

Lophanthus - izuzetno prilagodljiva kultura, sa mnogo primena, u uslovima promenljive klime

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

Дата: 05.01.2026 Брой: 1/2026



Veoma važna porodica lekovitih biljaka je porodica *Labiatae* ili *Lamiaceae*. Biljke iz ove porodice su zeljaste biljke ili žbunovi, često sa aromatičnim mirisom. Porodica sadrži oko 236 rodova i 6900 do 7200 vrsta. Najveći rodovi su *Salvia* (900), *Scutellaria* (360), *Stachys* (300), *Plectranthus* (300), *Hyptis* (280), *Teucrium* (250), *Vitex* (250), *Thymus* (220) i *Nepeta* (200). *Lamiaceae* imaju kosmopolitsku rasprostranjenost i česte su na Malteškim ostrvima i drugim mediteranskim zemljama, zbog činjenice da neke od njih proizvode veliku količinu eteričnog ulja, što im omogućava da prežive tokom vrele letnje sezone. Biljke iz ove porodice se široko gaje u medicinske, parfimerske, kulinarske i ukrasne svrhe.

Bugarska je po površini relativno mala zemlja, ali ipak ima složen klimatski profil sa pet zona: umereno kontinentalnom, srednjekontinentalnom mediteranskom, pomorskom i planinskom.

Zemlja ima različite tipove zemljišta, pri čemu plodni černozeми zauzimaju 21% njene teritorije. Većina tipova zemljišta nema visoku prirodnu otpornost na pogoršanje fizičkih uslova, kao što su visoke temperature ili intenzivne padavine. Regije u jugoistočnoj Bugarskoj, koje imaju manje padavina tokom toplije polovine godine, posebno su ranjive.

Agastache Clayton ex Gronov je obećavajući rod iz porodice *Lamiaceae*, koji se savršeno uklapa kao poljoprivredna kultura u Bugarskoj pod trenutnim klimatskim promenama. Veruje se da su najbliži srodnici roda *Agastache* dve veoma različite loze: jedna predstavlja grupu pretežno azijskih, visoko aromatičnih, velikih biljaka, koja uključuje rodove *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Lallemantia* i *Schizonepeta*. Druga loza objedinjuje rodove koji uključuju niske biljke, uglavnom bez mirisa – *Glechoma* i *Meehania*, koje su široko rasprostranjene na Severnoj hemisferi, isključujući njene tropske regione.

Naziv roda potiče od grčke reči "*agatos*", što znači divan. Biljke ovog roda su poznate pod zajedničkim imenom gigantski isop.

Agastache Clayton ex Gronov je mali rod koji se sastoji od 22 vrste i 38 prihvaćenih taksona prema trenutnoj listi u taksonomskoj internet bazi podataka koju održava konsorcijum World Flora Online (<https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000000903>):

Vrste roda *Agastache* mogu se podeliti u dva odseka: *Brittonastrum* i *Agastache*. *Agastache foeniculum* je uključena u odsek *Agastache*.

Vrsta je autohtona u Severnoj Americi, sa primarnim poreklom u državama Viskonsin, Minesota, Ajova, Severna Dakota do Vajominga i Kolorado. U Kanadi se javlja od Ontarija do Alberte. Takođe je naturalizovana u drugim regionima Severne Amerike. Preferira puno sunca i otporna je na mraz. Raste u zonama otpornosti 8–10. *Agastache foeniculum* je diploidni organizam, sa haploidnim setom hromozoma jednakim 9 ($n = 9$).



Lofant je samooplodna biljka, ali s obzirom na to da privlači izuzetno veliki broj vrsta insekata oprašivača, takođe se oprašuje entomofilno.

Vrsta je ženska, jednodomna biljka – sa prisustvom ženskih i hermafroditnih cvetova. Ukupno, 77,5% biljaka su hermafroditi, 13,2% su prelazne – hermafroditni i ženski cvetovi, a 9,3% su ženske.

Hermafroditni cvetovi poseduju veliki udeo plodnih polenovih zrna, dok prelazni fenotip ima ili istu količinu sterilnih i plodnih zrna, ili ima više sterilnih nego plodnih zrna.

Agastache foeniculum je višegodišnja, zeljasta biljka sa uspravnim načinom rasta. Korenov sistem je puzajući, sličan vrstama nane, ali bez njene invazivnosti.



Tipično, *listovi* biljaka iz odseka *Agastache* su duži (do 15 cm) od onih kod *Brittonastrum* (2–6 cm). Biljke iz odseka *Agastache* imaju jajaste listove sa nazubljenim rubom. U potonjem odseku, osnovni oblik lista je srcasto-trouglast, ali mladi listovi su jajasti do srcasti, a zreli su srcasti, jajasti, usko jajasti ili duguljasto-linearni. Rubovi listova su obično nazubljeni, ponekad celi.

Stabljike biljaka *Agastache foeniculum* su jednostavne ili razgranate, četvorouglaste, sa gustim cvastima formiranim na terminalnim vrhovima.

Cvetovi odseka *Agastache* su tipično klasastog tipa, sastavljeni od mnogih kompaktnih pršljenastih cvasti raspoređenih spiralno. Ređe su cvasti moniliformne. Često su donji pršljenovi udaljeni, ali to se ne javlja sa velikom sistematskom pravilnošću.

Tipično raščlanjena krunica odseka *Agastache* je asimetrična i usko levkasta, te blago dvousnata. Dva adaksijalna režnja su srasla oko dve trećine svoje dužine u plitko konkavnu gornju usnu. Dva bočna režnja su znatno nadmašena gornjom usnom. Četiri prašnika izlaze iz cevi i zatvoreni su ispod izrazito prelazne gornje usne krunice. Leđni par prašnika je duži.

Brojne studije o značaju biljaka *Agastache foeniculum* opravdavaju njihovo gajenje: za ukrasne svrhe, kao medonosna biljka i izvor polena i nektara za oprašivače i korisne insekte, u prehrambenoj i alkoholnoj

industriji, za dragocena eterična ulja, i kao izvor specifičnih bioaktivnih jedinjenja, kao što su polifenoli, flavonoidi, steroli, pentaciklični triterpenoidi, što potvrđuje njenu primenu kao osušene droge u čajevima.

Pejzažne dizajnere privlači raznolikost boja cvasti različitih sorti lofanta, obilno i dugotrajno cvetanje biljaka – oko dva meseca, njihova aroma, kao i širok spektar kompozicija u kojima se može koristiti: cvetne leje, bordure, ivice, mešovite bordure, mono vrtovi itd.

Sve sorte *Agastache foeniculum* nalaze se u dekorativnim soliternim i grupnim sadnicama na izravnatim, nisko pokošenim travnjacima. Kombinovane forme u mešovitim sadnicama sa drugim ukrasnim travama su posebno efikasne. Vrsta se može uspešno koristiti za stvaranje jesenjeg cvetnog vrta, koji se ističe veličanstvenom paletom jarkih boja – bronzane, zlatne, žute, ljubičaste. U ovo vreme cvetaju hajdučice, helenijum, zlatna šiba, korejske hrizanteme, rudbekija i druge. *Agastache foeniculum* takođe pokazuje ukrasnu vrednost u mešovitim sadnicama sa hostom, irisima, rogersijom, baštenskim floksom.

Listovi *Agastache foeniculum* se mogu dodati svežim buketima, a cvasti sušenim buketima.

Agastache foeniculum je izvor nektara i polena za divlje pčele – *Halictidae*, *Colletidae* (rod *Hylaeus*) i *Apidae*, *Megachilidae*, leptire – *Hyloicus morio Rothschild et Jordan*, *Danaus plexippus*, *Diptera* - *Eristalis cerealis Fabricius*, *Eristalis tenax [Linne]*, *Eristalinus tarsalis [Macquart]*, kolibrije, češljugare i korisne insekte – *Syrphidae*, *Anthocoridae*, *Chalcidoidea*, *Cantharidae*, *Arachnida*, *Miridae*, pri čemu lofant ima najveći koeficijent privlačnosti među oprašivačima u poređenju sa drugim proučavanim biljkama oprašivačima.

Jedan hektar zasađen anis-isopom može obezbediti nektar za 100 pčelinjih košnica. Prema naučnicima, prinos od 454 kg/1 akru (4046,86 m²) meda od anis-isopa je potpuno moguć, potencijalno dostižući preko tone/1 akru (4046,86 m²), dok drugi sugerišu da bi mogao dostići 2500 kg/ha.

Proučavani med od *Agastache rugosa* (vrste veoma bliske *A. foeniculum*) ima sledeće karakteristike: pH - 4,10 ± 0,1; Vlažnost - 17,0 ± 0,5%; Proteini - 428 ± 83,4 µg/g; Boja - 461 ± 8,8 A450, mAU.

Uočene su značajne antioksidativne i antimikrobne osobine meda.

Agastache foeniculum je nezaobilazna aromatična biljka u mnogim kuhinjama širom sveta, zahvaljujući svojim rashlađujućim i energizujućim svojstvima i začinskoj i paprenoj aromi – u pekarskim proizvodima i kao začim za meso, ribu, supe, umake, prerađena u kolače, sladolede i poslastice – džemove, pudinge, žele, u svežem ili suvom obliku kao dodatak povrtnim i voćnim salatama i desertima. Lofant se takođe koristi u bezalkoholnim i alkoholnim pićima. A njeno seme – za ukrašavanje kolača i mafina.

Biljka ima veliki potencijal u kozmetičkoj i farmaceutskoj industriji.

Takođe se koristi kao dodatak u stočnoj hrani za domaće životinje.

Sve vrste roda *Agastache* – tipično za *Lamiaceae* – obiluju fenilpropanoidnim i terpenoidnim specijalizovanim metabolitima.

Farmakološki efekti ekstrakata iz roda *Agastache* uključuju antiadipogene, antiaterosklerotske, kardioprotektivne, antidijabetske, antiosteoporotske i hepatoprotektivne, antiinflamatorne, spazmogene i spazmolitičke, bronhodilatatorne, analgetske, imunomodulatorne, antioksidativne, antimikrobne, antiparazitske, antiviralne, insekticidne, akaricidne, antikancerogene, efekte na centralni nervni sistem, podsticanje metabolizma, te svojstva protiv starenja i fotostarenja.

Antiaterosklerotski i kardioprotektivni efekti ekstrakata roda *Agastache* objašnjavaju se prisustvom tilianina, glikozidnog flavonoida sa terapijskim potencijalom u kardiovaskularnoj oblasti. Tilianin pokazuje antilipogenu, antiaterosklerotsku, antihipertenzivnu i antikoagulantnu aktivnost.

Estragol ima nekoliko medicinskih primena, uključujući antioksidativna, antiinflamatorna, antibakterijska i antivirusna svojstva. Biološki efekti estragola pripisuju se njegovom visokom antioksidativnom kapacitetu i antiinflamatornoj aktivnosti stimulacijom oslobađanja citokina.

Kariofilen ima ulogu nesteroidnog antiinflamatornog leka. Takođe ima antikancerogeno i antibakterijsko dejstvo. Pulegon je psihoaktivna supstanca, sa analgetskim profilom.

Eterično ulje anis-isopa je bistra žuta tečnost niske viskoznosti. Prinosa eteričnog ulja iz *Agastache foeniculum* kreće se od 1,48% do 2,30% apsolutne suve težine. Najveći prinos eteričnog ulja iz *A. foeniculum* dobija se berbom sirovine tokom masovnog cvetanja biljaka. Najviši sadržaj sekundarnih metabolita – polifenola i flavonoida eteričnog ulja *Agastache foeniculum* dobija se berbom nadzemnih delova biljke na početku cvetanja i popodne.

Pretpostavlja se da postoji pet hemotipova anis-isopa: 1 – tipični, koji sadrži estragol (tip mirisa anisa), i četiri druga (tip mirisa nane), sa drugim supstancama kao što su: 2—menton (11%–60%), 3—menton i pulegon (6%–8%), 4—metileugenol, i 5—metileugenol i limonen (3%–12%)

Većina studija koje se fokusiraju na sastav isparljivog ulja *A. foeniculum* ukazuju da je estragol jedinjenje koje se nalazi u najvećoj koncentraciji. Pored estragola, identifikovana su i druga fenilpropanoidna jedinjenja (metil

izoeugenol, havibetol, havikol, eugenol), kao i monoterpeni (1,8-cineol, limonen, menton, izomenton, pulegon, pulegon, β -ocimen, bornil acetat, geraniol i trans-karvon oksid), seskviterpeni (β -kariofilen, spatulenol, kariofilen oksid) i neterpenoidna jedinjenja (benzaldehyd, pentanon, 1-okten-3-ol).

Sastav ulja biljke takođe uključuje fenolne kiseline (kafeinska kiselina i p-kumarinska kiselina), kao i flavonoide (kvercetin, genistein, hiperozid i rutozid).

Eterično ulje anis-isopa pokazuje snažnu sposobnost uklanjanja slobodnih radikala, sa vrednostima IC₅₀ od 6,45 μ l/ml. Takođe ima antimikrobno dejstvo protiv *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* i *Pseudomonas aeruginosa*, *Microsporum canis*, *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* i *Fusarium solani*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *L. monocytogenes*, *A. flavus* i *A. niger*, *S. cerevisiae*, *C. albicans*, *C. flaccumfaciens* PM_YT, *Salmonella* sp., *P. vulgaris*, *P. aeruginosa* ATCC 9027, *K. pneumonia*.

Studije pokazuju da se eterično ulje *Agastache foeniculum* takođe može koristiti u zaštiti bilja od raznih vrsta insekata – *Trialeurodes vaporariorum*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *P. interpunctella*, *C. maculatus*, *O. surinamensis* i *L. serricorne*.

Sušenje sveže mase lofanta na vazduhu na 25°C dovodi do najvećeg prinosa eteričnog ulja i povećanja sadržaja ugljenih hidrata, dok se na 80°C primećuje povećanje aminokiselina i flavonoida. Primjenjuje se sušenje hladnim vazduhom, gde se primećuje povećan sadržaj tilianina i akacetina, liofilizacija, gde se povećava nivo karotenoida i fenola, kao i sušenje infracrvenim svetlom.

Prema BBCH skali, uočeno je devet razvojnih faza *Agastache foeniculum*: klijanje, razvoj listova, formiranje bočnih izdanaka, izduživanje stabljike, pojava cvasti, cvetanje, razvoj plodova, sazrevanje plodova, starenje i mirovanje.

Sa razmacima sadnje od 70/50 cm (između redova/unutar reda), prinos lisne mase *Agastache foeniculum* iznosi 3,83 t/ha apsolutne suve težine.



1000 semenki lofanta, uzgojenih na Institutu za ukrasne i lekovite biljke, IOMP

Seme je sitno, ovalno-trouglasto, tamno braon ili crno, težina 1000 semenki varira od 0,353 do 0,450 grama u zavisnosti od sorte, pri čemu seme sorte *Agastache foeniculum* uzgojene na IOMP-Sofija ima težinu od 1000 semenki od 0,356 grama. Za najbolje klijanje semena preporučuje se stratifikacija na +2°C tokom 3 meseca.



Klijave semenke lofanta 14. dana

Seme lofanta se seje na dubinu od 0,7 – 1 cm u mešavinu za rasad ili zemlju, pri optimalnoj temperaturi klijanja od 20-22°C, klijajući u roku od dve nedelje. U hladnijim klimama, presađivanje sadnica daje veće i ekonomski isplativije prinose od direktne setve.

Anis-isop se takođe može razmnožavati deljenjem u rano proleće, ili reznicama uzetim od mladih bazalnih izdanaka koji su počeli da rastu u proleće.

Pri uzgoju *Agastache foeniculum*, prisustvo crne folije za malčiranje i podignutih leja povećava temperaturu zemljišta sa 0,2°C na 6°C i povećava prinose za 20-40%. Ove metode se mogu delimično mehanizovati i smanjuju potrebu za ručnim suzbijanjem korova za 65-80%. Najefikasniji raspored redova za direktnu setvu su dva reda po podignutoj leji.

Od svih vrsta *Agastache*, anis-isop je najotporniji na hladnoću. Po redosledu otpornosti na niske temperature, posle *A. foeniculum* slede: *Agastache nepetoides*, *A. rugosa*, *A. urticifolia*, *A. scrophulariifolia*, *A. aurantiaca*, *A. rupestris*, *A. mexicana* i *A. cana*.

Lofant je termofilna i sušootporna biljka, ali postoje periodi kada je osetljiva na vlagu – periodi klijanja semena, sadnje sadnica i formiranja vegetativnih i generativnih organa. Umereno navodnjavanje zemljišta do 55% FC dovodi do prinosa eteričnog ulja od 2,3% i prisustva 6 komponenti u ulju. Takođe povećava aktivnost antioksidativnih enzima (superoksid dismutaze, katalaze, glutation peroksidaze), oksidaciju lipida i proteina, i sadržaj apscizinske kiseline.

Gaji se na dobro strukturiranim, dreniranim peskovito-ilovastim i ilovasto-peskovitim zemljištima, čak i na kamenitim zemljištima siromašnim humusom.

Globalno, *Agastache foeniculum* napadaju sledeće bolesti – *Comoclathris compressa*, *Crocicreas cyathodeum* var. *cacaliae*, *C. nigrofuscum* 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* i *Sphaerotheca humuli*, *Verticillium dahlia*, *Golovinomyces biocellatus*, *Golovinomyces monardae*, *Peronospora lamii*, *Peronospora belbahrii* i *Botrytis cinerea*, te štetočine – *Poecilocapsus lineatus*, *Popillia japonica*, puževi i nematode.

Veliki udeo listova i cvasti u ukupnoj masi biljke je velika prednost *Agastache foeniculum*, jer oni čine sirovinu biljke za medicinske svrhe, uprkos činjenici da cvasti vrsta iz roda proizvode 2 do 6 puta više isparljivih supstanci po gramu nego listovi, i da se komponente eteričnog ulja iz listova i cvasti mogu razlikovati.

Balkansko poluostrvo je ozbiljno pogođeno rastućim temperaturama, promenama u raspodeli padavina i sve većom učestalošću ekstremnih događaja – uglavnom suša i mrazeva. Bugarska poljoprivreda se razvija pod raznovrsnim agrometeorološkim uslovima – klimu zemlje karakteriše deficit atmosferske i zemljišne vlage tokom aktivne vegetacije useva i formiranja prinosa. Klimatske promene pogoršavaju postojeće izazove u bugarskom poljoprivrednom sektoru, kao što su nedostatak vode, degradacija zemljišta i povećano širenje štetočina i bolesti, pored poznatih meteoroloških pojava u Bugarskoj.

Stoga, zbog svoje otpornosti na sušu, otpornosti na hladnoću i razvoja čak i na siromašnijim, kamenitim zemljištima, *Agastache foeniculum* se savršeno uklapa kao obećavajuća poljoprivredna kultura sa raznovrsnim prednostima – kao ukrasna, medonosna i lekovita biljka, u Bugarskoj pod trenutnim klimatskim promenama.

Literatura:

1. Velikorodov, A. V., V. B. Kovalev, A. G. Tyrkov, O. V. Degtyarev, 2010. Proučavanje hemijskog sastava i antifungalne aktivnosti eteričnog ulja *Lophanthus anisatum* Benth. Hemija biljnih sirovina 2: 143-146.
2. Kormosh, S. M., 2022. Proučavanje produktivnosti početnog materijala anis lofanta (*Lophanthus anisatus* BENTH.) u zavisnosti od meteoroloških uslova nizinskog pojasa Zakarpatja. Povrtarstvo, 26: 52-63.
3. Melnychuk, O. A., D. B. Rakhmetov, 2016. Karakteristike rasta i razvoja biljaka *Lophanthus anisatus* Adans. tokom introdukcije u Botaničkoj bašti Kremenec. Introdukcija biljaka, 4: 39-44.
4. Nikolaeva M. G., M. V. Razumova, V. N. Gladkova, 1985. Priručnik o klijanju uspavanih semena. L.: Nauka. Lenjingrad. відділення, 348 s.
5. Poyarkova, N. M., 2018. Karakteristike primene *Agastache* u pejzažnom uređenju. Ekaterinburg: Bilten biotehnologije, 1.
6. Poyarkova, N. M., N. I. Shingareva, 2018. Biljke eteričnih ulja u pejzažnom uređenju. Bilten biotehnologije, 2: 13-13.
7. Stefanovich, G. S., M. Yu. Karpukhin, 2013. Ukrasne višegodišnje trave – introdukovane biljke u pejzažnom uređenju Uralske regije. Agrarni bilten, Ural, №7 (124): 9 – 11.

8. Khlebtsova, E. B., A. A. Sorokina, T. K. Serezhnikova, S. S. Turchenkov. Anis-isop u kompleksnoj terapiji hroničnih plućnih bolesti. *Farmacija*, 66(8): 45-48.
9. Chumakova, V. V., O. I. Popova, 2013. Anis-isop (*Agastache foeniculum* L.) – obećavajući izvor za dobijanje medicinskih proizvoda. *Farmacija i farmakologija*, 1(1): 39-43.
10. Anand, S., E. Pang, G. Livanos, N. Mantri, 2018. Karakterizacija fizičko-hemijskih svojstava i antioksidativnog kapaciteta bioaktivnog meda proizvedenog od *Agastache rugosa* uzgojene u Australiji i njegoa korelacija sa bojom i sadržajem polifenola. *Molekule*, 23, 108.
11. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. *Agastache* med ima superiornu antifungalnu aktivnost u poređenju sa važnim komercijalnim medovima. *Naučni izveštaji*, 9: 18197.
12. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, P. Morrison, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. Antimikrobna aktivnost *Agastache* meda i karakterizacija njegovih bioaktivnih jedinjenja u poređenju sa važnim komercijalnim medovima. *Front. Microbiol.*, 10: 263. .
13. Ayers, G. S., M. P. Widrlechner, 1994a. Rod *Agastache* kao pčelinja paša: analiza povratnih informacija čitalaca. *Amer. Bee J.*, 134: 477-483.
14. Bielecka, M., S. Zielinska, B. Pencakowski, M. Stafiniak, S. Slusarczyk, A. Prescha, A. Matkowski, 2019. Varijacija sadržaja polifenola i ekspresije gena za biosintezu fenilpropanoida u *Agastache rugosa* u zavisnosti od starosti. *Ind. Crops Prod.*, 141: 111743.
15. Bjerkesmoen, H., 2024. Biljke i oprašivači u gradskim cvetnim lejama: Izbor ukrasnih biljaka je važan za optimizaciju interakcija. Master rad, NTNU.
16. Block, C. C., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1989. Prvi izveštaj o verticilioznoj uveni *Agastache rugosa* uzrokovanoj *V. dahliae*. *Biljna bolest*, 12: 1020.
17. Charles, D. J., Simon J. E., M. P. Widrlechner, 1991. Karakterizacija eteričnog ulja vrste *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. Prilagođavanje budućnosti: Klimatski rizici i otpornost u ruralnoj Bugarskoj. Institut za agrarnu ekonomiju, Sofija, 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. Antikancerogene, antioksidativne i antimikrobne osobine seskviterpena β -kariofilena iz eteričnog ulja *Aquilaria crassna*. *Molekule*, 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. Da li arktotercialna biogeografska hipoteza objašnjava disjunktну rasprostranjenost zeljastih biljaka severne hemisfere? Slučaj *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. Farmakološka aktivnost (R)-(+)-pulegona, hemijskog sastojka eteričnih ulja. Zeitschrift für Naturforschung C, 66(7-8): 353-359.
22. Drew, B. T., K. J. Sytsma, 2012. Filogenetika, biogeografija i evolucija prašnika u plemenu *Mentheae* (Lamiaceae). Američki časopis za botaniku, 99(5): 933-953.
23. Duda, M. M., C. F. Matei, D. I. Varban, S. Muntean, C. Moldovan, 2013b. Rezultati uzgoja vrste *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze u Jucu. Bilten USAMV serije Poljoprivreda, 70(1): 214-217.
24. Duda, M. M., D. I. Vârban, S. Muntean, C. Moldovan, M. Olar, 2013a. Upotreba vrste *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze. Hmelj i lekovite biljke, 21(1-2): 52-54.
25. Duda, S., L. Al Mărghițaș, D. Dezmirean, Otilia Bobis, 2015. Istraživanje sadržaja flavona u četiri vrste lekovitih biljaka uzgojenih u zapadnoj Transilvanskoj ravnici. Istraživački časopis za poljoprivredne nauke, 47(1): 68-77.
26. Ebadollahi, A., M. H. Safaralizadeh, S. A. Hoseini, S. Ashouri, I. Sharifian, 2010. Insekticidna aktivnost eteričnog ulja *Agastache foeniculum* protiv *Ephestia kuehniella* i *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). Munis Entomologija i Zoologija, 5(2): 785-791.
27. Ebadollahi, A., 2011. Hemijski sastojci i toksičnost eteričnog ulja *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze protiv dve vrste skladišnih štetočina insekata. Čileanski časopis za poljoprivredna istraživanja, 71(2): 212-217.
28. Ebadollahi, A., R. Khosravi, J. J. Sendi, P. Honarmand, R. M. Amini, 2013. Toksičnost i fiziološki efekti eteričnog ulja iz *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze protiv larvi *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). Ann Rev Res Biol, 3(4): 649-658.
29. Erickson, E., H. M. Patch, C. M. Grozinger, 2021. Zeljaste višegodišnje ukrasne biljke mogu podržati složene zajednice oprašivača. Naučni izveštaji, 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. Efekti na centralni nervni sistem i hemijski sastav dve podvrste *Agastache mexicana*; etnomedicina Meksika. J. Ethnopharmacol., 153: 98–110.
31. Farr, D. F., A.Y. Rossman, 2017. Baze podataka gljiva, Nacionalne kolekcije gljiva SAD. Ministarstvo poljoprivrede SAD, Služba za poljoprivredna istraživanja. <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>.
32. Fiedler, A. K., D. A. Landis, 2007. Privlačnost autohtonih biljaka Mičigena za prirodne neprijatelje artropoda i biljojede. Ekološka entomologija, 36(4): 751-765.

33. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrlechner, 1996. Evaluacija Agastache i drugih vrsta Lamiaceae na reakciju na *Verticillium dahliae*. Časopis bilja, začina i lekovitih biljaka, 3(3):3–11.
34. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrlechner, L. A. Wilson, 1998. Pregled istraživanja Agastache. Časopis bilja, začina i lekovitih biljaka, 6(1): 69-97.
35. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni, 1992a. Studije o metodama uzgoja Agastache foeniculum u Finskoj. Acta Agronomica Hungarica, 41:107-115.
36. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni. 1992b. Upotreba crne plastične folije i brazdi u proizvodnji bilja bez herbicida. 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. Klimatske promene – izazov za bugarske poljoprivrednike. Poljoprivreda, 12(12): 2090.
38. Gill, S. L., 1979. Citotaksonomske studije plemena Nepeteae (Labiatae) u Kanadi. Genetica, 50(2): 111-118.
39. González-Ramírez, A., M. E. González-Trujano, F. Pellicer, F. J. López-Muñoz, 2012. Antinociceptivne i antiinflamatorne aktivnosti ekstrakata Agastache mexicana korišćenjem nekoliko eksperimentalnih modela na glodarima. Časopis za etnofarmakologiju, 142(3): 700-705.
40. Gonzalez-Trujano, M. E., R. Ventura-Martinez, M. Chavez, I. Diaz-Reval, F. Pellicer, 2012. Spazmolitičke i antinociceptivne aktivnosti ursolske kiseline i akacetina identifikovanih u 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. Depresivni efekti metanolnog ekstrakta Agastache mexicana i jednog od glavnih metabolita tilianina. Azijsko-pacifički časopis za tropsku medicinu, 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. Cvetne biljke. Dicotyledons. Porodice i rodovi vaskularnih biljaka, 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. Dozno-zavisno antihipertenzivno određivanje i toksikološke studije tilianina izolovanog iz Agastache mexicana. Časopis za etnofarmakologiju, 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. Inhibicija ekspresije vaskularnog adhezivnog molekula-1 indukovane citokinima; mogući mehanizam za anti-aterogeni efekat Agastache rugosa. FEBS pisma, 495(3): 142-147.

45. Horga, V.-A., D.-L. Suci, I.-B. Hulujan, A. D. Costin, S. S. Ciontea, D. Vârban, C. Moldovan, S. Muntean, M.-M. Duda, 2024. Terapijska svojstva i upotreba u medicinske svrhe vrsta Agastache. Hmelj i lekovite biljke, 32: 22-34.
46. Hwang, H. S., H. W. Jeong, S. J. Hwang, 2022. Karakteristike cvetanja i razvoja cvasti korejske nane pod uticajem različitih fotoperioda. Časopis za kontrolu bio-okoline, 31(3): 188-193.
47. Ivanov, I. G., R. Z. Vrancheva, N. T. Petkova, Y. Tumbariski, I.N. Dincheva, I. K. Badjakov, 2019. Fitokemijski spojevi anis-isopa (Agastache foeniculum) i antibakterijska, antioksidativna i acetilholinesteraza inhibitorna svojstva njegovog eteričnog ulja. Journal of Applied Pharmaceutical Science 9(02): 072-078.
48. Jabłoński, B., Z. Koltowski, 2001. Izlučivanje nektara i medonosni potencijal medonosnih biljaka koje rastu u uslovima Poljske. Deo XII. J. Apic. Sci., 45: 29–34.
49. Jang, T.S., H. K. Moon, Hong S. P., 2015. Ekspresija pola, struktura populacije i cvetni dimorfizam kod gineodioeciozne zeljaste biljke, Agastache rugosa (Lamiaceae) u Koreji. Flora-Morfologija, Distribucija, Funkcionalna ekologija biljaka, 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. Nutrigenomska analiza hipolipidemičnih efekata eteričnih ulja Agastache rugosa u HepG2 ćelijama i C57BL/6 miševima. Food Sci. Biotechnol., 19: 219–227.
51. Kim, Y. M., M. H. Kim, W. M. Yang, 2015. Efekti Agastache rugosa na gojaznost putem inhibicije peroksizom proliferatorom aktiviranog receptora-gamma i smanjenja unosa hrane. Časopis korejske medicine za istraživanje gojaznosti 15(2): 104-110.
52. Kormosh, S., V. Vashchenko, I. Mytenko, 2020. Perspektive kulture Lophanthus anisatus Benth. i osobnosti njegove ontogeneze u uslovima nizinskog pojasa Zakarpatja. Ekologija i evoluciona biologija, 5(2): 29-34
53. Kwon, J.-H., 2006. Siva plesan Agastache rugosa uzrokovana Botrytis cinerea u Koreji. Korejski časopis za mikologiju, 34(1): 59-61.
54. Lashkari, A., F. Najafi, G. Kavosi, N. A. Saeed, 2020. Procena in vitro antikancerogenog potencijala estragola iz EO 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. Ekstrakt Agastache rugosa Kuntze, koji sadrži aktivnu komponentu ružmarinsku kiselinu, sprečava aterosklerozu putem pojačane regulacije ciklin-zavisnih kinaza inhibitora P21WAF1/CIP1 i 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. Antiinflamatorna, barijerno-zastitna i svojstva protiv bora Agastache rugosa Kuntze u ljudskim epidermalnim keratinocitima. Biomed. Res. Int., 2020: 1759067.

57. Lim, C. Y., B. Y. Kim, S. H. Lim, S. I. Cho, 2015. Studija agastachis herbe na astmi indukovanoj ovalbuminom kod miša. Indijski časopis za farmaceutske nauke, 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. Hemijski sastav eteričnih ulja iz cveta i lista korejske nane, *Agastache rugosa*. Azijski časopis za hemiju, 25(8): 4361.
59. Lint, H., C. Epling, 1945. Revizija *Agastache*. Am. Midl. Nat., 33: 207–230.
60. Lord, T., 2003. Flora: Baštovanska Biblija. Cassell—Weidenfeld & Nicolson: London, UK.
61. Matei, C. F., M. M. Duda, A. E. Ardelean, A. D. Covaci, M. N. Madaş, 2010. Značaj i upotreba vrste *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze. Hmelj i lekovite biljke, 18(1-2): 49-52.
62. Michutová, M., B. Mieslerová, I. Šafránková, B. Jílková, M. Neoralová, A. Lebeda, 2024. Spekter vrsta pepelnice (*Erysiphales*) na biljkama porodice. Plant Protect. Sci., 60: 139-150.
63. Naghibi, F., M. Mosaddegh, SM. Motamed, A. Ghorbani, 2005. Porodica Labiatae u narodnoj medicini Irana: od etnobotanike do farmakologije. Iranski časopis za farmaceutska istraživanja, 2:63-79.
64. Najafi, F., G. Kavooosi, R. Siahbalaee, A. Kariminia, 2022. Antioksidativna i antihiperglikemijska svojstva eteričnog ulja *Agastache foeniculum* i uljane frakcije u makrofagnim ćelijama stimulisanim hiperglikemijom i lipopolisaharidom: In vitro i in silico studije. Časopis za etnofarmakologiju, 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. Farmakološki efekti *Agastache rugosa* protiv gastritisa koristeći pristup mrežne farmakologije. Biomolekule, 10: 1298.
66. Nechita, M.A., A. Toiu, D. Benedec, D. Hanganu, I. Ielciu, O. Oniga, V. I. Nechita, I. Oniga, 2023. Vrste *Agastache*: Sveobuhvatni pregled fitokemijskog sastava i terapijskih svojstava. Biljke, 12(16): 29-37.
67. Omidbaigi, R., M. Mahmoodi, 2010. Uticaj režima navodnjavanja na sadržaj i sastav eteričnog ulja *Agastache foeniculum*. Journal of Essential Oil Bearing Plants 13.1: 59-65.
68. Raja, R. R., 2012. Biljke sa medicinskim potencijalom iz porodice Labiatae (Lamiaceae): Pregled. Istraživački časopis za lekovite biljke, 6(3): 203-213.
69. Rodale, J. I., 2000. Enciklopedija organskog baštovanstva. Rodale Books; Reizdano izdanje, 2000, 1152 str.
70. Sanders, R. W., 1979. Sistematska studija odseka *Agastache Brittonastrum* (Lamiaceae, Nepetae). Doktorska disertacija, Univerzitet Teksas, Ostin.
71. Sanders, R.W., 1987. Taksonomija odseka *Agastache Brittonastrum*. Monografija sistematske botanike br. 15, 1-92.

72. Sheahan, C.M., 2012. Informativni list za ljubičasti džinovski isop (*Agastache Scrophulariifolia*). USDA-Služba za očuvanje prirodnih resursa, Centar za biljni materijal Cape May, Cape May, NJ, SAD.
73. Shtakal, M., M. Tkachenko, L. Kolomiets, L. Holyk, O. Ustymenko, 2023. Ekonomska i biološka vrednost lekovitog i krmnog bilja za proizvodnju stočne hrane. *Naučni horizonti*, 26(7), 45-53.
74. Simpson, M. G., 2006. *Sistematska botanika*. Elsevier Academic Press: London, UK, ISBN 0-12-644460-9.
75. Sourestani, M. M., M. Malekzadeh, A. Tava, 2014. Uticaj vremena sušenja, skladištenja i destilacije na prinos i sastav eteričnog ulja anis-isopa [*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. Uperedna studija korisnih jedinjenja ekstrahovanih iz *lophanthus anisatus* zelenom ekstrakcijom. *Molekule*; 27(22): 7737.
77. Strilbytska, O.M., A. Zayachkivska, A. Koliada, F. Galeotti, N. Volpi, K. B. Storey, A. Vaiserman, O. Lushchak, 2020. Anis-isop *Agastache foeniculum* povećava životni vek, otpornost na stres i metabolizam utičući na procese slobodnih radikala kod *Drosophila*. *Front Physiol.*, 16(11): 596729.
78. Suchorska-Tropiło, K., E. Pioro-Jabrocka, 2004. Morfološka, razvojna i hemijska analiza odabranih vrsta *Agastache*. *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. Fenološka procena za agronomsku pogodnost nekih vrsta *Agastache* zasnovana na standardizovanoj BBCH skali. *Agronomija*, 11(11): 2280.
81. Vogelmann, J. E., 1985. Odnosi ukrštanja među severnoameričkim i istočnoazijskim populacijama *Agastache* Sect. *Agastache* (Labiatae). *Syst. Bot.*, 10: 445–452.
82. Vogelmann, J. E., G. J. Gastony, 1987. Elektroforetska enzimaska analiza severnoameričkih i istočnoazijskih populacija *Agastache* sect. *Agastache* (Labiatae). *Američki časopis za botaniku*, 74(3): 385-393.
83. Widrechner, M. P., 1990. Terenska evaluacija autohtonih biljaka iz porodice nane kao paše za pčele u Ajovi. *Zbornik radova Dvanaeste severnoameričke konferencije o preriji*, str. 39 - 42.
84. Wilson, L.A., N. P. Senechal, M. P. Widrechner, 1992. Analiza headspace-a isparljivih ulja *Agastache*. *Časopis za poljoprivrednu i prehrambenu hemiju*, 40(8): 1362-1366.
85. Yuan, Y. W., D. J. Mabberley, D. A. Steane, R. G. Olmstead, 2010. Dalje razlaganje i redefinisiranje *Clerodendrum* (Lamiaceae): implikacije za razumevanje evolucije intrigantne strategije razmnožavanja. *Takson*, (1):125-33.

86. Yuk, H. J., H. W. Ryu, D.-S. Kim, 2023. Snažna inhibitorna aktivnost ksantin oksidaze sastojaka *Agastache rugosa* (Fisch. and C.A.Mey.) Kuntze. *Foods*, 12: 573.
87. Yun, M.-S., C. Kim, J.-K. Hwang, 2019. *Agastache rugosa* Kuntze ublažava fotostarenje izazvano UVB zračenjem kod miševa bez dlake kroz regulaciju MAPK/AP-1 i TGF- β /Smad puteva. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 29(9): 1349-1360.
88. Zhekova, G., A. Dzhurmanski, A. Dobрева, 2010. Gasna hromatografija i organoleptička analiza eteričnog ulja *Agastache foeniculum* (Pursh.) Kuntze. *Agric. Sci. Technol.*, 2(2):102–104.
89. Zielińska, S., A. Matkowski, 2014. Fitokemija i bioaktivnost aromatičnih i lekovitih biljaka iz roda *Agastache* (Lamiaceae). *Phytochem Rev*, 13: 391– 416.