

Lophanthus - un cultivo maravillosamente adaptable, con muchas aplicaciones, en las condiciones de un clima cambiante

Автор(и): ас. Кирил Кръстев, Институт по декоративни и лечебни растения – София

Дата: 05.01.2026 Брой: 1/2026



Una familia muy importante de plantas medicinales es la familia *Labiatae* o *Lamiaceae*. Las plantas de esta familia son hierbas o arbustos, a menudo con un olor aromático. La familia contiene alrededor de 236 géneros y de 6900 a 7200 especies. Los géneros más grandes son *Salvia* (900), *Scutellaria* (360), *Stachys* (300), *Plectranthus* (300), *Hyptis* (280), *Teucrium* (250), *Vitex* (250), *Thymus* (220) y *Nepeta* (200). Las *Lamiaceae* tienen una distribución cosmopolita y son comunes en las Islas Maltesas y otros países mediterráneos, debido a que algunas de ellas producen una gran cantidad de aceite esencial, lo que les permite sobrevivir durante la

calurosa temporada de verano. Las plantas de esta familia son ampliamente cultivadas con fines medicinales, de perfumería, culinarios y ornamentales.

Bulgaria es un país relativamente pequeño en superficie, sin embargo, tiene un perfil climático complejo con cinco zonas: continental templada, mediterránea semicontinental, marítima y montañosa.

El país tiene varios tipos de suelo, con chernozems fértiles que ocupan el 21% de su territorio. La mayoría de los tipos de suelo no tienen una alta resistencia natural a las condiciones físicas deteriorantes, como las altas temperaturas o las lluvias intensas. Las regiones del sureste de Bulgaria, que tienen menores cantidades de precipitación durante la mitad cálida del año, son particularmente vulnerables.

Agastache Clayton ex Gronov es un género prometedor de la familia *Lamiaceae*, encajando perfectamente como cultivo agrícola en Bulgaria bajo los actuales cambios climáticos. Se cree que los parientes más cercanos del género *Agastache* son dos linajes muy diferentes: uno representa un grupo de plantas predominantemente asiáticas, muy aromáticas y grandes, que incluye los géneros *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Lallemantia* y *Schizonepeta*. El otro linaje une géneros que incluyen plantas de bajo crecimiento, en su mayoría sin aroma – *Glechoma* y *Meehania*, que están ampliamente distribuidas en el hemisferio norte, excluyendo sus regiones tropicales.

El nombre del género proviene de la palabra griega "*agatos*", que significa delicioso. Las plantas de este género son conocidas por el nombre común de hisopos gigantes.

Agastache Clayton ex Gronov es un pequeño género que consta de 22 especies y 38 taxones aceptados según la lista actual en la base de datos taxonómica de internet mantenida por el consorcio World Flora Online (<https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000000903>):

Las especies de *Agastache* se pueden dividir en dos secciones: *Brittonastrum* y *Agastache*. *Agastache foeniculum* está incluida en la sección *Agastache*.

La especie es nativa de América del Norte, con su origen primario en los estados de Wisconsin, Minnesota, Iowa, Dakota del Norte a Wyoming y Colorado. En Canadá, se encuentra desde Ontario hasta Alberta. También naturalizada en otras regiones de América del Norte. Prefiere pleno sol y es resistente a las heladas. Crece en las zonas de resistencia 8–10. *Agastache foeniculum* es un organismo diploide, con un juego de cromosomas haploides igual a 9 ($n = 9$).



El lofanto es una planta autopolinizadora, pero como atrae a un número extremadamente grande de especies de insectos polinizadores, también es polinizada entomófilamente.

La especie es una planta femenina, monoica – con presencia de flores femeninas y hermafroditas. En total, el 77.5% de las plantas son hermafroditas, el 13.2% son intermedias – flores hermafroditas y femeninas, y el 9.3% son femeninas.

Las flores hermafroditas poseen una gran proporción de granos de polen fértiles, mientras que el fenotipo intermedio tiene la misma cantidad de granos estériles y fértiles, o hay más granos estériles que fértiles.

Agastache foeniculum es una planta herbácea perenne con un hábito de crecimiento erguido. El sistema radicular es rastrero, similar a las especies de menta, pero sin su invasividad.



Típicamente, las *hojas* de las plantas de la sección *Agastache* son más largas (hasta 15 cm) que las de *Brittonastrum* (2–6 cm). Las plantas de la sección *Agastache* tienen láminas ovadas con un margen foliar aserrado. En esta última sección, la forma básica de la hoja es cordado-triangular, pero las láminas juveniles son ovadas a cordadas, y las maduras son cordadas, ovadas, estrechamente ovadas o oblongo-lineales. Los márgenes de las hojas suelen ser aserrados, a veces enteros.

Los tallos de las plantas de *Agastache foeniculum* son simples o ramificados, cuadrangulares, con inflorescencias densas formadas en los ápices terminales.

Las inflorescencias de la sección *Agastache* son típicamente del tipo espiga, compuestas por muchas inflorescencias verticilistradas compactas dispuestas en espiral. Menos comúnmente, las inflorescencias son moniliformes. A menudo los verticilos inferiores están distantes, pero esto no ocurre con gran regularidad sistemática.

Una corola típicamente disecada de la sección *Agastache* es asimétrica y estrechamente infundibuliforme y ligeramente bilabiada. Dos lóbulos adaxiales están fusionados en aproximadamente dos tercios de su longitud formando un labio superior ligeramente cóncavo. Dos lóbulos laterales son superados en gran medida por el labio superior. Cuatro estambres emergen del tubo y están encerrados debajo del labio superior de la corola, que sobresale fuertemente. El par dorsal de estambres es más largo.

Numerosos estudios sobre la importancia de las plantas de *Agastache foeniculum* justifican su cultivo: con fines ornamentales, como planta melífera y fuente de polen y néctar para polinizadores e insectos beneficiosos, en las industrias alimentaria y del alcohol, por sus valiosos aceites esenciales, y como fuente de compuestos bioactivos específicos, como polifenoles, flavonoides, esteroides, triterpenoides pentacíclicos, lo que confirma su uso como droga seca en infusiones.

Los paisajistas se sienten atraídos por la variedad de colores de las inflorescencias de las diferentes variedades de lofanto, la floración abundante y prolongada de las plantas – alrededor de dos meses, su aroma, así como la amplia gama de composiciones en las que se puede utilizar: macizos de flores, bordes, setos, borduras mixtas, monojardines, etc.

Todas las variedades de *Agastache foeniculum* se encuentran en solitarios decorativos y plantaciones grupales sobre céspedes nivelados y de corte bajo. Las formas combinadas en plantaciones mixtas con otras gramíneas ornamentales son particularmente efectivas. La especie puede utilizarse con éxito para crear un jardín de flores de otoño, que destaca por una magnífica paleta de colores brillantes – bronce, dorado, amarillo, púrpura. En esta época, florecen las estornudaderas, helenium, vara de oro, crisantemos coreanos, rudbeckia y otras. *Agastache foeniculum* también exhibe valor ornamental en plantaciones mixtas con hosta, iris, rogersia, phlox de jardín.

Las hojas de *Agastache foeniculum* pueden añadirse a ramos frescos, y las inflorescencias a ramos secos.

Agastache foeniculum es una fuente de néctar y polen para abejas silvestres – *Halictidae*, *Colletidae* (género *Hylaeus*) y *Apidae*, *Megachilidae*, mariposas – *Hyloicus morio* Rothschild et Jordan, *Danaus plexippus*, *Diptera* - *Eristalis cerealis* Fabricius, *Eristalis tenax* [Linne], *Eristalinus tarsalis* [Macquart], colibríes, jilgueros e insectos beneficiosos – *Syrphidae*, *Anthocoridae*, *Chalcidoidea*, *Cantharidae*, *Arachnida*, *Miridae*, siendo el lofanto el que presenta el mayor coeficiente de atractivo entre los polinizadores en comparación con otras plantas polinizadoras estudiadas.

Un acre plantado con hisopo de anís puede proporcionar néctar para 100 colmenas de abejas. Según los científicos, un rendimiento de 454 kg/1 acre (4046.86 m²) de miel de hisopo de anís es totalmente posible, pudiendo alcanzar más de una tonelada/1 acre (4046.86 m²), mientras que otros sugieren que podría llegar a 2500 kg/ha.

La miel estudiada de *Agastache rugosa* (una especie muy cercana a *A. foeniculum*) tiene las siguientes características: pH - 4.10 ± 0.1 ; Humedad - $17.0 \pm 0.5\%$; Proteínas - 428 ± 83.4 µg/g; Color - 461 ± 8.8 A450,

mAU.

Se han observado importantes cualidades antioxidantes y antimicrobianas de la miel.

Agastache foeniculum es una planta aromática indispensable en muchas cocinas del mundo, debido a sus propiedades refrescantes y energizantes y su aroma picante y especiado – en productos horneados y como especias para carnes, pescados, sopas, salsas, procesada en pasteles, helados y confitería – mermeladas, pudines, jaleas, en forma fresca o seca como adición a ensaladas de verduras y frutas y postres. El lofanto también se utiliza en refrescos y bebidas alcohólicas. Y sus semillas – para decorar pasteles y magdalenas.

La planta tiene un gran potencial en las industrias cosmética y farmacéutica.

También se utiliza como aditivo en la alimentación para animales de granja.

Todas las especies del género *Agastache* – típicamente para las *Lamiaceae* – abundan en metabolitos especializados fenilpropanoides y terpenoides.

Los efectos farmacológicos de los extractos del género *Agastache* incluyen propiedades antiadipogénicas, antiateroscleróticas, cardioprotectoras, antidiabéticas, antiosteoporóticas y hepatoprotectoras, antiinflamatorias, espasmogénicas y espasmolíticas, broncodilatadoras, analgésicas, inmunomoduladoras, antioxidantes, antimicrobianas, antiparasitarias, antivirales, insecticidas, acaricidas, anticancerígenas, que afectan al sistema nervioso central, que aumentan el metabolismo y propiedades antienvjecimiento y antifotoenvjecimiento.

Los efectos antiateroscleróticos y cardioprotectores de los extractos del género *Agastache* se explican por la presencia de tilianina, un flavonoide glicosídico con potencial terapéutico en el ámbito cardiovascular. La tilianina exhibe actividad antilipogénica, antiaterosclerótica, antihipertensiva y anticoagulante.

El estragol tiene varias aplicaciones médicas, incluyendo propiedades antioxidantes, antiinflamatorias, antibacterianas y antivirales. Los efectos biológicos del estragol se atribuyen a su alta capacidad antioxidante y actividad antiinflamatoria al estimular la liberación de citoquinas.

El cariofileno juega un papel como fármaco antiinflamatorio no esteroideo. También tiene efectos anticancerígenos y antibacterianos. La pulegona es una sustancia psicoactiva, con un perfil analgésico.

El aceite esencial de hisopo de anís es un líquido amarillo claro de baja viscosidad. El rendimiento de aceite esencial de *Agastache foeniculum* oscila entre el 1.48% y el 2.30% del peso seco absoluto. El mayor

rendimiento de aceite esencial de *A. foeniculum* se obtiene al cosechar la materia prima durante la floración masiva de las plantas. El mayor contenido de metabolitos secundarios – polifenoles y flavonoides del aceite esencial de *Agastache foeniculum* se obtiene al cosechar las partes aéreas de la planta al inicio de la floración y por la tarde.

Se hipotetiza que existen cinco quimiotipos de hisopo de anís: 1 – el típico, que contiene estragol (tipo de olor a anís), y otros cuatro (tipo de olor a menta), con otras sustancias como: 2—mentona (11%–60%), 3—mentona y pulegona (6%–8%), 4—metileugenol, y 5—metileugenol y limoneno (3%–12%)

La mayoría de los estudios centrados en la composición del aceite volátil de *A. foeniculum* indican que el estragol es el compuesto que se encuentra en mayor concentración. Además del estragol, se han identificado otros compuestos fenilpropanoides (metil isoeugenol, chavibetol, chavicol, eugenol), así como monoterpenos (1,8-cineol, limoneno, mentona, isomenthona, pulegona, pulegona, β -ocimeno, acetato de bornilo, geraniol y óxido de trans-carvona), sesquiterpenos (β -cariofileno, espatulenol, óxido de cariofileno) y compuestos no terpenoides (benzaldehído, pentanona, 1-octen-3-ol).

La composición del aceite de la planta también incluye ácidos fenólicos (ácido cafeico y ácido p-cumárico), así como flavonoides (quercetina, genisteína, hiperósido y rutósido).

El aceite esencial de hisopo de anís muestra una fuerte capacidad para eliminar radicales libres, con valores de IC50 de 6.45 μ l/ml. También tiene acción antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*, *Microsporum canis*, *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* y *Fusarium solani*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *L. monocytogenes*, *A. flavus* y *A. niger*, *S. cerevisiae*, *C. albicans*, *C. flaccumfaciens* PM_YT, *Salmonella* sp., *P. vulgaris*, *P. aeruginosa* ATCC 9027, *K. pneumonia*.

Los estudios muestran que el aceite esencial de *Agastache foeniculum* también puede utilizarse en la protección de plantas contra varios tipos de insectos – *Trialeurodes vaporariorum*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *P. interpunctella*, *C. maculatus*, *O. surinamensis* y *L. serricorne*.

El secado al aire a 25°C de la masa fresca de lofanto produce el mayor rendimiento de aceite esencial y un aumento en el contenido de carbohidratos, mientras que a 80°C se observa un aumento en aminoácidos y flavonoides. Se aplica el secado con aire frío, donde se observa un aumento del contenido de tilianina y

acacetina, la liofilización, donde aumenta el nivel de carotenoides y fenoles, así como el secado con luz infrarroja.

Según la escala BBCH, se han observado nueve etapas de desarrollo de *Agastache foeniculum*: germinación, desarrollo de hojas, formación de brotes laterales, elongación del tallo, emergencia de la inflorescencia, floración, desarrollo del fruto, maduración del fruto, senescencia y latencia.

Con distancias de plantación de 70/50 cm (entre hileras/dentro de la hilera), el rendimiento de masa foliar de *Agastache foeniculum* es de 3.83 t/ha de peso seco absoluto.



1000 semillas de lofanto, cultivadas en el Instituto de Plantas Ornamentales y Medicinales, IPOM

Las semillas son pequeñas, oval-triangulares, de color marrón oscuro o negro, el peso de 1000 semillas varía de 0.353 a 0.450 gramos dependiendo de la variedad, siendo las semillas de la variedad *Agastache foeniculum* cultivada en el IPOM-Sofía las que tienen un peso de 1000 semillas de 0.356 gramos. Para una mejor germinación de las semillas, se recomienda la estratificación a +2°C durante 3 meses.



Semillas de lofanto germinadas el día 14

Las semillas de lofanto se siembran a una profundidad de 0.7 – 1 cm en la mezcla de semillero o suelo, a una temperatura de germinación óptima de 20-22°C, germinando en dos semanas. En climas más fríos, el trasplante de plántulas produce cosechas más altas y económicamente más viables que la siembra directa.

El hisopo de anís también puede propagarse por división a principios de primavera, o por esquejes tomados de brotes basales jóvenes que han comenzado a crecer en primavera.

Al cultivar *Agastache foeniculum*, la presencia de film de acolchado negro y bancales elevados aumenta la temperatura del suelo de 0.2°C a 6°C e impulsa los rendimientos entre un 20 y un 40%. Estos métodos pueden ser parcialmente mecanizados y reducen la necesidad de control manual de malezas entre un 65 y un 80%. La disposición de hileras más efectiva para la siembra directa es de dos hileras por bancal elevado.

De todas las especies de *Agastache*, el hisopo de anís es la más resistente al frío. En orden de resistencia a bajas temperaturas, después de *A. foeniculum* están: *Agastache nepetoides*, *A. rugosa*, *A. urticifolia*, *A. scrophulariifolia*, *A. aurantiaca*, *A. rupestris*, *A. mexicana* y *A. cana*.

El lofanto es una planta termófila y resistente a la sequía, pero hay periodos en los que es sensible a la humedad – periodos de germinación de semillas, siembra de plántulas y formación de órganos vegetativos y

generativos. Un riego moderado del suelo hasta el 55% de la capacidad de campo (CC) conduce a un rendimiento de aceite esencial del 2.3% y la presencia de 6 componentes en el aceite. También aumenta la actividad de las enzimas antioxidantes (superóxido dismutasa, catalasa, glutatión peroxidasa), la oxidación de lípidos y proteínas y el contenido de ácido abscísico.

Se cultiva en suelos franco-arenosos y arenoso-limosos bien estructurados y drenados, incluso en suelos rocosos pobres en materia húmica.

A nivel global, *Agastache foeniculum* es atacada por las siguientes enfermedades – *Comoclathris compressa*, *Crocicreas cyathoideum* var. *cacaliae*, *C. nigrofusum* var. *allantosporum*, *Heteropatella alpina*, *H. umbilicata*, *Leptosphaeria brightonensis*, *L. darkeri*, *L. olivacea*, *Mycosphaerella tassiana*, *Phoma herbarum*, *Pleospora compositarum*, *P. helvetica*, *P. herbarum* var. *occidentalis*, *P. richtophensis*, *Podosphaera macularis*, *Ramularia lophanthi* y *Sphaerotheca humuli*, *Verticillium dahlia*, *Golovinomyces biocellatus*, *Golovinomyces monardae*, *Peronospora lamii*, *Peronospora belbahrii* y *Botrytis cinerea*, y plagas – *Poecilocapsus lineatus*, *Popillia japonica*, babosas y nematodos.

La gran proporción de hojas e inflorescencias en la masa total de la planta es una ventaja importante de *Agastache foeniculum*, ya que constituyen la materia prima de la planta para fines medicinales, a pesar de que las inflorescencias de las especies del género producen de 2 a 6 veces más sustancias volátiles por gramo que las hojas, y los componentes del aceite esencial de hojas e inflorescencias pueden diferir.

La Península Balcánica se ve gravemente afectada por el aumento de las temperaturas, los cambios en la distribución de las precipitaciones y la creciente frecuencia de eventos extremos – principalmente sequías y heladas. La agricultura búlgara se desarrolla bajo diversas condiciones agrometeorológicas – el clima del país se caracteriza por un déficit de humedad atmosférica y del suelo durante la vegetación activa de los cultivos y la formación del rendimiento. El cambio climático exacerba los desafíos existentes en el sector agrícola de Bulgaria, como la escasez de agua, la degradación del suelo y el aumento de la propagación de plagas y enfermedades, junto con los fenómenos meteorológicos familiares en Bulgaria.

Por lo tanto, debido a su resistencia a la sequía, resistencia al frío y desarrollo incluso en suelos más pobres y rocosos, *Agastache foeniculum* encaja perfectamente como un cultivo agrícola prometedor con diversos beneficios – como planta ornamental, melífera y medicinal, en Bulgaria bajo los actuales cambios climáticos.

Referencias:

1. Velikorodov, A. V., V. B. Kovalev, A. G. Tyrkov, O. V. Degtyarev, 2010. Estudio de la composición química y actividad antifúngica del aceite esencial de *Lophanthus anisatum* Benth. *Química de Materias Primas Vegetales* 2: 143-146.
2. Kormosh, S. M., 2022. Estudio de la productividad del material inicial de lofanto de anís (*Lophanthus anisatus* BENTH.) en función de las condiciones meteorológicas de la zona de tierras bajas de Transcarpatia. *Cultivo de Hortalizas*, 26: 52-63.
3. Melnychuk, O. A., D. B. Rakhmetov, 2016. Características del crecimiento y desarrollo de plantas de *Lophanthus anisatus* Adans. durante la introducción en el Jardín Botánico de Kremenets. *Introducción de Plantas*, 4: 39-44.
4. Nikolaeva M. G., M. V. Razumova, V. N. Gladkova, 1985. Manual sobre la germinación de semillas latentes. L.: Nauka. Leningrado. відділення, 348 s.
5. Poyarkova, N. M., 2018. Características de la aplicación de Agastache en jardinería paisajística. Ekaterimburgo: Boletín de Biotecnología, 1.
6. Poyarkova, N. M., N. I. Shingareva, 2018. Plantas de aceites esenciales en jardinería paisajística. Boletín de Biotecnología, 2: 13-13.
7. Stefanovich, G. S., M. Yu. Karpukhin, 2013. Gramíneas ornamentales perennes – plantas introducidas en el paisajismo de la región de los Urales. Boletín Agrario, Ural, №7 (124): 9 – 11.
8. Khlebtsova, E. B., A. A. Sorokina, T. K. Serezhnikova, S. S. Turchenkov. Hisopo de anís en la terapia compleja de enfermedades pulmonares crónicas. *Farmacia*, 66(8): 45-48.
9. Chumakova, V. V., O. I. Popova, 2013. Hisopo de anís (*Agastache foeniculum* L.) – una fuente prometedora para la obtención de productos medicinales. *Farmacia y Farmacología*, 1(1): 39-43.
10. Anand, S., E. Pang, G. Livanos, N. Mantri, 2018. Caracterización de Propiedades Fisicoquímicas y Capacidades Antioxidantes de Miel Bioactiva Producida a partir de Agastache rugosa Cultivada en Australia y su Correlación con el Color y el Contenido de Polifenoles. *Molecules*, 23, 108.
11. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. La miel de Agastache tiene una actividad antifúngica superior en comparación con importantes mieles comerciales. *Scientific Reports*, 9: 18197.
12. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, P. Morrison, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. Actividad Antimicrobiana de la Miel de Agastache y Caracterización de sus Compuestos Bioactivos en Comparación con Importantes Mielles Comerciales. *Front. Microbiol.*, 10: 263. .
13. Ayers, G. S., M. P. Widrlechner, 1994a. El género Agastache como forraje para abejas: un análisis de las respuestas de los lectores. *Amer. Bee J.*, 134: 477-483.

14. Bielecka, M., S. Zielinska, B. Pencakowski, M. Stafiniak, S. Slusarczyk, A. Prescha, A. Matkowski, 2019. Variación Relacionada con la Edad del Contenido de Polifenoles y la Expresión de Genes Biosintéticos de Fenilpropanoides en *Agastache rugosa*. *Ind. Crops Prod.*, 141: 111743.
15. Bjerkesmoen, H., 2024. Plantas y polinizadores en parterres urbanos: La selección de plantas ornamentales es importante para optimizar las interacciones. Tesis de maestría, NTNU.
16. Block, C. C., N. P. Senechal, M. P. Widrechner, 1989. Primer informe de marchitamiento por verticilosis de *Agastache rugosa* causado por *V. dahliae*. *Plant Disease*, 12: 1020.
17. Charles, D. J., Simon J. E., M. P. Widrechner, 1991. Caracterización del aceite esencial de especies de *Agastache*. *J Agric Food Chem*, 39(11): 1946–1949.
18. Che, S., H. Bachev, W. Ling, B. Ivanov, B. Ivanova, Y. Kazakova-Mateva, D. Terziev, S. Zlatanska, D. Dunchev, R. Beluhova-Uzunova, V. Krustev, V. Stoychev, X. Gu, Ch. Xie, Y. Qin, H. Wu, C. Yang, M. Wei, Y. Guo, Y. Zhao, 2025. Adaptándose al Futuro: Riesgos Climáticos y Resiliencia en la Bulgaria Rural. Instituto de Economía Agrícola, Sofía, ISBN 978-954-8612-53-1.
19. Dahham, S. S., Y. M. Tabana, M. A. Iqbal, M. B. K. Ahamed, M. O. Ezzat, A. S. A. Majid, A. M. S. A. Majid, 2015a. Las propiedades anticancerígenas, antioxidantes y antimicrobianas del sesquiterpeno β -cariofileno del aceite esencial de *Aquilaria crassna*. *Molecules*, 20(7): 11808-11829.
20. Deng, T., Z.-L. Nie, B. T. Drew, S. Volis, Ch. Kim, Ch.-L. Xiang, J.-W. Zhang, Y.-H. Wang, H. Sun, 2015. ¿Explica la hipótesis biogeográfica Arcto-Terciaria la distribución disyunta de las plantas herbáceas del Hemisferio Norte? El caso de *Meehania* (Lamiaceae). *PLoS One*, 10(2): e0117171.
21. De Sousa, D. P., F. F. F. Nóbrega, M. R. V. De Lima, R. N. De Almeida, 2011. Actividad farmacológica de la (R)-(+)-pulegona, un constituyente químico de los aceites esenciales. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 66(7-8): 353-359.
22. Drew, B. T., K. J. Sytsma, 2012. Filogenética, biogeografía y evolución estaminal en la tribu *Mentheae* (Lamiaceae). *American journal of botany*, 99(5): 933-953.
23. Duda, M. M., C. F. Matei, D. I. Varban, S. Muntean, C. Moldovan, 2013b. Los resultados del cultivo de la especie *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze en Jucu. *Bulletin USAMV serie Agriculture*, 70(1): 214-217.
24. Duda, M. M., D. I. Vârban, S. Muntean, C. Moldovan, M. Olar, 2013a. Uso de la especie *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze. *Hop and Medicinal Plants*, 21(1-2): 52-54.
25. Duda, S., L. Al Mărghitaș, D. Dezmirean, Otilia Bobis, 2015. Investigación sobre el Contenido de Flavonas en Cuatro Especies de Plantas Medicinales Cultivadas en la Llanura Occidental de Transilvania. *Research Journal of Agricultural Science*, 47(1): 68-77.

26. Ebadollahi, A., M. H. Safaralizadeh, S. A. Hoseini, S. Ashouri, I. Sharifian, 2010. Actividad insecticida del aceite esencial de *Agastache foeniculum* contra *Ephestia kuehniella* y *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Munis Entomology & Zoology*, 5(2): 785-791.
27. Ebadollahi, A., 2011. Constituyentes químicos y toxicidad del aceite esencial de *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze contra dos plagas de insectos de productos almacenados. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71(2): 212-217.
28. Ebadollahi, A., R. Khosravi, J. J. Sendi, P. Honarmand, R. M. Amini, 2013. Toxicidad y efectos fisiológicos del aceite esencial de *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze contra larvas de *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). *Ann Rev Res Biol*, 3(4): 649-658.
29. Erickson, E., H. M. Patch, C. M. Grozinger, 2021. Las plantas ornamentales herbáceas perennes pueden sustentar comunidades complejas de polinizadores. *Scientific Reports*, 11: 17352.
30. Estrada-Reyes, R., C. López-Rubalcava, O. A. Ferreyra-Cruz, A. M. Dorantes-Barrón, G. Heinze, J. Moreno Aguilar, M. Martínez-Vázquez, 2014. Efectos en el Sistema Nervioso Central y Composición Química de Dos Subespecies de *Agastache mexicana*; una Etnomedicina de México. *J. Ethnopharmacol.*, 153: 98–110.
31. Farr, D. F., A.Y. Rossman, 2017. Bases de datos fúngicas, Colecciones Nacionales de Hongos de EE. UU. Departamento de Agricultura de EE. UU., Servicio de Investigación Agrícola. <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>.
32. Fiedler, A. K., D. A. Landis, 2007. Atractivo de las plantas nativas de Michigan para los enemigos naturales artrópodos y herbívoros. *Environmental entomology*, 36(4): 751-765.
33. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrlechner, 1996. Evaluación de especies de *Agastache* y otras Lamiaceae en cuanto a su reacción a *Verticillium dahliae*. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 3(3):3–11.
34. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrlechner, L. A. Wilson, 1998. Una Visión General de la Investigación sobre *Agastache*. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 6(1): 69-97.
35. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni, 1992a. Estudios sobre los métodos de cultivo de *Agastache foeniculum* en Finlandia. *Acta Agronomica Hungarica*, 41:107-115.
36. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni. 1992b. El uso de mantillo plástico negro y lomos en la producción de hierbas libres de herbicidas. *Acta Horticulturae* 306: 353-355.
37. Georgieva, V., V. Kazandjiev, V. Bozhanova, G. Mihova, D. Ivanova, E. Todorovska, Z. Uhr, M. Ilchovska, D. Sotirov, P. Malasheva, 2022. Cambios climáticos—Un desafío para los agricultores búlgaros. *Agriculture*, 12(12): 2090.

38. Gill, S. L., 1979. Estudios citotaxonómicos de la tribu Nepeteae (Labiatae) en Canadá. *Genetica*, 50(2): 111-118.
39. González-Ramírez, A., M. E. González-Trujano, F. Pellicer, F. J. López-Muñoz, 2012. Actividades antinociceptivas y antiinflamatorias de los extractos de *Agastache mexicana* utilizando varios modelos experimentales en roedores. *Journal of ethnopharmacology*, 142(3): 700-705.
40. Gonzalez-Trujano, M. E., R. Ventura-Martinez, M. Chavez, I. Diaz-Reval, F. Pellicer, 2012. Actividades espasmolíticas y antinociceptivas del ácido ursólico y la acacetina identificados en *Agastache mexicana*. *Planta Med.*, 78: 793–796.
41. Gonzalez-Trujano, M. E., H. Ponce-Muñoz, S. Hidalgo-Figueroa, G. Navarrete-Vázquez, S. Estrada-Soto, 2015. Efectos depresores del extracto metanólico de *Agastache mexicana* y uno de sus principales metabolitos, la tilianina. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 8(3): 185-190.
42. Harley, R. M., S. Atkins, A. L. Budantsev, P. D. Cantino, B. J. Conn, R. Grayer, M. M. Harley, R. Kok, T. Krestovskaja, R. Morales, A. J. Paton, O. Ryding, T. Upson, 2004. Labiatae. *Plantas con Flores. Dicotiledóneas. Las Familias y Géneros de Plantas Vasculares*, Vol. 7, Springer, Berlín, 167-275.
43. Hernández-Abreu, O., M. Torres-Piedra, S. García-Jiménez, M. Ibarra-Barajas, R. Villalobos-Molina, S. Montes, D. Rembao, S. Estrada-Soto, 2014. Determinación antihipertensiva dosis-dependiente y estudios toxicológicos de tilianina aislada de *Agastache mexicana*. *Journal of ethnopharmacology*, 146(1): 187-191.
44. Hong, J.-J., J.-H. Choi, S.-R. Oh, H.-K. Lee, J.-H. Park, K.-Y. Lee, J.-J. Kim, T.-S. Jeong, G. T. Oh, 2001. Inhibición de la expresión de la molécula de adhesión celular vascular-1 inducida por citoquinas; posible mecanismo para el efecto antiaterogénico de *Agastache rugosa*. *FEBS letters*, 495(3): 142-147.
45. Horga, V.-A., D.-L. Suciú, I.-B. Hulujan, A. D. Costin, S. S. Ciontea, D. Vârban, C. Moldovan, S. Muntean, M.-M. Duda, 2024. Propiedades Terapéuticas y Uso con Fines Medicinales de Especies de *Agastache*. *Hop and Medicinal Plants*, 32: 22-34.
46. Hwang, H. S., H. W. Jeong, S. J. Hwang, 2022. Características de la floración y el desarrollo de la inflorescencia de la menta coreana afectadas por diferentes fotoperíodos. *Journal of Bio-Environment Control*, 31(3): 188-193.
47. Ivanov, I. G., R. Z. Vrancheva, N. T. Petkova, Y. Tumbariski, I.N. Dincheva, I. K. Badjakov, 2019. Compuestos fitoquímicos del hisopo de anís (*Agastache foeniculum*) y propiedades antibacterianas, antioxidantes e inhibidoras de la acetilcolinesterasa de su aceite esencial. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 9(02): 072-078.
48. Jabłoński, B., Z. Koltowski, 2001. Secreción de Néctar y Potencial Melífero de Plantas Melíferas que Crecen en las Condiciones de Polonia. Parte XII. *J. Apic. Sci.*, 45: 29–34.

49. Jang, T.S., H. K. Moon, Hong S. P., 2015. Expresión sexual, estructura de la población y dimorfismo floral en una hierba ginodioica, *Agastache rugosa* (Lamiaceae) en Corea. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, 215: 23-32.
50. Jun, H.-J., M. J. Chung, K. Dawson, R. L. Rodriguez, S.-J. Houn, S.-Y. Cho, J. Jeun, J.-Y. Kim, K. H. Kim, K. W. Park, C.-T. Kim S.-J. Lee, 2010. Análisis Nutrigenómico de los Efectos Hipolipidémicos de los Aceites Esenciales de *Agastache rugosa* en Células HepG2 y Ratones C57BL/6. *Food Sci. Biotechnol.*, 19: 219–227.
51. Kim, Y. M., M. H. Kim, W. M. Yang, 2015. Efectos de *Agastache rugosa* en la obesidad mediante la inhibición del receptor gamma activado por proliferadores de peroxisomas y la reducción de la ingesta de alimentos. *Journal of Korean Medicine for Obesity Research* 15(2): 104-110.
52. Kormosh, S., V. Vashchenko, I. Mytenko, 2020. Cultura Perspectivas del *Lophanthus anisatus* Benth. y Peculiaridades de su Ontogénesis en las Condiciones de la Zona Baja de Transcarpatia. *Ecology and Evolutionary Biology*, 5(2): 29-34
53. Kwon, J.-H., 2006. Moho gris de *Agastache rugosa* causado por *Botrytis cinerea* en Corea. *The Korean Journal of Mycology*, 34(1): 59-61.
54. Lashkari, A., F. Najafi, G. Kavoosi, N. A. Saeed, 2020. Evaluación del potencial anticancerígeno in vitro del Estragol del EO de *Agastache foeniculum* [Pursh.] Kuntze. *Biocatal. Agric. Biotechnol.*, 27: 101727.
55. Lee, J.-J., J. Lee, M. Gu, J.-H. Han, W.-K. Cho, J. Ma, 2017. El extracto de *Agastache rugosa* Kuntze, que contiene el componente activo ácido rosmarínico, previene la aterosclerosis mediante la regulación al alza de los inhibidores de la quinasa dependiente de ciclina P21WAF1/CIP1 y P27KIP1. *J. Funct. Foods*, 30: 30–38.
56. Lee, Y., H.-W. Lim, I. W. Ryu, Y.-H. Huang, M. Park, Y. M. Chi, C.-J. Lim, 2020. Propiedades Antiinflamatorias, Protectoras de Barrera y Antiarrugas de *Agastache rugosa* Kuntze en Queratinocitos Epidérmicos Humanos. *Biomed. Res. Int.*, 2020: 1759067.
57. Lim, C. Y., B. Y. Kim, S. H. Lim, S. I. Cho, 2015. Un estudio de *agastachis herba* sobre el asma inducida por ovoalbúmina en el ratón. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 77(5): 645.
58. Lim, S. S., J. M. Jang, W. T. Park, M. R. Uddin, S. C. Chae, H. H. Kim, S. U. Park, 2013. Composición química de los aceites esenciales de flores y hojas de menta coreana, *Agastache rugosa*. *Asian Journal of Chemistry*, 25(8): 4361.
59. Lint, H., C. Epling, 1945. Una Revisión de *Agastache*. *Am. Midl. Nat.*, 33: 207–230.
60. Lord, T., 2003. *Flora: La Biblia del Jardinero*. Cassell—Weidenfeld & Nicolson: Londres, Reino Unido.
61. Matei, C. F., M. M. Duda, A. E. Ardelean, A. D. Covaci, M. N. Madaş, 2010. La importancia y uso de la especie *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze. *Hop and Medicinal Plants*, 18(1-2): 49-52.

62. Michutová, M., B. Mieslerová, I. Šafránková, B. Jílková, M. Neoralová, A. Lebeda, 2024. Espectro de especies de mildius polvorientos (Erysiphales) en plantas de la familia. *Plant Protect. Sci.*, 60: 139-150.
63. Naghibi, F., M. Mosaddegh, SM. Motamed, A. Ghorbani, 2005. Familia Labiatae en la medicina popular de Irán: de la etnobotánica a la farmacología. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2:63-79.
64. Najafi, F., G. Kavoosi, R. Siahbalaei, A. Kariminia, 2022. Propiedades antioxidativas y anti-hiperglucémicas del aceite esencial y la fracción oleosa de *Agastache foeniculum* en células macrófagas estimuladas por hiperglucemia y lipopolisacáridos: estudios in vitro e in silico. *Journal of Ethnopharmacology*, 284: 114814.
65. Nam, H.-H., J. S. Kim, J. Lee, Y. H. Seo, H. S. Kim, S. M. Ryu, G. Choi, B. C. Moon, A. Y. Lee, 2020. Efectos Farmacológicos de *Agastache rugosa* contra la Gastritis Usando un Enfoque de Farmacología de Red. *Biomolecules*, 10: 1298.
66. Nechita, M.A., A. Toiu, D. Benedec, D. Hanganu, I. Ielciu, O. Oniga, V. I. Nechita, I. Oniga, 2023. Especies de *Agastache*: Una Revisión Completa sobre Composición Fitoquímica y Propiedades Terapéuticas. *Plants*, 12(16): 29-37.
67. Omidbaigi, R., M. Mahmoodi, 2010. Efecto de los regímenes de riego en el contenido y composición del aceite esencial de *Agastache foeniculum*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 13.1: 59-65.
68. Raja, R. R., 2012. Plantas con potencial medicinal de la familia Labiatae (Lamiaceae): Una visión general. *Research Journal of Medicinal Plant*, 6(3): 203-213.
69. Rodale, J. I., 2000. *Enciclopedia de Jardinería Orgánica*. Rodale Books; Edición de reedición, 2000, 1152 p.
70. Sanders, R. W., 1979. Un estudio sistemático de la sección *Agastache Brittonastrum* (Lamiaceae, Nepetae). Tesis doctoral, Universidad de Texas, Austin.
71. Sanders, R.W., 1987. Taxonomía de la sección *Agastache Brittonastrum*. *Monografía de Botánica Sistemática* N° 15, 1-92.
72. Sheahan, C.M., 2012. Ficha Técnica para el Hisopo Gigante Púrpura (*Agastache Scrophulariifolia*). USDA-Servicio de Conservación de Recursos Naturales, Centro de Material Vegetal de Cape May, Cape May, NJ, EE. UU.
73. Shtakal, M., M. Tkachenko, L. Kolomiets, L. Holyk, O. Ustymenko, 2023. Valor económico y biológico de hierbas medicinales y forrajeras para la producción de piensos. *Scientific Horizons*, 26(7), 45-53.
74. Simpson, M. G., 2006. *Sistemática Vegetal*. Elsevier Academic Press: Londres, Reino Unido, ISBN 0-12-644460-9.

75. Sourestani, M. M., M. Malekzadeh, A. Tava, 2014. Influencia de los tiempos de secado, almacenamiento y destilación en el rendimiento y composición del aceite esencial de hisopo de anís [*Agastache foeniculum* (Pursh.) Kuntze]. *Journal of Essential Oil Research*, 26(3): 177-184.
76. Stefan, D.S., M. Popescu, C. M. Luntraru, A. Suci, M. Belcu, L. E. Ionescu, M. Popescu, P. Iancu, M. Stefan, 2022. Estudio comparativo de compuestos útiles extraídos de *lophanthus anisatus* mediante extracción verde. *Molecules*; 27(22): 7737.
77. Strilbytska, O.M., A. Zayachkivska, A. Koliada, F. Galeotti, N. Volpi, K. B. Storey, A. Vaiserman, O. Lushchak, 2020. El Hisopo de Anís *Agastache foeniculum* Aumenta la Esperanza de Vida, la Resistencia al Estrés y el Metabolismo al Afectar los Procesos de Radicales Libres en *Drosophila*. *Front Physiol.*, 16(11): 596729.
78. Suchorska-Tropiło, K., E. Pioro-Jabrucka, 2004. Análisis morfológico, de desarrollo y químico de las especies de *Agastache* seleccionadas. *Ann Warsaw Univ Life Sci SGGW Horticult Landsc Architect*, 25: 25–31.
79. Van Hevelingen, A., 1994. *Agastaches*. *The Herb Companion*, 6: 48-55.
80. Vârban, R., A. Ona, A. Stoie, D. Vârban, I. Crisan, 2021. Evaluación Fenológica de la Idoneidad Agronómica de Algunas Especies de *Agastache* Basada en la Escala BBCH Estandarizada. *Agronomy*, 11(11): 2280.
81. Vogelmann, J. E., 1985. Relaciones de Cruzamiento entre Poblaciones Norteamericanas y del Este Asiático de *Agastache* Sect. *Agastache* (Labiatae). *Syst. Bot.*, 10: 445–452.
82. Vogelmann, J. E., G. J. Gastony, 1987. Análisis enzimático electroforético de poblaciones norteamericanas y del este asiático de *Agastache* sect. *Agastache* (Labiatae). *American Journal of Botany*, 74(3): 385-393.
83. Widrlechner, M. P., 1990.
Una evaluación de campo de plantas nativas de la familia de la menta como forraje para abejas en Iowa. *Proceedings of the Twelfth North American Prairie Conference*, pp. 39 - 42.
84. Wilson, L.A., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1992. Análisis de espacio de cabeza de los aceites volátiles de *Agastache*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40(8): 1362-1366.
85. Yuan, Y. W., D. J. Mabberley, D. A. Steane, R. G. Olmstead, 2010. Mayor desintegración y redefinición de *Clerodendrum* (Lamiaceae): implicaciones para la comprensión de la evolución de una intrigante estrategia de reproducción. *Taxon*, (1):125-33
86. Yuk, H. J., H. W. Ryu, D.-S. Kim, 2023. Potente Actividad Inhibidora de la Xantina Oxidasa de los Constituyentes de *Agastache rugosa* (Fisch. and C.A.Mey.) Kuntze. *Foods*, 12: 573.
87. Yun, M.-S., C. Kim, J.-K. Hwang, 2019. *Agastache rugosa* Kuntze atenúa el fotoenvejecimiento inducido por UVB en ratones sin pelo mediante la regulación de las vías MAPK/AP-1 y TGF-β/Smad. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 29(9): 1349-1360.

88. Zhekova, G., A. Dzhurmanski, A. Dobrev, 2010. Cromatografía de gases y análisis organoléptico del aceite esencial de *Agastache foeniculum* (Pursh.) Kuntze. *Agric. Sci. Technol.*, 2(2):102–104.

89. Zielińska, S., A. Matkowski, 2014. Fitoquímica y bioactividad de plantas aromáticas y medicinales del género *Agastache* (Lamiaceae). *Phytochem Rev*, 13: 391– 416.