

Lophanthus - değişen iklim koşullarında birçok uygulaması olan, harika bir şekilde uyum sağlayabilen bir mahsul

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

Дата: 05.01.2026 Брой: 1/2026



Şifalı bitkilerin çok önemli bir familyası, *Labiatae* veya *Lamiaceae* familyasıdır. Bu familyanın bitkileri, genellikle aromatik kokulu otsu veya çalılardır. Familya yaklaşık 236 cins ve 6900 ila 7200 tür içerir. En büyük cinsler *Salvia* (900), *Scutellaria* (360), *Stachys* (300), *Plectranthus* (300), *Hyptis* (280), *Teucrium* (250), *Vitex* (250), *Thymus* (220) ve *Nepeta*'dır (200). *Lamiaceae*, kozmopolit bir dağılıma sahiptir ve bazı türlerinin yaz sıcaklarında hayatta kalmalarını sağlayan büyük miktarda uçucu yağ üretmesi nedeniyle Malta Adaları ve diğer Akdeniz ülkelerinde yaygındır. Bu familyanın bitkileri tıbbi, parfümeri, mutfak ve süs amaçlı yaygın olarak yetiştirilmektedir.

Bulgaristan, yüzölçümü bakımından nispeten küçük bir ülke olmasına rağmen, ılıman karasal, orta karasal Akdeniz, deniz ve dağlık olmak üzere beş kuşağa sahip karmaşık bir iklim profiline sahiptir.

Ülke, verimli kara toprakların (%çernozemlerin) topraklarının %21'ini kapladığı çeşitli toprak tiplerine sahiptir. Çoğu toprak tipi, yüksek sıcaklıklar veya yoğun yağış gibi kötüleşen fiziksel koşullara karşı yüksek doğal dirence sahip değildir. Yılın sıcak yarısında daha az yağış alan Güneydoğu Bulgaristan'daki bölgeler özellikle savunmasızdır.

Agastache Clayton ex Gronov, mevcut iklim değişiklikleri altında Bulgaristan'da tarımsal bir bitki olarak mükemmel şekilde uyan, *Lamiaceae* familyasından gelecek vaat eden bir cinstir. *Agastache* cinsinin en yakın akrabalarının iki çok farklı soy olduğu düşünülmektedir: biri ağırlıklı olarak Asyalı, oldukça aromatik, büyük bitkilerden oluşan bir grubu temsil eder ve bu grup *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Lallemantia* ve *Schizonepeta* cinslerini içerir. Diğer soy ise çoğunlukla kokusuz, alçak boylu bitkileri içeren cinsleri birleştirir – Kuzey Yarımküre'nin tropikal bölgeleri hariç geniş bir dağılıma sahip olan *Glechoma* ve *Meehanina*.

Cinsin adı, Yunanca "*agatos*" kelimesinden gelir ve "nefis" anlamına gelir. Bu cinsin bitkileri genellikle dev zufa otu olarak bilinir.

Agastache Clayton ex Gronov, World Flora Online konsorsiyumu tarafından sürdürülen taksonomik internet veri tabanındaki güncel listeye göre 22 tür ve 38 kabul edilmiş taksondan oluşan küçük bir cinstir (<https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000000903>):

Agastache türleri iki bölüme ayrılabilir: *Brittonastrum* ve *Agastache*. *Agastache foeniculum*, *Agastache* bölümüne dahildir.

Tür, ana kökeni Wisconsin, Minnesota, Iowa, Kuzey Dakota'dan Wyoming'e ve Colorado eyaletlerinde olmak üzere Kuzey Amerika'ya özgüdür. Kanada'da Ontario'dan Alberta'ya kadar görülür. Kuzey Amerika'nın diğer bölgelerinde de doğallaşmıştır. Tam güneşi tercih eder ve dona dayanıklıdır. 8–10 dayanıklılık bölgelerinde yetişir. *Agastache foeniculum*, haploit kromozom seti 9'a eşit ($n = 9$) olan diploid bir organizmadır.



Lofant kendi kendine tozlaşan bir bitkidir, ancak son derece fazla sayıda böcek tozlayıcı türünü çektiği için entomofilik olarak da tozlaşır.

Tür, dişi, monoik bir bitkidir – dişi ve hermafrodit çiçeklerin varlığıyla. Toplamda bitkilerin %77.5'i hermafrodit, %13.2'si ara formdadır – hermafrodit ve dişi çiçekler, %9.3'ü ise dişidir.

Hermafrodit çiçekler büyük oranda verimli polen taneleri içerirken, ara fenotip ya aynı miktarda kısır ve verimli tane içerir ya da verimli tanelerden daha fazla kısır tane bulunur.

Agastache foeniculum, dik büyüme alışkanlığına sahip, çok yıllık, otsu bir bitkidir. Kök sistemi sürüngen olup nane türlerine benzer, ancak nane gibi istilacı değildir.



Tipik olarak, *Agastache* bölümündeki bitkilerin *yaprakları* (15 cm'ye kadar) *Brittonastrum*'daki (2–6 cm) yapraklardan daha uzundur. *Agastache* bölümündeki bitkilerin tırtıklı yaprak kenarlı oval yaprakları vardır. Son bahsedilen bölümde, temel yaprak şekli kalp-üçgen şeklindedir, ancak genç yapraklar ovalden kalp şekline, olgun olanlar ise kalp şeklinde, oval, dar oval veya dikdörtgen-doğrusaldır. Yaprak kenarları genellikle tırtıklıdır, bazen tam kenarlıdır.

Agastache foeniculum bitkilerinin gövdeleri basit veya dallı, dört köşeli olup, uç kısımlarında yoğun çiçek salkımları oluşur.

Agastache bölümünün çiçek salkımları tipik olarak başak tipindedir ve spiraller halinde düzenlenmiş birçok kompakt vertisilastrat çiçek salkımından oluşur. Daha az yaygın olarak, çiçek salkımları boncuk şeklindedir. Genellikle alt halkalar birbirinden uzaktır, ancak bu büyük bir sistematik düzenlilikle meydana gelmez.

Agastache bölümünün tipik olarak ayrılmış bir korollası asimetric, dar huni şeklinde ve hafifçe iki dudaklıdır. İki adaksiyal lob, uzunluklarının yaklaşık üçte ikisi kadar sığ içbükey bir üst dudağa birleşmiştir. İki yanal lob, üst dudak tarafından büyük ölçüde aşılır. Tüpten dört ercik çıkar ve korollanın üst dudağının altında güçlü bir şekilde aşırıya kaçar. Sırt erkeği çifti daha uzundur.

***Agastache foeniculum* bitkilerinin önemi ile ilgili çok sayıda çalışma, yetiştirilmelerini haklı**

çıkarmaktadır: süs bitkisi olarak, bal veren bir bitki ve tozlayıcılar ve faydalı böcekler için polen ve nektar

kaynağı olarak, gıda ve alkol endüstrilerinde, değerli uçucu yağlar için ve çaylarda kurutulmuş ilaç olarak kullanımını doğrulayan polifenoller, flavonoidler, steroller, pentasiklik triterpenoidler gibi özel biyoaktif bileşiklerin kaynağı olarak.

Peyzaj tasarımcıları, farklı lofant çeşitlerinin çiçek salkımlarının renk çeşitliliği, bitkilerin bol ve uzun süreli çiçeklenmesi – yaklaşık iki ay, aroması ve ayrıca kullanılabileceği geniş kompozisyon yelpazesi (çiçek tarhları, kenarlar, bordürler, karışık bordürler, tek bahçeler vb.) tarafından cezbedilmektedir.

Agastache foeniculum'un tüm çeşitleri, düzeltilmiş, alçak biçilmiş çimlerde dekoratif soliter ve grup dikimlerinde bulunur. Diğer süs otları ile karışık dikimlerde kombine formlar özellikle etkilidir. Tür, bronz, altın, sarı, mor gibi muhteşem bir parlak renk paletiyle öne çıkan bir sonbahar çiçek bahçesi oluşturmak için başarıyla kullanılabilir. Bu zamanda, hapşırma otları, helenium, altın otu, Kore krizantemleri, rudbekya ve diğerleri çiçek açar. *Agastache foeniculum* ayrıca hosta, irisler, rogersia, bahçe floksları ile karışık dikimlerde de süs değeri sergiler.

Agastache foeniculum'un yaprakları taze buketlere, çiçek salkımları ise kuru buketlere eklenebilir.

Agastache foeniculum, yabani arılar – *Halictidae*, *Colletidae* (cins *Hylaeus*) ve *Apidae*, *Megachilidae*, kelebekler – *Hyloicus morio Rothschild et Jordan*, *Danaus plexippus*, *Diptera* - *Eristalis cerealis Fabricius*, *Eristalis tenax [Linne]*, *Eristalinus tarsalis [Macquart]*, sinek kuşları, saka kuşları ve faydalı böcekler – *Syrphidae*, *Anthocoridae*, *Chalcidoidea*, *Cantharidae*, *Arachnida*, *Miridae* için nektar ve polen kaynağıdır; lofant, incelenen diğer tozlayıcı bitkilerle karşılaştırıldığında tozlayıcılar arasında en yüksek çekicilik katsayısına sahiptir.

Anason zufa otu ekili bir dönüm arazi, 100 bal arısı kovani için nektar sağlayabilir. Bilim insanlarına göre, 1 dönümden (4046.86 m²) 454 kg anason zufa otu balı verimi tamamen mümkündür ve potansiyel olarak 1 dönümden (4046.86 m²) bir tonu aşabilirken, diğerleri bunun 2500 kg/ha'ya ulaşabileceğini öne sürmektedir.

Agastache rugosa'dan (*A. foeniculum*'a çok yakın bir tür) incelenen bal aşağıdaki özelliklere sahiptir: pH - 4.10 ± 0.1; Nem - 17.0 ± 0.5%; Protein - 428 ± 83.4 µg/g; Renk - 461 ± 8.8 A450, mAU.

Balın önemli antioksidan ve antimikrobiyal nitelikleri gözlemlenmiştir.

Agastache foeniculum, serinletici ve enerji verici özellikleri ile baharatlı ve biberli aroması sayesinde dünya mutfaklarında vazgeçilmez bir aromatik bitkidir – fırınlanmış ürünlerde ve etler, balıklar, çorbalar, soslar için baharat olarak, kek, dondurma ve şekerlemelere (reçel, puding, jöle) işlenmiş olarak, taze veya kuru formda sebze ve meyve salatalarına ve tatlılara ek olarak kullanılır. Lofant ayrıca alkolsüz ve alkollü içeceklerde de kullanılır. Tohumları ise kek ve muffinleri süslemek için.

Bitki, kozmetik ve ilaç endüstrilerinde büyük potansiyele sahiptir.

Ayrıca çiftlik hayvanları için yem katkısı olarak da kullanılır.

Agastache cinsinin tüm türleri – *Lamiaceae* için tipik olarak – fenilpropanoid ve terpenoid uzmanlaşmış metabolitler açısından zengindir.

Agastache cinsinden elde edilen özlerin farmakolojik etkileri arasında antiadipojenik, antiaterosklerotik, kardiyoprotektif, antidiyabetik, antiosteoporotik ve hepatoprotektif, antienflamatuar, spazmojenik ve spazmolitik, bronkodilatör, analjezik, immünomodülatör, antioksidan, antimikrobiyal, antiparaziter, antiviral, insektisit, akar öldürücü, antikanser, merkezi sinir sistemini etkileyen, metabolizma hızlandırıcı ve yaşlanma karşıtı ve foto-yaşlanma karşıtı özellikler bulunmaktadır.

Agastache cinsi özlerinin antiaterosklerotik ve kardiyoprotektif etkileri, kardiyovasküler alanda terapötik potansiyele sahip glikozidik bir flavonoid olan tilianinin varlığıyla açıklanır. Tilianin, antilipojenik, antiaterosklerotik, antihipertansif ve antikoagülan aktivite sergiler.

Estragol, antioksidan, antienflamatuar, antibakteriyel ve antiviral özellikler dahil olmak üzere birçok tıbbi uygulamaya sahiptir. Estragolün biyolojik etkileri, yüksek antioksidan kapasitesine ve sitokin salınımını uyarak antienflamatuar aktivitesine bağlanır.

Karyofillen, non-steroidal antienflamatuar bir ilaç olarak rol oynar. Ayrıca antikanser ve antibakteriyel etkilere sahiptir. Pulegon, analjezik profile sahip psikoaktif bir maddedir.

Anason zufa otu uçucu yağı, düşük viskoziteli, berrak sarı bir sıvıdır. *Agastache foeniculum*'dan elde edilen uçucu yağ verimi, mutlak kuru ağırlığın %1.48 ila %2.30'u arasında değişmektedir. *A. foeniculum*'dan en yüksek uçucu yağ verimi, bitkilerin toplu çiçeklenme döneminde hammaddenin hasat edilmesiyle elde edilir. *Agastache foeniculum* uçucu yağının en yüksek ikincil metabolit – polifenoller ve flavonoidler – içeriği, bitkinin toprak üstü kısımlarının çiçeklenmenin başında ve öğleden sonra hasat edilmesiyle elde edilir.

Anason zufa otunun beş kemotipi olduğu varsayılmaktadır: 1 – estragol içeren tipik olan (anason kokulu tip) ve diğer dört tanesi (nane kokulu tip) ise şunlar gibi diğer maddeler içerir: 2—menton (%11–%60), 3—menton ve pulegon (%6–%8), 4—metilöjenol ve 5—metilöjenol ve limonen (%3–%12)

A. foeniculum'un uçucu yağının bileşimi üzerine odaklanan çoğu çalışma, estragolün en yüksek konsantrasyonda bulunan bileşik olduğunu göstermektedir. Estragolün yanı sıra, diğer fenilpropanoid bileşikler

(metil izoöjenol, chavibetol, chavicol, öjenol), monoterpenler (1,8-sineol, limonen, menton, izomenton, pulegon, pulegon, β -osimene, bornil asetat, geraniol ve trans-karvon oksit), seskiterpenler (β -karyofillen, spatulenol, karyofillen oksit) ve terpenoid olmayan bileşikler (benzaldehit, pentanon, 1-okten-3-ol) tanımlanmıştır.

Bitkinin yağının bileşimi ayrıca fenolik asitler (kafeik asit ve p-kumarik asit) ile flavonoidleri (kuersetin, genistein, hiperozit ve rutosit) de içerir.

Anason zufa otu uçucu yağı, 6.45 μ l/ml'lik IC50 değerleri ile serbest radikalleri temizleme konusunda güçlü bir yetenek gösterir. Ayrıca *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa*, *Microsporum canis*, *Trichophyton rubrum*, *Candida albicans*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* ve *Fusarium solani*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *S. enteritidis*, *S. typhimurium*, *L. monocytogenes*, *A. flavus* ve *A. niger*, *S. cerevisiae*, *C. albicans*, *C. flaccumfaciens* PM_YT, *Salmonella* sp., *P. vulgaris*, *P. aeruginosa* ATCC 9027, *K. pneumonia*'ya karşı antimikrobiyal etki gösterir.

Araştırmalar, *Agastache foeniculum* uçucu yağının çeşitli böcek türlerine – *Trialeurodes vaporariorum*, *Rhyzopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *P. interpunctella*, *C. maculatus*, *O. surinamensis* ve *L. serricorne* – karşı bitki korumada da kullanılabileceğini göstermektedir.

Taze lofant kütlesinin 25°C'de havayla kurutulması, en yüksek uçucu yağ verimine ve karbonhidrat içeriğinde artışa yol açarken, 80°C'de amino asitler ve flavonoidlerde bir artış gözlemlenir. Tilianin ve akasetin içeriğinin arttığı soğuk havayla kurutma, karotenoid ve fenol seviyelerinin arttığı dondurarak kurutma ve ayrıca kızılötesi ışıkla kurutma uygulanır.

BBCH ölçeğine göre, *Agastache foeniculum*'un dokuz gelişim evresi gözlemlenmiştir: çimlenme, yaprak gelişimi, yan sürgün oluşumu, gövde uzaması, çiçek salkımı çıkışı, çiçeklenme, meyve gelişimi, meyve olgunlaşması, yaşlanma ve dormansi.

70/50 cm (sıra arası/sıra içi) dikim mesafeleriyle, *Agastache foeniculum*'un mutlak kuru ağırlıkta yaprak kütlesi verimi 3.83 t/ha'dır.



1000 *Lofant* tohumu, *Süs ve Tıbbi Bitkiler Enstitüsü*'nde (IOMP) yetiştirilmiştir

Tohumlar küçük, oval-üçgen, koyu kahverengi veya siyah olup, 1000 tohumun ağırlığı çeşide göre 0.353 ila 0.450 gram arasında değişir; IOMP-Sofya'da yetiştirilen *Agastache foeniculum* çeşidinin 1000 tohum ağırlığı 0.356 gramdır. En iyi tohum çimlenmesi için, +2°C'de 3 ay boyunca stratifikasyon önerilir.



14. günde çimlenmiş lofant tohumları

Lofant tohumları, fide karışımına veya toprağa 0.7 – 1 cm derinliğe, optimal 20-22°C çimlenme sıcaklığında ekilir ve iki hafta içinde çimlenir. Daha soğuk iklimlerde, fide dikimi doğrudan ekime göre daha yüksek ve ekonomik olarak daha uygun mahsuller verir.

Anason zufa otu, erken ilkbaharda bölmeye veya ilkbaharda büyümeye başlayan genç anaç sürgünlerden alınan çeliklerle de çoğaltılabilir.

Agastache foeniculum yetiştirilirken, siyah malç filmi ve yükseltilmiş yatakların varlığı toprak sıcaklığını 0.2°C'den 6°C'ye çıkarır ve verimi %20-40 oranında artırır. Bu yöntemler kısmen mekanize edilebilir ve elle yabancı ot kontrolü ihtiyacını %65-80 oranında azaltır. Doğrudan ekim için en etkili sıra düzenlemesi, yükseltilmiş yatak başına iki sıradır.

Tüm *Agastache* türleri arasında anason zufa otu en soğuğa dayanıklı olanıdır. Düşük sıcaklık direncine göre *A. foeniculum*'dan sonra sırasıyla: *Agastache nepetoides*, *A. rugosa*, *A. urticifolia*, *A. scrophulariifolia*, *A. aurantiaca*, *A. rupestris*, *A. mexicana* ve *A. cana* gelmektedir.

Lofant termofilik ve kuraklığa dayanıklı bir bitkidir, ancak neme karşı hassas olduğu dönemler vardır – tohum çimlenmesi, fide dikimi ve vejetatif ve generatif organların oluşumu dönemleri. %55 FC'ye kadar orta düzeyde toprak sulaması, %2.3 uçucu yağ verimine ve yağda 6 bileşenin varlığına yol açar. Ayrıca antioksidan enzimlerin (süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon peroksidaz) aktivitesini, lipidlerin ve proteinlerin oksidasyonunu ve absisik asit içeriğini artırır.

İyi yapılı, drenajlı kumlu-tınlı ve tınlı-kumlu topraklarda, hatta humik madde açısından fakir kayalık topraklarda bile yetiştirilir.

Küresel olarak, *Agastache foeniculum* aşağıdaki hastalıklar tarafından saldırıya uğrar: *Comoclathris compressa*, *Crocicreas cyathoideum* 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* ve *Sphaerotheca humuli*, *Verticillium dahlia*, *Golovinomyces biocellatus*, *Golovinomyces monardae*, *Peronospora lamii*, *Peronospora belbahrii* ve *Botrytis cinerea*; ve zararlılar: *Poecilocapsus lineatus*, *Popillia japonica*, sümüklü böcekler ve nematodlar.

Bitkinin toplam kütleindeki yaprakların ve çiçek salkımlarının büyük oranı, *Agastache foeniculum*'un önemli bir avantajıdır, zira cinse ait türlerin çiçek salkımları yapraklardan gram başına 2 ila 6 kat daha fazla uçucu madde üretse de, bitkinin tıbbi amaçlar için hammaddesini oluştururlar ve yapraklar ile çiçek salkımlarındaki uçucu yağ bileşenleri farklılık gösterebilir.

Balkan Yarımadası, artan sıcaklıklar, yağış dağılımındaki değişiklikler ve aşırı olayların – başlıca kuraklıklar ve donlar – artan sıklığı nedeniyle ciddi şekilde etkilenmektedir. Bulgaristan tarımı çeşitli agrometeorolojik koşullar altında gelişmektedir – ülkenin iklimi, mahsullerin aktif vejetasyonu ve verim oluşumu sırasında atmosferik ve toprak nemi eksikliği ile karakterizedir. İklim değişikliği, Bulgaristan'ın tarım sektöründeki su kıtlığı, toprak bozunması ve zararlıların ve hastalıkların yayılımının artması gibi mevcut zorlukları, Bulgaristan'daki bilinen meteorolojik fenomenlerin yanı sıra daha da kötüleştirmektedir.

Bu nedenle, kuraklığa dayanıklılığı, soğuğa dayanıklılığı ve hatta daha fakir, kayalık topraklarda bile gelişebilmesi nedeniyle, *Agastache foeniculum*, mevcut iklim değişiklikleri altında Bulgaristan'da süs, bal veren ve tıbbi bir bitki olarak çeşitli faydaları olan gelecek vaat eden bir tarımsal ürün olarak mükemmel bir şekilde uymaktadır.

Referanslar:

1. Velikorodov, A. V., V. B. Kovalev, A. G. Tyrkov, O. V. Degtyarev, 2010. Lophanthus anisatum Benth. uçucu yağının kimyasal bileşimi ve antifungal aktivitesinin incelenmesi. Bitki Ham Maddeleri Kimyası 2: 143-146.
2. Kormosh, S. M., 2022. Transkarpatya'nın alçak rakım bölgesinin meteorolojik koşullarına bağlı olarak anason lofantının (*Lophanthus anisatus* BENTH.) başlangıç materyalinin verimliliğinin incelenmesi. Sebzeçilik, 26: 52-63.
3. Melnychuk, O. A., D. B. Rakhmetov, 2016. Kremenets Botanik Bahçesi'nde tanıtım sırasında *Lophanthus anisatus* Adans. bitkilerinin büyüme ve gelişme özellikleri. Bitki Tanıtımı, 4: 39-44.
4. Nikolaeva M. G., M. V. Razumova, V. N. Gladkova, 1985. Dormant tohumların çimlenmesi üzerine el kitabı. L.: Nauka. Leningrad. відділення, 348 s.
5. Poyarkova, N. M., 2018. Peyzaj bahçeciliğinde *Agastache* uygulamasının özellikleri. Ekaterinburg: Biyoteknoloji Bülteni, 1.
6. Poyarkova, N. M., N. I. Shingareva, 2018. Peyzaj bahçeciliğinde uçucu yağ bitkileri. Biyoteknoloji Bülteni, 2: 13-13.

7. Stefanovich, G. S., M. Yu. Karpukhin, 2013. Süs çok yıllık otlar – Ural bölgesinin peyzajında tanıtılan bitkiler. Tarım Bülteni, Ural, №7 (124): 9 – 11.
8. Khlebtsova, E. B., A. A. Sorokina, T. K. Serezhnikova, S. S. Turchenkov. Kronik akciğer hastalıklarının kompleks tedavisinde Anason Zufa Otu. Eczacılık, 66(8): 45-48.
9. Chumakova, V. V., O. I. Popova, 2013. Anason Zufa Otu (*Agastache foeniculum* L.) – tıbbi ürünler elde etmek için gelecek vaat eden bir kaynak. Eczacılık ve Farmakoloji, 1(1): 39-43.
10. Anand, S., E. Pang, G. Livanos, N. Mantri, 2018. Avustralya'da Yetiştirilen *Agastache rugosa*'dan Üretilen Biyoaktif Balın Fiziko-Kimyasal Özelliklerinin ve Antioksidan Kapasitelerinin Karakterizasyonu ve Renk ve Polifenol İçeriği ile Korelasyonu. *Molecules*, 23, 108.
11. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. *Agastache* balı, önemli ticari ballarla karşılaştırıldığında üstün antifungal aktiviteye sahiptir. *Scientific Reports*, 9: 18197.
12. Anand, S., M. Deighton, G. Livanos, P. Morrison, E. C. K. Pang, N. Mantri, 2019. *Agastache* Balının Antimikrobiyal Aktivitesi ve Önemli Ticari Ballarla Karşılaştırıldığında Biyoaktif Bileşiklerinin Karakterizasyonu. *Front. Microbiol.*, 10: 263. .
13. Ayers, G. S., M. P. Widrlechner, 1994a. Bal arısı yemi olarak *Agastache* cinsi: okuyucu geri dönüşlerinin analizi. *Amer. Bee J.*, 134: 477-483.
14. Bielecka, M., S. Zielinska, B. Pencakowski, M. Stafiniak, S. Slusarczyk, A. Prescha, A. Matkowski, 2019. *Agastache rugosa*'da Polifenol İçeriğinin ve Fenilpropanoid Biyosentetik Genlerin İfadesinin Yaşa Bağlı Değişimi. *Ind. Crops Prod.*, 141: 111743.
15. Bjerkesmoen, H., 2024. Kentsel çiçek tarhlarındaki bitkiler ve tozlayıcılar: Süs bitkilerinin seçimi etkileşimleri optimize etmek için önemlidir. Yüksek lisans tezi, NTNU.
16. Block, C. C., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1989. *Agastache rugosa*'da *V. dahliae*'nin neden olduğu *verticillium* solgunluğunun ilk raporu. *Plant Disease*, 12: 1020.
17. Charles, D. J., Simon J. E., M. P. Widrlechner, 1991. *Agastache* türlerinin uçucu yağının karakterizasyonu. *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. Geleceğe Uyum Sağlamak: Kırsal Bulgaristan'da İklim Riskleri ve Direnç. Tarım Ekonomisi Enstitüsü, Sofya, 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. *Aquilaria crassna* uçucu yağındaki seskiterpen β -karyofillenin antikanser, antioksidan ve antimikrobiyal

özellikleri. *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. Arktik-Tersiyer biyocoğrafik hipotezi, Kuzey Yarımküre otsu bitkilerinin ayrık dağılımını açıklıyor mu? *Meehanian* (Lamiaceae) örneği. *PLoS One*, 10(2): e0117171.

21. De Sousa, D. P., F. F. F. Nóbrega, M. R. V. De Lima, R. N. De Almeida, 2011. Uçucu yağların kimyasal bir bileşeni olan (R)-(+)-pulegonun farmakolojik aktivitesi. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 66(7-8): 353-359.

22. Drew, B. T., K. J. Sytsma, 2012. *Mentheae* (Lamiaceae) kabilesinde filogenetik, biyocoğrafya ve stamen evrimi. *American journal of botany*, 99(5): 933-953.

23. Duda, M. M., C. F. Matei, D. I. Varban, S. Muntean, C. Moldovan, 2013b. Jucu'da *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze türünün yetiştirilmesi sonuçları. *Bulletin USAMV serie Agriculture*, 70(1): 214-217.

24. Duda, M. M., D. I. Vârban, S. Muntean, C. Moldovan, M. Olar, 2013a. *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze türünün kullanımı. *Şerbetçiotu ve Tıbbi Bitkiler*, 21(1-2): 52-54.

25. Duda, S., L. Al Mărghitaş, D. Dezmirean, Otilia Bobis, 2015. Batı Transilvanya Ovası'nda Yetişen Dört Tıbbi Bitki Türündeki Flavon İçeriği Üzerine Araştırma. *Research Journal of Agricultural Science*, 47(1): 68-77.

26. Ebadollahi, A., M. H. Safaralizadeh, S. A. Hoseini, S. Ashouri, I. Sharifian, 2010. *Agastache foeniculum* uçucu yağının *Ephestia kuehniella* ve *Plodia interpunctella*'ya (Lepidoptera: Pyralidae) karşı insektisit aktivitesi. *Munis Entomology & Zoology*, 5(2): 785-791.

27. Ebadollahi, A., 2011. *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze uçucu yağının kimyasal bileşenleri ve iki depolanmış ürün böcek zararlısına karşı toksisitesi. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 71(2): 212-217.

28. Ebadollahi, A., R. Khosravi, J. J. Sendi, P. Honarmand, R. M. Amini, 2013. *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze uçucu yağının *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae) larvalarına karşı toksisitesi ve fizyolojik etkileri. *Ann Rev Res Biol*, 3(4): 649-658.

29. Erickson, E., H. M. Patch, C. M. Grozinger, 2021. Otsu çok yıllık süs bitkileri karmaşık tozlayıcı topluluklarını destekleyebilir. *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. *Agastache mexicana*'nın iki alt türünün Merkezi Sinir Sistemi Etkileri ve Kimyasal Bileşimi; Meksika'nın Etnomedisine. *J. Ethnopharmacol.*, 153: 98–110.

31. Farr, D. F., A.Y. Rossman, 2017. Fungal veritabanları, ABD Ulusal Mantar Koleksiyonları. ABD Tarım Bakanlığı, Tarımsal Araştırma Servisi. <https://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>.

32. Fiedler, A. K., D. A. Landis, 2007. Michigan yerel bitkilerinin artropod doğal düşmanları ve otçullar için çekiciliği. *Environmental entomology*, 36(4): 751-765.
33. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrechner, 1996. *Verticillium dahliae*'ye Tepki İçin Agastache ve Diğer Lamiaceae Türlerinin Değerlendirilmesi. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 3(3):3–11.
34. Fuentes-Granados, R. G., M. P. Widrechner, L. A. Wilson, 1998. Agastache Araştırmasına Genel Bakış. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 6(1): 69-97.
35. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni, 1992a. Finlandiya'da Agastache foeniculum yetiştirme yöntemleri üzerine çalışmalar. *Acta Agronomica Hungarica*, 41:107-115.
36. Galambosi, B., Z. Galambosi-Szebeni. 1992b. Herbisitsiz ot üretiminde siyah plastik malç ve sırtların kullanımı. *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. İklim değişiklikleri—Bulgar çiftçileri için bir zorluk. *Agriculture*, 12(12): 2090.
38. Gill, S. L., 1979. Kanada'daki Nepeteae (Labiatae) kabilesinin sitotaksonomik çalışmaları. *Genetica*, 50(2): 111-118.
39. González-Ramírez, A., M. E. González-Trujano, F. Pellicer, F. J. López-Muñoz, 2012. Rodentlerde çeşitli deneysel modeller kullanılarak Agastache mexicana özlerinin anti-nosiseptif ve anti-enflamatuvar aktiviteleri. *Journal of ethnopharmacology*, 142(3): 700-705.
40. Gonzalez-Trujano, M. E., R. Ventura-Martinez, M. Chavez, I. Diaz-Reval, F. Pellicer, 2012. Agastache mexicana'da tanımlanan ursolik asit ve akasetinin spazmolitik ve antinosiseptif aktiviteleri. *Planta Med.*, 78: 793–796.
41. Gonzalez-Trujano, M. E., H. Ponce-Muñoz, S. Hidalgo-Figueroa, G. Navarrete-Vázquez, S. Estrada-Soto, 2015. Agastache mexicana metanol özütünün ve ana metabolitlerinden tilianinin depresan etkileri. *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. Çiçekli Bitkiler. İki Çenekliler. Vasküler Bitki Familyaları ve Cinsleri, Cilt 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. Agastache mexicana'dan izole edilen tilianinin doza bağlı antihipertansif tespiti ve toksikolojik çalışmaları. *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. Sitokin kaynaklı vasküler hücre adezyon molekülü-1 ekspresyonunun inhibisyonu; Agastache rugosa'nın anti-

aterojenik etkisi için olası mekanizma. FEBS letters, 495(3): 142-147.

45. Horga, V.-A., D.-L. Suciu, I.-B. Hultjan, A. D. Costin, S. S. Ciontea, D. Vârban, C. Moldovan, S. Muntean, M.-M. Duda, 2024. Agastache Türlerinin Terapötik Özellikleri ve Tıbbi Amaçlarla Kullanımı. Şerbetçiotu ve Tıbbi Bitkiler, 32: 22-34.

46. Hwang, H. S., H. W. Jeong, S. J. Hwang, 2022. Farklı fotoperiyotların Kore nanesinin çiçeklenme ve çiçek salkımı gelişim özelliklerine etkisi. Journal of Bio-Environment Control, 31(3): 188-193.

47. Ivanov, I. G., R. Z. Vrancheva, N. T. Petkova, Y. Tumbarski, I.N. Dincheva, I. K. Badjakov, 2019. Anason zufa otunun (Agastache foeniculum) fitokimyasal bileşikleri ve uçucu yağının antibakteriyel, antioksidan ve asetilkolinesteraz inhibitör özellikleri. Journal of Applied Pharmaceutical Science 9(02): 072-078.

48. Jabłoński, B., Z. Koltowski, 2001. Polonya Koşullarında Yetişen Bal Veren Bitkilerin Nektar Salgısı ve Bal Potansiyeli. Bölüm XII. J. Apic. Sci., 45: 29–34.

49. Jang, T.S., H. K. Moon, Hong S. P., 2015. Kore'deki ginodioik otsu bitki Agastache rugosa'da (Lamiaceae) cinsiyet ifadesi, popülasyon yapısı ve çiçek dimorfizmi. 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. HepG2 Hücrelerinde ve C57BL/6 Farelerinde Agastache rugosa Uçucu Yağlarının Hipolipidemik Etkilerinin Nutrigenomik Analizi. Food Sci. Biotechnol., 19: 219–227.

51. Kim, Y. M., M. H. Kim, W. M. Yang, 2015. Agastache rugosa'nın peroksizom proliferatörüyle aktive olan reseptör-gama inhibisyonu ve gıda alımının azaltılması yoluyla obezite üzerindeki etkileri. Journal of Korean Medicine for Obesity Research 15(2): 104-110.

52. Kormosh, S., V. Vashchenko, I. Mytenko, 2020. Transkarpatya'nın Ova Bölgesi Koşullarında Lophanthus anisatus Benth. Kültürü ve Ontogenezinin Özellikleri. Ekoloji ve Evrimsel Biyoloji, 5(2): 29-34

53. Kwon, J.-H., 2006. Kore'de Botrytis cinerea'nın neden olduğu Agastache rugosa Gri Küfü. The Korean Journal of Mycology, 34(1): 59-61.

54. Lashkari, A., F. Najafi, G. Kavoosi, N. A. Saeed, 2020. Agastache foeniculum [Pursh.] Kuntze EO'sundan Estragolün In vitro antikanser potansiyelinin değerlendirilmesi. Biocatal. Agric. Biotechnol., 27: 101727.

55. Lee, J.-J., J. Lee, M. Gu, J.-H. Han, W.-K. Cho, J. Ma, 2017. Aktif Bileşen Rosmarinik Asit İçeren Agastache rugosa Kuntze Özütü, Siklin Bağımlı Kinaz İnhibitörleri P21WAF1/CIP1 ve P27KIP1'in Yukarı Regülasyonu yoluyla Ateroskleroza Önler. 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. İnsan Epidermal Keratinositlerinde Agastache rugosa Kuntze'nin Anti-Enflamatuvar, Bariyer Koruyucu ve Kırıksıklık Karşıtı

Özellikleri. Biomed. Res. Int., 2020: 1759067.

57. Lim, C. Y., B. Y. Kim, S. H. Lim, S. I. Cho, 2015. Ovalbumin kaynaklı fare astımında agastachis herba üzerine bir çalışma. 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. Kore nanesi, Agastache rugosa'nın çiçeği ve yaprağından elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşimi. Asian Journal of Chemistry, 25(8): 4361.

59. Lint, H., C. Epling, 1945. Agastache'nin Bir Revizyonu. Am. Midl. Nat., 33: 207–230.

60. Lord, T., 2003. Flora: Bahçıvanın İncili. Cassell—Weidenfeld & Nicolson: Londra, Birleşik Krallık.

61. Matei, C. F., M. M. Duda, A. E. Ardelean, A. D. Covaci, M. N. Madaş, 2010. Agastache foeniculum türünün (Pursh) Kuntze'nin önemi ve kullanımı. Şerbetçiotu ve Tıbbi Bitkiler, 18(1-2): 49-52.

62. Michutová, M., B. Mieslerová, I. Šafránková, B. Jílková, M. Neoralová, A. Lebeda, 2024. Familya bitkileri üzerinde külleme (Erysiphales) tür spektrumu. Plant Protect. Sci., 60: 139-150.

63. Naghibi, F., M. Mosaddegh, SM. Motamed, A. Ghorbani, 2005. İran'da halk hekimliğinde Labiatae familyası: etnobotanikten farmakolojiye. Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 2:63-79.

64. Najafi, F., G. Kavooosi, R. Siahbalei, A. Kariminia, 2022. Hiperglisemi ile uyarılan ve lipopolisakkarit ile uyarılan makrofaj hücrelerinde Agastache foeniculum uçucu yağı ve yağlı fraksiyonunun antioksidatif ve antihiperglisemik özellikleri: In vitro ve in silico çalışmalar. 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. Ağ Farmakolojisi Yaklaşımı Kullanılarak Agastache rugosa'nın Gastrite Karşı Farmakolojik Etkileri. Biomolecules, 10: 1298.

66. Nechita, M.A., A. Toiu, D. Benedec, D. Hanganu, I. Ielciu, O. Oniga, V. I. Nechita, I. Oniga, 2023. Agastache Türleri: Fitokimyasal Bileşimi ve Terapötik Özellikleri Üzerine Kapsamlı Bir İnceleme. Plants, 12(16): 29-37.

67. Omidbaigi, R., M. Mahmoodi, 2010. Sulama rejimlerinin Agastache foeniculum'un uçucu yağ içeriği ve bileşimi üzerindeki etkisi. Journal of Essential Oil Bearing Plants 13.1: 59-65.

68. Raja, R. R., 2012. Labiatae (Lamiaceae) familyasının tıbbi potansiyelli bitkileri: Genel Bir Bakış. Research Journal of Medicinal Plant, 6(3): 203-213.

69. Rodale, J. I., 2000. Organik Bahçecilik Ansiklopedisi. Rodale Books; Yeniden Basım, 2000, 1152 s.

70. Sanders, R. W., 1979. Agastache Brittonastrum bölümünün (Lamiaceae, Nepetae) sistematik bir çalışması. Doktora Tezi, Texas Üniversitesi, Austin.

71. Sanders, R.W., 1987. *Agastache Brittonastrum* bölümünün taksonomisi. *Sistematik Botanik Monografisi* No 15, 1-92.
72. Sheahan, C.M., 2012. *Mor Dev Zufa Otu (Agastache Scrophulariifolia) İçin Bilgi Föyü*. USDA-Natural Resources Conservation Service, Cape May Bitki Materyalleri Merkezi, Cape May, NJ, ABD.
73. Shtakal, M., M. Tkachenko, L. Kolomiets, L. Holyk, O. Ustymenko, 2023. Yem üretiminde tıbbi ve yem bitkilerinin ekonomik ve biyolojik değeri. *Scientific Horizons*, 26(7), 45-53.
74. Simpson, M. G., 2006. *Bitki Sistematığı*. Elsevier Academic Press: Londra, Birleşik Krallık, ISBN 0-12-644460-9.
75. Sourestani, M. M., M. Malekzadeh, A. Tava, 2014. Kurutma, depolama ve distilasyon sürelerinin anason zufa otunun [*Agastache foeniculum* (Pursh.) Kuntze] uçucu yağ verimi ve bileşimi üzerindeki etkisi. *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. *Lophanthus anisatus*'tan yeşil ekstraksiyonla elde edilen faydalı bileşiklerin karşılaştırmalı çalışması. *Molecules*; 27(22): 7737.
77. Strilbytska, O.M., A. Zayachkivska, A. Koliada, F. Galeotti, N. Volpi, K. B. Storey, A. Vaiserman, O. Lushchak, 2020. Anason Zufa Otu *Agastache foeniculum*, *Drosophila*'da Serbest Radikal Süreçlerini Etkileyerek Yaşam Süresini, Stres Direncini ve Metabolizmayı Artırır. *Front Physiol.*, 16(11): 596729.
78. Suchorska-Tropiło, K., E. Pioro-Jabrucka, 2004. Seçilen *Agastache* türlerinin morfolojik, gelişimsel ve kimyasal analizi. *Ann Warsaw Univ Life Sci SGGW Horticult Landsc Architect*, 25: 25–31.
79. Van Hevelingen, A., 1994. *Agastacheler*. *The Herb Companion*, 6: 48-55.
80. Vârban, R., A. Ona, A. Stoie, D. Vârban, I. Crisan, 2021. Standart BBCH Ölçeğine Dayalı Bazı *Agastache* Türlerinin Agronomik Uygunluğu İçin Fenolojik Değerlendirme. *Agronomy*, 11(11): 2280.
81. Vogelmann, J. E., 1985. Kuzey Amerika ve Doğu Asya *Agastache* Sect. *Agastache* (Labiatae) Popülasyonları Arasındaki Çaprazlama İlişkileri. *Syst. Bot.*, 10: 445–452.
82. Vogelmann, J. E., G. J. Gastony, 1987. Kuzey Amerika ve Doğu Asya *Agastache* sect. *Agastache* (Labiatae) popülasyonlarının elektroforetik enzim analizi. *American Journal of Botany*, 74(3): 385-393.
83. Widrlechner, M. P., 1990. Iowa'da yerel nane familyası bitkilerinin bal arısı yemi olarak saha değerlendirmesi. Onikinci Kuzey Amerika Çayır Konferansı Bildirileri, ss. 39 - 42.
84. Wilson, L.A., N. P. Senechal, M. P. Widrlechner, 1992. *Agastache*'nin uçucu yağlarının baş boşluğu analizi. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 40(8): 1362-1366.

85. Yuan, Y. W., D. J. Mabberley, D. A. Steane, R. G. Olmstead, 2010. *Clerodendrum*'un (Lamiaceae) daha fazla parçalanması ve yeniden tanımlanması: ilginç bir üreme stratejisinin evrimini anlamak için çıkarımlar. *Taxon*, (1):125-33
86. Yuk, H. J., H. W. Ryu, D.-S. Kim, 2023. *Agastache rugosa* (Fisch. ve C.A.Mey.) Kuntze Bileşenlerinin Güçlü Ksantin Oksidaz İnhibitör Aktivitesi. *Foods*, 12: 573.
87. Yun, M.-S., C. Kim, J.-K. Hwang, 2019. *Agastache rugosa* Kuntze, tüysüz farelerde MAPK/AP-1 ve TGF- β /Smad yollarının düzenlenmesi yoluyla UVB kaynaklı foto-yaşlanmayı hafifletir. *J. Microbiol. Biotechnol.*, 29(9): 1349-1360.
88. Zhekova, G., A. Dzhurmanski, A. Dobрева, 2010. *Agastache foeniculum* (Pursh.) Kuntze uçucu yağının gaz-kromatografisi ve organoleptik analizi. *Agric. Sci. Technol.*, 2(2):102–104.
89. Zielińska, S., A. Matkowski, 2014. *Agastache* (Lamiaceae) cinsinden aromatik ve tıbbi bitkilerin fitokimyası ve biyoaktivitesi. *Phytochem Rev*, 13: 391– 416.