

Descripción morfológica y nutricional de Yaretzi: una variedad de dalia para flor de corte o maceta

María Teresa Martínez-Damián¹
Juleni Antonia López-Santiz¹
Francisca Hernández-Epigmenio¹
Eliseo Sosa-Montes²
Oscar Cruz-Alvarez^{3,§}

1 Departamento de Fitotecnia-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Texcoco de Mora, Estado de México, México. CP. 56230.

2 Departamento de Zootecnia-Universidad Autónoma Chapingo. Carretera México-Texcoco km 38.5, Texcoco de Mora, Estado de México, México. CP. 56230.

3 Facultad de Ciencias Agrotecnológicas-Universidad Autónoma de Chihuahua. Av. Pascual Orozco s/n, Santo Niño, Campus 1, Chihuahua, México. CP. 31310.

Autor para correspondencia: ocruz@uach.mx.

Resumen

El género dalia (*Asteraceae: Coreopsideae*) conformada por 42 especies caracterizadas por su amplia diversidad en tamaño, forma y color de sus inflorescencias, son muy apreciadas para uso ornamental y aporte nutricional. El objetivo de esta contribución es difundir la descripción morfológica y nutricional de Yaretzi, una variedad de dalia idónea para flor de corte o maceta. La planta de esta variedad posee diámetro de tallo de 13.6 mm, 11.29 nudos, 5.78 ramas, 90.16 días a floración, 14.75 flores, 350.86 g de peso de raíces, 6.97 raíces, 3.4 mm de diámetro de pedúnculo y capítulos (diámetro= 112.36 mm, 138.22 lígulas y 170 g de peso). Entre las principales características fisicoquímicas de las flores liguladas presentan 5.83 °Brix, 7.81% de ácido málico, 5.01 mg 100 g⁻¹ de vitamina C y 0.08 mg 100 g⁻¹ de clorofila. Asimismo, 1.46 mg kg⁻¹ de antocianinas totales, 0.05 mg Eβ-caroteno g⁻¹ (carotenoides totales), fenoles totales (31.52 mg GAE g⁻¹), capacidad antioxidante (60.63 y 177.42 μmol TE g⁻¹, FRAP, ABTS, respectivamente), componentes de color (parte inferior y superior de la lígula) L* = 67.07-73.29, C* = 55.46-53.44, °h = 24.19-23.31. Entre los minerales, se destaca la alta concentración de Fe²⁺ y Zn²⁺, ambos nutrientes son esenciales en la salud humana. Por otro lado, las raíces tuberosas se destacaron por poseer alrededor de 24% de inulina, un carbohidrato con un papel promisorio como prebiótico. Estos resultados coadyuvan a la diversificación de la dalia, un recurso fitogenético endémico y microendémico de México.

Palabras clave:

Dahlia spp., compuestos bioactivos, florifagia, recursos fitogenéticos.



License (open-access): Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una licencia **Creative Commons**

La dalia o acocoxochitl (*Dahlia* spp.) (*Asteraceae:Coreoideae*) es un género de plantas conformada por 42 especies (ADS, 2024) y de acuerdo con múltiples investigaciones alrededor de 35 especies son endémicas y microendémicas de México (García-González *et al.*, 2024). Esta planta presenta una morfología diversa y compleja, incluyendo sus inflorescencias con múltiples flores liguladas (Hernández-Epigmenio *et al.*, 2022), atractivas como flor de corte, maceta o para el diseño y establecimiento de jardines (Rivera-Espejel *et al.*, 2019).

Hay evidencia del consumo de raíces tuberosas y flores liguladas de dalia en diversas regiones de Mesoamérica como producto en fresco o en preparaciones (Rivera-Espejel *et al.*, 2019). Estos órganos vegetales se caracterizan por su contenido de inulina, nutrientes minerales y compuestos bioactivos (Rivera-Espejel *et al.*, 2019; García-González *et al.*, 2024). Por otro lado, la dalia desde 1784 ha sido uno de los géneros de plantas con mayor manipulación genética, ya que nivel mundial se reportan alrededor de 65,000 variedades (Hernández-Epigmenio *et al.*, 2022).

En México, el catálogo nacional de variedades vegetales (CNVV) reportó solo 36 variedades de dalia. Este panorama es preocupante si se considera a este género de plantas como la flor nacional desde 1963. Además, la destrucción de su hábitat por las actividades antropogénicas y cambio climático pueden ser factores que ponen en riesgo de extinción a este grupo de plantas, un recurso fitogenético de México.

En ese contexto, se han realizado múltiples esfuerzos entre organismos públicos, organizaciones civiles y la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) para conservar de forma *in situ* y aprovechar este importante recurso fitogenético mediante la obtención de variedades con uso ornamental y alimenticio. Para ello, la UACH a través del proyecto interinstitucional de la 'conservación y aprovechamiento sustentable de la dalia, nuestra flor nacional' con clave de identificación VUSNITT/15/GEN/07474 de la Red Dalia, del Sistema Nacional de Inspección y Certificación de Semillas de México (SNICS), ha permitido la obtención y liberación reciente de diversas variedades, incluyendo Yaretzi (*Dahlia* × *hortorum*) (Figura 1).

Figura 1. De izquierda a derecha, planta adulta, tallo, capítulo floral y raíces tuberosas de Yaretzi (*Dahlia* × *hortorum*), una variedad para flor de corte o maceta generada en la Universidad Autónoma Chapingo.



La liberación de nuevas variedades vegetales, incluyendo la dalia, debe incluir información sobre el contenido de nutrientes minerales y compuestos bioactivos que permita revalorizar y diversificar el uso de esta especie ornamental. Por lo tanto, el objetivo de esta contribución es difundir la descripción morfológica y nutricional de Yaretzi, una variedad de dalia para flor de corte o maceta generada en la UACH.



Origen de la variedad de dalia Yaretzi

Este trabajo se realizó en el campo experimental “San Martín” del Departamento de Fitotecnia (UACH) (19° 29' 23" latitud norte; 98° 53' 37" longitud oeste), con altitud de 2 246 m, temperatura y precipitación media anual de 15.6 °C y 608 mm, respectivamente. Para la obtención de esta variedad en 2017 se sembraron en campo y en condiciones de polinización libre, una población de 500 genotipos de dalias (*Dahlia x hortorum*) obtenidas del banco de germoplasma de la UACH. Al final del ciclo, se colectó la semilla de los genotipos seleccionados y se obtuvo una población de familias de medios hermanos (FMH), colocados por separado en bolsas de papel y conservadas en un sitio fresco y seco.

En el año 2018 con base al color de lígula, diámetro del capítulo, forma de capítulo, altura de planta y tipo de hoja se describieron 50 semillas de cada población de FMH en condiciones de polinización libre. Como resultado, se obtuvieron dos genotipos (DHEFCHMII-01 y DHEFCHMII-12), empleados como parentales en las cruzas recíprocas (DHEFCHMII-01 x DHEFCHMII-12) y (DHEFCHMII-12 x DHEFCHMI-01), respectivamente.

Al final del ciclo, se colectaron las semillas de cada parental y se almacenaron en bolsas de papel. En 2019 se realizó la evaluación (altura de planta, color y número de flores liguladas, tipo, diámetro y disposición del capítulo, así como la longitud del pedúnculo) y selección de las plantas sobresalientes obtenidas en las cruzas recíprocas del ciclo anterior (progenie F1).

Posteriormente, en 2020, las raíces tuberosas se utilizaron para obtener esquejes, los cuales se enraizaron de forma directa y cultivaron con el objeto de realizar la caracterización de la variedad de interés denominada Yaretzi, evaluando su distinción, homogeneidad, estabilidad y los descriptores de color se evaluaron con la carta de colores indicada por la Royal Horticultural Society.

En 2021 se realizó la propagación por esquejes de la variedad seleccionada por sus características deseables, homogéneas y estables. En ese mismo año se realizó la descripción de la variedad denominada Yaretzi de acuerdo con los criterios considerados por la Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales, en la guía técnica TG/226/1 (UPOV, 2006), donde se consideraron 57 caracteres morfológicos de planta, hoja, tallo y capítulo.

Descripción morfológica, caracterización fisicoquímica y valor nutricional

La multiplicación y obtención de esquejes inició el 28 de enero de 2023, para ello los tubérculos fueron sembrados en una mezcla de perlita y turba en una proporción 1:1 (v:v). Las plantas emergieron a los ocho días y fueron trasplantados con una longitud entre 8 y 10 cm en un total de 30 plantas. El riego fue realizado de forma manual y la fertilización fue realizada con la fórmula general (12 N: 12 P₂O₅: 17 K₂O) dividida al trasplante y previo a la floración. Finalmente, en el mes de diciembre ocurrió la defoliación y se procedió con la cosecha de las raíces tuberosas.

La descripción morfológica incluyó días a floración, altura (cm), número de nudos, número de ramas, diámetro del tallo (mm), número de flores, diámetro del capítulo (mm), peso fresco del capítulo (g), diámetro del capítulo (mm), número y color de lígulas (L, C*, °h) (McGuire, 1992). Se determinó el número y peso fresco (g) de las raíces tuberosas. Se evaluó en las flores el contenido de sólidos solubles totales (SST, °Brix), acidez titulable total (% ácido málico) y vitamina C, todas de acuerdo con el método propuesto por la Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 1975).

Asimismo, se determinó el contenido de clorofila total ($\mu\text{g g}^{-1}$) (Craker, 1971), nutrientes minerales (N, P, K, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, Mn²⁺ y B) expresados en g kg⁻¹ (macroelementos) y mg kg⁻¹ (microelementos) (ambos en base a peso seco) (Cruz-Alvarez et al., 2020), fenoles totales (mg GAE g⁻¹ PF) (Singleton y Rossi, 1965), capacidad antioxidante (ABTS (2,2-azino-bis [3 etilbenzotiazolina-6-sulfónico]) ($\mu\text{mol TE g}^{-1}$) (Re et al., 1999), FRAP (poder férrico reductor-antioxidante) ($\mu\text{mol TE g}^{-1}$) (Benzie y Strain, 1996), carotenoides totales (mg E β C g⁻¹ PF) (Ordoñez-Santos et al., 2009) y antocianinas totales (mg kg⁻¹ PF) (equivalentes de cianidina-3-glucósido) (Lee et al., 2005).

Se realizó un análisis proximal (%) de las raíces tuberosas que incluye humedad, materia seca, proteína cruda, grasa cruda, fibra cruda y cenizas (Tomasik, 2003). De la misma manera se determinó el contenido de inulina (%) (Toneli *et al.*, 2007).

Descripción de la variedad

La variedad Yarezi posee una altura media de planta de 100.81 cm, diámetro de tallo de 13.6 mm, 11.29 nudos, 5.78 ramas, 90.16 días a floración, 14.75 flores, 350.86 g de peso de raíces, 6.97 raíces, 3.4 mm de diámetro de pedúnculo, 112.36 mm de diámetro del capítulo, 138.22 lígulas por capítulo y 17.04 g de peso del capítulo. Por otro lado, las flores liguladas poseen 5.83 °Brix, 7.81% de ácido málico, 5.01 mg 100 g⁻¹ de vitamina C y 0.08 mg 100 g⁻¹ de clorofila.

Asimismo, 1.46 mg kg⁻¹ (equivalentes de cianidina-3-glucósido) de antocianinas totales, 0.05 mg Eβ-caroteno g⁻¹ (carotenoides totales), fenoles totales (31.52 mg GAE g⁻¹). Un conjunto de moléculas con alta actividad biológica con beneficios para el cuidado de la salud humana, verificada por los valores de capacidad antioxidante (60.63 y 177.42 μmol TE g⁻¹, FRA, ABTS, respectivamente), por lo que las flores de esta variedad de dalia podrían ser consideradas como producto para consumo en fresco y bajo nivel calórico pero con su respectivo aporte de colores brillantes expresadas por sus componentes (parte inferior y superior de la lígula) L* = 67.07-73.29, C* = 55.46-53.44, °h = 24.19-23.31.

Por otro lado, las flores presentaron una concentración mineral variable de N, P, K, Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Cu²⁺, Zn²⁺, Mn²⁺ y B. Sin embargo, se encontró un valor alto de Fe²⁺ y Zn²⁺ con 65.75 y 20.25 mg kg⁻¹ (Cuadro 1). Al respecto se ha demostrado la participación del Fe²⁺ en el transporte de oxígeno a través de la hemoglobina, síntesis de ADN (parte estructural de la enzima ribonucleotido reductasa), transporte de electrones (propiedades oxido-reductoras), entre otros (Toxqui *et al.*, 2010).

Cuadro 1. Concentración de nutrientes minerales en flores de dalia (<i>Dahlia × hortorum</i>) variedad Yarezi.				
N	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺
		(g kg ⁻¹)		
23.6	2.5	24.5	4.4	3.5
Fe ²⁺	Cu ²⁺	Zn ²⁺	Mn ²⁺	B
		(mg kg ⁻¹)		
65.75	24.75	20.25	5.5	14.26

Los datos son expresados en base a peso seco.

Por otro lado, el zinc juega un papel importante en múltiples enzimas vinculadas con el metabolismo de las proteínas y en la síntesis de los ácidos nucleicos (anhidrasa carbónica, carboxipeptidasa, fosfatasa alcalina, ADNasa y ARNasa polimerasa) y su deficiencia en el cuerpo humano conduce al padecimiento de anemia, déficit de Fe²⁺, hipogonadismo, enanismo, hepatoesplenomegalia y geofagia (síndrome de deficiencia de Zn) (Rosas-Romero y Covarrubias-Gómez, 2020).

El análisis proximal (% base seca) de las raíces tuberosas revela valores de 78.73% de humedad, 21.27% materia seca, 8.7% de proteína cruda, 1.99% de grasa cruda, 12.62% de fibra cruda y 4.96% de cenizas. Sin embargo, fue sobresaliente por poseer un valor medio de inulina de 23.61%, un carbohidrato que ha demostrado un papel promisorio en el cuidado de la salud humana por su potencial prebiótico, donde es utilizado como sustituto de grasas y modificador de la textura de los alimentos (García-González *et al.*, 2024).

Conclusiones

La planta de dalia variedad Yarezi presenta características morfológicas sobresalientes para la producción comercial de flor para corte o maceta. Por otro lado, las flores liguladas presentan

múltiples fitoquímicos y nutrientes minerales como el Fe^{2+} y Zn^{2+} que le permiten ser consideradas como producto para consumo en fresco y coadyuvar en el cuidado de la salud humana.

Asimismo, las raíces tuberosas poseen un valor medio de inulina de 23.61%, un carbohidrato con un papel promisorio en el cuidado de la salud humana por su potencial prebiótico, donde es utilizado como sustituto de grasas y modificador de la textura de los alimentos. Estos resultados permiten explorar y diversificar el uso de esta planta ornamental, que contribuyen a la conservación de este importante recurso fitogenético endémico y microendémico de México

Agradecimientos

Esta investigación fue apoyada por el proyecto interinstitucional: conservación y aprovechamiento sustentable de la dalia, nuestra flor nacional, con clave de identificación VUSNITT/15/GEN/07474 de la 'Red Dalia' vinculada con el SNICS y la UACH. El segundo autor agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT) por la beca otorgada para realizar sus estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias en Horticultura.

Bibliografía

- 1 ADS. 2024. American Dahlia Society. <https://www.dahlia.org/docsinfo/species-dahlias/list-of-species-dahlias/>.
- 2 AOAC. 1975. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis Washington DC.
- 3 Benzie, I. F. and Strain, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of 'antioxidant power': the FRAP assay. *Anal. Biochem.* 239(1):70-76. 10.1006/abio.1996.0292.
- 4 Craker, L. E. 1971. Postharvest color promotion in cranberry with ethylene. *HortScience.* 6(2):137-139. 10.21273/hortsci.6.2.137.
- 5 Cruz-Álvarez, O.; Hernández-Rodríguez, O. A.; Jacobo-Cuellar, J. L.; Ávila-Quezada, G.; Morales-Maldonado, E.; Parra-Quezada, R. Á. and Ojeda-Barrios, D. L. 2020. Nitrogen fertilization in pecan and its effect on leaf nutrient concentration, yield and nut quality. *Revista Chapingo Serie Horticultura.* 26(3):163-173. 10.5154/r.rchsh.2019.10.021.
- 6 García-González, O. T.; Cruz-Álvarez, O. y Ojeda-Barrios, D. L. 2024. Raíces tuberosas de dalia, una fuente natural de inulina. *Hypatia.* 76(1):24-25.
- 7 Hernández-Epigmenio, F.; García-Mateos, M. R.; Sosa-Montes, E.; Mejía-Muñoz, J. M.; Fernández-Pavía, Y. L.; Cruz-Álvarez, O. and Martínez-Damián, M. T. 2022. Phenolic profile and nutritional value of *Dahlia x hortorum* flowers. *Revista Chapingo Serie Horticultura.* 28(3):161-174. 10.5154/r.rchsh.2022.03.004.
- 8 Lee, J.; Durst, R. W. and Wrolstad, R. E. 2005. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *J. AOAC Int.* 88(5):1269-1278. 10.1093/jaoac/88.5.1269.
- 9 McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective color measurements. *HortScience.* 27(12):1254-1255. 10.21273/hortsci.27.12.1254.
- 10 Ordoñez-Santos, L. E.; Hurtado-Aguilar, P.; Rios-Solarte, O. D. and Aria-Jaramillo, M. E. 2014. Concentración de carotenoides totales en residuos de frutas tropicales. *Revista Producción + Limpia.* 9(1):91-98.
- 11 Re, R.; Pellegrini, N.; Proteggente, A.; Pannala, A.; Yang, M. and Rice-Evans, C. 1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Radic. Biol. Med.* 26(9-10):1231-1237. 10.1016/S0891-5849(98)00315-3.
- 12 Rivera-Espejel, E. A.; Cruz-Alvarez, O.; Mejía-Muñoz, J. M.; García-Mateos, M. R.; Colinas-León, M. T. and Martínez-Damián, M. T. 2019b. Physicochemical quality, antioxidant

- capacity and nutritional value of edible flowers of some wild dahlia species. *Folia Hort.* 31(2):331-342. 10.2478/fhort-2019-0026.
- 13 Rosas-Romero, R. y Covarrubias-Gómez, A. 2020. El papel del zinc en la salud humana. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social.* 58(4):477-485. 10.24875/RMIMSS.M20000073.
 - 14 Singleton, V. L. and Rossi, J. A. 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *Am. J. Enol. Vitic.* 16(3):144-158. 10.5344/ajev.1965.16.3.144.
 - 15 Tomasik, P. 2003. *Chemical and functional properties of food saccharides.* CRC press. Ed.
 - 16 Toneli, J. T. C. L.; Mürr, F. E. X.; Martinelli, P.; Fabbro, I. M. and Park, K. J. 2007. Optimization of a physical concentration process for inulin. *J. Food Eng.* 80(3):832-838. 10.1016/j.jfoodeng.2006.07.012.
 - 17 Toxqui, L.; Piero, A. D.; Courtois, V.; Bastida, S.; Sánchez-Muniz, F. J. y Vaquero, M. 2010. Deficiencia y sobrecarga de hierro: implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Nutr. Hosp.* 25(3):350-365.
 - 18 UPOV. 2006. Unión Internacional para la Protección de Obtenciones Vegetales. Código UPOV DAHI Dahlia Cav. Directrices para la ejecución del examen de la distinción, la homogeneidad y la estabilidad. <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/es/tg226.pdf>.



Descripción morfológica y nutricional de Yaretzi: una variedad de dalia para flor de corte o maceta

Journal Information
Journal ID (publisher-id): remexca
Title: Revista mexicana de ciencias agrícolas
Abbreviated Title: Rev. Mex. Cienc. Agríc
ISSN (print): 2007-0934
Publisher: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Article/Issue Information
Date received: 01 May 2025
Date accepted: 01 June 2025
Publication date: 15 July 2025
Publication date: May-Jun 2025
Volume: 16
Issue: 4
Electronic Location Identifier: e3689
DOI: 10.29312/remexca.v16i4.3689
Funded by: UACH
Funded by: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología
Award ID: VUSNITT/15/GEN/07474

Categories

Subject: Descripción de cultivar

Palabras clave:

Palabras clave:

Dahlia spp.
compuestos bioactivos
florifagia
recursos fitogenéticos.

Counts

Figures: 1
Tables: 1
Equations: 0
References: 18
Pages: 0