

Lophantus - une culture merveilleusement adaptable, avec de nombreuses applications, dans les conditions d'un climat changeant

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

Дата: 05.01.2026 Брой: 1/2026



Une famille très importante de plantes médicinales est la famille des *Labiatae* ou *Lamiaceae*. Les plantes de cette famille sont des herbes ou des arbustes, souvent avec une odeur aromatique. La famille contient environ 236 genres et 6900 à 7200 espèces. Les plus grands genres sont *Salvia* (900), *Scutellaria* (360), *Stachys* (300), *Plectranthus* (300), *Hyptis* (280), *Teucrium* (250), *Vitex* (250), *Thymus* (220) et *Nepeta* (200). Les *Lamiaceae* ont une distribution cosmopolite et sont communes dans les îles maltaises et d'autres pays méditerranéens, en raison du fait que certaines d'entre elles produisent une grande quantité d'huile essentielle, ce qui leur permet

de survivre pendant la saison estivale chaude. Les plantes de cette famille sont largement cultivées à des fins médicinales, de parfumerie, culinaires et ornementales.

La Bulgarie est un pays relativement petit en superficie, mais elle possède un profil climatique complexe avec cinq zones : continentale tempérée, méditerranéenne mi-continentale, maritime et montagnaise.

Le pays présente divers types de sols, les tchernozioms fertiles occupant 21 % de son territoire. La plupart des types de sols n'ont pas une résistance naturelle élevée aux conditions physiques détériorées, telles que les températures élevées ou les pluies intenses. Les régions du sud-est de la Bulgarie, qui reçoivent moins de précipitations pendant la moitié chaude de l'année, sont particulièrement vulnérables.

Agastache Clayton ex Gronov est un genre prometteur de la famille des *Lamiaceae*, s'intégrant parfaitement comme culture agricole en Bulgarie dans le contexte des changements climatiques actuels. On pense que les plus proches parents du genre *Agastache* sont deux lignées très différentes : l'une représente un groupe de grandes plantes principalement asiatiques, très aromatiques, qui comprend les genres *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Lallemantia* et *Schizonepeta*. L'autre lignée unit des genres comprenant des plantes de petite taille, la plupart sans parfum – *Glechoma* et *Meehania*, qui sont largement distribuées dans l'hémisphère nord, à l'exclusion de ses régions tropicales.

Le nom du genre vient du mot grec "*agatos*", signifiant délicieux. Les plantes de ce genre sont connues sous le nom commun d'agastaches géantes.

Agastache Clayton ex Gronov est un petit genre composé de 22 espèces et 38 taxons acceptés selon la liste actuelle de la base de données taxonomique internet maintenue par le consortium World Flora Online (<https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000000903>) :

Les espèces d'*Agastache* peuvent être divisées en deux sections : *Brittonastrum* et *Agastache*. *Agastache foeniculum* est incluse dans la section *Agastache*.

L'espèce est indigène d'Amérique du Nord, son origine principale se situant dans les États du Wisconsin, du Minnesota, de l'Iowa, du Dakota du Nord au Wyoming et du Colorado. Au Canada, on la trouve de l'Ontario à l'Alberta. Elle est également naturalisée dans d'autres régions d'Amérique du Nord. Elle préfère le plein soleil et est résistante au gel. Elle pousse dans les zones de rusticité 8 à 10. *Agastache foeniculum* est un organisme diploïde, avec un jeu de chromosomes haploïde égal à 9 ($n = 9$).



Le lophant est une plante auto-pollinisatrice, mais comme il attire un nombre extrêmement important d'espèces d'insectes pollinisateurs, il est également pollinisé par les insectes.

L'espèce est une plante femelle, monoïque – avec la présence de fleurs femelles et hermaphrodites. Au total, 77,5 % des plantes sont hermaphrodites, 13,2 % sont intermédiaires – fleurs hermaphrodites et femelles, et 9,3 % sont femelles.

Les fleurs hermaphrodites possèdent une grande proportion de grains de pollen fertiles, tandis que le phénotype intermédiaire présente soit la même quantité de grains stériles et fertiles, soit plus de grains stériles que de grains fertiles.

Agastache foeniculum est une plante herbacée vivace avec un port de croissance érigé. Le système racinaire est rampant, similaire aux espèces de menthe, mais sans son invasivité.



Généralement, les *feuilles* des plantes de la section *Agastache* sont plus longues (jusqu'à 15 cm) que celles de *Brittonastrum* (2 à 6 cm). Les plantes de la section *Agastache* ont des limbes ovales avec un bord de feuille dentelé. Dans cette dernière section, la forme de base de la feuille est cordée-triangulaire, mais les limbes juvéniles sont ovales à cordés, et les limbes matures sont cordés, ovales, étroitement ovales ou oblongs-linéaires. Les marges des feuilles sont généralement dentelées, parfois entières.

Les tiges des plantes d'*Agastache foeniculum* sont simples ou ramifiées, quadrangulaires, avec des inflorescences denses formées aux apex terminaux.

Les inflorescences de la section *Agastache* sont typiquement de type épi, composées de nombreuses inflorescences verticillastrées compactes disposées en spirale. Moins communément, les inflorescences sont moniliformes. Souvent, les verticilles inférieurs sont distants, mais cela ne se produit pas avec une grande régularité systématique.

Une corolle typiquement disséquée de la section *Agastache* est asymétrique, étroitement en forme d'entonnoir et légèrement bilabée. Deux lobes adaxiaux sont fusionnés sur environ les deux tiers de leur longueur pour former une lèvre supérieure peu concave. Deux lobes latéraux sont largement dépassés par la lèvre supérieure. Quatre étamines émergent du tube et sont enfermées sous la lèvre supérieure fortement saillante de la corolle. La paire dorsale d'étamines est plus longue.

De nombreuses études concernant l'importance des plantes d'*Agastache foeniculum* justifient leur culture : à des fins ornementales, comme plante mellifère et source de pollen et de nectar pour les pollinisateurs et les insectes utiles, dans les industries alimentaire et de l'alcool, pour leurs précieuses huiles essentielles, et comme source de composés bioactifs spécifiques, tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les stérols, les triterpénoïdes pentacycliques, ce qui confirme son utilisation comme drogue séchée dans les thés.

Les paysagistes sont attirés par la variété des couleurs des inflorescences des différentes variétés de lophant, la floraison abondante et prolongée des plantes – environ deux mois, leur arôme, ainsi que la large gamme de compositions dans lesquelles il peut être utilisé : parterres de fleurs, bordures, lisières, massifs mixtes, jardins mono-espèces, etc.

Toutes les variétés d'*Agastache foeniculum* se retrouvent en solitaires décoratifs et en plantations de groupe sur des pelouses nivelées et tondues court. Les formes combinées en plantations mixtes avec d'autres graminées ornementales sont particulièrement efficaces. L'espèce peut être utilisée avec succès pour créer un jardin de fleurs d'automne, qui se distingue par une magnifique palette de couleurs vives – bronze, or, jaune, violet. À cette époque, fleurissent les héliénies, les hélianthèmes, les verges d'or, les chrysanthèmes coréens, les rudbeckias et autres. *Agastache foeniculum* présente également un intérêt ornemental en plantations mixtes avec des hostas, des iris, des rogersias, des phlox de jardin.

Les feuilles d'*Agastache foeniculum* peuvent être ajoutées aux bouquets frais, et les inflorescences aux bouquets secs.

Agastache foeniculum est une source de nectar et de pollen pour les abeilles sauvages – *Halictidae*, *Colletidae* (genre *Hylaeus*) et *Apidae*, *Megachilidae*, les papillons – *Hyloicus morio* Rothschild et Jordan, *Danaus plexippus*, *Diptera* - *Eristalis cerealis* Fabricius, *Eristalis tenax* [Linne], *Eristalinus tarsalis* [Macquart], les colibris, les chardonnerets, et les insectes utiles – *Syrphidae*, *Anthocoridae*, *Chalcidoidea*, *Cantharidae*, *Arachnida*, *Miridae*, le lophant ayant le coefficient d'attractivité le plus élevé parmi les pollinisateurs par rapport aux autres plantes pollinisatrices étudiées.

Un acre planté d'agastache anisée peut fournir du nectar pour 100 ruches d'abeilles mellifères. Selon les scientifiques, un rendement de 454 kg/1 acre (4046,86 m²) de miel d'agastache anisée est tout à fait possible, pouvant potentiellement atteindre plus d'une tonne/1 acre (4046,86 m²), tandis que d'autres suggèrent qu'il pourrait atteindre 2500 kg/ha.

Le miel étudié d'*Agastache rugosa* (une espèce très proche d'A. *foeniculum*) présente les caractéristiques suivantes : pH - $4,10 \pm 0,1$; Humidité - $17,0 \pm 0,5$ % ; Protéines - $428 \pm 83,4$ µg/g ; Couleur - $461 \pm 8,8$ A450, mAU.

Des qualités antioxydantes et antimicrobiennes significatives du miel ont été observées.

Agastache foeniculum est une plante aromatique indispensable dans de nombreuses cuisines du monde, grâce à ses propriétés rafraîchissantes et énergisantes et son arôme épicé et poivré – dans les produits de boulangerie et comme épice pour les viandes, poissons, soupes, sauces, transformée en gâteaux, glaces et confiseries – confitures, poudings, gelées, sous forme fraîche ou sèche en complément des salades de légumes et de fruits et des desserts. Le lophant est également utilisé dans les boissons non alcoolisées et alcoolisées. Et ses graines – pour garnir les gâteaux et les muffins.

La plante présente un grand potentiel dans les industries cosmétique et pharmaceutique.

Elle est également utilisée comme additif dans l'alimentation des animaux de ferme.

Toutes les espèces du genre *Agastache* – typiquement pour les *Lamiaceae* – abondent en métabolites spécialisés phénylpropanoïdes et terpénoïdes.

Les effets pharmacologiques des extraits du genre *Agastache* comprennent des propriétés antiadipogènes, antiathérosclérotiques, cardioprotectrices, antidiabétiques, antiostéoporotiques et hépatoprotectrices, anti-inflammatoires, spasmogènes et spasmolytiques, bronchodilatatrices, analgésiques, immunomodulatrices, antioxydantes, antimicrobiennes, antiparasitaires, antivirales, insecticides, acaricides, anticancéreuses, affectant le système nerveux central, stimulant le métabolisme, et anti-âge et anti-photo-vieillesse.

Les effets antiathérosclérotiques et cardioprotecteurs des extraits du genre *Agastache* s'expliquent par la présence de tilianine, un flavonoïde glycosidique au potentiel thérapeutique dans le domaine cardiovasculaire. La tilianine présente une activité antilipogénique, antiathérosclérotique, antihypertensive et anticoagulante.

L'estragole a plusieurs applications médicales, y compris des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, antibactériennes et antivirales. Les effets biologiques de l'estragole sont attribués à sa forte capacité antioxydante et à son activité anti-inflammatoire en stimulant la libération de cytokines.

Le caryophyllène joue un rôle d'anti-inflammatoire non stéroïdien. Il a également des effets anticancéreux et antibactériens. La pulégone est une substance psychoactive, avec un profil analgésique.

L'huile essentielle d'agastache anisée est un liquide jaune clair de faible viscosité. Le rendement en huile essentielle d'*Agastache foeniculum* varie de 1,48 % à 2,30 % du poids sec absolu. Le rendement le plus élevé en huile essentielle d'*A. foeniculum* est obtenu lors de la récolte de la matière première pendant la floraison massive des plantes. Le contenu le plus élevé en métabolites secondaires – polyphénols et flavonoïdes de l'huile essentielle d'*Agastache foeniculum* est obtenu lors de la récolte des parties aériennes de la plante au début de la floraison et dans l'après-midi.

Il est émis l'hypothèse qu'il existe cinq chémotypes d'agastache anisée : 1 – le chémotype typique, contenant de l'estragole (type à odeur d'anis), et quatre autres (type à odeur de menthe), avec d'autres substances telles que : 2 – menthone (11 % – 60 %), 3 – menthone et pulégone (6 % – 8 %), 4 – méthyl-eugénol, et 5 – méthyl-eugénol et limonène (3 % – 12 %)

La plupart des études portant sur la composition de l'huile volatile d'*A. foeniculum* indiquent que l'estragole est le composé trouvé à la plus forte concentration. Outre l'estragole, d'autres composés phénylpropanoïdes (méthyl-isoeugénol, chavibetol, chavicol, eugénol), ainsi que des monoterpènes (1,8-cinéole, limonène, menthone, isomenthone, pulégone, β -ocimène, acétate de bornyle, géraniol et oxyde de trans-carvone), des sesquiterpènes (β -caryophyllène, spatulénol, oxyde de caryophyllène) et des composés non terpénoïdes (benzaldéhyde, pentanone, 1-octen-3-ol) ont été identifiés.

La composition de l'huile de la plante comprend également des acides phénoliques (acide caféique et acide p-coumarique), ainsi que des flavonoïdes (quercétine, génistéine, hyperoside et rutoside).

L'huile essentielle d'agastache anisée présente une forte capacité à piéger les radicaux libres, avec des valeurs IC₅₀ de 6,45 μ l/ml. Elle a également une action antimicrobienne contre *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa*, *Microsporum canis*, *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* et *Fusarium solani*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *L. monocytogenes*, *A. flavus* et *A. niger*, *S. cerevisiae*, *C. albicans*, *C. flaccumfaciens* PM_YT, *Salmonella* sp., *P. vulgaris*, *P. aeruginosa* ATCC 9027, *K. pneumonia*.

Des études montrent que l'huile essentielle d'*Agastache foeniculum* peut également être utilisée en protection des plantes contre divers types d'insectes – *Trialeurodes vaporariorum*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *P. interpunctella*, *C. maculatus*, *O. surinamensis* et *L. serricorne*.

Le séchage à l'air à 25°C de la masse fraîche de lophant conduit au rendement le plus élevé en huile essentielle et à une augmentation de la teneur en glucides, tandis qu'à 80°C une augmentation des acides aminés et des flavonoïdes est observée. Le séchage à l'air froid est appliqué, où une augmentation du contenu de tilianine et d'acacétine est observée, la lyophilisation, où le niveau de caroténoïdes et de phénols augmente, ainsi que le séchage par lumière infrarouge.

Selon l'échelle BBCH, neuf stades de développement d'*Agastache foeniculum* ont été observés : germination, développement des feuilles, formation de pousses latérales, elongation de la tige, émergence des inflorescences, floraison, développement des fruits, maturation des fruits, sénescence et dormance.

Avec des distances de plantation de 70/50 cm (entre les rangs/dans le rang), le rendement en masse foliaire d'*Agastache foeniculum* est de 3,83 t/ha de poids sec absolu.



1000 graines de lophant, cultivées à l'Institut des Plantes Ornementales et Médicinales, IPOM

Les graines sont petites, ovales-triangulaires, brun foncé ou noires, le poids de 1000 graines varie de 0,353 à 0,450 grammes selon la variété, les graines de la variété d'*Agastache foeniculum* cultivée à l'IPOM-Sofia ayant un poids de 1000 graines de 0,356 grammes. Pour une meilleure germination des graines, une stratification à +2°C pendant 3 mois est recommandée.



Graines de lophant germées au jour 14

Les graines de lophant sont semées à une profondeur de 0,7 à 1 cm dans le mélange de semis ou le sol, à une température de germination optimale de 20-22°C, germant en deux semaines. Dans les climats plus frais, la transplantation de jeunes plants donne des récoltes plus élevées et économiquement plus viables que le semis direct.

L'agastache anisée peut également être propagée par division au début du printemps, ou par boutures prélevées sur de jeunes pousses basales qui ont commencé à pousser au printemps.

Lors de la culture d'*Agastache foeniculum*, la présence de film de paillage noir et de lits surélevés augmente la température du sol de 0,2°C à 6°C et stimule les rendements de 20 à 40 %. Ces méthodes peuvent être partiellement mécanisées et réduire le besoin de désherbage manuel de 65 à 80 %. La disposition en rangs la plus efficace pour le semis direct est de deux rangs par lit surélevé.

De toutes les espèces d'*Agastache*, l'agastache anisée est la plus résistante au froid. Par ordre de résistance aux basses températures, après *A. foeniculum* se trouvent : *Agastache nepetoides*, *A. rugosa*, *A. urticifolia*, *A. scrophulariifolia*, *A. aurantiaca*, *A. rupestris*, *A. mexicana* et *A. cana*.

Le lophant est une plante thermophile et résistante à la sécheresse, mais il y a des périodes où il est sensible à l'humidité – périodes de germination des graines, de plantation des semis et de formation des organes végétatifs et génératifs. Une irrigation modérée du sol jusqu'à 55 % FC conduit à un rendement en huile essentielle de 2,3 % et à la présence de 6 composants dans l'huile. Elle augmente également l'activité des enzymes antioxydantes (superoxyde dismutase, catalase, glutathion peroxydase), l'oxydation des lipides et des protéines, et la teneur en acide abscissique.

Il est cultivé sur des sols bien structurés et drainés, sablo-limoneux et limono-sableux, même sur des sols rocheux pauvres en matière humique.

Globalement, *Agastache foeniculum* est attaqué par les maladies suivantes – *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* et *Sphaerotheca humuli*, *Verticillium dahlia*, *Golovinomyces biocellatus*, *Golovinomyces monardae*, *Peronospora lamii*, *Peronospora belbahrii* et *Botrytis cinerea*, et par les ravageurs – *Poecilocapsus lineatus*, *Popillia japonica*, les limaces et les nématodes.

La grande proportion de feuilles et d'inflorescences dans la masse totale de la plante est un avantage majeur d'*Agastache foeniculum*, car elles constituent la matière première de la plante à des fins médicinales, malgré le fait que les inflorescences des espèces du genre produisent 2 à 6 fois plus de substances volatiles par gramme que les feuilles, et que les composants de l'huile essentielle des feuilles et des inflorescences peuvent différer.

La péninsule balkanique est gravement affectée par la hausse des températures, les changements dans la distribution des précipitations et la fréquence croissante des événements extrêmes – principalement les sécheresses et les gelées. L'agriculture bulgare se développe dans des conditions agrométéorologiques diverses – le climat du pays est caractérisé par un déficit d'humidité atmosphérique et du sol pendant la végétation active des cultures et la formation des rendements. Le changement climatique exacerbe les défis existants dans le secteur agricole bulgare, tels que la rareté de l'eau, la dégradation des sols et la propagation accrue des ravageurs et des maladies, parallèlement aux phénomènes météorologiques familiers en Bulgarie.

Par conséquent, en raison de sa résistance à la sécheresse, de sa rusticité et de son développement même sur des sols plus pauvres et rocheux, *Agastache foeniculum* s'intègre parfaitement comme culture agricole prometteuse aux avantages divers – en tant que plante ornementale, mellifère et médicinale, en Bulgarie dans le contexte des changements climatiques actuels.

Références :

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. Widrechner, 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. Widrechner, 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. Widrechner, 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): 751-765.
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. Huluijan, 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. Tumbariski, 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. Kavosi, 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. Kavoosi, R. Siahbalei, 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 *lophanthus 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-Tropiło, 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. Widrechner, 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. Widrechner, 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. Dzurmanski, 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.