

Zamioculcas zamiifolia (Araceae), especie africana cultivada en Cuba

Roeris González Sivilla¹ & Isidro E. Méndez Santos²

¹ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9877-2070>, Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Departamento de Educación Biología, Camagüey, Cuba, ²ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0437-8057>, Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”, Centro de Estudios de Gestión Ambiental, Camagüey, Cuba.

Citación: González Sivilla, R., & Méndez Santos, I. (2020). *Zamioculcas zamiifolia* (Araceae), especie africana cultivada en Cuba. *Agrisost*, 26(1), 1-8. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7590833>

Recibido: 19 septiembre 2019

Aceptado: 5 diciembre 2019

Publicado: 1 enero 2020

Financiamiento: Universidad de Camagüey “Ignacio Agramonte Loynaz”

Conflictos de interés: No se declaran.

Correo electrónico: roeris.gonzalez@reduc.edu.cu

Resumen

Contexto: La presencia de un taxón no identificado, que responde a las características generales de la familia *Araceae*, en condiciones de cultivo en la provincia Camagüey, genera la necesidad de precisar aspectos taxonómicos y culturales en torno a este.

Objetivo: revelar la nomenclatura, posición taxonómica y descripción del taxón, a la vez que se discuten sus principales singularidades dentro de la familia *Araceae*, así como su utilidad, tanto comprobada como potencial.

Métodos: Especímenes representados en los jardines de la ciudad de Camagüey fueron estudiados mediante la utilización de métodos de investigación propios de la botánica, como el trabajo con colecciones, el uso de catálogos y claves, así como la descripción e ilustración científica.

Resultados: Se establecen precisiones sobre la nomenclatura, se describe el taxón, a la vez que se propone una clave analítica para diferenciarlo del resto de las aráceas cubanas. Se discuten aspectos relacionados con su comprobada utilidad para la purificación del aire, así como su potencial importancia medicinal y nutricional.

Conclusiones: *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl., deberá ser considerada en lo adelante, en los catálogos y publicaciones especializadas sobre la flora cubana. El potencial de *Z. zamiifolia*, para el mejoramiento de la calidad del aire y por sus efectos antioxidantes y citotóxicos, ofrecen una perspectiva interesante para la futura gestión de este recurso fitogenético y merecen su estudio en el contexto cubano.

Palabras clave: *Zamioculcadeae*, *Aroideae*, flora de Camagüey, flora de Cuba, plantas ornamentales.

Zamioculcas zamiifolia (Araceae), an African Species Cultivated in Cuba

Abstract

Context: The presence of a non-identified taxon, which has the general characteristics of family *Araceae*, in cultivation found in Camagüey province, calls for the need to specify some of its taxonomical and cultural aspects.

Aim: to reveal the nomenclature, taxonomical position, and taxon description, as well as its singularities and corroborated and potential usefulness within family *Araceae* are discussed.

Methods: Specimens observed in Camagüey city gardens were studied, using botanical methods of research, such as collecting, catalogue and key use, and description and scientific illustrations.

Results: The nomenclature of the plant was determined, the taxon was described, and an analytical key was suggested for contrasting this species from the other Cuban araceae. Aspects related to its corroborated usefulness for air purification, and its potential significance in medicine and nutrition, were discussed.

Conclusions: *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl., will hereupon be considered in catalogs and specialized publications on Cuban flora. The potential of *Z. zamiifolia*, for improvements of air quality, and the antioxidant and cytotoxic effects of the plant, offer an interesting perspective for further management of this phytogenetic resource, which deserves to be studied in the Cuban context.

Key words: Zamioculcadeae, Aroideae, flora of Camagüey, flora of Cuba, ornamental plants.

Introducción

En el municipio Camagüey se cultiva un taxón exótico que responde a las características generales de la familia *Araceae*, del cual algunas dependencias pertenecientes al sector agropecuario en el territorio, comercializan plántulas para enriquecer la jardinería de la ciudad. Un análisis preliminar revela la posibilidad de que se tratara de un taxón no registrado para Cuba por la literatura científica especializada, además de que algunos de los caracteres morfológicos son similares a los que presenta el género *Zamioculcas*, cuyo único representante es *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl., conocida en otros países como 'planta de dinero' o 'planta de la suerte'. Esta especie, posee un amplio uso para la ambientación de interiores (Chen, Henny & McConnell, 2002) y es reconocida su amplia aceptación por cultivadores y compradores (Chen & Henry, 2003). Se conocen además algunos estudios sobre sus propiedades para mejorar la calidad del aire (Zhou, Qin, Su, Liao & Xu, 2011) y sus efectos citotóxicos y antioxidantes (Muharini, Masriani & Rudiaryansyah, 2018).

La presente contribución se genera como respuesta a la solicitud que realizara una de las entidades distribuidoras antes mencionadas, al Herbario "Julián Acuña Gale" (HIPC), para determinar su identidad. En las comunidades de la ciudad de Camagüey donde se cultiva, el escaso conocimiento de la planta era acentuado por la ausencia de un nombre común en uso, que facilitara las búsquedas en la literatura especializada, tanto en el contexto de esa familia botánica, como en el ámbito de los recursos vegetales utilizados en la jardinería. Lo que inicialmente se presentó como un simple servicio científico, por las peculiaridades que se expresan ha derivado en una tarea formal de investigación, requiriendo de una búsqueda más profunda y del empleo de métodos propios de las ciencias botánicas.

En el artículo se revela la nomenclatura, posición taxonómica y descripción del taxón, a la vez que se discuten sus principales singularidades dentro de la familia *Araceae*, así como su utilidad, tanto comprobada como potencial.

Materiales y Métodos

El presente estudio forma parte de una de las tareas del proyecto institucional de investigación: "Contribución al conocimiento y manejo sostenible de grupos seleccionados de la biodiversidad en la provincia de Camagüey", desarrollado por el Centro de Estudios de Gestión Ambiental de la Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz". Las reflexiones relacionadas con la fitoquímica y utilidad del taxón,

tributan además al proyecto "Installing a center of excellence in the Central-Eastern region of Cuba to enhance production and research on bioactive plants", que se ejecuta en colaboración por instituciones cubanas y belgas, financiado a través del programa VLIR-UOS del Consejo de Universidades Flamenecas.

Se realizó un estudio *in situ* que consistió en la toma de imágenes digitalizadas y la evaluación morfológica de las plantas, referidas a estructuras vegetativas y reproductivas, además de evaluar su resistencia al estrés hídrico, comportamiento en condiciones de poca iluminación y algunos aspectos fenológicos. Para este fin se plantó un ejemplar en el Laboratorio Docente de Microbiología, perteneciente a la Facultad de Ciencias Aplicadas de la Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz", del cual se herborizó una muestra representativa que fue incorporada al Herbario "Julián Acuña Galé" de la propia institución (HIPC, Instituto Superior Pedagógico José Martí). Las mediciones fueron realizadas con el empleo de una cinta métrica y un pie de rey. Además, se hicieron observaciones y mediciones de las plantas de las que se obtiene el material de propagación para ser comercializados por el Laboratorio Provincial de Suelos de Camagüey.

La especie pudo ser identificada mediante comparaciones con descriptores, claves e imágenes que aparecen en Chen, Henry & McConnell (2002), Chen & Henry (2003), Heng, Guanghua, Boyce, Murata, Wilbert, Hettterscheid, Bogner & Jacobsen (2005), Díaz-Jiménez, Guadarrama-Olivera & Croat (2015). Se consultaron además especímenes de herbarios digitales procedentes de B (Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Zentralleinrichtung der Freien Universität Berlin), MO (Missouri Botanical Garden), K (Royal Botanic Gardens, Kew), PRE (South African National Biodiversity Institute), cuyo acceso fue facilitado por los sitios: JSTOR <http://plants.jstor.org>, EOL <http://eol.org>, Tropicos <http://www.tropicos.org> y Kew Royal Botanic Gardens <http://www.kew.org>. Se consultó información además en los sitios: Global Biodiversity Information Facility <https://www.gbif.org>, NCBI <http://www.ncbi.nlm.nih.gov> y BHL <http://www.biodiversitylibrary.org>. Para la descripción se siguió la terminología de Font Quer (2001).

La búsqueda de evidencias documentales de la presencia en Cuba de esta especie, incluyó la revisión de materiales depositados en los herbarios: HAC, HAJB (Jardín Botánico Nacional. Universidad de La Habana), HIPC (Instituto Superior Pedagógico José Martí, Herbario de la Universidad de Camagüey) y

ULV (Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas), así como la revisión bibliográfica.

Resultados y discusión

Como resultado del proceso de investigación llevado a cabo con la aplicación de los métodos antes descritos, pudo constatar que, efectivamente, la planta objeto de análisis pertenece al género *Zamioculcas* Schott de la familia Araceae, subfamilia Aroideae, tribu Zamioculcadeae. Se trata de un género monotípico, cuya única especie conocida es *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl., originaria de África.

Inicialmente esta planta fue descrita por George Loddiges (1784-1846) bajo el nombre de *Caladium zamiifolium* Lodd., en 1828. Posteriormente, en 1856, Heinrich Wilhelm Schott (1794-1865), concluyó que había suficientes rasgos para moverla de *Caladium* Vent., a un género independiente que denominó *Zamioculcas* Schott (*Z. loddigesii*). Fue Heinrich Gustav Adolf Engler (1844-1930), quién en 1905, estableció la nomenclatura actual de la especie (*Z. zamiifolia*).

Los datos referentes a su nomenclatura, descripción, distribución, etnobotánica y comportamiento en Cuba, son los siguientes:

Zamioculcas H. W. Schott Syn. Aroid. 71.1856.

Tipo: *Z. loddigesii* H. W. Schott, *nom. illeg* (*Caladium zamiaefolium* Loddiges, *Z. zamiifolia* (Loddiges) Engler).

Sólo una especie nativa de África y cultivada en diversas partes del mundo.

Zamioculcas zamiifolia (Lodd.) Engl. Niedenzu in Engler, Pflanzenreich 4. 141 (Heft 91).1928 $\equiv$ *Caladium zamiifolium* Lodd. Bot. Cab. 15: t. 1408. 1828. Lectotipo (**designado aquí**): figura 1408 de Cocke en Bot. Cab. 1828. Fig. 1.

=*Zamioculcas loddigesii* H. W. Schott Schott Syn. Aroid. 71.1856.

=*Zamioculcas laneolata* Peter Nachr. Ges. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl:211. 1929. Holotipo: Mozambique, Beira, 5-X-1925, Peter 31194 (B #100165447 [foto!], isotipo K [n.v.]).

Planta diclino-monoica, perenne herbácea. *Rizomas* subterráneos, horizontales, robustos, variables en tamaño según la edad; 0,4-10 cm o más pasados 2 años. *Hojas* persistentes, alternas, pinnadas, creciendo directamente de los rizomas; peciolo de 60 cm de longitud, erectos, carnosos, notablemente hinchados en la base, pálido-verde-grisáceos, a veces ligeramente moteados de verde más oscuro; foliolos 6-8 pares, alternos a semi-opuestos, ovado-elípticos a lanceolados, 10-15 $\times$ 7-8 cm, brillantes, glabros en ambas superficies, carnosos, el haz verde-oscuro (ligeramente clara cuando joven), envés algo más

pálido, margen entero, nervadura con 8-10 pares de nervios, ligeramente impresos en el haz. *Espádice* de hasta 6 cm, cilíndrico, caroso, con la porción superior cubierta de flores funcionalmente masculinas y la inferior de flores funcionalmente femeninas, separadas por una franja estrecha de flores completamente estériles; espata, verde pálido, ovalada, de hasta 7 $\times$ 3 cm. *Periantio* indiferenciado (perigonal), con 4 tépalos cuneados o espatulados, cóncavos, deprimidos en el ápice. *Flores superiores* con 4 estambres; filamentos cortos, ligeramente ensanchados hacia el ápice, comprimidos, las tecas aovado-elípticas; ovario corto, oblongo, estigma sésil, bien desarrollado, pero que no sobrepasa la longitud de los tépalos. *Flores intermedias* con un pistilo claviforme contenido dentro del perigonio. *Flores inferiores* sin estambres, con el pistilo bien desarrollado cuyo estigma sobrepasa la longitud de los tépalos. *Bayas* globosas, comprimidas, blancas, de 1,2 cm de diámetro, fruncidas en el septo. *Semillas* elipsoides, casi sin endospermo (solo como unas pocas capas celulares en el extremo de la calaza), embrión, grande y almidonado. Fl. y Fr. XII-III.

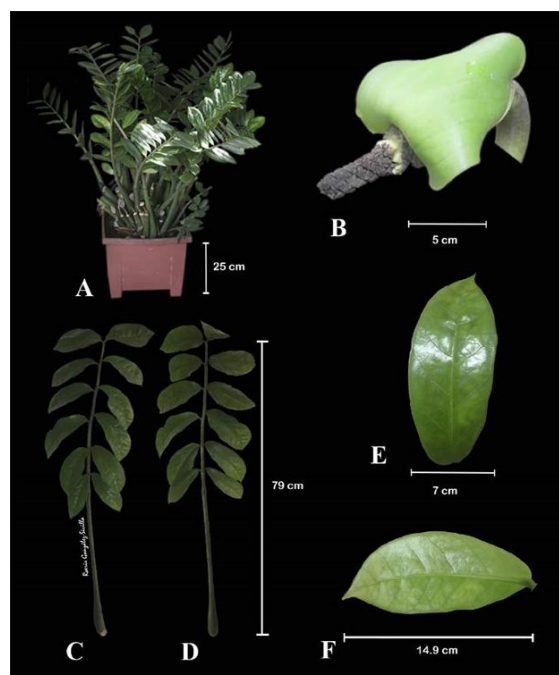


Fig. 1. *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl., fotos Isidro Eduardo Méndez Santos y Roeris González-Sivilla. Composición fotográfica: Roeris González-Sivilla. A- *Z. zamiifolia* creciendo en una maceta de aproximadamente 0.016 m³ (25 x 25 x 25 cm). B- inflorescencia. C- hoja (haz). D- hoja (envés). E- foliolo (haz). F- foliolo (envés).

Nativa de África sudoriental, desde Kenia hasta del nordeste de Sudáfrica (Chen & Henry, 2003). Su cultivo se ha extendido considerablemente en el mundo como complemento del mobiliario de oficinas, salas de estar y habitaciones.

En 2002 la Asociación de Viveristas, Cultivadores y Paisajistas de Florida (FNGLA, por sus siglas en inglés) reconoció a *Z. zamiifolia* como Planta del Año

en Florida (Chen & Henry, 2003). Frecuentemente representada en jardines botánicos de todo el mundo.

Ha sido observada en cultivo en Camagüey, donde es propagada, cultivada y comercializada por el Laboratorio Provincial de Suelos, perteneciente al Ministerio de la Agricultura. Se tienen referencias confiables de su presencia en Santiago de Cuba y Guantánamo, además de, en Santa Clara, como ya se ha hecho alusión anteriormente.

No se registraron nombres comunes generalizados en Cuba. Uno de los jardineros que con más entusiasmo cultiva esta especie en Camagüey, asegura que en Santa Clara la conocen como 'planta del Che', por su abundancia en los jardines del monumento a Ernesto Guevara de la Serna (J. C. Montero Rodríguez, comunicación personal, 8 de febrero de 2019). En el ámbito internacional ha sido denominada: 'planta de dinero', 'planta de la suerte', 'african coontie', 'ariod palm', 'caladio', 'palma de cartón', 'gema de Zanzíbar', 'planta ZZ', 'ZZ', 'planta Zuzu', 'palma esmeralda' y 'fronda esmeralda' (Chen & Henry, 2003; Chen, Henny & McConnell, 2002; Heng, Guangghua, Boyce, Murata, Wilbert, Hetterscheid, Bogner & Jacobsen, 2005; Díaz-Jiménez, Guadarrama-Olivera y Croat, 2015; Earth.com, 2019).

Número cromosómico: $2n = 34$ (Marchant, 1973; Bogner, 2001).

Especímenes observados: Camagüey, Universidad "Ignacio Agramonte Loynaz" ($21^{\circ}22'08.8$ N – $77^{\circ}54'08.4$ W), planta cultivada en macetas, IV-2019, R. González, HPC-12184 (HIPC).

Además de la utilidad ornamental, ya señalada, también han sido estudiadas sus potencialidades para la ambientación de espacios interiores y su asociación a la práctica del feng shui (Chen, Henny & McConnell, 2002). No se tienen referencias de su empleo en la alimentación de animales de cría o humanos, aunque resultaría beneficioso investigar al respecto, dado su valor como antioxidante (Muharini, Masriani & Rudiaryansyah, 2018).

Numerosas investigaciones señalan el potencial de la actividad metabólica de *Z. zamiifolia*, como vía para remover parcialmente gases contaminantes del aire en el interior de las habitaciones. En este sentido resaltan los experimentos realizados por Zhou, Qin, Su, Liao & Xu (2011), Sriprapat & Thiravetyan (2013), Sriprapat, Boraphech & Thiravetyan (2014), Toabaita, Vangnai & Thiravetyan (2016), Khaksar, Treesubuntorn & Thiravetyan (2017), para la remoción de benceno, tolueno, etil-benceno y xileno.

En el campo de la obtención de bioactivos con fines médicos, están documentadas promisorias aplicaciones en la farmacología oncológica de los extractos de la raíz de esta planta, dados sus efectos antioxidantes y citotóxicos observados

experimentalmente (Muharini, Masriani & Rudiaryansyah, 2018).

Zamioculcas zamiifolia no aparece registrada para las indias occidentales por Acevedo & Strong (2012), con independencia de que, durante 2018 y 2019 fue observada en distintas localidades de República Dominicana por uno de los autores del presente artículo. Tampoco se encuentra en los más importantes catálogos referidos a la flora de Cuba (De la Sagra, 1845, 1850; Grisebach, 1860, 1864 y 1866; Sauvalle, 1873; Gómez de la Maza, 1889 y 1897; Gómez de la Maza & Roig, 1914; Agete, 1939; Seifriz, 1943; Anonymous, 1958; Roig, 1965; Boldo & Estévez, 1990; Esquivel, Knüpffer & Hammer, 1992; Herrera, 1993; Oviedo, 1994; Greuter & Rankin, 2017). De igual modo, no fueron hallados especímenes herborizados en: HAC, HIPC y ULV.

Al comprobarse la presencia de *Zamioculcas* en Cuba, la diferenciación de los géneros de Araceae registrados para el país por Arias (1998) y Greuter & Rankin (2017), puede hacerse mediante la siguiente clave analítica:

- 1 Plantas acuáticas, flotantes, libres. Hojas subsésiles, esponjosas. Espádices paucifloros.....*Pistia*
- 1* Plantas terrestres, saxícolas, trepadoras epífitas o hemiepífitas. Hojas pecioladas, no esponjosas. Espádices multifloros.....2
- 2 Hojas compuestas, pinnadas.....*Zamioculcas*
- 2* Hojas simples, a veces pinnatisectas pero no totalmente incididas.....3
- 3 Tallos básicamente aéreos, bien sean erectos o trepadores; a veces con una parte subterránea donde pueden presentarse o no modificaciones feculentas (rizomas o tubérculos), pero claramente diferenciada de la aérea.....4
- 3* Tallo básicamente subterráneo, a veces con una parte emergida por encima del suelo (en ocasiones de manera prominente), pero no claramente diferenciada de la subterránea.....13
- 4 Tallos erectos, con o sin raíces adventicias visibles (si presentes, no adhesivas).....5
- 4* Tallos trepadores mediante raíces adventicias7
- 5 Láminas foliares pinnati-divididas, de color verde uniforme.....*Philodendron*
- 5* Láminas foliares enteras, color verde

- uniforme o variegadas de amarillo y blanco.....6
- 6 Láminas foliares color verde uniforme, cordadas, ascendentes, en estado adulto con 20 cm o más de ancho.....*Alocasia*
- 6* Láminas foliares o variegadas de amarillo y blanco; ovadas, oblongo-ovadas o estrechamente oblongo-elípticas a lineales, por lo general con menos de 20 cm de ancho.....7
- 7 Láminas foliares ovadas, oblongo-ovadas, con más de 10 cm de ancho.....*Dieffenbachia*
- 7* Láminas foliares estrechamente oblongo-elíptica a lineales, con menos de 10 cm de ancho.....*Aglaonema*
- 8 Tallos con crestas blanquecinas longitudinales, prominentes e irregulares.....*Epipremnum*
- 8* Tallos liso, sin crestas blanquecinas longitudinales, prominentes e irregulares.....9
- 9 Láminas foliares fenestradas, pinnatífidas (al menos cuando adultas).....*Monstera*
- 9* Láminas foliares no fenestradas (al menos en especies representadas en Cuba), pedatilobadas o enteras.....10
- 10 Láminas foliares pedatilobuladas al menos en plantas adultas, con nerviación reticulada entre los nervios laterales primarios.....*Syngonium*
- 10* Láminas foliares simples, enteras, lobadas, variadamente divididas o pinnatífidas, pero nunca pedatilobuladas, aun cuando adultas.....11
- 11 Láminas foliares variegadas con manchas plateadas.....*Monstera*
- 11* Láminas foliares uniformemente coloreadas de verde.....12
- 12 Hojas con nerviación paralela entre los nervios de segundo orden (laterales).....*Philodendron*
- 12* Hojas con nerviación reticulada entre los nervios de segundo orden (laterales).....*Anthurium*
- 13 Hojas peltadas.....14
- 13* Hojas no peltadas.....15
- 14 Pecíolo rojo en estado fresco; láminas foliares de hasta 20 cm de ancho, con manchas de variados colores (por lo general rojas, blancas y amarillas).....*Caladium*
- 14* Pecíolo verdes en estado fresco; láminas foliares de 40 cm o más de ancho, uniformemente verdes.....*Colocasia*
- 15 Láminas foliares enteras, elípticas, atenuadas en la base. Espatas blancas cuando jóvenes, que adquieren tonalidades verdes al madurar.....*Spathiphyllum*
- 15* Láminas foliares pedatisectas o enteras, pero nunca elípticas, cordadas en la base. Espatas de otro color.....16
- 16 Plantas adultas con una parte del tallo epígea (emergida por encima del suelo, en ocasiones de manera prominente), pero no claramente diferenciada de la subterránea.....17
- 16* Plantas con tallo completamente hipógeo (nunca una parte de tallos emergida por encima del suelo aun cuando adultas).....19
- 17 Parte emergida del tallo corta, con numerosas raíces adventicias. Láminas foliares conspicuamente coriáceas.....*Anthurium*
- 17* Parte emergida del tallo alargada con la edad, por lo general sin muchas raíces adventicias. Láminas foliares membranáceas a ligeramente coriáceas.....18
- 18 Láminas foliares sagitadas con el ápice inclinado hacia el suelo y los lóbulos basales ascendentes.....*Xanthosoma*
- 18* Láminas foliares cordadas, ascendentes.....*Alocasia*
- 19 Plantas que crecen en espacios inundados; hojas ascendentes.....*Peltandra*
- 19* Plantas que crecen en espacios no inundados; hojas horizontales o con el ápice inclinado hacia el suelo.....20
- 20 Hojas pedatisectas o enteras con láminas foliares provistas de manchas blanquecinas alargadas.....*Xanthosoma*
- 20* Hojas siempre enteras con láminas foliares uniformemente coloreadas de verde.....21
- 21 Láminas foliares coriáceas.....*Anthurium*
- 21* Láminas foliares membranáceas.....*Typhonium*

Se carece de información para precisar el modo y la fecha de la introducción de *Zamioculcas zamiifolia* en territorio cubano. Sin embargo, la sostenida

tendencia al exotismo en la jardinería, desde sus expresiones más antiguas hasta la contemporaneidad (Santiago, 2008; Brennan, 2011) y su fácil propagación en cultivo (Chen & Henry, 2002; Seneviratne, Daundasekera, Kulasoorya & Wijesundara, 2013), constituyen las causas más probables que motivaran su introducción.

Conclusiones

Zamioculcas zamiifolia (Lodd.) Engl., con una existencia evidente en Cuba, cultivada con fines fundamentalmente ornamentales, deberá ser considerada en lo adelante, en los catálogos y publicaciones especializadas sobre la flora del país.

Las referencias sobre el potencial de *Z. zamiifolia*, para el mejoramiento de la calidad del aire y por sus efectos antioxidantes y citotóxicos, ofrecen una perspectiva interesante para la futura gestión de este recurso fitogenético y merecen su estudio en el contexto cubano.

Contribución de los autores

Roeris González-Sivilla: planeación de la investigación, revisión bibliográfica, elaboración de la clave analítica, análisis de resultados, redacción del artículo, revisión final.

Isidro E. Méndez Santos: planeación de la investigación, elaboración de la clave analítica, análisis de resultados, redacción del artículo, revisión final.

Conflictos de interés

No se expresan conflictos de interés.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración brindada por el personal del Laboratorio Provincial de Suelos de Camagüey, así como los del Laboratorio Docente de Microbiología de la Universidad de Camagüey. Especialmente se agradece a Julio César Montero Rodríguez, especialista en biopreparados del Laboratorio Provincial de Suelos, por facilitar el acceso a sus cultivos y por la información aportada.

Referencias

- Acevedo Rodríguez, P., & Strong, M. T. (2012). *Catalogue of seed plants of the West Indies*. Washington D.C.: Smithsonian Institution Scholarly Press. Recuperado el 12 de mayo de 2019, de: <https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/17551/SCtB-0098.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Agate, F. (1939). Floricultura cubana. *Revista de Agricultura*, 5 (1), 1582-1603.

- Anonymous. (1958). *Flowering plants from Cuban Gardens*. La Habana: Seoane, Fernández y Cía.
- Arias, I. (1998). Araceae. Fascículo 1 (1). En H. Manitz, (Ed.), *Flora de la República de Cuba. Serie A Plantas Vasculares. Fascículo 1 Araceae Aristolochiaceae Bombacaceae Droseraceae Linaceae*. Koenigstein, Federal Republic of Germany: Koeltz Scientific Books.
- BHL. (2019). *Bibliography for Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl. by Page. Recuperado 23 de noviembre de 2019, de: [https://www.biodiversitylibrary.org/name/Zamioculcas_zamiifolia_\(Lodd%24\)_Engl%24](https://www.biodiversitylibrary.org/name/Zamioculcas_zamiifolia_(Lodd%24)_Engl%24)
- Bogner, J. (2001). Araceae. En U. Eggli (ed.), *Illustrated Handbook of Succulent Plants: Monocotyledons* (pp. 229-230). Berlin: Springer-Verlag.
- Boldo, B., & Estévez, J. (1990). Cubensis prima flora. *Fontqueria*, 29, 19-176.
- Brennan, J. (2011). *Do potted-plants improve the indoor environment?* (Thesis in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science), University of Technology, Sydney, Australia) Recuperado el 20 de noviembre de 2018, de: <https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/10453/29854/1/01Front.pdf>
- Chen, J., Henny, R. J., & McConnell, D. B. (2002). Development of New Foliage Plant Cultivars. En J. Janick and A. Whipkey (eds.), *Trends in new crops and new uses*. (pp. 466-472). Alexandria, United States of America: ASHS Press. Recuperado el 9 de septiembre de 2019, de: <https://hort.purdue.edu/newcrop/ncnu02/pdf/cheng.pdf>
- Chen, J., & Henry, R. J. (2003). ZZ: A Unique Tropical Ornamental Foliage Plant. *HortTechnology*, 13 (3), 458-462. Doi: <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.13.3.0458>
- De la Sagra, R. (1845). *Historia física, política y natural de la isla de Cuba*. (Pt. 2, Tomo X). París: Librería de Arthus Bertrand. Recuperado el 10 de noviembre de 2019, de: https://bibdigital.rjb.csic.es/medias/9b/6e/35/f5/9b6e35f5-0da0-401f-9a6b-9066f27c0d8c/files/SAG_Hist_10.pdf
- De la Sagra, R. (1850). *Historia física, política y natural de la isla de Cuba*. (Pt. 2, Tomo XI). París: Librería de Arthus Bertrand. Recuperado el 10 de noviembre de 2019, de: <https://bibdigital.rjb.csic.es/medias/74/35/2d/fd/74352dfd-05c8-496b-a27d-50516fc93908/files/396.pdf>
- Díaz-Jiménez, P., Guadarrama-Olivera, M. A., & Croat, T. B. (2015). Diversidad florística de Araceae en el Estado de Tabasco, México.

- Botanical Sciences, 93 (1), 131-142. Recuperado el 20 de octubre de 2019, de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v93n1/v93n1a11.pdf>
- Earth.com. (2019). *Zamioculcas zamiifolia* (Emerald plant). Recuperado el 21 de marzo de 2019, de: <https://www.earth.com/earthpedia/plant/emerald-palm/>
- EOL. (2019). *Zz Plant Zamioculcas zamiifolia* (G. Lodd.) Engl. Recuperado el 23 de febrero de 2019 de Encyclopedia of life Web site. Recuperado el 22 de marzo de: <https://eol.org/pages/1127680>
- Esquivel, M. A., Knüpfner, H., & Hammer, K. (1992). Inventory of the Cultivated Plants. En K. Hammer, M. A. Esquivel, & H. Knüpfner, "...y tienen taxones y fabas muy diversos de los nuestros..." *Origin, Evolution and Diversity of Cuban Plant Genetic Resources Volume 2 Chapter 14* (pp. 213-454). Germany: Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanze forschung Gatersleben.
- Font Quer, P. (2001). *Diccionario de Botánica*. (2da ed.). Barcelona: Península.
- Global Biodiversity Information Facility. (2019). *Zamioculcas zamiifolia*. Recuperado el 14 de noviembre de 2019, de: <https://www.gbif.org/species/2869014>
- Gómez de la Maza, M. (1889). *Diccionario botánico de los nombres vulgares cubanos y puertorriqueños*. La Habana: Impr. "La Antilla" de G. Cacho-Negrete.
- Gómez de la Maza, M. (1897). *Flora Habanera. Fanerógamas*. La Habana: Imp. La Moderna Poesía.
- Gómez de la Maza, M., & Roig, J. T. (1914). Flora de cuba (datos para su estudio). *Boletín de la Estación Experimental Agronómica de Santiago de las Vegas*, (22). Imprenta y Papelería de Rambla, Bouza y ca.
- Greuter, W., & Rankin, R. (2017). *Plantas vasculares de Cuba Inventario preliminar Segunda edición, actualizada, de Espermatófitos de Cuba con inclusión de los Pteridófitos*. Berlin: Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin, doi: <https://doi.org/10.3372/cubalist.2017.1>
- Grisebach, A. (1860). *Plantae wrightianae e Cuba orientali*. Cantabrigiae Nov. Angl.: [American Academy of Arts and Sciences], doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.708>
- Grisebach, A. (1864). *Flora of the British West Indian Islands*. London: Lovell Reeve, doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.106964>
- Grisebach, A. (1866). *Catalogus plantarum cubensium, exhibens collectionem Wrightianam aliasque minores ex insula Cuba missas Lipsae: Apud Gulielmum Engelmann*, doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.177>
- Heng, L., Guanghua, Z., Boyce, P. C., Murata, J., Wilbert, L., Hettterscheid, A., Bogner, J. & Jacobsen, N. (2005). Araceae. En *Flora of China*. (Vol. 23, pp. 3-79). China and USA: Science Press (Beijing) & Missouri Botanical Garden (St. Louis). Recuperado el 12 de agosto de 2018, de: http://flora.huh.harvard.edu/china/mss/volume23/Flora_of_China_Vol_23_Araceae.pdf
- Herrera, P. (1993). Sobre la protoflora cubana, cubensis prima flora, y el herbario de Bolfo y Estévez. *Fontqueria*, 36, 147-191.
- JSTOR. Global Plants. (2018). *Zamioculcas zamiifolia*. Recuperado el 17 de enero de 2019, de: https://plants.jstor.org/search?filter=name&so=ps_group_by_genus_species+asc&Query=Zamioculcas+zamiifolia
- Kew Royal Botanic Gardens. (2018). *Herbarium Catalogue: Specimen 45220.000*. Recuperado el 20 de julio de 2018, de: <https://specimens.kew.org/herbarium/45220.000>
- Khaksar, G., Treesubuntorn, Ch., & Thiravetyan, P. (2017). Effect of exogenous methyl jasmonate on airborne benzene removal by *Zamioculcas zamiifolia*: The role of cytochrome P450 expression, salicylic acid, IAA, ROS and antioxidant activity. *Environmental and Experimental Botany*, 138 (6), 130-138. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envenxpbot.2017.03.007>
- Loddiges, C. (1828). *The Botanical Cabinet Consisting of Coloured Delineations of Plants from all Countries* (Vol. XV). London: John & Arthur Arch, Cornhill - Loughman, Reea Orme, Brown & Green, Tatnoster Row - C Loddiges & Sons, Hackney.
- Marchant, C. J. (1973). Chromosome variation in Araceae: V. Acoreae to Lasieae. *Kew Bulletin*, 28 (2), 199-210, doi: <http://dx.doi.org/10.2307/4119780>
- Muharini, R., Masriani, M., & Rudiyanisya, R. (2018). Phytochemical screening, antioxidant, and cytotoxicity of *Zamioculcas zamiifolia* root extract. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 1 (2), 62-67, doi: <http://dx.doi.org/10.26418/indonesian.v1i2.30530>
- NCBI. (2019). *Nucleotide*. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/?term=Zamioculcas+zamiifolia>

- Oviedo, R. (1994). Plantae wriaghtianae ex insula Cuba quae in herbario horti regii matritensis asservantur. *Fontqueria*, 39, 165-213.
- Roig, J. T. (1965). *Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos*. (Vol. 2). La Habana, Cuba: Editora del Consejo Nacional de Universidades.
- Santiago, J. (2008). *La naturaleza en la ciudad: perspectivas teóricas y metodológicas para el estudio de la funcionalidad ambiental del espacio libre*. Sevilla, España: Consejería de Obras Públicas y Transportes. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de: https://ws147.juntadeandalucia.es/obraspublicasyvivienda/publicaciones/07%20PAISAJE%20Y%20TERRITORIO/la_naturaleza_en_la_ciudad/la_naturaleza_en_la_ciudad.pdf
- Sauvalle, F. A. (1873). *Flora cubana. Enumeratio nova plantarum cubensium vel revisio catalogi Grisebachiani. Exhibens Descriptiones Generum Specierumque Novarum Caroli Wright Et Francisci Sauvalle, Synonymis Nominibusque Vulgaribus Cubensis Adjectis*. La Habana: Havanæ, Imp. "La Antilla," de Cacho-Negrete, doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.51954>
- Seifrizz, W. (1943). Theplantlife of Cuba. *Ecological Monographs*, 13: 375-426.
- Seneviratne, K. A. C. N., Daundasekera, W. A. M., Kulasooriya, S. A., & Wijesundara, D. S. A. (2013). Development of Rapid Propagation Methods and a Miniature Plant for Export-oriented Foliage, *Zamioculcaszamiifolia*. *Ceylon Journal of Science (Bio. Sci.)*, 42 (1), 51-62, doi: 10.4038/cjsbs.v42i1.5899
- Sriprapat, W., Boraphech, P., & Thiravetyan, P. (2014). Factors affecting xylene-contaminated air removal by the ornamental plant *Zamioculcas zamiifolia*. *Environmental Science and Pollution Research*, 21 (4), 2603-2610, doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-013-2175-y>
- Sriprapat, W., & Thiravetyan, P. (2013). Phytoremediation of BTEX from indoor air by *Zamioculcas zamiifolia*. *Water Air Soil Pollut*, 224 (3), 1-9, doi: <https://doi.org/10.1007/s11270-013-1482-8>
- Toabaita, M., Vangnai, A.S., & Thiravetyan, P. (2016). Removal of ethylbenzene from contaminated air by *Zamioculcaszamiifolia* and microorganisms associated on *Z. zamiifolia* leaves. *Water Air Soil Pollut*, 227 (4), 11-21, Art. 115 doi: <https://doi.org/10.1007/s11270-016-2817-z>
- Tropicos. (2019). *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl. En *Tropicos.org*. Recuperado 20 de junio de 2019, de: <http://www.tropicos.org/Name/2104727>
- Zhou, J., Qin, F., Su, J., Liao, J., & Xu, H. (2011). Purification of formaldehyde-polluted air by indoor plants of Araceae, Agavaceae and Liliaceae. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 9 (3&4), 1012-1018. Recuperado 12 de noviembre de 2019, de: https://www.researchgate.net/publication/231184098_Purification_of_formaldehyde-polluted_air_by_indoor_plants_of_Araceae_Agavaceae_and_Liliaceae