



Endemik Tür *Verbascum yurtkuranianum*'un Antioksidan Kapasitesi ve Uçucu Yağ Oranlarının Tespiti

Determination of Antioxidant Capacity and Essential
Oil Rates of The Endemic Species
Verbascum yurtkuranianum

Ferrin Ferda AŞIK¹

¹Doğa Koruma ve Milli Parklar 2. Bölge Müdürlüğü, Bursa
· ferrinferda.asik@tarimorman.gov.tr · ORCID > 0000-0003-4961-6925

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 05 Eylül/September 2025

Kabul Tarihi/Accepted: 09 Ekim/October 2025

Yıl/Year: 2026 | Cilt-Volume: 41 | Sayfa/Pages: 179-189

Atıf/Cite as: Aşık, F. F. "Endemik Tür *Verbascum yurtkuranianum*'un Antioksidan Kapasitesi ve Uçucu Yağ Oranlarının Tespiti "
Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 41, Ocak 2026: 179-189.

ENDEMİK TÜR *VERBASCUM YURTKURANIANUM*'UN ANTİOKSİDAN KAPASİTESİ VE UÇUCU YAĞ ORANLARININ TESPİTİ

ÖZ

Verbascum L. cinsi Scrophulariaceae familyasının en büyük cinsi olup, Anadolu'da tedavi amaçlı çeşitli dozaj formlarında kullanılmış ve merak konusu olmuştur. Bu bitki grubu genellikle ılıman ve subtropik bölgelerde, güzel çiçeklere sahip oldukları için çoğu zaman bahçelerde ya da yol kenarında yabani ot şeklinde yaşamaktadırlar. Araştırmaya konu olan *Verbascum yurtkuranianum* Kaynak ve ark., 2019 (Gök Sığırkuyruğu) bitkisi, Bursa İli, Gürsu İlçesi, Ericek Mahallesi'nde yayılış gösteren iki yıllık, ülkemizdeki üçüncü mor çiçekli olan lokal endemik bir türdür. Araştırma sonuçlarına göre ortalama toplam antioksidan kapasitesinin $2.11 \mu\text{mol g}^{-1}$ ve düşük olduğu tespit edilmiştir. Bitkinin ortalama uçucu yağ bileşeni sonuçlarına göre; en yüksek değerler phytol % 8.60, β -eudesmol % 3.67, he-neicosane % 2.53, docosane % 2.40, caryophyllene oxide % 1.99, nerolidol % 1.25 ve ethyl linoleolate % 1.06 bileşenlerinden elde edilmiştir. Yürütülen çalışmada, lokal endemik *Verbascum yurtkuranianum* (Gök Sığırkuyruğu) bitkisinin ortalama uçucu yağ oranı değerleri ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir. Ülkemizin gen merkezi olması ve tüm dünyada uygarlık tarihi boyunca bu türün halk sağlığında yaygın şekilde kullanılmasına rağmen konuyla ilgili çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu doğrultuda yapılan çalışmanın ileriki yıllarda, endemik türlerle yapılacak olan başka çalışmalara da katkı sağlayacağı, *Verbascum yurtkuranianum* (Gök Sığırkuyruğu) bitkisinin yapısının daha iyi anlaşılması ve kaynak oluşturmaları açısından da faydalı olacağı düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Endemik, GC-MS, Uçucu Yağ, *Verbascum Yurtkuranianum*



DETERMINATION OF ANTIOXIDANT CAPACITY AND ESSENTIAL OIL RATES OF THE ENDEMIC SPECIES *VERBASCUM YURTKURANIANUM*

ABSTRACT

Verbascum L. is the largest genus of the Scrophulariaceae family and has been used in various dosage forms for medicinal purposes in Anatolia, attracting curiosity. This plant group generally grows in temperate and subtropical regions and, because of their beautiful flowers, often live in gardens or along roadsides as wild plants. The *Verbascum yurtkuranianum* Kaynak et al., 2019 (Gök Sığırkuyruğu)

plant, which is the subject of this study, is a biennial, locally endemic species with purple flowers—the third of its kind in our country—found in Ericek Neighborhood, Gürsu District, Bursa Province. According to the research results, the average total antioxidant capacity was determined to be $2.11 \mu\text{mol g}^{-1}$, which is considered low. Based on the average volatile oil composition of the plant, the highest values were obtained from the components phytol (8.60 %), β -eudesmol (3.67 %), heneicosane (2.53 %), docosane (2.40 %), caryophyllene oxide (1.99 %), nerolidol (1.25 %), and ethyl linoleolate (1.06 %). In this study, the average volatile oil content of the locally endemic *Verbascum yurtkuranium* (Gök Sığırkuyruğu) was determined for the first time. Although our country is the genetic center of this species and it has been widely used in public health throughout the history of civilization worldwide, studies on the subject are quite limited. In this regard, we believe that the present study will contribute to future research on other endemic species and will be useful for a better understanding of the structure of *Verbascum yurtkuranium* (Gök Sığırkuyruğu) and for providing a reference source.

Keywords: Antioxidant, Endemic, Essential Oil, GC-MS, *Verbascum Yurtkuranium*



1. GİRİŞ

İnsanoğlunun antik çağlardan beri hastalandığı zaman aklına gelen ilk şey bitki olmuştur. Son yıllarda tedavi amacıyla kullanılan doğada kendiliğinden yetişen tıbbi bitkilere karşı ilgi çok artmıştır. Ayrıca ilaç sanayisinde, tıbbi bitkiler içerisindeki etkin bileşikler son derece önem taşımakta ve ülkelerin ekonomilerine katkı sağlamaktadır. Fakat bitkiler çok farklı bileşenlere sahiptir. Bu bileşenler beklenmedik yan (toksik) etkiye neden olabilmektedir. Bu nedenle bitkileri kullanırken bilinçli olmaya dikkat etmek gerekmektedir. Bir ülkenin veya bölgenin bitki türlerinin tespit edilmesi, bu türler başta sağlık alanı olmak üzere çeşitli alanlarda bilimsel araştırmalar yapılması ve bunların gelecek nesillere aktarılması açısından yazılı kaynaklara dönüştürülmesi gerekmektedir (Baytop, 1999; Karaoğlu ve ark., 2018)

Türkiye; Akdeniz, Avrupa-Sibiry ve İran-Turan gibi farklı coğrafi bölgelerin sağladığı zengin ekosistemler sayesinde çok çeşitli bitkilere ev sahipliği yapmaktadır (Anonim, 2016; Akman, 2025). Bu bitkilerden *Verbascum* L. (Scrophulariaceae) türü, Türkiye florasında önemli bir yere sahip olup yüksek bir endemizm oranına (% 85) sahiptir (Erik ve Tarıkahya, 2004; Kandemir ve Makbul, 2004). Sığırkuyruğu olarak bilinen *Verbascum* L.'un dünyada 360 taksonu bulunmaktadır (Kaynak ve ark., 2006). Gösterişli çiçekleri ile uzun süre kalabilen *Verbascum*'un Bursa İli çevresinde 22 türü bulunmaktadır. Bu türün çiçekleri genellikle sarı renklidir. Türkiye'de yetişen türlerden ikisi pembe-mor renkli olup, *V. yurtkuranium* üçüncü mor çiçekli bitkidir (Çenil, 2007; Kaynak ve ark., 2019).

Anadolu'da halk arasında Sığırkuyruğu olarak da bilinen *Verbascum* türlerinin çiçek ve yaprak kısımları çay şeklinde içilerek balgam söktürücü ve göğüs yumuşatıcı olarak, romatizmal hastalıklarda ve hemoroid tedavisinde yara iyileştirici olarak kullanılmıştır (Dulger ve Dulger, 2018). *Verbascum* türlerinin antioksidan, iltihap önleyici, ağrı kesici, yara iyi edici, antimikrobiyal, sakinleştirici, ağrı azaltıcı vb. etki gösterdikleri de belirlenmiştir (Baytop, 1999; Tatlı ve Akdemir, 2006; Georgiev ve ark., 2011; Doğru ve ark., 2021; Güzel Vardar, 2021). Türün çeşitli maddeler içeren yaprak ve çiçeklerinin çeşitli amaçlar doğrultusunda kullanılması sonucunda; içerisinde uçucu yağ, saponin, hesperozit ve verbaskozit gibi flavon glikozitler içerdiği belirlenmiştir (Tanker ve Tanker, 1973; Baytop, 1999). Bitkilerin antioksidan kapasitesinin belirlenmesinde önemli rol oynayan, aroma ve koku özelliklerini ortaya çıkaran yağ formundaki fenolik bileşiklerdir (Ergun, 2021; Özyiğit ve ark., 2023). *Verbascum* türlerinin halk hekimliğindeki kullanımları açısından değerlendirildiklerinde sahip oldukları biyolojik aktiviteler, antimikrobiyal, antioksidan vb., özellikleri nedeniyle önemli türler oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte halk hekimliğinde yaygın şekilde kullanılan bu cins ile ilgili yapılmış çalışmaların sayısı oldukça azdır. Bu nedenle *Verbascum* cinsinin antioksidan potansiyelinin de merak edilmesine sebep olmuştur. Ancak literatürlerde, *V. yurtkuraneanum* türü ile ilgili antioksidan ve uçucu yağ ile ilgili çalışmaların yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Türkiye'nin Bursa İli, Gürsu İlçesi, Ericek Mahallesi'nde yetişen, lokal endemik olan *V. yurtkuraneanum* bitkisinin ortalama toplam antioksidan kapasitesini, ortalama toplam uçucu yağ oranlarını belirlemek ve *Verbascum* L. türleri ile yapılacak çalışmalara katkı sağlamak amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Bitki Materyali

V. yurtkuraneanum sadece Bursa İli, Gürsu İlçesi, Ericek Mahallesi'nde yayılış gösteren, lokal endemik, küçük bir popülasyona sahip olan ve ülkemizdeki en dar yayılışlı bitki türlerinden biridir (Anonim, 2016). Bitki iki yıllık olup, gövde köşeli tek ya da dallanmış, 90-107 cm boyunda, alt tarafta tüysüz, üst tarafta yoğun olarak salgı bezi taşıyan tüylerle kaplıdır. Bazal yapraklar uzun petioled saplı, ayası oval-dikdörtgensiden geniş ovale doğru değişmektedir. Çiçeklenme durumu dallanmış ya da dallanmamış, silindirik, 60-70 cm, çok çiçekli, yoğun şekilde salgı bezine sahip tüylüdür. Çiçeklenme Mayıs-haziran aylarında meydana gelmektedir. Ağustos sonuna kadar olan dönemde ise tohumlar gelişmektedir (Kaynak ve ark., 2006).

2.2. Yöntem

V. yurtkuranianum bitkisinin tohumları 2024 yılında, Bursa İli, Gürsu İlçesi, Ericek Mahallesi'nden beş farklı lokasyondan (691965.13 D, 4465260.18 K, 692681.57 D, 4465387.58 K, 693092.00 D, 4465080.00 K, 693054.00 D, 4465055.00 K, 694641.29 D, 4464523.37 K) toplanarak Doğa Koruma ve Milli Parklar 2. Bölge Müdürlüğü-Bursa Şube serasında viyollere ekilmiştir. Daha sonra yetişen fideler saksılara aktararak çiçeklenme aşamasına gelmeden yeterli büyüklüğe geldiğinde 2025 yılında, on adet bitki tesadüfi olarak seçilerek sökülümüş, sökülen bitkiler önce çeşme suyu ile sonra saf su ile yıkanarak taze yapraklardan ortalama antioksidan aktivitesi ve uçucu yağ analizleri on bitkinin ortalaması üzerinden yapılmıştır.

2.3. Ekstrak Eldesi ve Antioksidan Kapasite

Analiz taze yapraklar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bitki örneklerinden 1.5 g tartılır. Üzerine 5 ml metanol:su (80:20) eklenerek 3000 rpm de 10 dk santrifüjlenir. Bu işlem 3 kez tekrarlanır. Üst fazlar alınarak bir arada toplanır. Azot altında kuruluğa kadar buharlaştırılır. Kalıntı 4 ml metanol:su (80:20) oranında çözülür. Standartlar ve örnekler hazırlandıktan sonra üzerine 3.9 ml (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl) DPPH çözeltisi eklenir. 30 dk karanlıkta bekleme süresi sonunda 517 nm dalga boyunda spektrofotometrede ölçüm yapılır. Kalibrasyon eğrisi oluşturulup (0.1 ml örnek için 3.9 ml DPPH çözeltisi), örneklerdeki antioksidan kapasite miktarı $\mu\text{mol g}^{-1}$ örnek cinsinden hesaplanır (Brand Williams, 1995).

2.4. Uçucu Yağın İzolasyonu

Analiz Agilent İnert MS Detektörlü 5975 & 6890 GC-MS cihazı kullanılarak yapılmıştır. Yıkayıp kurulan bitkilerin yapraklarından yaklaşık 150 g numune alınıp 1.5 litre destile suda Clevenger Destilasyon sistemi ile kaynatılmıştır. 6 saat destile edildikten sonra elde edilen uçucu yağ hekzan ile çözündürülmüştür. Toplanan ekstrakt, NaSO_4 ile kurutulduktan sonra 10 kat seyreltilerek GC-MS sistemine analiz edilmek üzere verilmiştir. Helyum gazının akış hızı: 1 mL dk, iyon kaynağı sıcaklığı: 230 °C, kolon boyutu 30 m x 0.25 x 0.25'dir. Sıcaklık programı: 60 °C'de 10 dakika-220 °C (4 °C dakika)'da 10 dakika'dır. Toplam analiz süresi: 80 dakikadır. Numuneyi algılama aralığı 40-550 (m/z)'dir. Wiley ve Nist kütüphanesinden yararlanılmıştır. Toprak üstü kısımların hidrodistilasyonu ile % 0.03 ile % 0.12 arasında değişen verimlerde sarımsı yağlar elde edilmiştir (Schwob ve ark., 2002; Balea ve ark., 2020).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmanın toplam antioksidan kapasitesi (Blois, 1958) yöntemi kullanılarak, 517 nm’deki ölçüm sonucundaki antioksidan kapasitesi değerleri Troloks eşdeğeri (TE) $\mu\text{mol g}^{-1}$ ekstrakt olarak kaydedilmiştir. Çizelge 1’de türün ortalama toplam antioksidan kapasitesi değerleri verilmiştir.

Çizelge 1. *V. yurtkuraneanum*’un ortalama toplam antioksidan kapasitesi ($\mu\text{mol g}^{-1}$ ekstrakt)

Table 1. Average total antioxidant capacity of *V. yurtkuraneanum* ($\mu\text{mol g}^{-1}$ ekstrakt)

Deney Adı	Deney Metodu	Deney Sonucu Ortalama $\pm$ SS
Toplam Antioksidan Kapasite ($\mu\text{mol g}^{-1}$)	DPPH Yöntemi	2.11 $\pm$ 0.13

Antioksidanlar daha çok fenolik bileşiklerin oluşturduğu moleküller olup bitkilerde bol miktarda bulunmaktadır. Canlı vücuduna besinler yoluyla alındığında etkilerini vücut üzerinde gösterebilmektedirler (Chaudiere ve Iliou 1999). Günümüzde doğal antioksidanların besinler aracılığıyla alınması sağlıklı yaşam davranışlarından biri olmuştur. Üstelik, son zamanlarda besin endüstrisinde, antioksidan içeriği yoğun bitki özütlерinin koruyucu madde olarak kullanılması oldukça sık rastlanan bir durumdur (Karagözler ve ark., 2008). Demirezen 2019 yılında yaptığı çalışmada, endemik *V. basivelatum* Hub-Mor. türünün antioksidan aktivitesini DPPH radikalı ile etki değerini 0.23 ± 0.02 mg ml olarak belirlemiştir. Anadolu’da halk arasında Sığırkuyruğu olarak da bilinen *Verbascum* türlerinin çiçek ve yapraklarının uzun yıllar tedavi edici olarak kullanılmış (Meurer Grimes ve ark., 1996) olması hakkında daha fazla merak ve inceleme konusu olmasına neden olmuştur. Bu kapsam da endemik ve *Verbascum* bitki türleriyle yeni çalışmalar yapılmaktadır.

V. yurtkuraneanum türüne ait ortalama toplam antioksidan değeri $2.11 \mu\text{mol g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Güzel Vardar (2021), on beş *Verbascum* türünün (beş antioksidan aktivite ölçüm yöntemine göre) antioksidan potansiyelinin araştırılması üzerine yaptığı bir çalışmada türler içinde, antioksidan içeriği en düşük olan türlerin *V. yurtkuraneanum*, *V. bugulifolium*, *V. afyonense* ve *V. ovalifolium* olduğunu belirlemiştir. Bitkilerin bulunduğu lokasyonların kumul alanlar, dağ gibi çetin iklim şartlarının olduğu yerlere göre daha az zorlayıcı, stres unsurlarını daha az barındıran alanlar olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda bu türlerin daha az strese maruz kalmaları sebebiyle, daha az antioksidan aktivite göstermiş olabileceği ortaya konmuştur (Güzel Vardar, 2021).

Türkiye endemiklerinden *V. leptocladum*, *V. mucronatum* ve *V. davisianum*'un DPPH serbest radikali için antioksidan değerleri sırasıyla 130.8 µg ml, 65.4 µg ml ve 123.8 µg ml olarak bulunmuştur. (Alan ve ark., 2009). Türkiye'de yetişen 5 farklı *Verbascum* cinsinin antioksidan değerleri *V. pestalozzae* Boiss. için 15 µg ml, *V. detersile* Boiss. için 130 µg ml, *V. bellum* Hub-Mor. ve *V. myriocarpum* Boiss. 220 µg ml olarak belirlenmiştir (Saltan ve ark., 2011). Yine *V. speciosum* türü ile yapılan bir çalışmada, antioksidan değeri DPPH serbest radikali için 32.35 µg ml olarak belirlenmiştir (Nofouzi ve ark., 2016). Yıllar içerisinde *Verbascum* türlerinin antioksidan aktiviteleri üzerine yapılan çalışmalar da artmaktadır. Erguvan (2019), *V. bombyciferum* Boiss. türünün yapraklarından elde edilen metanolik ekstraktların antioksidan içeriğini incelemiş ve DPPH serbest radikali için bitkinin bazı *Verbascum* türlerinden (*V. bellum*, *V. myriocarpum*, *V. eskisehirensis*, *V. leptocladum*, *V. detersile* ve *V. davisianum*) daha düşük değere (95.15 µg ml) sahip olduğunu belirlemiştir. Daha önce hiç araştırılmamış nadir bir bitki olan ve Cezayir, Balear Adaları, Calabria, Sardunya, Sicilya, İspanya ve Tunus'ta yetişen *V. creticum* (L.) Cav.'ın toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağın ana bileşenleri 1-okten-3-ol (% 23.9), cis-3-heksen-1-ol (% 9.4), feniletanal (% 4.6) ve 2-metil-benzofuran (% 4.6) olarak belirlenmiş ve bu bileşenler bitkide ön plana çıkmıştır (Vaglica ve ark., 2024). Bursa İli, Gürsu İlçesi, Ericek Mahallesinde yetişen *V. yurtkuranium* bitkisinde de phytol, β-eudesmol, heneicosane, docosane, caryophyllene oxide, nerolidol ve ethyl linoleolate bileşenleri ön plana çıkmıştır. Çünkü bitkilerin biyokimyasal yapısı bitki türlerine, bitkinin yetişme koşullarına, iklim ve çevre faktörlerine göre de değişiklik göstermektedir.

V. yurtkuranium bitkisinin yaprak kısımlarındaki ortalama uçucu yağ bileşenleri oranları hidrodistilasyona tabi tutularak GC-MS ile toplam 29 uçucu bileşen belirlenmiştir. Türe ait ortalama uçucu yağ bileşenleri oranları ilk kez bu çalışma ile belirlenmiş olup Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. *V. yurtkuranium*'un ortalama uçucu yağ bileşiklerinin miktarı (%)

Table 2. Average amount of essential oil compounds of *V. yurtkuranium* (%)

Uçucu Yağ Bileşikleri	Uçucu Yağ Bileşikleri Miktarı (%) ± SS
Furan	0.04±0.01
Benzen, Methyl	0.03±0.01
1.8 Cineole	0.010±0.001
1-Oktanol	0.020±0.001
L-Linanol	0.030±0.001
1-Nonanol	0.020±0.001
α-Terpineol	0.11±0.01

1-Decanol	0.040±0.001
Theaspirane B	0.14±0.01
α-Fenchen	0.06±0.01
β-Damascenone	0.040±0.001
Methyl Eugenol	0.040±0.001
Tricyclo [4.3.1.13.8] Undecane	0.60±0.03
1.1.4.6.7 Penta methyl 2.3 Dihidroindene	0.13±0.01
Nerolidol	1.25±0.06
Caryophyllene Oxide	1.99±0.13
β-Eudesmol	3.67±0.21
Dimethyl-4-Isopropyl Naphtalene	0.32±0.03
Decanoic Acid	0.12±0.03
4.9 Undecadiyn-1-ol	0.23±0.04
Benzyl Benzoate	0.21±0.01
Phytol	8.60±0.38
Benzyl Methyl Ether	0.020±0.001
3-cyclohexen-1-ol	0.16±0.01
Ethyl Linoleolate	1.06±0.11
Pentatriacontane	0.32±0.04
Heneicosane	2.53±0.12
Heptacosane	0.33±0.01
Docosane	2.40±0.02

V. yurtkuranianum'un çiçeklenme öncesi yaprak kısımlarından alınan başlıca en yüksek ortalama uçucu yağ bileşeninin phytol (% 8.60)'den elde edildiği belirlenmiştir. Bunu sırasıyla β-eudesmol % 3.67, heneicosane % 2.53, docosane % 2.40, caryophyllene oxide % 1.99, nerolidol % 1.25 ve ethyl linoleolate % 1.06 ortalama uçucu yağ bileşenleri izlemiştir. Diğer yirmi iki ortalama uçucu yağ bileşenlerinin değerleri düşük çıkmıştır (Çizelge 2). Morteza-Semnani (2013), tarafından *V. thapsus* L. bitkisiyle yapılan çalışmada (E)-phytol değeri % 9.3 olarak belirlenmiştir. Bizim yaptığımız çalışmada bulduğumuz sonuçlar ile benzerlik göstermektedir. Literatür taramasında *V. yurtkuranianum* bitkisinin uçucu yağ içeriği ve bileşimi hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bitkilerin yaşamı boyunca yapısında bulunan uçucu yağ miktarı ve kimyasal bileşimindeki değişikliklerin her taksona özgü olduğu belirlenmiştir (Németh, 2005; Coşge Şenkal ve Uskutoğlu, 2023). Uçucu yağların içinde bulunan bileşenler, uzun yıllar boyunca ticari ve bilimsel olarak birçok alanda kullanılmaktadır. Bu bileşenlerce zengin olan bitkiler;

insan, hayvan ve bitki hastalıklarının tedavilerinde kimyasallara alternatif olarak kullanılmaktadır (Bakkali ve ark., 2008). En önemli kullanım alanları; ilaç, kozmetik, gıda endüstrisi, fitoterapi ve aromaterapi' dir (Isman, 2000; Kara ve ark., 2020). Bitkilerdeki uçucu yağ bileşenlerinin birçok içsel (bitki parçası türü, bitki kökeni, gelişme aşaması veya genetik çeşitlilik vb.) ve dışsal faktörden (habitat koşulları, iklim, ekim tarihi, yetiştirme koşulları, büyüme veya olgunluk sırasındaki stres, kurutma yöntemleri, hasat edildikten sonra örneklerin damıtma süresi ve analiz koşulları gibi çevresel faktörler) etkilendiği bildirilmiştir (Moghaddam ve Mehdizadeh, 2017; Maral ve Kırıcı, 2023). Bitkilerin toplanma zamanlamasının belirlenmesi, uçucu yağların kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle, endüstriyel amaçlar için istenen kimyasal bileşiklerle yüksek uçucu yağ bileşenlerini elde etmek çok önemlidir. Afshari ve Rahimmalek, (2018), bitkideki uygun fenolojik aşamanın tespit edilmesinin, araştırmacıların bu gereksinimlerini karşılamalarına yardımcı olacağını ortaya koymuşlardır. *V. yurtkuranium* bitkisinin uçucu yağ bileşikleri ile ilgili çalışma bulunmamaktadır fakat farklı *Verbascum* türleri üzerinde gerçekleştirilen uçucu yağın belirlenmesi ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Selseh ve ark., 2019'da *V. songaricum* bitkisi ile yaptıkları bir çalışmada, İran'ın farklı lokalitelerinden toplanan bitki örneklerinde dokosane, metil chavikol, metil eugenol, β -damascenone, ve α bisabolol maddeleri major bileşikler olarak saptanmıştır. İran'da yetişen *V. thapsus* bitkisinin çiçekli kısımlarında 6,10,14-trimethyl-2-pentadecanone (% 14.3) uçucu yağ bileşeni major bileşik olarak belirlenmiştir (Morteza-Semnani, 2013). Farklı *Verbascum* türlerinde farklı uçucu yağ bileşenlerinin öne çıkması; bitki türüne, iklim ve yetiştirme koşullarına göre değişebileceğini göstermektedir.

4. SONUÇ

Bitkilerin biyokimyasal yapısı, yetiştikleri çevredeki ekolojik faktörlere göre değişiklik gösterir. Bu çalışmada, *V. yurtkuranium*'un yapraklarından, ortalama antioksidan kapasitesi ve uçucu yağ oranı içerikleri belirlenmiştir. Bitkinin ortalama antioksidan kapasitesi $2.11 \mu\text{mol g}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. En yüksek ortalama uçucu yağ oranı değerleri ise phytol % 8.60, β -eudesmol % 3.67, heneicosane % 2.53, docosane % 2.40, caryophyllene oxide % 1.99, nerolidol % 1.25 ve ethyl linoleolate % 1.06 bileşenlerinden elde edilmiştir. Nerolidol ve Caryophyllene oxide uçucu yağları, yiyecek ve içecek aromalarında kullanılmakta olup aynı zamanda, parfümeri alanında ve kozmetik dışı ürünlerde (deterjanlar, temizleyiciler vb.) de kullanılmaktadır. Phytol, koku endüstrisinde (ticari olarak kozmetikler, şampuanlar, sabunlar vb.) kullanılan uçucu yağlardandır. *V. yurtkuranium*'un uçucu yağ bileşenleri ilk kez bu çalışma ile belirlenmiştir. Türkiye'nin endemik bitki çeşitliliğinin fazla olması nedeniyle bitkilerden elde edilen doğal bileşiklerin daha etkin ve verimli kullanılmasına yönelik araştırmaların yapılması büyük önem taşımaktadır. Yapılan bu çalışma *V. yurtkuranium*'un yapısının daha iyi tanınmasına yardımcı olacak ve ileride yapılacak olan bu tür çalışmalara kaynak oluşturacaktır.

Teşekkür

Desteklerinden dolayı Doğa Koruma ve Milli Parklar 2. Bölge Müdürlüğüne teşekkür ederiz.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmez.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Afshari, M., Rahimmalek, M., 2018. Variation in Essential Oil Composition, Bioactive Compounds, Anatomical and Antioxidant Activity of *Achillea aucheri*, an Endemic Species of Iran, at Different Phonological Stages. *Chemistry and Biodiversity*, 15(11), e1800319. doi: 10.1002/cbdv.201800319
- Akman, T.Ç., 2025. Antioxidant activity, amino acid composition and trace element levels of *Verbascum lasianthum* Boiss. ex Benth from Erzincan, Türkiye. *Turkish Journal of Nature and Science*, 14(1): 146-155. doi:10.46810/tjds.1588594
- Alan, S., Saltan, F.Z., Gökürk, R.S., Sökmen, M., 2009. Taxonomical properties of three *Verbascum* L. species and their antioxidant activities. *Asian Journal of Chemistry*, 21(7): 5438-5452. <https://asianpubs.org/index.php/ajchem/article/view/18331> (Erişim tarihi: 28 Ocak 2026).
- Anonim, 2016. Gök Siğirkuyruğu (*V. yurtkurani*) tür eylem planı. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Türkiye.
- Aydinoğlu, D., 2019. *Verbascum yurtkurani* Kaynak, Daşkın & Yılmaz ve *Verbascum bugulifolium* Lam. (Scrophulariaceae) üzerinde sistematik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 89s, Bursa.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Waomar, M., 2008. Biological effects of essential oils-A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46: 446-475. doi: 10.1016/j.fct.2007.09.106
- Baytop, T., 1999. Türkiye'de bitkiler ile tedavi. (2nd ed). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, Türkiye.
- Blois, M.S., 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical, *Nature*, 181: 1199-1200.
- Brand-Williams, W., Cuvelier, M.E., Berset, C., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity, *LWT-Food Sci Technol*, 28: 25-30. doi:10.1016/S0023-6438(95)80008-5
- Balea, A., Fenesan, M., Ciotlaus, I. R. I. N. A., 2020. Traceability of volatile organic compounds from *Hypericum perforatum* in fresh and dried form and in essential oil. *Revista De Chimie*, 71: 59-65. doi: 10.37358/RC.20.6.8170
- Chaudiere, J., Ferrari-Iliou, R., 1999. Intracellular Antioxidants: From chemical to biochemical mechanisms. *Food and Chemical Toxicology*, 37: 949-962. doi: 10.1016/S0278-6915(99)00090-3
- Coşge Şenkal, B., Uskutoğlu, T., 2023. The impact of morpho- and onto-genetic variation on essential oil profile of *Hypericum heterophyllum* Vent., an endemic species in Turkey's flora. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 26 (4), 854-860. doi: 10.18016/ksutarimdog.1084534
- Çenil, T., 2007. Bursa ve çevresinde yayılışı olan *Verbascum* L. türleri üzerinde morfolojik ve taksonomik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 132s, Bursa.
- Demirezen, N., 2019. Endemik *Verbascum basivelatum* türünün morfolojik, anatomik, fenolik bileşikler ve antioksidan etkisi açısından araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 56s, Eskişehir.
- Dulger, B., Dulger, G., 2018. Antibacterial activity of *Verbascum antinori*. *Konuralp Medical Journal*, 10(3): 395-398. doi: 10.18521/ktd.378960
- Ergun, F., 2021. Erzurum Olur yöresinden toplanan *Berberis vulgaris* L. meyvelerinin antioksidan aktivitelerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 8(4): 1028-1034. doi: 10.30910/turkjans.949288
- Erguvan, Ö., 2019. *Verbascum bombyciferum* Boiss. (Scrophulariaceae) türünün morfolojik, anatomik, palinolojik ve antioksidan özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 56s, Bursa.
- Erik, S., Tarıkahya, B., 2004. Türkiye florası üzerine. *Kebikeç*, 6, 139-163, <https://www.researchgate.net/publication/284037755>, (Erişim tarihi: 04 Ağustos 2025).

- Georgiev, M., Alipieva, K., Orhan, I., Abrashev, R., Denev, P., Angelova, M., 2011. Antioxidant and cholinesterases inhibitory activities of *Verbascum xanthophoeniceum* Griseb. and its phenylethanoid glycosides. Food Chemistry, 128(1): 100-105. doi: 10.1016/j.foodchem.2011.02.083
- Güzel Vardar, S., 2021. Türkiye'de yetişen bazı sıçırkuyruğu (*Siracaotugiller*)/ *Verbascum* L. (*Scrophulariaceae*) türlerinin antioksidan potansiyelinin araştırılması. Doktora Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 196s, Bursa.
- Isman, B.M., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. Crop Protection, 19: 603-608. doi: 10.1016/S0261-2194(00)00079-X
- Kandemir, A., Makbul, S., 2004. Erzincan yöresinde yayılış gösteren bazı nadir bitki türleri üzerine gözlemler. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(2): 37-49. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/67147> (Erişim tarihi: 28 Ocak 2026).
- Kara, M., Soylu, S., Türkmen, M., Kaya, D.A., 2020. Determination and antifungal activities of laurel and fennel essential oils against fungal disease agents of cypress seedlings. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 17(2): 264-275. doi: 10.33462/jotaf.663452
- Karagözler, A.A., Erdağ, B., Emek, Y.Ç., Uygun, D.A., 2008. Antioxidant activity and proline content of leaf extracts from *Dorystoechas hastata*. Food Chemistry, 111: 400-407. doi: 10.1016/j.foodchem.2008.03.089
- Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., Erdoğan, E., 2006. *Verbascum yurtkuraianum*, a New Species from Northwest Anatolia, Turkey. Annales Botanici Fennici, 43: 456-459. <https://www.jstor.org/stable/23727625> (Erişim tarihi: 28 Ocak 2026).
- Karaoğlu, E.S., Köseoğlu, M.Ş., Öztürk, M., Kaya, G., 2018. Erzurum'da yetişen ve halk arasında tıbbi önemi olan bazı bitki türleri, 8 (3): 224-239. doi:10.31020/mutftd.428960
- Maraş, H., Kırıcı, S., 2023. Some yield and quality properties of endemic *Origanum husnucan-baserii* grown in different ecological conditions. Journal of Tekirdag Agricultural Faculty, 20(2): 243-253. doi: 10.33462/jotaf.1012619
- Meurer Grimes, B., Beth, D.L., Hallihan, B., Delph, S., 1996. Antimicrobial activity in medicinal plants of the Scrophulariaceae and Acanthaceae. British Journal of Pharmacology, 4: 243-248. doi: 10.1076/phbi.34.4.243.13220
- Moghaddam, M., Mehdizadeh, L., 2017. Chemistry of essential oils and factors influencing their constituents. In: Soft chemistry and food fermentation. Edited by: Grumezescu A. M., and Holban, A. M. Academic Press, United Kingdom. doi: 10.1016/B978-0-12-811412-4.00013-8
- Morteza-Semnani, K., Saeedi, M., Akbarzadeh, M., 2013. Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Verbascum thapsus* L. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 15(3): 373-379. doi: 10.1080/0972060X.2012.10644063
- Németh, É., 2005. Changes in essential oil quantity and quality influenced by ontogenetic factors. Acta Horticulturae, 675: 159-165. doi: 10.17660/ActaHortic.2005.675.23
- Nofouzi, K., Mahmoudi, R., Tahapour, K., Amini, E., 2016. *Verbascum speciosum* methanolic extract: phytochemical components and antibacterial properties. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 19(2): 499-505. doi:10.1080/0972060X.2014.901625
- Özyiğit, İ.İ., Dogan, I., Hocaoglu Özyiğit, A., Yalcin, B., Erdogan, A., Yalcin, I.E., Cabi, E., Kaya, Y., 2023. Production of secondary metabolites using tissue culture-based biotechnological applications. Frontiers in Plant Science, 14. doi: 10.3389/fpls.2023.1132555
- Saltan, F.Z., Sökmen, M., Akin, M., Saracoglu, H.T., Göktürk, R. S., Ahmad, M., Ali, M., Shah, M.R., 2011. Antimicrobial and antioxidant activities of phenolic compound extracted from new *Verbascum* species growing in Turkey. Journal of Chemical Society of Pakistan, 33 (5): 764-771. https://www.researchgate.net/publication/288722448_Antimicrobial_and_Antioxidant_Activities_of_Phenolic_Compound_Extracted_from_New_Verbascum_Species_Growing_in_Turkey (Erişim tarihi: 28 Ocak 2026).
- Schwob, I., Bessière, J.M., Viano, J., 2002. Composition of the essential oils of *Hypericum perforatum* L. from south-eastern France. Comptes Rendus Biologies, 325(7): 781-785. doi: 10.1016/S1631-0691(02)01489-0
- Selseleh, M., Hadian, J., Nejad Ebrahimi, S., Sonboli, A., Georgiev, M.I., Mirjalili, M.H., 2019. Metabolic diversity and genetic association between wild populations of *Verbascum songaricum* (Scrophulariaceae). Industrial Crops and Products, 137: 112-125. https://www.researchgate.net/publication/333148897_Metabolic_diversity_and_genetic_association_between_wild_populations_of_Verbascum_songaricum_Scrophulariaceae (Erişim tarihi: 28 Ocak 2026)
- Tanker, M., Tanker, N., 1973. Farmakognozi Cilt 1. Ankara Üniversitesi Basımevi, 272 s, Ankara, Türkiye.
- Tatlı, İ.İ., Akdemir, Z.Ş., 2006. Traditional uses and biological activities of *Verbascum* species. FABAD Journal of Pharmaceutical Sciences, 31(2): 85-96. <https://dergi.fabad.org.tr/index/issue/pdf/volum31/issue2/85-96.pdf> (Erişim tarihi: 28 Ocak 2026)

Vaglica, A., Porello, A., Ilardi, V., Bruno, M., 2024. The essential oil chemical composition of a rare ethnopharmacological plant: *Verbascum creticum* (L.) Cav. Natural Product Research, Formerly Natural Product Letters, 11 Jul 2024, doi: 10.1080/14786419.2024.2377310

