

CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS, PROPIEDADES FITOQUÍMICAS Y USOS ETNOBOTÁNICOS DE CARDÓN Y OTRAS EUPHORBIÁCEAS

MSc. Conrado Camacho Campos¹, Yunel Pérez Hernández², MSc. Marlene María Martínez Mora³.

1. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”,
Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.
conrado.camacho@umcc.cu

Resumen

La familia Euphorbiaceae constituye un grupo taxonómico con numerosos géneros y especies con potencialidades para el desarrollo agropecuario. Entre estas especies está *Euphorbia lactea* Haw., conocida como el cardón, la cual se utiliza como cerca viva en diferentes áreas agrícolas en todo el país. Posee numerosos usos tradicionales como purgante, analgésico, antiinflamatorio, antipirético, antimicrobiano, antiparasitario, en el tratamiento de la tos y el asma y en tratamiento de problemas de reumatismo. Estas propiedades están asociadas a la composición fitoquímica de esta planta, rica en metabolitos secundarios los cuales pueden ser blanco de investigaciones para el desarrollo de industrias como la farmacéutica y la agropecuaria. El presente trabajo tiene como objetivo describir las características y usos etnobotánicos que tiene el cardón, y las potencialidades que presenta para el desarrollo agropecuario a partir del perfil fitoquímico de la misma.

Palabras claves: Botánica; *Euphorbia lactea*; Látex; Terpenos; Usos etnobotánicos.

Introducción

El reino vegetal constituye una fuente de compuestos químicos con diferentes principios bioactivos, útiles para el desarrollo de las industrias médico-farmacéutica, alimentaria y del sector agropecuario (Devi *et al.*, 2017). Numerosos investigadores se dedican al estudio fitoquímico de especies vegetales y de las actividades biológicas de los metabolitos secundarios, con el objetivo de resolver problemas actuales como la resistencia a antibióticos convencionales, que desarrollan numerosos microorganismos patógenos que afectan a humanos y animales (AinilFarhan *et al.*, 2013).

Los plaguicidas botánicos también están en el centro de atención de los investigadores agrícolas, ya que constituyen una alternativa más barata y amigable con el medioambiente, que los productos químicos tradicionales (Barrueta *et al.*, 2017). La literatura avala numerosas especies vegetales con potencialidades para el desarrollo de nuevos productos con actividades fungicidas y plaguicidas, que pueden contribuir a un mejor manejo de las plagas y a evitar las pérdidas económicas por afectaciones al rendimiento y a la calidad de los cultivos (Pereira *et al.*, 2017).

El género *Euphorbia* (Euphorbiaceae) posee numerosas especies a las cuales se les atribuyen diversas propiedades como antimicrobiana, antiinflamatoria, anticancerígena, antiviral, antidiarreica y molusquicida (Samidurai y Nisha, 2014; Oso y Ogunnusi, 2017). Estas actividades están relacionadas con la presencia de varios metabolitos secundarios con diversas actividades biológicas como los alcaloides, los terpenos, los taninos y las saponinas, entre otros (Mali y Panchal, 2017). El objetivo del presente trabajo es describir las características botánicas del cardón (*Euphorbia lactea* Haw.) y las propiedades fitoquímicas que avalan los usos etnobotánicos que tiene esta especie.

Desarrollo

Género *Euphorbia*

El género *Euphorbia* L. es el más numeroso dentro de la familia con más de 2 000 especies (Serkan y Gulcin, 2012) y el tercero entre las plantas con flores (Pascal *et al.*, 2017). Se encuentra distribuido ampliamente en ambos hemisferios y abarca desde morfologías suculentas típicas de los desiertos, hasta árboles, lianas trepadoras y pequeñas herbáceas.

Presenta flores simplificadas, reunidas en una inflorescencia denominada “ciatio”, el cual consiste en una flor femenina apical desprovista de perianto, en la mayoría de las especies largamente pediceladas, rodeada por cinco grupos de flores masculinas también pediceladas y sin perianto. La inflorescencia en su conjunto queda encerrada por cinco hipsófilos o brácteas, entre cada dos de éstas se inserta una glándula elíptica o semilunar con carácter de nectario. Los frutos son cápsulas denominadas tricoca, cuyas paredes se desprenden por completo de una columnita central y lanzan las semillas.

Algunas especies del género *Euphorbia* se utilizan desde la antigüedad como plantas medicinales para el tratamiento de enfermedades de la piel, migraña, parásitos intestinales y para eliminar las berrugas. Se utilizan diferentes partes como las raíces, las semillas, el látex, el tallo, la corteza y las hojas (Serkan y Gulcin, 2012).

Las propiedades curativas de las euforbiáceas se relacionan con la presencia de varias clases de metabolitos secundarios, entre los que se encuentran los constituyentes isoprenoides. Los diterpenos son abundantes dentro del género con diferentes estructuras esqueléticas. Además, se encuentran otros compuestos con distintos principios bioactivos como los sesquiterpenos, los flavonoides, los taninos y los esteroides (Shi *et al.*, 2008; Noori *et al.*, 2009). Los compuestos aislados como los extractos poseen diversas actividades biológicas como antimicrobiana (Valente *et al.*, 2004), antiinflamatoria (Fernandez-Arche *et al.*, 2010; Shih *et al.*, 2010), molusquicida (Shi *et al.*, 2008) anticancerígena (Sun y Liu, 2011; Wang *et al.*, 2012), antiviral, antidiarreica (Jassbi, 2006) y antioxidante (Battu *et al.*, 2011).

***Euphorbia lactea* Haw.**

Ubicación taxonómica

Reino: Plantae

División: Spermatophyta

Subdivisión: Magnoliophytina

Clase: Magnoliatae

Orden: Euphorbiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: *Euphorbia*

Especie: *Euphorbia lactea* Haw.

Características botánicas

El cardón es un arbusto cactiforme, muy ramificado, de color verde oscuro, espinoso, con jugo lechoso y de 2 a 5 m de alto. Las ramas son triangulares, gruesas y carnosas, con las caras de 3 a 6 cm de ancho, plano-convexas y los ángulos dentados, comprimidos en el margen (Figura 1). Las espinas son cortas, gruesas, divergentes, de 4 a 6 mm de largo (Roig, 1988). El cardón se propaga sexualmente por semillas o vegetativamente por fragmentos de tallo. Las hojas y las estípulas están representadas por espinas o diminutas brácteas caducas.



Figura 1. Planta de *Euphorbia lactea* Haw. Fuente: <https://www.biolib.cz/en/image/id54947/>

El cardón es un arbusto cactiforme, muy ramificado, de color verde oscuro, espinoso, con jugo lechoso y de 2 a 5 m de alto. Las ramas son triangulares, gruesas y carnosas, con las caras de 3 a 6 cm de ancho, plano-convexas y los ángulos dentados, comprimidos en el margen (Figura 1). Las espinas son cortas, gruesas, divergentes, de 4 a 6 mm de largo (Roig, 1988). El cardón se propaga sexualmente por semillas o vegetativamente por fragmentos de tallo. Las hojas y las estípulas están representadas por espinas o diminutas brácteas caducas (Figura 2).

Las inflorescencias son cimas laterales o terminales, subsésiles, con pocas flores o con flores solitarias, los involucros están subtendidos por bracteolas dilatadas (Figura 2). Las glándulas del involucro son enteras y no apendiculadas. El fruto consiste en cápsulas gruesas y las semillas no presentan carúncula.

Euphorbia lactea Haw se comercializa ampliamente como planta ornamental y debido a la presencia de espinas se utiliza como barrera física en sembrados. La savia se utiliza en la India y en África para el tratamiento de verrugas y en China en enfermedades de la piel. En la India también utilizan esta planta para tratar el reumatismo, para los dolores de muela e interiormente diluido como purgante en los casos de constipación fuerte. La corteza de la raíz es purgante y la resina tiene propiedades acres y narcóticas (Roig, 1988).



Figura 2. Características botánicas de *Euphorbia lactea* Haw. Izquierda: hojas reducidas. Derecha: inflorescencia. Fuente: <http://www.succulents.us/euphorbia.html>.

Usos y propiedades biológicas de las euforbiáceas

Las euforbiáceas son utilizadas como materia prima para la obtención de gomas, aceite de recino y tapioca (Hohmann y Molnar, 2002). Tradicionalmente estas plantas son empleadas como purgantes, analgésicos y antiinflamatorios, antipiréticos, antimicrobianos, antiparasitarios, en el tratamiento de la tos y el asma, para problemas de reumatismo, contra el cáncer y como remedios para otros malestares (Betancur-Galvis *et al.*, 2002; Ilyas *et al.*, 2003; Bigoniya *et al.*, 2010).

El látex de algunas especies de *Euphorbia* se utiliza en el tratamiento contra enfermedades de la piel, la gonorrea, la migraña, los parásitos intestinales y las verrugas (Singla y Pathak, 2009). El látex y sus componentes aislados presentan propiedades molusquicidas, pesticidas y citotóxicas (Ilyas *et al.*, 2003).

En la Tabla 1 se muestran algunos usos o propiedades de las euforbiáceas y las partes de la planta que son utilizadas.

Tabla 1. Propiedades y/o usos de algunas especies de *Euphorbia* spp.

Especie de <i>Euphorbia</i>	Parte de la planta utilizada	Uso terapéutico	Autores
<i>E. myrsinites</i> L.	Látex	Antelmíntico.	Polat y Satil (2012)
<i>E. armena</i> Prokh.	Látex	Saneamiento de heridas y constipación.	Altundağ y Öztürk (2011)
<i>E. coniosperma</i>	Látex y partes	Saneamiento de	Sezik <i>et al.</i>

Boiss.	aéreas	heridas, mordidas de serpientes y escorpiones.	(2001)
<i>E. macrorrhiza</i>	Parte aérea y raíces	Antibacteriana y antitumoral.	Jianbo <i>et al.</i> (2012)
<i>E. microsciadia</i> Boiss	Parte aérea	Antiinflamatoria, antitumoral, Inmunomoduladora, antiviral y contra parásitos intestinales.	Salmasi <i>et al.</i> (2011); Ghanadian <i>et al.</i> (2012); Nouri <i>et al.</i> (2017)
<i>E. aphylla</i> Brouss ex Willd	Parte aérea	Antiinflamatoria, antipirética y antibacteriana.	Ibraheim <i>et al.</i> (2013)
<i>E. heterophylla</i> L.	Hojas	Tratamiento de infecciones del tracto respiratorio, de la piel y contra la malaria.	Okeniyi <i>et al.</i> (2012)
<i>E. tirucalli</i> L.	Hoja y corteza	Antioxidante y anticancerígeno.	Munro <i>et al.</i> (2015)
	Corteza y tallo	Fracturas óseas.	Mali y Panchal (2017)
	Tallo	Citotóxico.	Caxito <i>et al.</i> (2017)
<i>Euphorbia cooperi</i> N.E.Br.	Látex y parte aérea	Citotóxico.	El-sherei <i>et al.</i> (2015)

Propiedades fitoquímicas de las euforbiáceas

Las euforbiáceas fueron examinadas fitoquímicamente por numerosos autores. Entre los compuestos aislados se encuentran los alcaloides como imidazoles, pirimidinas, pirolidinas, piridinas, piperidinas, quinolizidinas, quinazolonas, isoquinolinas, morfinandienonas, índoles y guanidinas. Otro grupo importante son las sustancias terpenoides como sesquiterpenos, diterpenos y triterpenos. Entre los compuestos flavonoides son particularmente abundantes las flavonas y los flavonoles. Estos metabolitos constituyen la familia más numerosa y se encuentran distribuidos en una amplia gama de *taxa* vegetales (Figura 3) (Nözbilgin y Saltan, 2012).

Las cumarinas se observaron en relativamente pocas euforbiáceas y los lignanos solamente en los géneros *Jatropha* y *Phyllanthus*. Otros compuestos presentes en *Euphorbia* spp. son

los taninos hidrosolubles, los fenantrenos, las quinonas, los compuestos polifenólicos, los alcoholes de ácidos grasos de cadena larga e hidrocarburos y diferentes tipos de aminoácidos (Devi *et al.*, 2017; Mali y Panchal, 2017). Estas sustancias fueron aisladas del látex y de diferentes partes de la planta como la corteza, las flores, las hojas, las raíces y los tallos. La Tabla 2 muestra las principales familias de metabolitos secundarios observados en extractos de euforbiáceas.

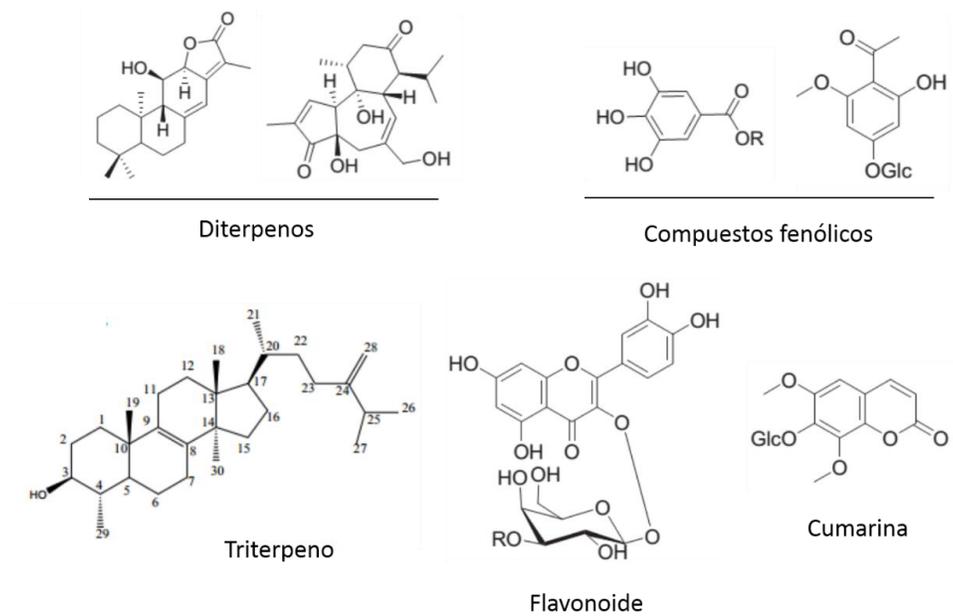


Figura 3. Estructura química de algunos compuestos químicos aislados de *Euphorbia* spp. Fuente: Da-Song *et al.* (2014) y El-sherei *et al.* (2015).

Tabla 2. Principales grupos de metabolitos secundarios presentes en extractos de diferentes especies de euforbiáceas.

Especie	Parte de la planta	Metabolito	Autores
<i>Euphorbia nerrifolia</i> L.	Hoja	Flavonoides, flobataninos y taninos.	Kumara <i>et al.</i> (2011)
	Hoja	Flavonoides, flobataninos, saponinas, fenoles, terpenos, cardenólidos.	
<i>Euphorbia aphylla</i> Brouss ex Willd	Parte aérea	Fenoles, flavonoides, esteroides, taninos.	Ibraheim <i>et al.</i> (2013)

<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Hoja	Polifenoles y ácido ascórbico	Keerthana <i>et al.</i> (2014)
<i>Euphorbia lactea</i> Haw	Látex	Terpenos, alcaloides, taninos, saponinas, flavonoides.	Samidurai y Nisha (2014)
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Parte aérea	Flavonoides, diterpenos, esteroides, alcaloides y taninos	Mali y Panchal, (2017)
<i>Euphorbia tithymaloidus</i>	Hoja	Esteroides, glucósidos cardiotónicos, flavonoides, polifenoles, taninos	Kumar <i>et al.</i> (2015)
<i>Euphorbia hirta</i> L.	Hoja y tallo	Esteroides, flavonoides, alcaloides, saponinas	Dhanapal <i>et al.</i> (2017)
	Planta completa	Saponinas, taninos, alcaloides, esteroides, terpenoides, fenoles.	Devi <i>et al.</i> (2017)
<i>Euphorbia thymifolia</i> L.	Planta completa	Fenoles, flavonoides, fenoles, saponinas, diterpenos.	Sisodiya y Shrivastava (2017)
<i>Euphorbia caducifolia</i> Haines	Parte aérea	Terpenoides, glucósidos, taninos, fenoles, flavonoides y saponinas	Venumadhav y Seshagirirao (2017)

Los constituyentes más importantes del látex de muchas especies de *Euphorbia* son los diterpenos y los triterpenos, principalmente en forma de ésteres. Estos compuestos le confieren propiedades irritantes y corrosivas, que puede provocar quemaduras dolorosas en la piel. La naturaleza tóxica de las euforbiáceas hace que muchos descarten los usos diferentes de estas plantas, a pesar de las múltiples potencialidades terapéuticas que presentan las mismas (Bigoniya *et al.*, 2010).

La composición del látex de *E. lactea* Haw. es muy diversa, con la presencia de compuestos tóxicos y de principios bioactivos como los diterpenos y los triterpenos (Ferrerira *et al.*, 2002). El látex de esta especie es venenoso y cáustico para los humanos, el ganado, los gatos, los perros y los animales salvajes. No debe ponerse en contacto con los ojos ya que puede causar ceguera, ni con orificios como la boca o las membranas mucosas ya que es muy irritante. Sin embargo, los triterpenos pueden tener propiedades biológicas importantes. La evaluación la capacidad antiinflamatoria de un triterpeno tetracíclico

aislado del látex de *E. lactea* Haw, mostró que la aplicación tópica del mismo suprimió con efectividad el oedema en la oreja de ratones (Fernandez-Arche *et al.*, 2010).

Conclusiones

Las euforbiáceas constituyen un grupo de especies pertenecientes a la familia Euphorbiaceae, con diversos usos etnobotánicos como purgantes, analgésicos, antiinflamatorios, antipiréticos, antimicrobianos y antiparasitarios. Estos usos están sustentados en las propiedades fitoquímicas de las especies como el cardón (*Euphorbia lactea* Haw.). Entre los principales metabolitos que están presentes en esta especie destacan: terpenos, alcaloides, taninos, saponinas y flavonoides. Estas propiedades le confiere al cardón numerosas potencialidades tanto en el sector farmacéutico como en el sector agropecuario.

Bibliografía

AINILFARHAN, M.U., LEE, P.C., HOW, S.E. Y JUALANG, A.G. Antibacterial activities of *Agave angustifolia* and *Pittosporum ferrugineum*. *Environmental Microbiology and Toxicology*, no.1 vol. 1, 2013, pp. 15-17.

ALTUNDAĞ, E. Y ÖZTÜRK, M. Ethnomedicinal studies on the plant resources of East Anatolia, Turkey. *Procedia Sos Behav Sci*, vol. 19, 2011, pp. 756-777.

BARRUETA, O., MARTÍN, C.V., CASTELLANOS, L. Y JIMÉNEZ, R. Extracto acuoso de *Euphorbia lactea* Haw como alternativa local para el control de *Plutella xylostella* L. en col. *Revista Centro Agrícola*, no. 1, vol. 44, 2017, pp. 49-55.

BATTU, G. R., ETHADI, S. R., PRIYA, V. G., PRIYA, S. K., CHANDRIKA, K., RAO, V. A. Y REDDY, S. O. Evaluation of antioxidant and anti-inflammatory activity of *Euphorbia heyneana* Spreng. *Asian Pacific J Trop Biomed*, vol. 2, 2011, pp. 191-194.

BETANCUR-GALVIS, L. A., MORALES, G. E., FORERO, J. E. Y ROLDAN, J. Cytotoxic and antiviral activities of Colombian medicinal plant extract of the Euphorbia genus. *Mem Inst*, vol. 97, 2002, pp. 541-546.

BIGONIYA, P., SHUKLA, A. Y SHEKAR, CH. Dermal irritation and sensitization study of *Euphorbia neriifolia* latex and its anti-inflammatory efficacy. *International Journal of Phytomedicine*, vol. 2, 2010, pp. 240-254.

CAXITO, M. L. C., VICTÓRIO, C. P., DA COSTA, H. B., ROMÃO, W., KUSTER, R. M. Y GATTASS, C. R. Antiproliferative activity of extracts of *Euphorbia tirucalli* L

(Euphorbiaceae) from three regions of Brazil. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, no. 5, vol. 16, 2017, pp. 1013-1020.

DA-SONG, Y., WEI-BING, P., ZI-LEI, L., XUE, W., JIAN-GUO, W., QIU-XIA, H., YONG-PING, Y., KE-CHUN, L. Y XIAO-LI, L. Chemical constituents from *Euphorbia stracheyi* and their biological activities. *Fitoterapia*, vol. 97, 2014, pp. 211–218.

DEVI, S., JAHANGIR, R. Y KUMAR, M. Phytochemical Screening of whole plant extract of *Euphorbia hirta* L. *International Journal of Biology Research*, no. 4, vol. 2, 2017, pp. 91-93.

DHANAPAL, V., THAVAMANI, S., MUDDUKRISHNIAH, B. Y KUMAR, S. Pharmacognostical and phytochemical evaluation of leaf and stem of *Euphorbia hirta*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, no. 6, vol. 6, 2017, pp. 255-262.

El-sherei, M.M., Islam, W.T., El-Dine, R.S., El-Toumy, S.A. y Ahmed, S.R. Phytochemical investigation of the cytotoxic latex of *Euphorbia cooperi* N.E.Br. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, no. 9, vol. 11, 2015, pp. 488-493.

FERNANDEZ-ARCHE, A., SAENZ, M. T., ARROYO, M., DE LA PUERTA, R. Y GARCIA, M. D. Topical anti-inflammatory effect of tirucallol, a triterpene isolated from *Euphorbia lactea* latex. *Phytomedicine*, vol. 17, 2010, pp. 146–148.

FERREIRA, A. M. V., CARVALHO, L. H., CARVALHO, M. J. M., SEQUEIRA, M. M. Y SILVA, A. M. Jatrophane and lathyrane diterpenoids from *Euphorbia hyberna* L. *Phytochemistry*, vol. 61, 2002, pp. 373-377.

GHANADIAN, S. M., AYATOLLAHI, A. M., AFSHARYPOUR, S., HAREEM, S., ABDALLA, O. M. Y BANKEU, J. J. K. Flavonol glycosides from *Euphorbia microsciadia* Bioss. with their immunomodulatory activities. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, no. 3, vol. 11, 2012, pp. 925-931.

HOHMANN, J. Y MOLNAR, J. Euphorbiaceae diterpenes: Plant toxins or promising molecules for the therapy? *Acta Pharm. Hung.*, vol. 74, 2002, pp. 149-157.

IBRAHEIM, Z. Z., AHMED, A. S. Y ABDEL-MAGEED, W. M. Chemical and Biological Studies of *Euphorbia aphylla*. *Journal of Natural Remedies*, no. 1, vol. 13, pp. 35-45.

ILYAS, M., PERVEEN, M., MUHAISEN, H.M.H. Y BASUDAN, O.A. A novel triterpene (Nerifolione) a potent anti-inflammatory and antiarthritic agent from *Euphorbia nerifolia*. *Hamdard-Medicine (Pakistan)*, no. 2, vol. 46, 2003, pp. 97-102.

JASSBI, A. R. Chemistry and biological activity of secondary metabolites in *Euphorbia* from Iran. *Phytochemistry*, vol. 67, 2006, pp. 1977-1984.

JIANBO, L., JUN, D., JIANGLING, X. Y HAJI, A.A. Chemical Composition, Antimicrobial and Antitumor Activities of the Essential Oils and Crude Extracts of *Euphorbia macrorrhiza*. *Molecules*, vol. 17, 2012, pp. 5030-5039.

KEERTHANA, K., DEEPA, A., SHOBANA, G., JOTHI, G Y SRIDHARAN, G. Preliminary phytochemical screening and in vitro antioxidant potential of *Euphorbia heterophylla* L. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, no. 8, vol. 6, 2014, pp. 549-553.

KUMAR, T., GUPTA, A., GIDWANI, B. Y KAUR, CH. D. Phytochemical Screening and Evaluation of Anthelmintic Activity of *Euphorbia tithymaloidus*. *International Journal of Biological Chemistry*, no. 6, vol. 9, 2015, pp. 295-301.

KUMARA, S. M., POKHAREN, N., DAHAL, S. Y ANURADHA, M. Phytochemical and antimicrobial studies of leaf extract of *Euphorbia neriifolia*. *Journal of Medicinal Plants Research*, no. 24, vol. 5, 2011, pp. 5785-5788.

MALI, P. H. Y PANCHAL, S. S. *Euphorbia tirucalli* L.: Review on morphology, medicinal uses, phytochemistry and pharmacological activities. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, no. 7, vol. 7, 2017, pp. 603-613.

MUNRO, B., VUONG, Q. V., CHALMERS, A. C., GOLDSMITH, CH. D., BOWYER, M. C. AND SCARLETT, CH. J. Phytochemical, Antioxidant and Anti-Cancer Properties of *Euphorbia tirucalli* Methanolic and Aqueous Extracts. *Antioxidants*. Vol. 4, 2015, pp. 647-661.

NOORI, M., CHECHREGHANI, A. Y KAVCH, M. 2009. Flavonoids of 17 species of *Euphorbia* (Euphorbiaceae) in Iran. *Toxicol Environ Chem*, no. 4, vol. 91, 2009, pp. 631-641.

NOURI, A., LORIGOOINI, Z., ASADI-SAMANI, M. Y KAKIAN, F. Review on botany, traditional uses, phytochemistry and biological activities of *Euphorbia microsciadia* Boiss. *International Journal of Health Medicine and Current Research*, no. 4, vol. 2, 2017, pp. 685-692.

NÖZBILGIN, S. Y SALTAN, G. Uses of some *Euphorbia* species in traditional medicine in Turkey and their biological activities. *Turk J. Pharm. Sci*, no. 2, vol. 9, 2012, pp. 241-256.

OKENIYI, S.O., ADEDOYIN, B.J. Y GARBA, S. Phytochemical screening, cytotoxicity, antioxidant, and antimicrobial activities of stem and leave extracts of *Euphorbia heterophylla*. *Bull Environ Pharmacol Life Sci*, no. 8, vol. 1, 2012, pp. 87-91.

OSO, B.A. Y OGUNNUSI, T.A. Antibacterial activity of methanolic extracts of *Euphorbia heterophylla* and *Tithonia diversifolia* against some microorganisms. *European Journal of Medicinal Plants*, no. 3, vol. 20, 2017, pp. 1-8.

PASCAL, O. A., VIRGYLE, A. E., ESAÏË, T., HOUNZANGBÉ-ADOTÉ, M. S. Y ELOI, A. Y. A review of the ethnomedical uses, phytochemistry and pharmacology of the *Euphorbia* genus. *The Pharma Innovation Journal*, no. 1, vol. 6, 2017, pp. 34-39.

PEREIRA, L. P. L., DIAS, C. N., MIRANDA, M. V., ARAÚJO, W. C., ROSA, C. S., SANTOS, P. S., BRITO, M. C. A., SOUSA, F. O., ARARUNA, F. B., SILVA-SOUZA, N., COUTINHO, D. F. Molluscicidal effect of *Euphorbia umbellata* (Pax) Bruyns latex on *Biomphalaria glabrata*, *Schistosoma mansoni* host snail. *Rev Inst Med Trop São Paulo*, no. 85, vol. 59, 2017, pp. 1-5.

POLAT, R. Y SATIL, F. An ethnobotanical suvey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balikesir Turkey). *J Ethnopharmacol*, vol. 139, 2012, pp. 626-641.

ROIG, J. T. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas de Cuba. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de la Habana. 1988.

SALMASI, Z., RAMEZANI, M., NOGHABI, Z. S. Y BEHRAVAN, J. *Euphorbia microsciadia* percolatio and soxhlet extracts exhibit antiviral activity. *Pharmacologyonline*, vol. 1, 2011, pp. 910-20.

SAMIDURAI, K. Y NISHA, M. Bioassay guided fractionation and GC-MS analysis of *Euphorbia lactea* extract for mosquito larvicidal activity. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, no. 4, vol. 6, 2014, pp. 344-347.

SERKAN, O. Y GULCIN, S. C. Uses of some *Euphorbia* species in traditional medicine in Turkey and their biological activities. *Turk J. Pharm. Sci.*, no. 2, vol. 9, 2012, pp. 241-256.

SEZIK, E., YEŞILADA, E., HONDA, G., TAKAISHI, Y. Y TANAKA, T. Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in Central Anatolia. *J Ethnopharmacol*, vol. 75, 2001, pp. 95-115.

SHI, Q. W., SU, X. H. Y KIYOTA, H. Chemical and pharmacological research of the plants in genus *Euphorbia*. *Chem Rev*, vol., 108, 2008, pp. 4295-4327.

SHIH, M. F., CHENG, Y. D., SHEN, C. R. Y CHEMG, J. Y. A molecular pharmacology study into the anti-inflammatory actions of *Euphorbia hirta* L. on the LPS-induced RAW 264.7 cells through selective iNOS protein inhibition. *J Nat Med*, vol. 64, 2010, pp. 330-335.

SINGLA, A. K. Y PATHAK, K. Phytoconstituents of *Euphorbia* species. *Fitoterapia*, vol. 61, 2009, pp. 483-516.

SISODIYA, D. Y SHRIVASTAVA, P. Qualitative and quantitative estimation of bioactive compounds of *Euphorbia thymifolia* L. *Asian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, no. 3, vol. 6, 2017, pp. 34-43.

SUN, Y.X. Y LIU, J.C. Chemical constituents and biological activities of *Euphorbia fischeriana* Steud. *Chem Biodivers*, vol. 8, 2011, pp. 1205-1214.

VALENTE, C., PEDRO, M., DUARTE, A., NASCIMENTO, M. S. J., ABREU, P. M. Y FERREIRA, M. J. U. Bioactive diterpenoids, a new jatrophone and two ent-abietanes, and other constituents from *Euphorbia pubescens*. *J Nat Prod*, vol. 67, 2004, pp. 902-904.

VENUMADHAV, K. Y SESHAGIRIRAO, K. Phytochemical screening and Antioxidant activity of *Euphorbia caducifolia* extracts. *International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR)*, no. 5, vol. 8, 2017, pp. 92-96.

WANG, Z. Y., LIU, H. P., ZHANG, Y. C., GUO, L. Q., LI, Z. X. Y SHI, X. F. Anticancer potential of *Euphorbia helioscopia* L. extracts against human cancer cells. *Anat Rec*, vol. 295, 2012, pp. 223-233.