



III Taller nacional científico metodológico de profesores de la educación médica. Del 1 al 30 de septiembre 2025. EDUCIENCIA PDCL 2025

CENCOMED (Actas del Congreso), educienciapdcl2025, (septiembre 2025) ISSN 2415-0282

Miel de Meliponas: alternativa natural ante micosis oportunistas por Candida albicans

Melipona Honey: a natural alternative against opportunistic mycoses caused by Candida albicans

Yazmín Elena Hernández Díaz ¹ <https://orcid.org/0009-0001-9057-7182>

Nidia Elena Díaz Rodríguez ² <https://orcid.org/0000-0002-6859-2562>

Nallaly Guerra García ³ <https://orcid.org/0009-0008-6781-2106>

Ana Karla Gómez Ortega ⁴ <https://orcid.org/0009-0003-0481-5098>

Yadiel David Morera Cañizarez ⁵ <https://orcid.org/0009-0007-2076-8630>

Shaily Folgoso Abreu ⁶ <https://orcid.org/0009-0002-7530-2305>

¹Estudiante de tercer año de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus. Correo: yazminelenahernandezdiaz@gmail.com

²Dra. Medicina Veterinaria. MSc. Medicina Veterinaria Preventiva. Profesora Auxiliar. Departamento Medios Diagnósticos, Facultad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus. Correo: nidiaelenadiaz70@gmail.com

³Estudiante de tercer año de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus. Correo: nallaly.guerra@gmail.com

⁴Estudiante de cuarto año de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus. Correo: anakarlago2004@gmail.com

⁵Estudiante de tercer año de Medicina. Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus. Correo: yadieldavidmoreracanicarez2@gmail.com

⁶Estudiante de tercer año de Licenciatura en Bioanálisis Clínico. Universidad de Ciencias Médicas, Sancti Spíritus. Correo: s71775357@gmail.com

I RESUMEN

Introducción: La medicina moderna enfrenta el desafío creciente de la bioresistencia microbiana a los agentes terapéuticos convencionales, como antifúngicos, esta situación imperante demanda la búsqueda de alternativas naturales. En este contexto, la miel de Melipona ha surgido como una opción prometedora.

Objetivo: El presente estudio se propuso describir las propiedades antifúngicas de la miel de Melipona frente a infecciones oportunistas causadas por *Candida albicans*. **Métodos:** Se llevó a cabo una revisión descriptiva de la literatura científica, analizando 20 fuentes nacionales e internacionales relevantes. **Resultados:** Revisiones recientes demuestran que la miel de Melipona exhibe una notable actividad antifúngica contra *Candida albicans*. Se ha demostrado que concentraciones específicas de esta miel son capaces de inhibir el crecimiento fúngico, inducir cambios estructurales en la pared celular del hongo y en algunos casos, ejercer un efecto fungicida in vitro. Además, su eficacia se extiende a la inhibición y erradicación de biopelículas de *Candida*, conocidas por su resistencia a los tratamientos convencionales. **Conclusiones:** La miel de Melipona emerge como un agente natural con un potencial considerable frente a infecciones por *Candida albicans*. Su capacidad para combatir la resistencia a los antifúngicos convencionales la posiciona como una alternativa prometedora y un valioso complemento en el manejo de estas micosis oportunistas, ofreciendo una vía terapéutica innovadora y sostenible.

Palabras clave: miel de Melipona; antifúngica; *Candida albicans*.

I ABSTRACT

Introduction: Modern medicine faces the growing challenge of microbial bioresistance to conventional therapeutic agents, such as antifungals. This prevailing situation demands the search for natural alternatives. In this context, Melipona honey has emerged as a promising option. **Objective:** This study aimed to describe the antifungal properties of Melipona honey against opportunistic infections caused by *Candida albicans*. **Methods:** A descriptive review of the scientific literature was conducted, analyzing 20 relevant national and international sources. **Results:** Recent reviews demonstrate that Melipona honey exhibits significant antifungal activity against *Candida albicans*. Specific concentrations of this honey have been shown to inhibit fungal growth, induce structural changes in the fungal cell wall, and, in some cases, exert a fungicidal effect in vitro. Furthermore, its efficacy extends to the inhibition and eradication of *Candida* biofilms, known for their resistance to conventional treatments. **Conclusions:** Melipona honey is emerging as a natural agent with considerable potential against *Candida albicans* infections. Its ability to combat resistance to conventional antifungals positions it as a promising alternative and valuable complement in the management of these opportunistic mycoses, offering an innovative and sustainable therapeutic approach.

Keywords: Melipona honey; antifungal; *Candida albicans*.

II INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha destacado recientemente la creciente amenaza de los patógenos fúngicos para la salud pública, publicando su primera clasificación de hongos prioritarios para la investigación y el desarrollo de nuevos tratamientos. En esta lista, *Candida albicans* ha sido catalogada como de "prioridad crítica" debido a su alta incidencia y creciente resistencia a los medicamentos.⁽¹⁾ Este hongo oportunista es la causa más común de infecciones fúngicas en humanos, con estimaciones de 1.5

millones de casos anuales de candidemia y candidiasis invasiva, y afectando a 135 millones de mujeres con candidiasis vulvovaginal recurrente a nivel mundial.⁽²⁾ El uso indiscriminado de antifúngicos ha exacerbado este problema, disminuyendo la efectividad de los tratamientos actuales y promoviendo la adaptación microbiana.⁽³⁾

Programas de vigilancia a gran escala, como ARTEMIS DISK (que recopiló datos de 41 países durante más de una década) y SENTRY, han revelado variaciones en la incidencia demográfica y geográfica, así como en el impacto de las especies de *Candida*. Aunque la distribución de las diferentes especies de *Candida* varía geográficamente, *Candida albicans* se mantiene como el agente causal más prevalente en la mayoría de las regiones.⁽⁴⁾ En España, *C. albicans* es responsable del 44.6% de los casos de candidemia, seguida por *C. parapsilosis* (24.5%) y *C. glabrata* (13.2%), cuya presencia ha aumentado recientemente. A pesar de esto, en la última década, el 40% de las candidemias han sido causadas por *Candida albicans*.⁽⁵⁾

En infecciones nosocomiales del tracto urinario, *C. albicans* es responsable del 80% de los casos. En Estados Unidos, esta es la cuarta infección sistémica hospitalaria más frecuente, con una tasa de mortalidad bruta que puede alcanzar el 50%. Además, se estima que alrededor del 75% de las mujeres experimentarán al menos un episodio de candidiasis vulvovaginal a lo largo de su vida, con una probabilidad del 40-50% de recurrencia.⁽⁶⁾ Es importante destacar que *Candida albicans* forma parte de la flora normal de piel, mucosas, del tracto gastrointestinal y de la vagina, puede convertirse en un patógeno formidable.

Para el tratamiento de la candidiasis oral causada por *Candida albicans*, los antifúngicos de primera línea incluyen fluconazol oral, miconazol y nistatina. En el caso de la candidiasis vaginal, el tratamiento suele consistir en aplicaciones tópicas de miconazol o nistatina. Para infecciones recurrentes o de difícil manejo, se puede considerar el viriconazol oral, siempre que la cepa sea sensible.^(7,8) Es una micosis oportunista, especialmente relevante en pacientes inmunodeprimidos, como aquellos con el virus de la inmunodeficiencia humana. Es importante recordar que, aunque *Candida albicans* es parte de nuestra flora normal, puede volverse patógena bajo ciertas condiciones.

En el caso de infecciones sistémicas invasivas por *Candida albicans*, se recomienda iniciar el tratamiento con equinocandinas intravenosas, aunque el fluconazol puede ser una opción adecuada para pacientes con cepas susceptibles. Sin embargo, actualmente se observa una disminución en la eficacia de estos medicamentos, lo que indica un desarrollo de resistencia por parte del microorganismo.^(7,8)

La miel de *Melipona* ha sido utilizada desde la antigüedad como un remedio natural con múltiples propiedades medicinales, las culturas tradicionales han aprovechado sus componentes para tratar diversas afecciones, destacando su potencial antimicrobiano y su efecto beneficioso en el control de infecciones, con registros que indican su uso por civilizaciones antiguas como la egipcia, asiria, china, griega y romana.⁽⁹⁾ Es fascinante cómo un remedio tan antiguo sigue siendo relevante hoy en día.

La miel presenta una elevada cantidad de agua y azúcares de tipo monosacáridos como glucosa y fructosa, contiene alrededor de 200 compuestos que abarcan varios elementos traza, polifenoles como: ácidos fenólicos, flavonoides y tocoferoles, proteínas como glutatión y enzimas como superóxido dismutasa y catalasa.⁽¹⁰⁾ Además, la miel contiene ciertos minerales como: potasio, zinc, fósforo, calcio, manganeso, hierro, azufre y cobre, asimismo, entre las vitaminas presentes en la miel está la tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico y ácido ascórbico.⁽¹¹⁾ Cada componente de la miel le confiere diferentes propiedades nutricionales y medicinales.⁽¹⁰⁾

Las abejas sin aguijón, pertenecientes a los géneros *Meliponini* y *Trigona* de la familia *Apidae*, constituyen una pequeña porción de las 20,000 especies de abejas existentes. Estas abejas son más pequeñas y muestran mayor resistencia a enfermedades que *Apis mellifera*, y se caracterizan por no poseer un aguijón funcional. La miel producida por estas abejas ha demostrado poseer propiedades beneficiosas, incluyendo actividades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas.^(12,13) Es interesante cómo estas abejas, a pesar de su tamaño, producen una miel con propiedades tan potentes.

La creciente resistencia de *Candida albicans* a los antifúngicos tradicionales representa un serio problema de salud pública. Ante esta situación, es crucial investigar alternativas terapéuticas de origen natural. En este contexto, los productos nutracéuticos con propiedades antimicrobianas, como la miel producida por abejas del género *Melipona*, han captado el interés de la comunidad científica debido a sus efectos antifúngicos. Por lo tanto, el objetivo de esta revisión es describir las propiedades antifúngicas de la miel de *Melipona* contra las infecciones oportunistas causadas por *Candida albicans*.

III MÉTODOS

Este estudio se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica descriptiva, centrada en la literatura científica publicada entre 2010 y 2024. Esta revisión profundiza en las propiedades antifúngicas de la miel de la colmena *Melipona* frente a infecciones oportunistas causadas por *Candida albicans*.

La búsqueda de información se llevó a cabo en PubMed, SciELO y Google Scholar, empleando combinaciones de palabras clave utilizando operadores booleanos (AND, OR), incluyendo: 'Melipona AND miel AND antifúngica AND *Candida albicans*'. De un total de 45 artículos científicos identificados inicialmente, provenientes de fuentes internacionales, se realizó un cribado por título y resumen. Aquellos que parecían relevantes fueron sometidos a una lectura de texto completo. Finalmente, 20 artículos cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, priorizando estudios recientes y pertinentes para la investigación.

Criterios de inclusión: Estudios originales, revisiones y reportes que evaluaran las propiedades antifúngicas de la miel de *Melipona*, especialmente frente a *Candida albicans* y trabajos publicados, siempre que fueran pertinentes. Criterios de exclusión: Publicaciones que no abordaran específicamente la relación entre miel y *Candida albicans*.

El proceso de selección y análisis de los artículos implicó la extracción de datos relevantes sobre las propiedades antifúngicas de la miel de *Melipona* y sus mecanismos de acción. Esta información fue sintetizada de manera integral para describir el potencial terapéutico de la miel de abejas sin aguijón ante micosis oportunistas.

IV RESULTADOS

El uso de la miel de abejas *Meliponas* contra las infecciones oportunistas causadas por *Candida albicans* constituye una alternativa ante la resistencia de los antifúngicos convencionales. Un estudio previo demostró la capacidad de la miel de *Melipona* para inhibir el crecimiento del hongo *Candida albicans* tras la exposición a diferentes concentraciones.⁽¹⁴⁾ Es muy prometedor que la miel de *Melipona* pueda combatir tanto bacterias como virus y hongos.

Estudios recientes han confirmado que la miel de *Melipona beecheii* posee una mayor capacidad antimicrobiana contra *Candida albicans* en comparación con la miel de *Apis mellifera*.⁽¹⁴⁾ La actividad antifúngica de la miel de *Melipona* se atribuye a una combinación sinérgica de factores, incluyendo su alta osmolaridad, bajo pH, la presencia de peróxido de hidrógeno y su riqueza en compuestos bioactivos como flavonoides y otros polifenoles.⁽¹⁵⁾ Estos componentes actúan de manera conjunta para inhibir el crecimiento y la virulencia de diversos microorganismos, incluyendo *C. albicans*. Es importante destacar la superioridad de la miel de *Melipona beecheii* en este aspecto.

La miel de *Melipona beecheii* demostró inhibición del crecimiento de *C. albicans* en un estudio que exploró concentraciones efectivas y sugiere un efecto fungistático/fungicida (in vitro). Es la evidencia más directa específica para *Melipona* y *C. albicans*. La utilización de ensayos de difusión en agar y macrodilución en caldo para evaluar el efecto antifúngico de esta miel indicaron que concentraciones del 20% (v/v) o superiores inhiben el crecimiento de *C. albicans* y provocan alteraciones significativas en la estructura e integridad de su pared celular. Además, concentraciones del 35% (v/v) ejercieron un efecto fungicida in vitro contra este patógeno oportunista. Estos resultados son muy alentadores y sugieren un gran potencial para la miel de *Melipona* como antifúngico natural.⁽¹⁵⁾

El uso de la miel de abejas sin aguijón en la medicina tradicional o alternativa ha demostrado una mayor actividad anti-*Candida* en comparación con otros productos de miel y miel comercial, lo que justifica su aplicación en el tratamiento de quemaduras y heridas infectadas.⁽¹⁶⁾ Esto refuerza la idea de que la miel de *Melipona* tiene un potencial terapéutico superior. Otros estudios identificaron que el péptido AcMRJP4-15, rico en asparagina y aminoácidos hidrofílicos cargados positivamente, demostraron una significativa inhibición contra *Candida albicans* KCTC727 y aumentó la permeabilidad de su membrana, actuando de manera similar a la royalicina y las jelleínas.⁽¹⁷⁾ Este hallazgo sobre el péptido es muy específico y resalta la complejidad de los componentes activos de la miel.

El primer informe sobre la evaluación antifúngica de la miel de *P. catamarcensis* ha proporcionado evidencia de su potencial medicinal contra *Candida albicans* resistente a azoles. Estos hallazgos motivan a profundizar en los estudios biológicos y a iniciar evaluaciones químicas de esta miel.⁽¹⁸⁾ Es muy bueno que se estén explorando nuevas fuentes de miel con propiedades antifúngicas, especialmente contra cepas resistentes.

La actividad antifúngica de la miel de *Melipona beecheii* contra *Candida albicans*, la han confirmado investigaciones recientes, donde se ha observado que concentraciones específicas de esta miel pueden inhibir el crecimiento de *C. albicans* y provocar cambios significativos en la estructura e integridad de la pared celular del hongo. Esta actividad se extiende a la inhibición y erradicación de biopelículas de *Candida*, las cuales son notoriamente difíciles de tratar debido a su resistencia a los antifúngicos convencionales. La eficacia de la miel de *Melipona* no se limita a *C. albicans*, sino que también se ha demostrado contra otras especies de *Candida*, como *C. tropicalis*.⁽¹⁹⁾ Lo que demuestra cómo esta miel puede combatir las biopelículas, que son un gran desafío en el tratamiento de infecciones.

La combinación sinérgica y multifactorial de los componentes de la miel de *Melipona* le confieren una valiosa actividad antifúngica. Entre ellos, se destacan los compuestos fenólicos y flavonoides, como el kaempferol y la quercetina, conocidos por sus propiedades antimicrobianas. Estos presentan la capacidad de alterar el metabolismo y la viabilidad de las células fúngicas. Además, la miel contiene enzimas y otros compuestos bioactivos que contribuyen a su efecto antimicrobiano general. El proceso de fermentación

natural que ocurre también juega un papel importante. La naturaleza nos provee de soluciones tan complejas y efectivas.⁽²⁰⁾

La evidencia científica apoya que la miel de Melipona, especialmente *Melipona beecheii*, posee actividad antifúngica frente a *Candida albicans*, con mecanismos multifactoriales relacionados a sus compuestos bioactivos, destacándose como una alternativa natural prometedora para el manejo de estas micosis oportunistas, especialmente aquellas resistentes a tratamientos farmacológicos convencionales.

V CONCLUSIONES

La miel de abejas del género *Melipona* ha demostrado una significativa actividad antifúngica contra *Candida albicans* en la evidencia científica actual. Los estudios revisados confirman que este producto natural es capaz de inhibir el crecimiento del hongo, inducir alteraciones en su estructura celular y, en algunos casos, ejercer un efecto fungicida in vitro. La eficacia observada, que en ciertos estudios supera la de la miel de *Apis mellifera* e incluso muestra actividad contra cepas resistentes a los antifúngicos convencionales, su considerable potencial. Por lo tanto, la miel de *Melipona* se posiciona como una alternativa prometedora y un valioso complemento en el tratamiento de las infecciones causadas por *C. albicans*.

VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Takashima M, Sugita T. Taxonomy of pathogenic yeasts *Candida*, *Cryptococcus*, *Malassezia*, and *Trichosporon*. *Med Mycol J* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 20]; 63:119–132. Available from: <https://doi.org/10.3314/mmj.22.004>
2. Denning DW. Global incidence and mortality of severe fungal disease. *Lancet Infect Dis*. [Internet]. 2024[cited 2025 Jul 20]; 24: e268-e278. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(23\)00692-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(23)00692-8)
3. Denning DW, Kneale M, Sobel JD, Rautemaa R. Global burden of recurrent vulvovaginal candidiasis. *Lancet Infect Dis*. [Internet]. 2018[cited 2025 Jul 20]; 18:e339–e347. Available from: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30103-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30103-8)
4. Pfaller MA, Diekema DJ, Gibbs DL, Newell VA, Ellis D, Tullio V, et al. Global Antifungal Surveillance G. Results from the ARTEMIS DISK global antifungal surveillance study, 1997 to 2007: analysis of *Candida* species susceptibilities. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2010 [cited 2025 Jul 20]; 48(4):1366–1377. Available from: <https://doi.org/10.1128/JCM.02117-09>
5. Zaragoza R, Maseda E, Pemán J. Tratamiento antifúngico individualizado en el paciente crítico con infección fúngica invasora. *Revista Iberoam Micol* [Internet]. 2021 [citado 20 Jul 2025]; 38(2):68-74. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-micologia-290-articulo-tratamiento-antifungico-individualizado-el-paciente-S1130140621000322>
6. Das S, Bhuyan R, Bagchi A, Saha T. El análisis de la red de proteínas que forman hifas en *Candida albicans* identifica proteínas importantes responsables de la patovirulencia en el organismo. *Heliyon* [Internet]. 2019 [citado 20 Jul 2025]; 5(6):e01916. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01916>

7. Morris GC, Dean G, Soni S, Sundaram S, Fearnley N, Wilson JD. Outcomes and experiences of using oral voriconazole with or without concomitant topical agents to treat refractory vulvovaginal yeast infections. *Int J STD AIDS*. [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 20]; 33:1134–1141. Available from: <https://doi.org/10.1177/09564624221127356>
8. Phillips NA, Rocktashel M, Merjanian L. Ibrexafungerp for the treatment of vulvovaginal candidiasis: design, development and place in therapy. *Drug Des Devel Ther* [Internet]. 2023 [cited 2025 Jul 20]; 17:363–367. Available from: <https://doi.org/10.2147/DDDT.S339349>
9. Baartmans M, De Jong A, Van Baar ME, Beerthuisen GIJ, Van Loey NEE, Tibboel D, et al. Early management in children with burns: Cooling, wound care and pain management. *Burns* [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 20]. Available from: <https://ico-bo.org/wp-content/uploads/2021/01/Guia-MIELiponicultura.pdf>
10. Biluca FC, Oliveira MS, Oliveira FC, Abdaalla DSP, Eberlin MN, Marcucci MC. Phenolic compounds, antioxidant capacity and bioaccessibility of minerals of stingless bee honey (Meliponinae), *J Food Compos Anal*, [Internet]. 2017[cited 2025 Jul 20]; 63: 89–97. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.JFCA.2017.07.039>.
11. Rao PV, Krishnan KT, Salleh N, Gan SH. Biological and therapeutic effects of honey produced by honey bees and stingless bees: a comparative review, *Rev Bras Farmacogn*. [Internet]. 2016[cited 2025 Jul 20]; 26 (5): 657–664. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.BJP.2016.01.012>.
12. Ortiz-Reyes LY, Quiroz-García DL, Areguín-Sánchez ML. Origen botánico y caracterización físico química de la miel de meliponios. (Apidae:Meliponini) de Teocelo, Veracruz, México. *Polibotánica*. [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 20]; (54):153-170. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-27682022000200153&lng=es
13. Pimentel TC, Rosset M, de Sousa JMB, de Oliveira LIG, Mafaldo IM, Pintado MME, et al. Stingless bee honey: An overview of health benefits and main market challenges, *J Food Biochem* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 20]; 46 (3): e13883. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jfbc.13883>
14. Alvarez-Suarez JM, Giampieri F, Brenciani A, Mazzoni L, Gasparrini M, González-Paramás AM, et al. *Apis mellifera* vs *Melipona beecheii* Cuban polyfloral honeys: A comparison based on their physicochemical parameters, chemical composition and biological properties. *LWT* [Internet]. 2018 [cited 2025 Jul 20]; 87:272–279. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.079>
15. Hau-Yama NE, Magaña-Ortiz D, Oliva AI, Ortiz-Vázquez E. Antifungal activity of honey from stingless bee *Melipona beecheii* against *Candida albicans*. *J Apic Res* [Internet]. 2020 [cited 2025 Jul 20]; 59(1):12–18. Available from: <https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1665247>
16. Esa NEF, Ansari MNM, Razak SIA, Ismail NI, Jusoh N, Zawawi NA, et al. A review on recent progress of stingless bee honey and its hydrogel-based compound Molecules [Internet]. 2022 [cited 2025 Jul 20]; 27(10): 3080. Available from: <https://doi.org/10.3390/molecules27103080>
17. Kim BY, Jin BR. Antimicrobial activity of the C-terminal of the major royal jelly protein 4 in a honeybee (*Apis cerana*). *J Asia-Pacific Entomol* [Internet]. 2019 [cited 2025 Jul 20]; 22(2): 561–564. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2019.04.004>
18. Lombardo-Caramello AE, Zamudio F, Ercole-Hornos LFA, Peralta MA. Actividad antifúngica de miel de una especie de meliponina nativa (*plebeia catamarcensis*) frente a *Candida albicans* resistente. XXII Jornadas Científicas Sociedad de Biología de Córdoba. 15/08/2019. Sociedad de Biología de Córdoba. [Internet]. 2019. [citado 20 Jul 2025]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/335800019>

19. Cabezas-Mera FS, Atiencia-Carrera MB, Villacrés-Granda I, Proaño AA, Debut A, Vizuite K, et al. Evaluation of the polyphenolic profile of native Ecuadorian stingless bee honeys (Tribe: Meliponini) and their antibiofilm activity on susceptible and multidrug-resistant pathogens: An exploratory analysis. *Curr Res Food Sci.* [Internet]. 2023[cited 2025 Jul 20]; 6:100543. Available from: <https://doi.10.1016/j.crfs.2023.100543>
20. Costa-dos Santos A, Carina-Biluca F, Braghini F, Valdemiro-Gonzaga L, Oliveira-Costa AC, Fett R. Phenolic composition and biological activities of stingless bee honey: An overview based on its aglycone and glycoside compounds. *Food Res Int.* [Internet]. 2021[cited 2025 Jul 20]; 147:110553. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110553>.