

Lophanthus - uma cultura maravilhosamente adaptável, com muitas aplicações, nas condições de um clima em mudança

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

Дата: 05.01.2026 Брой: 1/2026



Uma família muito importante de plantas medicinais é a família *Labiatae* ou *Lamiaceae*. As plantas desta família são ervas ou arbustos, frequentemente com um cheiro aromático. A família contém cerca de 236 géneros e 6900 a 7200 espécies. Os maiores géneros são *Salvia* (900), *Scutellaria* (360), *Stachys* (300), *Plectranthus* (300), *Hyptis* (280), *Teucrium* (250), *Vitex* (250), *Thymus* (220) e *Nepeta* (200). As *Lamiaceae* têm uma distribuição cosmopolita e são comuns nas Ilhas Maltesas e noutros países mediterrâneos, devido ao facto de algumas delas produzirem uma grande quantidade de óleo essencial, o que lhes permite sobreviver à estação

quente do verão. As plantas desta família são amplamente cultivadas para fins medicinais, de perfumaria, culinários e ornamentais.

A Bulgária é um país relativamente pequeno em área, mas possui um perfil climático complexo com cinco zonas: continental temperada, mediterrânica médio-continental, marítima e montanhosa.

O país possui vários tipos de solo, com chernozens férteis ocupando 21% do seu território. A maioria dos tipos de solo não possui alta resistência natural a condições físicas deteriorantes, como altas temperaturas ou chuvas intensas. As regiões do sudeste da Bulgária, que têm menores quantidades de precipitação durante a metade quente do ano, são particularmente vulneráveis.

Agastache Clayton ex Gronov é um género promissor da família *Lamiaceae*, encaixando-se perfeitamente como cultura agrícola na Bulgária sob as atuais mudanças climáticas. Acredita-se que os parentes mais próximos do género *Agastache* são duas linhagens muito diferentes: uma representa um grupo de plantas predominantemente asiáticas, altamente aromáticas e grandes, que inclui os géneros *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Lallemantia* e *Schizonepeta*. A outra linhagem une géneros que incluem plantas de baixo crescimento, na sua maioria sem cheiro – *Glechoma* e *Meehania*, que estão amplamente distribuídas no Hemisfério Norte, excluindo as suas regiões tropicais.

O nome do género vem da palavra grega "*agatos*", que significa delicioso. As plantas deste género são conhecidas pelo nome comum hisopos gigantes.

Agastache Clayton ex Gronov é um pequeno género que consiste em 22 espécies e 38 táxons aceites de acordo com a lista atual na base de dados taxonómica da internet mantida pelo consórcio World Flora Online (<https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000000903>):

As espécies de *Agastache* podem ser divididas em duas secções: *Brittonastrum* e *Agastache*. *Agastache foeniculum* está incluída na secção *Agastache*.

A espécie é nativa da América do Norte, com a sua origem primária nos estados de Wisconsin, Minnesota, Iowa, Dakota do Norte a Wyoming e Colorado. No Canadá, ocorre de Ontário a Alberta. Naturalizada noutras regiões da América do Norte também. Prefere sol pleno e é resistente à geada. Cresce nas zonas de rusticidade 8–10. *Agastache foeniculum* é um organismo diploide, com um conjunto haploide de cromossomas igual a 9 ($n = 9$).



O lofanto é uma planta autopolinizadora, mas como atrai um número extremamente grande de espécies de insetos polinizadores, também é polinizada entomofilamente.

A espécie é uma planta feminina, monoica – com a presença de flores femininas e hermafroditas. No total, 77.5% das plantas são hermafroditas, 13.2% são intermédias – flores hermafroditas e femininas, e 9.3% são femininas.

As flores hermafroditas possuem uma grande proporção de grãos de pólen férteis, enquanto o fenótipo intermédio tem a mesma quantidade de grãos estéreis e férteis, ou há mais grãos estéreis do que férteis.

Agastache foeniculum é uma planta herbácea perene com um hábito de crescimento ereto. O sistema radicular é rastejante, semelhante às espécies de menta, mas sem a sua invasividade.



Tipicamente, as *folhas* das plantas da secção *Agastache* são mais longas (até 15 cm) do que as de *Brittonastrum* (2–6 cm). As plantas da secção *Agastache* possuem lâminas ovadas com uma margem foliar serrilhada. Nesta última secção, a forma básica da folha é cordada-triangular, mas as lâminas juvenis são ovadas a cordadas, e as maduras são cordadas, ovadas, estreitamente ovadas ou oblongo-lineares. As margens das folhas são geralmente serrilhadas, por vezes inteiras.

Os caules das plantas de *Agastache foeniculum* são simples ou ramificados, quadrangulares, com inflorescências densas formadas nos ápices terminais.

As inflorescências da secção *Agastache* são tipicamente do tipo espiga, compostas por muitas inflorescências verticiladas compactas dispostas em espiral. Menos comumente, as inflorescências são moniliformes. Frequentemente, os verticilos inferiores são distantes, mas isso não ocorre com grande regularidade sistemática.

Uma corola tipicamente dissecada da secção *Agastache* é assimétrica e estreitamente em forma de funil e ligeiramente bilabiada. Dois lobos adaxiais são fundidos por cerca de dois terços do seu comprimento numa corola superior ligeiramente côncava. Dois lobos laterais são muito superados pela corola superior. Quatro estames emergem do tubo e estão encerrados sob a corola superior fortemente saliente da corola. O par dorsal de estames é mais longo.

Numerosos estudos sobre a importância das plantas de *Agastache foeniculum* justificam o seu cultivo: para fins ornamentais, como planta melífera e fonte de pólen e néctar para polinizadores e insetos benéficos, nas indústrias alimentar e de bebidas alcoólicas, para óleos essenciais valiosos, e como fonte de compostos bioativos específicos, como polifenóis, flavonoides, esteróis, triterpenoides pentacíclicos, o que confirma o seu uso como droga seca em chás.

Designers de paisagem são atraídos pela variedade de cores das inflorescências das diferentes variedades de lofanto, pela floração abundante e prolongada das plantas – cerca de dois meses, pelo seu aroma, bem como pela ampla gama de composições em que pode ser utilizado: canteiros de flores, bordaduras, orlas, bordaduras mistas, jardins monocromáticos, etc.

Todas as variedades de *Agastache foeniculum* são encontradas em solitários decorativos e em plantações em grupo em relvados nivelados e cortados baixos. As formas combinadas em plantações mistas com outras gramíneas ornamentais são particularmente eficazes. A espécie pode ser utilizada com sucesso para criar um jardim de outono, que se destaca por uma magnífica paleta de cores vivas – bronze, dourado, amarelo, roxo. Nesta altura, florescem helénios, solidágos, crisântemos coreanos, rudbéquias e outros. **Agastache foeniculum** também exhibe valor ornamental em plantações mistas com hostas, íris, rogérsias, e flox de jardim.

As folhas de *Agastache foeniculum* podem ser adicionadas a bouquets frescos, e as inflorescências a bouquets secos.

Agastache foeniculum é uma fonte de néctar e pólen para abelhas selvagens – *Halictidae*, *Colletidae* (género *Hylaeus*) e *Apidae*, *Megachilidae*, borboletas – *Hyloicus morio* Rothschild et Jordan, *Danaus plexippus*, *Diptera* - *Eristalis cerealis* Fabricius, *Eristalis tenax* [Linne], *Eristalinus tarsalis* [Macquart], beija-flores, pintassilgos e insetos benéficos – *Syrphidae*, *Anthocoridae*, *Chalcidoidea*, *Cantharidae*, *Arachnida*, *Miridae*, sendo o lofanto o que apresenta o maior coeficiente de atratividade entre os polinizadores em comparação com outras plantas polinizadoras estudadas.

Um acre plantado com hissopo de anis pode fornecer néctar para 100 colmeias de abelhas melíferas. Segundo os cientistas, uma produção de 454 kg/1 acre (4046,86 m²) de mel de hissopo de anis é totalmente possível, podendo atingir mais de uma tonelada/1 acre (4046,86 m²), enquanto outros sugerem que poderia atingir 2500 kg/ha.

O mel estudado de *Agastache rugosa* (uma espécie muito próxima de *A. foeniculum*) possui as seguintes características: pH - 4.10 ± 0.1 ; Humidade - $17.0 \pm 0.5\%$; Proteína - $428 \pm 83.4 \mu\text{g/g}$; Cor - $461 \pm 8.8 \text{ A450}$,

mAU.

Foram observadas qualidades antioxidantes e antimicrobianas significativas do mel.

Agastache foeniculum é uma planta aromática indispensável em muitas cozinhas ao redor do mundo, devido às suas propriedades refrescantes e energizantes e ao seu aroma picante e apimentado – em produtos de panificação e como especiaria para carnes, peixes, sopas, molhos, processada em bolos, gelados e confeitaria – doces, pudins, geleias, em forma fresca ou seca como adição a saladas de vegetais e frutas e sobremesas. O fofanto também é usado em bebidas não alcoólicas e alcoólicas. E as suas sementes – para guarnecer bolos e muffins.

A planta tem grande potencial nas indústrias cosmética e farmacêutica.

É também utilizada como aditivo em rações para animais de criação.

Todas as espécies do género *Agastache* – tipicamente para *Lamiaceae* – abundam em metabolitos especializados fenilpropanoides e terpenoides.

Os efeitos farmacológicos dos extratos do género *Agastache* incluem propriedades antiadipogénicas, antiateroscleróticas, cardioprotetoras, antidiabéticas, antiosteoporóticas e hepatoprotetoras, anti-inflamatórias, espasmogénicas e espasmolíticas, broncodilatadoras, analgésicas, imunomoduladoras, antioxidantes, antimicrobianas, antiparasitárias, antivirais, inseticidas, acaricidas, anticancerígenas, que afetam o sistema nervoso central, que impulsionam o metabolismo, e anti-envelhecimento e anti-fotoenvelhecimento.

Os efeitos antiateroscleróticos e cardioprotetores dos extratos do género *Agastache* são explicados pela presença de tilianina, um flavonoide glicosídico com potencial terapêutico no campo cardiovascular. A tilianina exibe atividade antilipogénica, antiaterosclerótica, anti-hipertensiva e anticoagulante.

O estragole possui diversas aplicações médicas, incluindo propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antibacterianas e antivirais. Os efeitos biológicos do estragole são atribuídos à sua alta capacidade antioxidante e atividade anti-inflamatória através da estimulação da libertação de citocinas.

O cariofileno desempenha um papel como medicamento anti-inflamatório não esteroide. Também possui efeitos anticancerígenos e antibacterianos. A pulegona é uma substância psicoativa, com um perfil analgésico.

O óleo essencial de hissopo de anis é um líquido amarelo claro com baixa viscosidade. O rendimento de óleo essencial de *Agastache foeniculum* varia de 1.48% a 2.30% do peso seco absoluto. O maior rendimento de óleo essencial de *A. foeniculum* é obtido ao colher a matéria-prima durante a floração massiva das plantas. O maior teor de metabolitos secundários – polifenóis e flavonoides do óleo essencial de *Agastache foeniculum* é obtido ao colher as partes aéreas da planta no início da floração e à tarde.

Hipótese que existem cinco quimiotipos de hissopo de anis: 1 – o típico, contendo estragole (tipo com aroma de anis), e outros quatro (tipo com aroma de menta), com outras substâncias como: 2—mentona (11%–60%), 3—mentona e pulegona (6%–8%), 4—metileugenol, e 5—metileugenol e limoneno (3%–12%)

A maioria dos estudos focados na composição do óleo volátil de *A. foeniculum* indica que o estragole é o composto encontrado em maior concentração. Além do estragole, outros compostos fenilpropanoides (metil isoeugenol, chavibetol, chavicol, eugenol), bem como monoterpenos (1,8-cineol, limoneno, mentona, isomentona, pulegona, pulegona, β -ocimeno, acetato de bornila, geraniol e óxido de trans-carvona), sesquiterpenos (β -cariofileno, spatulenol, óxido de cariofileno) e compostos não terpenoides (benzaldeído, pentanona, 1-octen-3-ol) foram identificados.

A composição do óleo da planta também inclui ácidos fenólicos (ácido cafeico e ácido p-cumárico), bem como flavonoides (quercetina, genisteína, hiperosídeo e rutósido).

O óleo essencial de hissopo de anis mostra uma forte capacidade de sequestrar radicais livres, com valores de IC₅₀ de 6.45 μ l/ml. Também possui ação antimicrobiana contra *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*.

Estudos mostram que o óleo essencial de *Agastache foeniculum* também pode ser usado na proteção de plantas contra vários tipos de insetos – *Trialeurodes vaporariorum*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *P. interpunctella*, *C. maculatus*, *O. surinamensis* e *L. serricorne*.

A secagem ao ar a 25°C da massa fresca de lofanto leva ao maior rendimento de óleo essencial e a um aumento no teor de carboidratos, enquanto a 80°C observa-se um aumento de aminoácidos e flavonoides. A

secagem por ar frio é aplicada, onde se observa um aumento do teor de tilianina e acacetina, a liofilização, onde o nível de carotenoides e fenóis aumenta, bem como a secagem por luz infravermelha.

De acordo com a escala BBCH, nove estágios de desenvolvimento de *Agastache foeniculum* foram observados: germinação, desenvolvimento de folhas, formação de rebentos laterais, alongamento do caule, emergência da inflorescência, floração, desenvolvimento de frutos, maturação de frutos, senescência e dormência.

Com distâncias de plantio de 70/50 cm (entre linhas/dentro da linha), o rendimento de massa foliar de *Agastache foeniculum* é de 3.83 t/ha de peso seco absoluto.



1000 sementes de lofanto, cultivadas no Instituto de Plantas Ornamentais e Medicinais, IOMP

As sementes são pequenas, oval-triangulares, castanho-escuras ou pretas, o peso de 1000 sementes varia de 0.353 a 0.450 gramas dependendo da variedade, sendo que as sementes da variedade *Agastache foeniculum* cultivada no IOMP-Sofia têm um peso de 1000 sementes de 0.356 gramas. Para uma melhor germinação das sementes, recomenda-se estratificação a +2°C por 3 meses.



Sementes de lofanto germinadas no dia 14

As sementes de lofanto são semeadas a 0.7 – 1 cm de profundidade na mistura de sementeira ou no solo, a uma temperatura ótima de germinação de 20-22°C, germinando dentro de duas semanas. Em climas mais frios, o transplante de mudas proporciona colheitas mais elevadas e economicamente mais viáveis do que a sementeira direta.

O hissopo de anis também pode ser propagado por divisão no início da primavera, ou por estacas retiradas de rebentos basais jovens que começaram a crescer na primavera.

Ao cultivar *Agastache foeniculum*, a presença de filme de cobertura morta preto e canteiros elevados aumenta a temperatura do solo de 0.2°C para 6°C e impulsiona os rendimentos em 20-40%. Estes métodos podem ser parcialmente mecanizados e reduzem a necessidade de controlo manual de ervas daninhas em 65-80%. A disposição mais eficaz das linhas para sementeira direta é de duas linhas por canteiro elevado.

De todas as espécies de *Agastache*, o hissopo de anis é o mais resistente ao frio. Por ordem de resistência a baixas temperaturas, depois de *A. foeniculum* estão: *Agastache nepetoides*, *A. rugosa*, *A. urticifolia*, *A. scrophulariifolia*, *A. aurantiaca*, *A. rupestris*, *A. mexicana* e *A. cana*.

O lofanto é uma planta termófila e resistente à seca, mas há períodos em que é sensível à humidade – períodos de germinação de sementes, plantio de mudas e formação de órgãos vegetativos e generativos. A irrigação moderada do solo até 55% FC leva a um rendimento de óleo essencial de 2.3% e à presença de 6 componentes no óleo. Também aumenta a atividade de enzimas antioxidantes (superóxido dismutase, catalase, glutathione peroxidase), a oxidação de lípidos e proteínas, e o teor de ácido abscísico.

É cultivada em solos bem estruturados, drenados, franco-arenosos e argilo-arenosos, mesmo em solos rochosos pobres em matéria húmica.

Globalmente, *Agastache foeniculum* é atacada pelas seguintes doenças – *Comoclathris compressa*, *Crocicreas cyathodeum* 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 pragas – *Poecilocapsus lineatus*, *Popillia japonica*, lesmas e nematoides.

A grande proporção de folhas e inflorescências na massa total da planta é uma vantagem importante de *Agastache foeniculum*, pois constituem a matéria-prima da planta para fins medicinais, apesar do facto de as inflorescências das espécies do género produzirem 2 a 6 vezes mais substâncias voláteis por grama do que as folhas, e os componentes do óleo essencial das folhas e inflorescências poderem diferir.

A Península Balcânica é severamente afetada pelo aumento das temperaturas, alterações na distribuição da precipitação e a crescente frequência de eventos extremos – principalmente secas e geadas. A agricultura búlgara desenvolve-se sob diversas condições agrometeorológicas – o clima do país é caracterizado por um défice de humidade atmosférica e do solo durante a vegetação ativa das culturas e formação do rendimento. As mudanças climáticas exacerbam os desafios existentes no setor agrícola da Bulgária, como a escassez de água, a degradação do solo e o aumento da propagação de pragas e doenças, juntamente com os fenómenos meteorológicos familiares na Bulgária.

Portanto, devido à sua resistência à seca, rusticidade ao frio e desenvolvimento mesmo em solos mais pobres e rochosos, *Agastache foeniculum* encaixa-se perfeitamente como uma cultura agrícola promissora com diversos benefícios – como planta ornamental, melífera e medicinal, na Bulgária sob as atuais mudanças climáticas.

Referências:

1. Velikorodov, A. V., V. B. Kovalev, A. G. Tyrkov, O. V. Degtyarev, 2010. Estudo da composição química e atividade antifúngica do óleo essencial de *Lophanthus anisatum* Benth. *Chemistry of Plant Raw Materials* 2: 143-146.
2. Kormosh, S. M., 2022. Estudo da produtividade do material inicial de lofanto de anis (*Lophanthus anisatus* BENTH.) dependendo das condições meteorológicas da zona de planície da Transcarpátia. *Vegetable Growing*, 26: 52-63.
3. Melnychuk, O. A., D. B. Rakhmetov, 2016. Características do crescimento e desenvolvimento de plantas de *Lophanthus anisatus* Adans. durante a introdução no Jardim Botânico de Kremenets. *Plant Introduction*, 4: 39-44.
4. Nikolaeva M. G., M. V. Razumova, V. N. Gladkova, 1985. Manual sobre a germinação de sementes dormentes. L.: Nauka. Leningrad. відділення, 348 s.
5. Poyarkova, N. M., 2018. Características da aplicação de Agastache na jardinagem paisagística. *Ekaterinburg: Bulletin of Biotechnology*, 1.
6. Poyarkova, N. M., N. I. Shingareva, 2018. Plantas de óleo essencial na jardinagem paisagística. *Bulletin of Biotechnology*, 2: 13-13.
7. Stefanovich, G. S., M. Yu. Karpukhin, 2013. Grama perene ornamental – plantas introduzidas na paisagem da região dos Urais. *Agrarian Bulletin, Ural*, №7 (124): 9 – 11.
8. Khlebtsova, E. B., A. A. Sorokina, T. K. Serezhnikova, S. S. Turchenkov. Hissopo de anis na terapia complexa de doenças pulmonares crônicas. *Pharmacy*, 66(8): 45-48.
9. Chumakova, V. V., O. I. Popova, 2013. Hissopo de anis (*Agastache foeniculum* L.) – uma fonte promissora para a obtenção de produtos medicinais. *Pharmacy and Pharmacology*, 1(1): 39-43.
10. Anand, S., E. Pang, G. Livanos, N. Mantri, 2018. Caracterização das Propriedades Físico-Químicas e Capacidades Antioxidantes do Mel Bioativo Produzido de Agastache rugosa Cultivada na Austrália e sua Correlação com a Cor e o Conteúdo de Polifenóis. *Molecules*, 23, 108.
11. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. O mel de Agastache tem atividade antifúngica superior em comparação com méis comerciais importantes. *Scientific Reports*, 9: 18197.
12. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, P. Morrison, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. Atividade Antimicrobiana do Mel de Agastache e Caracterização dos Seus Compostos Bioativos em Comparação Com Méis Comerciais Importantes. *Front. Microbiol.*, 10: 263. .

13. Ayers, G. S., M. P. Widrlechner, 1994a. O género *Agastache* como forragem para abelhas: uma análise dos retornos dos leitores. *Amer. Bee J.*, 134: 477-483.
14. Bielecka, M., S. Zielinska, B. Pencakowski, M. Stafiniak, S. Slusarczyk, A. Prescha, A. Matkowski, 2019. Variação Relacionada à Idade do Conteúdo de Polifenóis e Expressão de Genes Biossintéticos Fenilpropanoides em *Agastache rugosa*. *Ind. Crops Prod.*, 141: 111743.
15. Bjerkesmoen, H., 2024. Plantas e polinizadores em canteiros urbanos: A seleção de plantas ornamentais é importante para otimizar as interações. Master's thesis, NTNU.
16. Block, C. C., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1989. Primeiro relato de murcha de verticílio de *Agastache rugosa* causada por *V. dahliae*. *Plant Disease*, 12: 1020.
17. Charles, D. J., Simon J. E., M. P. Widrlechner, 1991. Caracterização do óleo essencial de espécies 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. Adaptando-se ao Futuro: Riscos Climáticos e Resiliência na Bulgária Rural. 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. As propriedades anticancerígenas, antioxidantes e antimicrobianas do sesquiterpeno β -cariofileno do óleo essencial 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. A hipótese biogeográfica Arcto-Terciária explica a distribuição disjunta de plantas herbáceas do Hemisfério Norte? O caso de *Meehanian* (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. Atividade farmacológica de (R)-(+)-pulegona, um constituinte químico de óleos essenciais. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 66(7-8): 353-359.
22. Drew, B. T., K. J. Sytsma, 2012. Filogenética, biogeografia e evolução estaminal na tribo *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. Os resultados do cultivo da espécie *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze em Jucu. *Bulletin USAMV serie Agriculture*, 70(1): 214-217.
24. Duda, M. M., D. I. Vârban, S. Muntean, C. Moldovan, M. Olar, 2013a. Uso da espécie *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze. *Hop and Medicinal Plants*, 21(1-2): 52-54.

25. Duda, S., L. Al Mărghițaș, D. Dezmirean, Otilia Bobis, 2015. Pesquisa sobre o Teor de Flavonas em Quatro Espécies de Plantas Medicinais Cultivadas na Planície Ocidental da Transilvânia. *Research Journal of Agricultural Science*, 47(1): 68-77.
26. Ebadollahi, A., M. H. Safaralizadeh, S. A. Hoseini, S. Ashouri, I. Sharifian, 2010. Atividade inseticida do óleo essencial de *Agastache foeniculum* contra *Ephestia kuehniella* e *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Munis Entomology & Zoology*, 5(2): 785-791.
27. Ebadollahi, A., 2011. Constituintes químicos e toxicidade do óleo essencial de *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze contra duas pragas de insetos de produtos armazenados. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71(2): 212-217.
28. Ebadollahi, A., R. Khosravi, J. J. Sendi, P. Honarmand, R. M. Amini, 2013. Toxicidade e efeitos fisiológicos do óleo essencial 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. Plantas ornamentais perenes herbáceas podem suportar comunidades complexas 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. Efeitos no Sistema Nervoso Central e Composição Química de Duas Subespécies de *Agastache mexicana*; uma Etno-medicina do México. *J. Ethnopharmacol.*, 153: 98–110.
31. Farr, D. F., A.Y. Rossman, 2017. Bases de dados de fungos, Coleções Nacionais de Fungos dos EUA. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service. <https://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/>.
32. Fiedler, A. K., D. A. Landis, 2007. Atratividade de plantas nativas de Michigan para inimigos naturais de artrópodes e herbívoros. *Environmental entomology*, 36(4): 751-765.
33. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrlechner, 1996. Avaliação de *Agastache* e Outras Espécies de Lamiaceae para Reação 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. Uma Visão Geral da Pesquisa sobre *Agastache*. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 6(1): 69-97.
35. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni, 1992a. Estudos sobre os métodos de cultivo de *Agastache foeniculum* na Finlândia. *Acta Agronomica Hungarica*, 41:107-115.
36. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni. 1992b.
O uso de cobertura plástica preta e canteiros na produção de ervas livres 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. Mudanças climáticas — Um desafio para os agricultores búlgaros. *Agriculture*, 12(12): 2090.
38. Gill, S. L., 1979. Estudos citotaxonómicos da tribo Nepeteae (Labiatae) no Canadá. *Genetica*, 50(2): 111-118.
39. González-Ramírez, A., M. E. González-Trujano, F. Pellicer, F. J. López-Muñoz, 2012. Atividades anti-nociceptivas e anti-inflamatórias dos extratos de Agastache mexicana usando vários modelos experimentais em roedores. *Journal of ethnopharmacology*, 142(3): 700-705.
40. Gonzalez-Trujano, M. E., R. Ventura-Martinez, M. Chavez, I. Diaz-Reval, F. Pellicer, 2012. Atividades espasmolíticas e antinociceptivas do ácido ursólico e da acacetina identificados em 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. Efeitos depressores do extrato metanólico de Agastache mexicana e de um dos seus principais metabolitos, 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. 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. Determinação anti-hipertensiva dose-dependente e estudos toxicológicos de tilianina isolada 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. Inibição da expressão da molécula de adesão celular vascular-1 induzida por citocinas; possível mecanismo para o efeito anti-aterogénico de Agastache rugosa. *FEBS letters*, 495(3): 142-147.
45. Horga, V.-A., D.-L. Suciú, I.-B. Hultjan, A. D. Costin, S. S. Ciontea, D. Vârbán, C. Moldovan, S. Muntean, M.-M. Duda, 2024. Propriedades Terapêuticas e Uso para Fins Medicinais de Espécies de Agastache. *Hop and Medicinal Plants*, 32: 22-34.
46. Hwang, H. S., H. W. Jeong, S. J. Hwang, 2022. Características de floração e desenvolvimento de inflorescências da menta coreana afetadas 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. Compostos fitoquímicos de hissopo de anis (*Agastache foeniculum*) e propriedades antibacterianas, antioxidantes e inibidoras da acetilcolinesterase do seu óleo essencial. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 9(02): 072-078.

48. Jabłoński, B., Z. Koltowski, 2001. Secreção de Néctar e Potencial de Mel de Plantas Melíferas Crescendo nas Condições da Polónia. Parte XII. J. Apic. Sci., 45: 29–34.
49. Jang, T.S., H. K. Moon, Hong S. P., 2015. Expressão sexual, estrutura populacional e dimorfismo floral numa erva ginodioica, *Agastache rugosa* (Lamiaceae) na Coreia. 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. Análise Nutrigenómica dos Efeitos Hipolipidémicos dos Óleos Essenciais de *Agastache rugosa* em Células HepG2 e Ratos C57BL/6. Food Sci. Biotechnol., 19: 219–227.
51. Kim, Y. M., M. H. Kim, W. M. Yang, 2015. Efeitos de *Agastache rugosa* na obesidade via inibição do recetor-gama ativado por proliferadores de peroxissomas e redução da ingestão de alimentos. Journal of Korean Medicine for Obesity Research 15(2): 104-110.
52. Kormosh, S., V. Vashchenko, I. Mytenko, 2020. Cultura de Perspetivas de *Lophanthus anisatus* Benth. e Peculiaridades da Sua Ontogénese nas Condições da Zona de Planície da Transcarpátia. Ecology and Evolutionary Biology, 5(2): 29-34
53. Kwon, J.-H., 2006. Mofo Cinzento de *Agastache rugosa* Causado por *Botrytis cinerea* na Coreia. The Korean Journal of Mycology, 34(1): 59-61.
54. Lashkari, A., F. Najafi, G. Kavoosi, N. A. Saeed, 2020. Avaliação do potencial anticancerígeno In vitro do Estragale do OE 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. Extrato de *Agastache rugosa* Kuntze, Contendo o Componente Ativo Ácido Rosmarínico, Previne a Aterosclerose Através da Regulação Positiva dos Inibidores de Cinases Dependentes de Ciclina P21WAF1/CIP1 e 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. Propriedades Anti-Inflamatórias, Protetoras da Barreira e Antirrugas de *Agastache rugosa* Kuntze em Queratinócitos Epidérmicos Humanos. Biomed. Res. Int., 2020: 1759067.
57. Lim, C. Y., B. Y. Kim, S. H. Lim, S. I. Cho, 2015. Um estudo de *agastachis herba* na asma induzida por ovalbumina em ratos. 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. Composição química dos óleos essenciais da flor e folha da menta coreana, *Agastache rugosa*. Asian Journal of Chemistry, 25(8): 4361.
59. Lint, H., C. Epling, 1945. Uma Revisão de *Agastache*. Am. Midl. Nat., 33: 207–230.
60. Lord, T., 2003. Flora: A Bíblia do Jardineiro. Cassell—Weidenfeld & Nicolson: London, UK.

61. Matei, C. F., M. M. Duda, A. E. Ardelean, A. D. Covaci, M. N. Madaş, 2010. A importância e uso da espécie *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 espécies de oídio (Ery-siphales) em plantas da família. *Plant Protect. Sci.*, 60: 139-150.
63. Naghibi, F., M. Mosaddegh, SM. Motamed, A. Ghorbani, 2005. Família Labiatae na medicina popular no Irão: da etnobotânica à farmacologia. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 2:63-79.
64. Najafi, F., G. Kavooosi, R. Siahbalei, A. Kariminia, 2022. Propriedades antioxidativas e anti-hiperglicémicas do óleo essencial e fração oleosa de *Agastache foeniculum* em células macrófagas estimuladas por hiperglicemia e lipopolissacárido: Estudos 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. Efeitos Farmacológicos de *Agastache rugosa* contra a Gastrite Usando uma Abordagem de Farmacologia de Rede. *Biomolecules*, 10: 1298.
66. Nechita, M.A., A. Toiu, D. Benedec, D. Hanganu, I. Ielciu, O. Oniga, V. I. Nechita, I. Oniga, 2023. Espécies de *Agastache*: Uma Revisão Abrangente sobre Composição Fitoquímica e Propriedades Terapêuticas. *Plants*, 12(16): 29-37.
67. Omidbaigi, R., M. Mahmoodi, 2010. Efeito dos regimes de irrigação no teor e composição do óleo essencial de *Agastache foeniculum*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 13.1: 59-65.
68. Raja, R. R., 2012. Plantas com potencial medicinal da família Labiatae (Lamiaceae): Uma Visão Geral. *Research Journal of Medicinal Plant*, 6(3): 203-213.
69. Rodale, J. I., 2000. *Enciclopédia de Jardinagem Orgânica*. Rodale Books; Reissue edition, 2000, 1152 p.
70. Sanders, R. W., 1979. Um estudo sistemático da secção *Agastache Brittonastrum* (Lamiaceae, Nepetae). Ph.D. Dissertation, University of Texas, Austin.
71. Sanders, R.W., 1987. Taxonomia da secção *Agastache Brittonastrum*. *Systematic Botany Monograph* No 15, 1-92.
72. Sheahan, C.M., 2012. Ficha Informativa para Hissopo Gigante Roxo (*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. Valor económico e biológico de ervas medicinais e forrageiras para a produção de rações. *Scientific Horizons*, 26(7), 45-53.
74. Simpson, M. G., 2006. *Sistemática Vegetal*. Elsevier Academic Press: London, UK, ISBN 0-12-644460-9.

75. Sourestani, M. M., M. Malekzadeh, A. Tava, 2014. Influência dos tempos de secagem, armazenamento e destilação no rendimento e composição do óleo essencial de hissopo de anis [*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. Estudo comparativo de compostos úteis extraídos de *lophanthus anisatus* por extração 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. Hissopo de Anis *Agastache foeniculum* Aumenta a Longevidade, Resistência ao Stress e Metabolismo ao Afetar Processos de Radicais Livres em *Drosophila*. *Front Physiol.*, 16(11): 596729.
78. Suchorska-Tropiło, K., E. Pioro-Jabrucka, 2004. Análise morfológica, de desenvolvimento e química das espécies de *Agastache* selecionadas. *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. Avaliação Fenológica para Adequação Agronômica de Algumas Espécies de *Agastache* Baseada na Escala Padronizada BBCH. *Agronomy*, 11(11): 2280.
81. Vogelmann, J. E., 1985. Relações de Cruzamento entre Populações Norte-Americanas e Asiáticas Orientais de *Agastache* Sect. *Agastache* (Labiatae). *Syst. Bot.*, 10: 445–452.
82. Vogelmann, J. E., G. J. Gastony, 1987. Análise enzimática eletroforética de populações norte-americanas e asiáticas orientais da secção *Agastache*. *Agastache* (Labiatae). *American Journal of Botany*, 74(3): 385-393.
83. Widrlechner, M. P., 1990.
Uma avaliação de campo de plantas nativas da família da menta como forragem para abelhas melíferas em low a. *Proceedings of the Twelfth North American Prairie Conference*, pp. 39 - 42.
84. Wilson, L.A., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1992. Análise de Headspace dos óleos voláteis 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. Desintegração e redefinição adicionais de *Clerodendrum* (Lamiaceae): implicações para a compreensão da evolução de uma estratégia de reprodução intrigante. *Taxon*, (1):125-33
86. Yuk, H. J., H. W. Ryu, D.-S. Kim, 2023. Potente Atividade Inibitória da Xantina Oxidase de Constituintes de *Agastache rugosa* (Fisch. e C.A.Mey.) Kuntze. *Foods*, 12: 573.
87. Yun, M.-S., C. Kim, J.-K. Hwang, 2019. *Agastache rugosa* Kuntze atenua o fotoenvelhecimento induzido por UVB em ratos sem pelo através da regulação das vias MAPK/AP-1 e TGF- β /Smad. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 29(9): 1349-1360.

88. Zhekova, G., A. Dzhurmanski, A. Dobrev, 2010. Cromatografia gasosa e análise organoléptica do óleo essencial de *Agastache foeniculum* (Pursh.) Kuntze. *Agric. Sci. Technol.*, 2(2):102–104.
89. Zielińska, S., A. Matkowski, 2014. Fitoquímica e bioatividade de plantas aromáticas e medicinais do género *Agastache* (Lamiaceae). *Phytochem Rev*, 13: 391– 416.