

Lophanthus - una coltura meravigliosamente adattabile, con molte applicazioni, nelle condizioni di un clima che cambia

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

Дата: 05.01.2026 Брой: 1/2026



Una famiglia molto importante di piante medicinali è la famiglia *Labiatae* o *Lamiaceae*. Le piante di questa famiglia sono erbe o arbusti, spesso con un odore aromatico. La famiglia contiene circa 236 generi e da 6900 a 7200 specie. I generi più grandi sono *Salvia* (900), *Scutellaria* (360), *Stachys* (300), *Plectranthus* (300), *Hyptis* (280), *Teucrium* (250), *Vitex* (250), *Thymus* (220) e *Nepeta* (200). Le *Lamiaceae* hanno una distribuzione cosmopolita e sono comuni nelle Isole Maltesi e in altri paesi mediterranei, grazie al fatto che alcune di esse producono una grande quantità di olio essenziale, che permette loro di sopravvivere alla calda stagione estiva. Le piante di questa famiglia sono ampiamente coltivate per scopi medicinali, profumieri, culinari e ornamentali.

La Bulgaria è un paese relativamente piccolo per superficie, eppure ha un profilo climatico complesso con cinque zone: continentale temperata, mediterranea semi-continentale, marittima e montuosa.

Il paese presenta vari tipi di suolo, con fertili chernozem che occupano il 21% del suo territorio. La maggior parte dei tipi di suolo non ha un'elevata resistenza naturale a condizioni fisiche deterioranti, come alte temperature o piogge intense. Le regioni della Bulgaria sudorientale, che hanno minori quantità di precipitazioni durante la metà calda dell'anno, sono particolarmente vulnerabili.

L'*Agastache Clayton ex Gronov* è un genere promettente della famiglia delle *Lamiaceae*, che si adatta perfettamente come coltura agricola in Bulgaria nell'ambito degli attuali cambiamenti climatici. Si ritiene che i parenti più stretti del genere *Agastache* siano due lignaggi molto diversi: uno rappresenta un gruppo di piante prevalentemente asiatiche, altamente aromatiche, di grandi dimensioni, che include i generi *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Lallemantia* e *Schizonepeta*. L'altro lignaggio unisce generi che includono piante a bassa crescita, per lo più senza profumo – *Glechoma* e *Meehania*, che sono ampiamente distribuite nell'emisfero settentrionale, escluse le sue regioni tropicali.

Il nome del genere deriva dalla parola greca "*agatos*", che significa delizioso. Le piante di questo genere sono conosciute con il nome comune di issopi giganti.

L'*Agastache Clayton ex Gronov* è un piccolo genere costituito da 22 specie e 38 taxa accettati secondo l'attuale elenco nel database tassonomico online mantenuto dal consorzio World Flora Online (<https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000000903>):

Le specie di *Agastache* possono essere divise in due sezioni: *Brittonastrum* e *Agastache*. L'*Agastache foeniculum* è inclusa nella sezione *Agastache*.

La specie è originaria del Nord America, con la sua origine primaria negli stati del Wisconsin, Minnesota, Iowa, Nord Dakota al Wyoming e Colorado. In Canada, si trova dall'Ontario all'Alberta. Naturalizzata anche in altre regioni del Nord America. Preferisce il pieno sole ed è resistente al gelo. Cresce nelle zone di rusticità 8–10. L'*Agastache foeniculum* è un organismo diploide, con un corredo cromosomico aploide pari a 9 ($n = 9$).



Il lofanto è una pianta autoimpollinante, ma poiché attira un numero estremamente elevato di specie di insetti impollinatori, è anche impollinata entomofilicamente.

La specie è una pianta femminile, monoica – con la presenza di fiori femminili ed ermafroditi. In totale, il 77,5% delle piante sono ermafrodite, il 13,2% sono intermedie – fiori ermafroditi e femminili, e il 9,3% sono femminili.

I fiori ermafroditi possiedono una grande proporzione di granuli di polline fertili, mentre il fenotipo intermedio presenta la stessa quantità di granuli sterili e fertili, oppure ci sono più granuli sterili che fertili.

L'*Agastache foeniculum* è una pianta erbacea perenne con un portamento di crescita eretto. Il sistema radicale è strisciante, simile alle specie di menta, ma senza la sua invasività.



Tipicamente, le *foglie* delle piante della sezione *Agastache* sono più lunghe (fino a 15 cm) di quelle del *Brittonastrum* (2–6 cm). Le piante della sezione *Agastache* hanno lamine ovate con un margine fogliare seghettato. In quest'ultima sezione, la forma base della foglia è cordato-triangolare, ma le lamine giovani sono ovate-cordate, e quelle mature sono cordate, ovate, strettamente ovate o oblungo-lineari. I margini delle foglie sono solitamente seghettati, a volte interi.

Gli steli delle piante di *Agastache foeniculum* sono semplici o ramificati, quadrangolari, con infiorescenze dense formate agli apici terminali.

Le infiorescenze della sezione *Agastache* sono tipicamente del tipo a spiga, composte da molte infiorescenze verticillistrate compatte disposte a spirale. Meno comunemente, le infiorescenze sono moniliformi. Spesso i verticilli inferiori sono distanti, ma ciò non si verifica con grande regolarità sistematica.

Una corolla tipicamente dissecata della sezione *Agastache* è asimmetrica e a forma di imbuto stretto e leggermente bilabiata. Due lobi adassiali sono fusi per circa due terzi della loro lunghezza in un labbro superiore poco concavo. Due lobi laterali sono di molto superati dal labbro superiore. Quattro stami emergono dal tubo e sono racchiusi sotto il labbro superiore della corolla, che sporge fortemente. La coppia dorsale di stami è più lunga.

Numerosi studi sull'importanza delle piante di *Agastache foeniculum* ne giustificano la coltivazione: per scopi ornamentali, come pianta mellifera e fonte di polline e nettare per impollinatori e insetti utili, nelle industrie alimentari e alcoliche, per preziosi oli essenziali e come fonte di specifici composti bioattivi, come polifenoli, flavonoidi, steroli, triterpenoidi pentaciclici, il che ne conferma l'uso come droga essiccata in infusi.

I progettisti paesaggistici sono attratti dalla varietà di colori delle infiorescenze delle diverse varietà di lofanto, dalla fioritura abbondante e prolungata delle piante – circa due mesi, dal loro aroma, nonché dall'ampia gamma di composizioni in cui può essere utilizzato: aiuole, bordure, margini, bordure miste, mono-giardini, ecc.

Tutte le varietà di *Agastache foeniculum* si trovano in solitari decorativi e piantagioni di gruppo su prati livellati e rasati. Forme combinate in piantagioni miste con altre graminacee ornamentali sono particolarmente efficaci. La specie può essere utilizzata con successo per creare un giardino fiorito autunnale, che si distingue per una magnifica palette di colori vivaci – bronzo, oro, giallo, viola. In questo periodo fioriscono l'achillea ptarmica, l'helenium, la verga d'oro, i crisantemi coreani, la rudbeckia e altri. L'*Agastache foeniculum* mostra anche un valore ornamentale in piantagioni miste con hosta, iris, rogersia, phlox da giardino.

Le foglie di *Agastache foeniculum* possono essere aggiunte a bouquet freschi, e le infiorescenze a bouquet secchi.

L'*Agastache foeniculum* è una fonte di nettare e polline per le api selvatiche – *Halictidae*, *Colletidae* (genere *Hylaeus*) e *Apidae*, *Megachilidae*, farfalle – *Hyloicus morio Rothschild et Jordan*, *Danaus plexippus*, *Diptera* - *Eristalis cerealis Fabricius*, *Eristalis tenax [Linne]*, *Eristalinus tarsalis [Macquart]*, colibri, cardellini, e insetti utili – *Syrphidae*, *Anthocoridae*, *Chalcidoidea*, *Cantharidae*, *Arachnida*, *Miridae*, con il lofanto che presenta il più alto coefficiente di attrattiva tra gli impollinatori rispetto ad altre piante impollinatrici studiate.

Un acro coltivato con issopo anice può fornire nettare per 100 alveari di api mellifere. Secondo gli scienziati, una resa di 454 kg/1 acro (4046,86 m²) di miele di issopo anice è del tutto possibile, raggiungendo potenzialmente oltre una tonnellata/1 acro (4046,86 m²), mentre altri suggeriscono che potrebbe raggiungere 2500 kg/ha.

Il miele studiato da *Agastache rugosa* (una specie molto vicina ad *A. foeniculum*) presenta le seguenti caratteristiche: pH - $4,10 \pm 0,1$; Umidità - $17,0 \pm 0,5\%$; Proteine - $428 \pm 83,4 \mu\text{g/g}$; Colore - $461 \pm 8,8 \text{ A450}$, mAU.

Sono state osservate significative qualità antiossidanti e antimicrobiche del miele.

L'*Agastache foeniculum* è una pianta aromatica indispensabile in molte cucine del mondo, grazie alle sue proprietà rinfrescanti ed energizzanti e al suo aroma speziato e pepato – nei prodotti da forno e come spezia per carni, pesce, zuppe, salse, trasformata in torte, gelati e prodotti di confetteria – marmellate, budini, gelatine, in forma fresca o secca come aggiunta a insalate di verdure e frutta e dessert. Il lofanto è utilizzato anche in bevande analcoliche e alcoliche. E i suoi semi – per guarnire torte e muffin.

La pianta ha un grande potenziale nelle industrie cosmetica e farmaceutica.

È anche usata come additivo nei mangimi per animali da allevamento.

Tutte le specie del genere *Agastache* – tipicamente per le *Lamiaceae* – abbondano in metaboliti specializzati fenilpropanoidi e terpenoidi.

Gli effetti farmacologici degli estratti del genere *Agastache* includono proprietà antiadipogeniche, antiaterosclerotiche, cardioprotettive, antidiabetiche, antiosteoporotiche ed epatoprotettive, antinfiammatorie, spasmogeniche e spasmolitiche, broncodilatatorie, analgesiche, immunomodulatorie, antiossidanti, antimicrobiche, antiparassitarie, antivirali, insetticide, acaricida, antitumorali, che influenzano il sistema nervoso centrale, che stimolano il metabolismo, e proprietà anti-invecchiamento e anti-fotoinvecchiamento.

Gli effetti antiaterosclerotici e cardioprotettivi degli estratti del genere *Agastache* sono spiegati dalla presenza di tilianina, un flavonoide glicosidico con potenziale terapeutico nel campo cardiovascolare. La tilianina esibisce attività antilipogenica, antiaterosclerotica, antipertensiva e anticoagulante.

L'estragolo ha diverse applicazioni mediche, incluse proprietà antiossidanti, antinfiammatorie, antibatteriche e antivirali. Gli effetti biologici dell'estragolo sono attribuiti alla sua elevata capacità antiossidante e attività antinfiammatoria stimolando il rilascio di citochine.

Il cariofillene svolge un ruolo come farmaco antinfiammatorio non steroideo. Ha anche effetti antitumorali e antibatterici. Il pulegone è una sostanza psicoattiva, con un profilo analgesico.

L'olio essenziale di issopo anice è un liquido giallo chiaro a bassa viscosità. La resa di olio essenziale da *Agastache foeniculum* varia dall'1,48% al 2,30% del peso secco assoluto. La massima resa di olio essenziale da *A. foeniculum* si ottiene raccogliendo la materia prima durante la fioritura di massa delle piante. Il più alto contenuto di metaboliti secondari – polifenoli e flavonoidi dell'olio essenziale di *Agastache foeniculum* si ottiene raccogliendo le parti aeree della pianta all'inizio della fioritura e nel pomeriggio.

Si ipotizza che esistano cinque chemiotipi di issopo anice: 1 – quello tipico, contenente estragolo (tipo con profumo di anice), e altri quattro (tipo con profumo di menta), con altre sostanze come: 2—mentone (11%–60%), 3—mentone e pulegone (6%–8%), 4—metileugenolo, e 5—metileugenolo e limonene (3%–12%)

La maggior parte degli studi sulla composizione dell'olio volatile di *A. foeniculum* indicano che l'estragolo è il composto presente nella più alta concentrazione. Oltre all'estragolo, sono stati identificati altri composti fenilpropanoidi (metil isoeugenolo, cavibetolo, cavicolo, eugenolo), così come monoterpeni (1,8-cineolo, limonene, mentone, isomentone, pulegone, pulegone, β -ocimene, bornil acetato, geraniolo e trans-carvone ossido), sesquiterpeni (β -cariofillene, spatulenolo, cariofillene ossido) e composti non terpenoidi (benzaldeide, pentanone, 1-octen-3-olo).

La composizione dell'olio della pianta include anche acidi fenolici (acido caffeico e acido p-cumarico), così come flavonoidi (quercetina, genisteina, iperoside e rutoside).

L'olio essenziale di issopo anice mostra una forte capacità di eliminare i radicali liberi, con valori di IC50 di 6,45 μ l/ml. Ha anche azione antimicrobica contro *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*, *Microsporum canis*, *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* e *Fusarium solani*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *L. monocytogenes*, *A. flavus* e *A. niger*, *S. cerevisiae*, *C. albicans*, *C. flaccumfaciens* PM_YT, *Salmonella* sp., *P. vulgaris*, *P. aeruginosa* ATCC 9027, *K. pneumonia*.

Gli studi dimostrano che l'olio essenziale di *Agastache foeniculum* può essere utilizzato anche nella protezione delle piante contro vari tipi di insetti – *Trialeurodes vaporariorum*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *P. interpunctella*, *C. maculatus*, *O. surinamensis* e *L. serricorne*.

L'essiccazione all'aria a 25°C della massa fresca di lofanto porta alla massima resa di olio essenziale e a un aumento del contenuto di carboidrati, mentre a 80°C si osserva un aumento di amminoacidi e flavonoidi. Si applica l'essiccazione ad aria fredda, dove si osserva un aumento del contenuto di tilianina e acacetina, la liofilizzazione, dove aumenta il livello di carotenoidi e fenoli, così come l'essiccazione a luce infrarossa.

Secondo la scala BBCH, sono stati osservati nove stadi di sviluppo dell'*Agastache foeniculum*: germinazione, sviluppo delle foglie, formazione dei germogli laterali, allungamento dello stelo, emergenza dell'infiorescenza, fioritura, sviluppo dei frutti, maturazione dei frutti, senescenza e dormienza.

Con distanze di impianto di 70/50 cm (tra le file/all'interno della fila), la resa in massa fogliare di *Agastache foeniculum* è di 3,83 t/ha di peso secco assoluto.



1000 semi di lofanto, coltivati presso l'Istituto di Piante Ornamentali e Medicinali, IOMP



Semi di lofanto germinati al giorno 14

I semi di lofanto vengono seminati a una profondità di 0,7 – 1 cm nel substrato o nel terreno, a una temperatura ottimale di germinazione di 20-22°C, germinando entro due settimane. Nei climi più freddi, il trapianto delle piantine produce raccolti più elevati ed economicamente più redditizi rispetto alla semina diretta.

L'issopo anice può anche essere propagato per divisione all'inizio della primavera, o per talea prelevata da giovani germogli basali che hanno iniziato a crescere in primavera.

Quando si coltiva l'*Agastache foeniculum*, la presenza di pellicola di pacciamatura nera e letti rialzati aumenta la temperatura del suolo da 0,2°C a 6°C e aumenta le rese del 20-40%. Questi metodi possono essere parzialmente meccanizzati e riducono la necessità di controllo manuale delle erbe infestanti del 65-80%. La disposizione delle file più efficace per la semina diretta è di due file per letto rialzato.

Di tutte le specie di *Agastache*, l'issopo anice è la più resistente al freddo. In ordine di resistenza alle basse temperature, dopo *A. foeniculum* ci sono: *Agastache nepetoides*, *A. rugosa*, *A. urticifolia*, *A. scrophulariifolia*, *A. aurantiaca*, *A. rupestris*, *A. mexicana* e *A. cana*.

Il lofanto è una pianta termofila e resistente alla siccità, ma ci sono periodi in cui è sensibile all'umidità – periodi di germinazione dei semi, piantagione delle piantine e formazione degli organi vegetativi e generativi.

Un'irrigazione moderata del suolo fino al 55% della FC porta a una resa di olio essenziale del 2,3% e alla presenza di 6 componenti nell'olio. Aumenta anche l'attività degli enzimi antiossidanti (superossido dismutasi, catalasi, glutatione perossidasi), l'ossidazione di lipidi e proteine e il contenuto di acido abscissico.

Viene coltivato su terreni ben strutturati, drenati, franco-sabbiosi e sabbioso-limosi, anche su terreni rocciosi poveri di sostanza umica.

A livello globale, l'*Agastache foeniculum* è attaccata dalle seguenti malattie – *Comoclathris compressa*, *Crocioreas 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* e *Sphaerotheca humuli*, *Verticillium dahlia*, *Golovinomyces biocellatus*, *Golovinomyces monardae*, *Peronospora lamii*, *Peronospora belbahrii* e *Botrytis cinerea*, e parassiti – *Poecilocapsus lineatus*, *Popillia japonica*, lumache e nematodi.

La grande proporzione di foglie e infiorescenze nella massa totale della pianta è un vantaggio principale dell'*Agastache foeniculum*, poiché esse costituiscono la materia prima della pianta per scopi medicinali, nonostante il fatto che le infiorescenze delle specie del genere producano da 2 a 6 volte più sostanze volatili per grammo rispetto alle foglie, e i componenti dell'olio essenziale di foglie e infiorescenze possano differire.

La penisola balcanica è gravemente colpita dall'aumento delle temperature, dai cambiamenti nella distribuzione delle precipitazioni e dalla crescente frequenza di eventi estremi – principalmente siccità e gelate. L'agricoltura bulgara si sviluppa in diverse condizioni agrometeorologiche – il clima del paese è caratterizzato da un deficit di umidità atmosferica e del suolo durante la vegetazione attiva delle colture e la formazione della resa. Il cambiamento climatico esacerba le sfide esistenti nel settore agricolo bulgaro, come la scarsità d'acqua, la degradazione del suolo e la maggiore diffusione di parassiti e malattie, insieme ai fenomeni meteorologici familiari in Bulgaria.

Pertanto, grazie alla sua resistenza alla siccità, alla tolleranza al freddo e allo sviluppo anche su terreni più poveri e rocciosi, l'*Agastache foeniculum* si adatta perfettamente come coltura agricola promettente con diversi benefici – come pianta ornamentale, mellifera e medicinale, in Bulgaria nell'ambito degli attuali cambiamenti climatici.

Riferimenti:

1. Velikorodov, A. V., V. B. Kovalev, A. G. Tyrkov, O. V. Degtyarev, 2010. Study of the chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Lophanthus anisatum* Benth. *Chemistry of Plant Raw Materials* 2: 143-146.
2. Kormosh, S. M., 2022. Study of the productivity of the initial material of anise lophant (*Lophanthus anisatus* BENTH.) depending on the meteorological conditions of the lowland zone of Transcarpathia. *Vegetable Growing*, 26: 52-63.
3. Melnychuk, O. A., D. B. Rakhmetov, 2016. Features of growth and development of *Lophanthus anisatus* Adans. plants during introduction in Kremenets Botanical Garden. *Plant Introduction*, 4: 39-44.
4. Nikolaeva M. G., M. V. Razumova, V. N. Gladkova, 1985. Handbook on the germination of dormant seeds. L.: Nauka. Leningrad. відділення, 348 s.
5. Poyarkova, N. M., 2018. Features of *Agastache* application in landscape gardening. Ekaterinburg: Bulletin of Biotechnology, 1.

6. Poyarkova, N. M., N. I. Shingareva, 2018. Essential oil plants in landscape gardening. Bulletin of Biotechnology, 2: 13-13.
7. Stefanovich, G. S., M. Yu. Karpukhin, 2013. Ornamental perennial grasses – introduced plants in landscaping of the Ural region. Agrarian Bulletin, Ural, №7 (124): 9 – 11.
8. Khlebtsova, E. B., A. A. Sorokina, T. K. Serezhnikova, S. S. Turchenkov. Anise Hyssop in the complex therapy of chronic lung diseases. Pharmacy, 66(8): 45-48.
9. Chumakova, V. V., O. I. Popova, 2013. Anise Hyssop (*Agastache foeniculum* L.) – a promising source for obtaining medicinal products. Pharmacy and Pharmacology, 1(1): 39-43.
10. Anand, S., E. Pang, G. Livanos, N. Mantri, 2018. Characterization of Physico - Chemical Properties and Antioxidant Capacities of Bioactive Honey Produced from Australian Grown *Agastache rugosa* and its Correlation with Colour and Poly-Phenol Content. Molecules, 23, 108.
11. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. *Agastache* honey has superior antifungal activity in comparison with important commercial honeys. Scientific Reports, 9: 18197.
12. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, P. Morrison, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. Antimicrobial Activity of *Agastache* Honey and Characterization of Its Bioactive Compounds in Comparison With Important Commercial Honeys. Front. Microbiol., 10: 263. .
13. Ayers, G. S., M. P. Widrlechner, 1994a. The genus *Agastache* as bee forage: an analysis of reader returns. Amer. Bee J., 134: 477-483.
14. Bielecka, M., S. Zielinska, B. Pencakowski, M. Stafiniak, S. Slusarczyk, A. Prescha, A. Matkowski, 2019. Age-Related Variation of Polyphenol Content and Expression of Phenylpropanoid Biosynthetic Genes in *Agastache rugosa*. Ind. Crops Prod., 141: 111743.
15. Bjerkesmoen, H., 2024. Plants and pollinators in urban flowerbeds: The selection of ornamental plants matters for optimizing interactions. Master's thesis, NTNU.
16. Block, C. C., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1989. First report of verticillium wilt of *Agastache rugosa* caused by *V. dahliae*. Plant Disease, 12: 1020.
17. Charles, D. J., Simon J. E., M. P. Widrlechner, 1991. Characterization of essential oil of *Agastache* species. 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. Adapting to the Future: Climate Risks and Resilience in Rural Bulgaria. Institute of Agricultural Economics, Sofia, 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. The anticancer, antioxidant and antimicrobial properties of the sesquiterpene β -caryophyllene from the essential oil of *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. Does the Arcto-Tertiary biogeographic hypothesis explain the disjunct distribution of Northern Hemisphere herbaceous plants? The case of *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. Pharmacological activity of (R)-(+)-pulegone, a chemical constituent of essential oils. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 66(7-8): 353-359.
22. Drew, B. T., K. J. Sytsma, 2012. Phylogenetics, biogeography, and staminal evolution in the tribe 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. The results of cultivating the species *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze at Jucu. *Bulletin USAMV serie Agriculture*, 70(1): 214-217.
24. Duda, M. M., D. I. Vârban, S. Muntean, C. Moldovan, M. Olar, 2013a. Use of species *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze. *Hop and Medicinal Plants*, 21(1-2): 52-54.
25. Duda, S., L. Al Mărghițaș, D. Dezmirean, Otilia Bobis, 2015. Research on the Flavones Content in Four Species of Medicinal Plants Grown in the Western Transylvanian Plain. *Research Journal of Agricultural Science*, 47(1): 68-77.
26. Ebadollahi, A., M. H. Safaralizadeh, S. A. Hoseini, S. Ashouri, I. Sharifian, 2010. Insecticidal activity of essential oil of *Agastache foeniculum* against *Ephestia kuehniella* and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Munis Entomology & Zoology*, 5(2): 785-791.
27. Ebadollahi, A., 2011. Chemical constituents and toxicity of *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze essential oil against two stored-product insect pests. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71(2): 212-217.
28. Ebadollahi, A., R. Khosravi, J. J. Sendi, P. Honarmand, R. M. Amini, 2013. Toxicity and physiological effects of essential oil from *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze against *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) larvae. *Ann Rev Res Biol*, 3(4): 649-658.
29. Erickson, E., H. M. Patch, C. M. Grozinger, 2021. Herbaceous perennial ornamental plants can support complex pollinator communities. *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. Central Nervous System Effects and Chemical Composition of Two Subspecies of *Agastache mexicana*; an Ethnomedicine of Mexico. *J. Ethnopharmacol.*, 153: 98–110.

31. Farr, D. F., A.Y. Rossman, 2017. Fungal databases, U.S. National Fungus Collections. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>.
32. Fiedler, A. K., D. A. Landis, 2007. Attractiveness of Michigan native plants to arthropod natural enemies and herbivores. *Environmental entomology*, 36(4): 751-776.
33. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrlechner, 1996. Evaluation of *Agastache* and Other *Lamiaceae* Species for Reaction to *Verticillium dahliae*. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 3(3):3–11.
34. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrlechner, L. A. Wilson, 1998. An Overview of *Agastache* Research. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 6(1): 69-97.
35. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni, 1992a. Studies on the cultivation methods of *Agastache foeniculum* in Finland. *Acta Agronomica Hungarica*, 41:107-115.
36. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni. 1992b.
The use of black plastic mulch and ridges in the production of herbicide free herbs. *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. Climatic changes—A challenge for the Bulgarian farmers. *Agriculture*, 12(12): 2090.
38. Gill, S. L., 1979. Cytotaxonomic studies of the tribe *Nepeteae* (*Labiatae*) in Canada. *Genetica*, 50(2): 111-118.
39. González-Ramírez, A., M. E. González-Trujano, F. Pellicer, F. J. López-Muñoz, 2012. Anti-nociceptive and anti-inflammatory activities of the *Agastache mexicana* extracts by using several experimental models in rodents. *Journal of ethnopharmacology*, 142(3): 700-705.
40. Gonzalez-Trujano, M. E., R. Ventura-Martinez, M. Chavez, I. Diaz-Reval, F. Pellicer, 2012. Spasmolytic and antinociceptive activities of ursolic acid and acacetin identified in *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. Depressant effects of *Agastache mexicana* methanol extract and one of major metabolites tilianin. *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*. Flowering Plants. Dicotyledons. The Families and Genera of Vascular Plants, Vol. 7, Springer, Berlin, 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. Dose-dependent antihypertensive determination and toxicological

studies of tilianin isolated from *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. Inhibition of cytokine-induced vascular cell adhesion molecule-1 expression; possible mechanism for anti-atherogenic effect of *Agastache rugosa*. FEBS letters, 495(3): 142-147.

45. Horga, V.-A., D.-L. Suciu, I.-B. Hulujan, A. D. Costin, S. S. Ciontea, D. Vârban, C. Moldovan, S. Muntean, M.-M. Duda, 2024. Therapeutic Properties and Use for Medicinal Purposes of *Agastache* Species. Hop and Medicinal Plants, 32: 22-34.

46. Hwang, H. S., H. W. Jeong, S. J. Hwang, 2022. Flowering and inflorescence development characteristics of Korean mint affected by different photoperiods. Journal of Bio-Environment Control, 31(3): 188-193.

47. Ivanov, I. G., R. Z. Vrancheva, N. T. Petkova, Y. Tumbarski, I.N. Dincheva, I. K. Badjakov, 2019. Phytochemical compounds of anise hyssop (*Agastache foeniculum*) and antibacterial, antioxidant, and acetylcholinesterase inhibitory properties of its essential oil. Journal of Applied Pharmaceutical Science 9(02): 072-078.

48. Jabłoński, B., Z. Koltowski, 2001. Nectar Secretion and Honey Potential of Honey-Plants Growing under Poland's Conditions. Part XII. J. Apic. Sci., 45: 29–34.

49. Jang, T.S., H. K. Moon, Hong S. P., 2015. Sex expression, population structure, and floral dimorphism in a gynodioecious herb, *Agastache rugosa* (Lamiaceae) in Korea. Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants, 215: 23-32.

50. Jun, H.-J., M. J. Chung, K. Dawson, R. L. Rodriguez, S.-J. Hwang, S.-Y. Cho, J. Jeun, J.-Y. Kim, K. H. Kim, K. W. Park, C.-T. Kim S.-J. Lee, 2010. Nutrigenomic Analysis of Hypolipidemic Effects of *Agastache rugosa* Essential Oils in HepG2 Cells and C57BL/6 Mice. Food Sci. Biotechnol., 19: 219–227.

51. Kim, Y. M., M. H. Kim, W. M. Yang, 2015. Effects of *Agastache rugosa* on obesity via inhibition of peroxisome proliferator-activated receptor-gamma and reduction of food intake. Journal of Korean Medicine for Obesity Research 15(2): 104-110.

52. Kormosh, S., V. Vashchenko, I. Mytenko, 2020. Perspectives Culture of the *Lophanthus anisatus* Benth. and Peculiarities of Its Ontogenesis in the Conditions of the Lowland Zone of Transcarpathian. Ecology and Evolutionary Biology, 5(2): 29-34

53. Kwon, J.-H., 2006. Gray Mold of *Agastache rugosa* Caused by *Botrytis cinerea* in Korea. The Korean Journal of Mycology, 34(1): 59-61.

54. Lashkari, A., F. Najafi, G. Kavoosi, N. A. Saeed, 2020. Evaluating the In vitro anti-cancer potential of Estragole from the EO of *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. *Agastache rugosa* Kuntze Extract, Containing the Active Component Rosmarinic Acid, Prevents Atherosclerosis through up-Regulation of the Cyclin-Dependent Kinase Inhibitors P21WAF1/CIP1 and 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. Anti-Inflammatory, Barrier-Protective, and Antiwrinkle Properties of *Agastache rugosa* Kuntze in Human Epidermal Keratinocytes. *Biomed. Res. Int.*, 2020: 1759067.
57. Lim, C. Y., B. Y. Kim, S. H. Lim, S. I. Cho, 2015. A study of *agastachis herba* on ovalbumin-induced asthma in the mouse. *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. Chemical composition of essential oils from flower and leaf of Korean mint, *Agastache rugosa*. *Asian Journal of Chemistry*, 25(8): 4361.
59. Lint, H., C. Epling, 1945. A Revision of *Agastache*. *Am. Midl. Nat.*, 33: 207–230.
60. Lord, T., 2003. *Flora: The Gardener's Bible*. Cassell—Weidenfeld & Nicolson: London, UK.
61. Matei, C. F., M. M. Duda, A. E. Ardelean, A. D. Covaci, M. N. Madaş, 2010. The importance an usage of the *Agastache foeniculum* species (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. Powdery mildews (Erysiphales) species spectrum on plants of family. *Plant Protect. Sci.*, 60: 139-150.
63. Naghibi, F., M. Mosaddegh, SM. Motamed, A. Ghorbani, 2005. Labiatae family in folk medicine in Iran: from ethnobotany to pharmacology. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2:63-79.
64. Najafi, F., G. Kavooosi, R. Siahbalaei, A. Kariminia, 2022. Anti-oxidative and anti-hyperglycemic properties of *Agastache foeniculum* essential oil and oily fraction in hyperglycemia-stimulated and lipopolysaccharide-stimulated macrophage cells: In vitro and in silico studies. *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. Pharmacological Effects of *Agastache rugosa* against Gastritis Using a Network Pharmacology Approach. *Biomolecules*, 10: 1298.
66. Nechita, M.A., A. Toiu, D. Benedec, D. Hanganu, I. Ielciu, O. Oniga, V. I. Nechita, I. Oniga, 2023. *Agastache* Species: A Comprehensive Review on Phytochemical Composition and Therapeutic Properties. *Plants*, 12(16): 29-37.
67. Omidbaigi, R., M. Mahmoodi, 2010. Effect of irrigation regimes on the essential oil content and composition of *Agastache foeniculum*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 13.1: 59-65.

68. Raja, R. R., 2012. Medicinally potential plants of Labiatae (Lamiaceae) family: An Overview. *Research Journal of Medicinal Plant*, 6(3): 203-213.
69. Rodale, J. I., 2000. *Encyclopedia of Organic Gardening*. Rodale Books; Reissue edition, 2000, 1152 p.
70. Sanders, R. W., 1979. A systematic study of *Agastache* section *Brittonastrum* (Lamiaceae, Nepetae). Ph.D. Dissertation, University of Texas, Austin.
71. Sanders, R.W., 1987. Taxonomy of *Agastache* section *Brittonastrum*. *Systematic Botany Monograph* No 15, 1-92.
72. Sheahan, C.M., 2012. Fact Sheet for Purple Giant Hyssop (*Agastache Scrophulariifolia*). USDA-Natural Resources Conservation Service, Cape May Plant Materials Center, Cape May, NJ, USA.
73. Shtakal, M., M. Tkachenko, L. Kolomiets, L. Holyk, O. Ustymenko, 2023. Economic and biological value of medicinal and fodder herbs for feed production. *Scientific Horizons*, 26(7), 45-53.
74. Simpson, M. G., 2006. *Plant Systematics*. Elsevier Academic Press: London, UK, ISBN 0-12-644460-9.
75. Sourestani, M. M., M. Malekzadeh, A. Tava, 2014. Influence of drying, storage and distillation times on essential oil yield and composition of anise hyssop [*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. Comparative study of useful compounds extracted from *Iophanthus anisatus* by green extraction. *Molecules*; 27(22): 7737.
77. Strilbytska, O.M., A. Zayachkivska, A. Koliada, F. Galeotti, N. Volpi, K. B. Storey, A. Vaiserman, O. Lushchak, 2020. Anise Hyssop *Agastache foeniculum* Increases Lifespan, Stress Resistance, and Metabolism by Affecting Free Radical Processes in *Drosophila*. *Front Physiol.*, 16(11): 596729.
78. Suchorska-Tropilo, K., E. Pioro-Jabrucka, 2004. Morphological, developmental and chemical analysis of the chosen *Agastache* species. *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. Phenological Assessment for Agronomic Suitability of Some *Agastache* Species Based on Standardized BBCH Scale. *Agronomy*, 11(11): 2280.
81. Vogelmann, J. E., 1985. Crossing Relationships among North American and Eastern Asian Populations of *Agastache* Sect. *Agastache* (Labiatae). *Syst. Bot.*, 10: 445–452.

82. Vogelmann, J. E., G. J. Gastony, 1987. Electrophoretic enzyme analysis of North American and eastern Asian populations of *Agastache* sect. *Agastache* (Labiatae). *American Journal of Botany*, 74(3): 385-393.
83. Widrlechner, M. P., 1990. A field evaluation of native mint family plants as honey bee forage in Iowa. *Proceedings of the Twelfth North American Prairie Conference*, pp. 39 - 42.
84. Wilson, L.A., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1992. Headspace analysis of the volatile oils of *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. Further disintegration and redefinition of *Clerodendrum* (Lamiaceae): implications for the understanding of the evolution of an intriguing breeding strategy. *Taxon*, (1):125-33
86. Yuk, H. J., H. W. Ryu, D.-S. Kim, 2023. Potent Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of Constituents of *Agastache rugosa* (Fisch. and C.A.Mey.) Kuntze. *Foods*, 12: 573.
87. Yun, M.-S., C. Kim, J.-K. Hwang, 2019. *Agastache rugosa* Kuntze attenuates UVB-induced photoaging in hairless mice through the regulation of MAPK/AP-1 and TGF- β /Smad pathways. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 29(9): 1349-1360.
88. Zhekova, G., A. Dzhurmanski, A. Dobрева, 2010. Gas-chromatography and organoleptic analysis of the essential oil of *Agastache foeniculum* (Pursh.) Kuntze. *Agric. Sci. Technol.*, 2(2):102–104.
89. Zielińska, S., A. Matkowski, 2014. Phytochemistry and bioactivity of aromatic and medicinal plants from the genus *Agastache* (Lamiaceae). *Phytochem Rev*, 13: 391– 416.