propiedades físico-químicas de este tipo de miel. Para llenar este vacío, se recolectaron 21 muestras de miel de *A. mellifera* y 22 muestras de miel de abejas sin aguijón *Meliponula bocandei* (Spinola, 1853) (n=3), *Hypotrigona* sp. Cockerell, 1934 (n=2) and *Plebeina armata* (Magretti, 1895) (n=17) fueron recolectadas en ocho localidades de Burkina Faso. Los parámetros físico-químicos de las muestras se caracterizaron mediante análisis espectroscópico de Resonancia Magnética Nuclear protónica (¹H-NMR). La composición de la miel de abeja sin aguijón difirió significativamente de la miel de *A. mellifera* con un menor contenido de azúcares y un mayor contenido de ácidos debido a diferentes procesos de fermentación, produciendo una miel con una mayor diversidad funcional que podría explicar las prospectivas de sus propiedades medicinales. La miel de abejas sin aguijón tiene el potencial de proporcionar ingresos a las comunidades locales y utilizarse por sus propiedades medicinales.

Palabras clave: *Apis mellifera*, Burkina Faso, meliponicultura, parámetros físico-químicos, miel de abejas sin aguijón

Abstract

Forest honey, produced by stingless bees and honey bees, is a prime non-timber forest product (NTFP) with the potential to generate income in rural areas across the (sub-)Tropics, including Africa. In Burkina Faso, beekeeping practices are being modernized and the physico-chemical characteristics of *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 honey are relatively well-explored. On the other hand, the traditional collection of honey from stingless bee wild nests is still ongoing and yet very little is known about the physico-chemical properties of this type of honey. To fill this gap, 21 samples of *A. mellifera* honey and 22 samples of stingless bee honey *Meliponula bocandei* (Spinola, 1853) (n=3), *Hypotrigona* sp. Cockerell, 1934 (n=2), and *Plebeina armata* (Magretti, 1895) (n=17) were collected from eight localities in Burkina Faso. The physico-chemical parameters of the samples were characterized using protonic Nuclear Magnetic Resonance spectroscopic analysis (¹H-NMR). Stingless bee honey composition differed significantly from *A. mellifera* honeys with a lower sugar content and a higher acid content due to different fermentation processes, producing a honey with a higher functional diversity which could explain its prospective medicinal properties. Stingless bees honey has the potential to provide income to local communities and be used for its medicinal properties.

Keywords: *Apis mellifera*, Burkina Faso, meliponiculture, physico-chemical parameters, stingless bee honey

68

Compuestos fenólicos y actividad antimicrobiana en extractos etanólicos de geopropóleos de cuatro especies de abejas sin aguijón neotropicales de Bolivia y Venezuela
Phenolic compounds and antimicrobial activity in ethanolic extracts of geopropolis of four neotropical stingless bee species from Bolivia and Venezuela

Özgür Koru¹, Orhan Bedir¹, Patricia Vit^{2*}, Ömür Gençay Çelemlı^{3*}, Nazlı Mayda⁴

¹University of Health Sciences, Gulhane Medical Faculty, Department of Microbiology, TR-06018 Etilik, Ankara, Turkey.

²Apitherapy and Bioactivity, Food Science Department, Faculty of Pharmacy and Bioanalysis, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela. ³Hacettepe University, Science Faculty, Department of Biology, TR-06018 Beytepe, Ankara, Turkey. ⁴Trakya University, Faculty of Pharmacy, Department of Basic Pharmaceutical Sciences, TR-22030 Edirne, Turkey.

Email: vitolivier@gmail.com ; gencay@hacettepe.edu.tr

Resumen

Se evaluaron los contenidos de fenólicos totales, flavonas/flavonol y flavanonas-dihidroflavonoles, así como la actividad antimicrobiana, en siete muestras de geopropóleos producidos por cuatro especies neotropicales de abejas sin aguijón: Erica *Melipona favosa* (Fabricius, 1798) de Venezuela; Erereú Barcina *Melipona grandis* Guérin-Ménéville, 1844; Obobosí *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942) y Suro Negro *Scaptotrigona polysticta* Moure, 1950 de Bolivia. Los fitoquímicos se midieron con métodos espectrofotométricos y la concentración mínima inhibidora (CMI) se utilizó para probar la actividad antimicrobiana de extractos etanólicos contra *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Acinetobacter baumannii* ATCC 19606, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina MRSA NCTC 10442, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 y *Candida albicans* ATCC 10231. El geopropóleo de *S. polysticta* de Bolivia tuvo el mayor contenido de flavanonas-dihidroflavonoles y un geopropóleo de *M. favosa* de Venezuela fue el más rico en flavonas-flavonoles. Las flavanonas-dihidroflavonoles y flavonas-flavonoles están menos concentradas en el geopropóleo que en el propóleo en la literatura, posiblemente porque las resinas vegetales ricas en flavonoides presentes en el propóleo se diluyen con arcilla, un material sin metabolitos secundarios de la planta. El contenido de fenólicos totales se correlacionó con el contenido de flavonas/flavonol y flavanonas-dihidroflavonoles, así como con la inhibición del crecimiento de bacterias Gram positivas y hongos, pero no con la inhibición de bacterias Gram negativas. Por lo tanto, sugerimos que el geopropóleo con compuestos fenólicos estandarizados puede complementar los antibióticos farmacéuticos para prevenir y tratar infecciones por bacterias Gram positivas y *Candida albicans*. Futuros estudios sobre fitoquímica y actividad antimicrobiana respaldarán las aplicaciones clínicas del geopropóleo en diversas infecciones.

Palabras clave: Actividad antibacteriana y fitoquímicos, geopropóleos, *Melipona favosa*, *Melipona grandis*, *Scaptotrigona depilis*, *Scaptotrigona polysticta*

Abstract

Total phenolics, flavone/flavonol, and flavanones-dihydroflavonols contents, and the antimicrobial activity were assessed in seven samples of geopropolis produced by four neotropical stingless bee species: Erica *Melipona favosa* (Fabricius, 1798) from Venezuela, and Bolivian Erereú Barcina *Melipona grandis* Guérin-Ménéville, 1844; Obobosí *Scaptotrigona depilis* (Moure, 1942), and Suro Negro *Scaptotrigona polysticta* Moure, 1950. Phytochemicals were measured with spectrophotometric methods, and the minimal inhibitory concentration (MIC) was used to test the antimicrobial activity of ethanolic extracts against *Escherichia coli* ATCC 25922, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 13883, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Acinetobacter baumannii* ATCC 19606, *Staphylococcus aureus* ATCC 29213, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* MRSA NCTC 10442, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, and *Candida albicans* ATCC 10231. The *S. polysticta* geopropolis from Bolivia was highest in flavanones-dihydroflavonols and a *M. favosa* geopropolis from Venezuela was highest in flavone-flavonol content. Flavones-dihydroflavonols and flavone-flavonols were less concentrated in geopropolis than propolis in the literature, possibly because the plant resins rich in flavonoids present in propolis are diluted with clay, a material without secondary plant metabolites. The phenolic contents correlated with the contents of flavone/flavonol and flavanones-dihydroflavonols as well as with the inhibition against the growth of Gram-positive bacteria and fungi, but not with the inhibition of Gram-negative bacteria. Therefore, we suggest that geopropolis with standardized phenolics can complement pharmaceutical antibiotics for preventing and treating infections from Gram-positive bacteria and *Candida albicans*. Further studies on phytochemicals and antimicrobial activity will support clinical applications of geopropolis in various infections.

Keywords: Antibacterial activity and phytochemicals, geopropolis, *Melipona favosa*, *Melipona grandis*, *Scaptotrigona depilis*, *Scaptotrigona polysticta*.

FUTURAS SEDES SUGERIDAS NEXT SUGGESTED VENUES

Se presentaron posibilidades para futuros simposios sobre abejas sin aguijón anuales. Podría ser intercalando sedes en países de diferentes continentes como se hace en los congresos de Apimondia. Se puede pensar en los países que participaron en el piloto de la Ruta de Museos Vivientes de Abejas sin Aguijón en el Mundo: Brasil, China, Costa Rica, Ecuador, Filipinas, Guatemala, Tailandia y Tanzania. Australia, Ghana, Malasia o México también podrían estar interesados, y hasta Europa podría proponerse porque hay diversos laboratorios especializados participando en investigaciones sobre abejas sin aguijón. Cada comité organizador escogerá cuál científico de meliponinos desea honrar en su edición del simposio.

Possibilities for future annual stingless bee symposia were presented. It could be by interspersing venues in countries on different continents as is done in the Apimondia congresses. You can think of the countries that participated in the pilot of the Route of Living Museums of Stingless Bees in the World: Brazil, China, Costa Rica, Ecuador, the Philippines, Guatemala, Thailand and Tanzania. Australia, Ghana, Malaysia or Mexico could also be interested, and even Europe could be proposed because there are various specialized laboratories participating in research on stingless bees. Each organizing committee will choose which meliponine scientist they wish to honor in their edition of the symposium.

La buena noticia es que, desde Filipinas, el Rector Prof. Dr. Alberto N Naperi, DPA, President IV SUC de la Central Bicol State University of Agriculture en San Jose, Pili, Camarines Sur, aceptó ser la sede del **2025 Simposio Internacional Rodolfo Palconitin sobre Abejas sin Aguijón**, en el mes de agosto, según informó la Prof. Dra. Amelia Nicolas de CBSUA, experta en melitourismo. El Sr. Palconitin fue pionero en la utilización de abejas sin aguijón *Tetragonula biroi* (Friese 1898) en meliponicultura. Fue el primero en introducir el método tradicional de cultivo de *T. biroi* utilizando cáscaras de coco partidas por la mitad, lo cual es una innovación sustentable para la meliponicultura.

*The good news is that from the Philippines, President Prof. Dr. Alberto N Naperi, DPA, SUC President IV of the Central Bicol State University of Agriculture in San Jose, Pili, Camarines Sur, agreed to host the **2025 Rodolfo Palconitin International Symposium on Stingless Bees**, in the month of August, as reported by Prof. Dr. Amelia Nicolas of CBSUA, an expert in melitourism. Mr. Palconitin pioneered the utilization of stingless bees *Tetragonula biroi* (Friese 1898) in meliponiculture. He was the very first one to introduce the traditional method of culturing *T. biroi* using halved coconut shells, which is a sustainable innovation for meliponiculture.*

Por lo tanto, el Sr. Rodolfo Palconitin es considerado el “padre de la meliponicultura filipina”. Aunque falleció hace más de una década, nombrar la conferencia en su honor sirve como un tributo significativo a las destacadas contribuciones que hizo a la historia de la meliponicultura en Filipinas.

Therefore, Mr. Rodolfo Palconitin is considered the “Father of Philippine Meliponiculture”. Although he passed away over a decade ago, naming the conference in his honor serves as a significant tribute to the outstanding contributions he made to the history of meliponiculture in the Philippines.

Desde Western Sydney University, el Prof. Robert Spooner-Hart, luego de reunirse con colegas, informó que estarían felices de realizar el **2026 Simposio Internacional sobre Abejas sin Aguijón** en Sydney en su universidad. La fecha probable sería octubre-noviembre de 2026 en Sydney, Australia.

*From the Western Sydney University, Prof. Robert Spooner-Hart, following discussions with colleagues, informed they would be happy to host the **2026 International Symposium on Stingless Bees** in Sydney at their university. The likely date would be October-November 2026 Sydney, Australia.*

El Congreso APIMONDIA 2027 se llevará a cabo en Dar es Salaam, Tanzania. Teniendo en cuenta que los científicos de las abejas sin aguijón y los meliponicultores se reunirán para el congreso más grande sobre abejas, planificamos organizar el **2027 Simposio Internacional sobre Abejas sin Aguijón**, en septiembre, en Dar es Salaam, Tanzania. El Dr. Christopher Mduda anticipó que el director de la Universidad de Dar es Salaam dijo que es posible organizar el evento en 2027. De esta manera, se prevé que el Simposio rote entre el Neotrópico, el trópico de Australasia y Europa.

*The APIMONDIA Congress 2027 will be held in Dar es Salaam, Tanzania. Considering that stingless bee scientists and stingless bee keepers will gather for the largest congress on bees, we plan hosting the **2027 International Symposium on Stingless Bees**, on September, in Dar es Salaam, Tanzania. Dr. Christopher Mduda anticipated the Principal of Dar es Salaam University said it is possible to host the event in 2027. In this way, the Symposium is being planned to rotate between the Neotropics, the Australasian tropics, the Afrotropics, and Europe.*

Otros lugares sugeridos son Piñas GAD de la provincia de El Oro, Ecuador por el Ing. Silvio Loayza, y el recientemente fundado Centro de África Occidental para el Desarrollo Agronegocio y Apícola (WACAAD), ubicado en la Universidad de Cape Coast (UCC). El Dr. Arne Dübecke del Centro de Innovación/QSI/WACAAD Tentamus Alemania/Gana sugirió que este sería el anfitrión perfecto para un Simposio Internacional sobre Abejas sin Aguijón en Ghana.

Further suggested venues are Piñas GAD from El Oro province, Ecuador by Eng. Silvio Loayza, and the recently founded West African Center for Agribusiness and Apicultural Development (WACAAD) located at the University of Cape Coast (UCC). Dr. Arne Dübecke from Tentamus Innovation Hub/QSI/WACAAD Germany/Ghana suggested this would be the perfect host for an International Symposium on Stingless Bees in Ghana.

ÍNDICE ALFABÉTICO DE PARTICIPANTES ALPHABETICAL INDEX OF PARTICIPANTS

Humphrey Agevi	32	Eunice Enríquez	56, 57, 69, 74
Ingrid Aguilar M	37, 38, 49, 69, 73	Nancy L Fernandez	75
Suhana Ahmad	55	Isamara C Ferreira	87
Marlus Albuquerque	69, 83	Mary T Fletcher	47
Eduardo AB Almeida	50	Alex S Freitas	58
Luis Alvarez	60	Mia BR Fresnido	34
Rogério MO Alves	93	Mario Gallardo Flores	38
Wahizatul A Azmi	42	Ömür Gençay Çelemlı	96
Vassya Bankova	29, 30, 54	Xiomara Gómez	61, 62, 64
Renan N Barbosa	45	Alexis Guillén	78
Carlos J Barrios Suárez	88	Edgar Gutierrez	60
Ortrud M Barth	58, 81	Tengku M Hanis	55
Orhan Bedir	96	Fani Hatjina	67
Timothy Bett	32	Eduardo Herrera G	37, 38, 49
Emanuela Betta	29, 68, 71, 91	Hanilyn A Hidalgo	34
Franco Biasioli	29, 68, 71, 91	Madeleine Héger	95
Sourabh Bisui	44	Nazlı Mayda	96
Michael Burgett	48	Natasha L Hungerford	35, 47
Ricardo RC de Camargo	40	Juma M Hussein	39
Jaqueline F Campos	87	Jesús Infante	60, 61, 62, 63, 64
Carlos AL Carvalho	82	Tim JC Jacob	43
Gislene Carvalho-Zilse	93	Mário RM Júnior	36
Cinthia BB Cazarin	36	Issaka W Kanazoe	95
Cleofas R Cervancia	41, 74	Prakash Karmakar	44
Christine Chepkemoi	76	Iuliia Khomenko	29, 68, 71
Bajaree Chuttong	48, 69, 73, 74, 79	Sammy Kimoloi	32, 74, 76
Rofela Combey	80	Sabella J. Kiprono	32, 76
Ricardo R Contreras	29, 74	Kipyegon Kochei	32
James Cook	77	Özgür Koru	96
Juan Corona	60	Peter K Kwapong	80
Khanchai Danmek	48	Lidawani Lambuk	55
Luisa Delgado	60, 61, 62	Ujjwal Layek	44
Maria Diaz	73, 79	Daniel F Leite	87
Ricardo Dobrovolski	93	Leonardo M Lima	81
Orawan Duangphakdee	55	Rarison Lima	86
Arne Duebecke	84	Yihui Liu	91
Michael S Engel	73, 74, 79	Silvio B Loayza	52, 69

Lorena Luna Rodríguez	33	Kemilla S Rebelo	36
Cynthia FP Luz	81	Adriana Reschini	71
Jane Macharia	32	Paola S Rocha	87
James Makinson	77	Cecilia A Romero	75
Nicole Marcel	46	David W Roubik	29, 54
Maria C Marcucci	40, 59	Erick Salas	60, 61, 62, 63, 64
Favian Maza	58	Chloé Salmon	95
Christopher A Mduda	39, 69	Iris Sanchez	61
Gina Meccia	29, 68, 71, 73, 79, 91	Bertha Santiago	78
Pablo Meléndez	78	Alex O Santos	87
Gladys Mengich	32	Amanda Santos	86
Jane van der Meulen	73, 79	Ana Paula Santos	86
Rohimah Mohamud	55	Cris Santos	86
Isabel F Modercin	93	Edson L Santos	87
Zuleima Molina	78	Alexandra CHF Sawaya	40
Elsa Mora	65	Shazana H Shamsudin	51, 90
Enrique Moreno	29, 49, 73	Igor V Silva	87
Joana Moura	45	Samira MPC Silva	82
Masoud H Muruke	39	Gaurav Singh	77
Kamarul I Musa	55	Khatijah AR Siti	55
Mohd Z Mustafa	51, 55, 90	Tobias J Smith	47
Nur AM Nasir	51	Kely P Souza	87
Alba S Navarro	75	Cristina Souza-Motta	45
Amandio AL Netto	40	Robert Spooner-Hart	72, 77
Amelia R Nicolas	34, 69	Le Nguyen Thanh	30
Kiatoko Nkoba	95	Neiva Tinti	45
David S Nogueira	92	Francisco Tomás-Barberán	74
Pierre Noiset	95	Nicolas J Vereecken	95
Issa Nombé	95	Daniele Vit	71
Nur RAM Noor	79	Leonardo Vit	71
Favízia F Oliveira	70, 78	Patricia Vit	29, 43, 49, 54, 55, 58, 65, 66, 67 68, 69, 71, 73, 74, 78, 89, 91, 96
Bartholomew N Ondigo	32	Favio Vossler	74
Jared Onyancha	76	Kai Wang	29, 53, 91
Leonardo Ortiz	78	Zhengwei Wang	29, 31, 69, 74
Sarah L Orué	87	Qibi Wang	29
Silvia RM Pedro	58, 68	Aurora Xolalpa Aroche	33
Alfonso Pérez	61, 62, 63	Yandong Xu	53
Pablo A Pérez Adrián	94	Diego K Yamul	75
Milena Popova	30, 54	Hans SA Yates	47
Yufeng Qu	31	Lukman Yusuf	90
Pedro Quintero	78	Andee D Zakaria	51
Elia Ramírez-Arriaga	33, 74	Norhashnida Zawawi	79
Nurul AFM Ramlan	79	Xing Zheng	53
Siti KA Razak	90		



Las abejas sin aguijón nos escogieron para que las estudiáramos
Stingless bees chose us to study them
P. Vít

