



***Hypericum perforatum* L. TÜRÜNÜN  
GENETİK VARYASYONU  
VE UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİNİN  
TOPRAK KOŞULLARI İLE İLİŞKİSİ**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Elif DÜNDAR**

**Eskişehir 2018**

***Hypericum perforatum* L. TÜRÜNÜN GENETİK VARYASYONU VE UÇUCU  
YAĞ BİLEŞENLERİNİN TOPRAK KOŞULLARI İLE İLİŞKİSİ**

**Elif DÜNDAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Farmasötik Botanik Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Yavuz Bülent KÖSE**

**Eskişehir**

**Anadolu Üniversitesi**

**Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**Mayıs 2018**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Elif DÜNDAR'ın "*Hypericum perforatum* L. Türünün Genetik Varyasyonu ve Uçucu Yağ Bileşenlerinin Toprak Koşulları ile İlişkisi" başlıklı tezi 18/05/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca Farmasötik Botanik Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Unvanı-Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Prof. Dr. Yavuz Bülent KÖSE



Üye : Prof. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ



Üye : Doç. Dr. Gökalep İŞCAN



Prof. Dr. Nalan GÜNDOĞDU KARABURUN



Enstitü Müdürü

## ÖZET

### ***Hypericum perforatum* L. TÜRÜNÜN GENETİK VARYASYONU VE UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİNİN TOPRAK KOŞULLARI İLE İLİŞKİSİ**

Elif DÜNDAR

Farmasötik Botanik Anabilim Dalı  
Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2017

Danışman: Prof. Dr. Yavuz Bülent KÖSE

Eski çağlardan beri insan sağlığının iyileştirilmesinde bitkiler önemli bir yere sahiptir. İnsanlar bitkileri terapötik ve koruyucu amaçlarla doğal kaynaklı olmaları nedeni ile güvenilir görmekte ve bitkisel ürünleri bu nedenle kullanmaktadır. Tıbbi önem taşıyan ve geleneksel olarak kullanılan bu bitkilerden biri de *Hypericum perforatum* L.'dur. Halk arasında yanık ve yaraların iyileşmesini hızlandırmak amacıyla yaygın olarak kullanılan bu bitkinin yara iyileşmesi üzerindeki olumlu etkileri yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Bu tez kapsamında *Hypericum* cinsine ait *H. perforatum* L. türünün bulunduğu bölge itibari ile toprak koşulları ve genetik varyasyonun uçucu yağ bileşenleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Deneysel çalışmalar ile *H. perforatum* L.'un uçucu yağ bileşenleri belirlenerek, toprak analizi ile toprak yapısı aydınlatılmış ve genetik özellikleri araştırılmıştır. Bu bitki için moleküler yapı ile toprak ve uçucu yağ bileşenleri karşılaştırması üzerine yapılmış çalışma sayısının az oluşu bizi bu araştırmaları yapmaya yöneltmiştir.

*H. perforatum* L. bitkisi toplandıktan sonra toprak üstü kısımlarının serin ve nemsiz ortamda kurutulması sağlanmıştır. Kurutulan toprak üstü kısımlara Avrupa Farmakopesi'ne (2010) uygun olarak hazırlanmış Clevenger apareyi ile hidrodistilasyon uygulanmıştır. Hidrodistilasyon ile elde edilen uçucu yağın kompozisyonu GC/MS ile incelenmiştir.

Moleküler düzeyde yapılan analizlerin ilk aşaması DNA izolasyonudur. Her bir bitkinin DNA'ları izole edilerek PCR'a hazırlanmış ve ardından DNA dizi analizleri yapılmıştır.

Bitkilerin toplandıkları yerden 10 cm derinlikten toprak örnekleri alınarak, bu örneklerde toprak rengi, toprağın fiziksel analizi, pH'sı, toprakta bulunan tuz, kalsiyum karbonat, total azot (N), bitkiler tarafından kullanılabilir fosfor, organik madde, demir, bakır, çinko ve mangan miktar tayinleri yapılmıştır. Örneklerdeki mikro element miktarlarını belirlemek amacıyla da Eskişehir Toprak Araştırma ve Ekoloji Enstitüsü Laboratuvarı'ndaki Atomik Absorbsiyon aleti kullanılmıştır. Tüm sonuçların korelasyonu yapılarak birbirileri ile ilişkileri sonuçlandırılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** *H. perforatum* L., Uçucu yağ, DNA, Toprak.

## ABSTRACT

### GENETIC VARIATION OF *Hypericum perforatum* L. AND RELATION OF OİL CONDITIONS TO ESSENTIAL OIL COMPONENTS

Elif DÜNDAR

Department of Pharmaceutical Botany  
Anadolu University, Graduate School of Health Science, May 2018

Supervisor: Prof. Dr. Yavuz Bülent KÖSE

Since ancient times, plants have had a significant place in improving human health. People consider plants safe due to their therapeutic and protective purposes having natural origin and use herbal products for this reason. One of these medically important and traditionally used plants is *Hypericum perforatum* L. The positive effects of wound healing of this plant, which is widely used to accelerate the healing of burns and wounds among the population, have been proven by studies. In this thesis, soil conditions and genetic variation on essential oil components of *H. perforatum* L. species belonging to *Hypericum* genus were investigated.

Essential oil components of *H. perforatum* L. were determined by experimental studies and soil structure was clarified by soil analysis and their genetic characteristics were investigated. Few number of studies on the molecular structure and the comparisons of soil and essential oil components for this plant has led us to do these investigations.

Once the *H. perforatum* L. plant has been collected, it is ensured that the aerial parts are dried in a cool and humid environment. The dried aerial parts was hydrodistilled with a Clevenger device prepared in accordance with European Pharmacopoeia (2010). Volatile oil was obtained after hydrodistillation and its contents were examined by GC/MS.

The first stage of analysis at the molecular level is DNA isolation. The DNA of each plant was isolated and prepared for PCR followed by DNA sequencing.

Soil color, soil physical analysis, pH, salt in the soil, calcium carbonate, total nitrogen (N), phosphorus, organic matter, iron, copper, zinc and manganese available to plants can be obtained by taking samples of soil 10 cm deep from the place where the plants are collected. Quantity determinations were made. Atomic Absorption Instrument in Eskişehir Soil Research and Ecology Laboratory was used to determine the micro element quantities in the samples. Correlations of all results were performed and the results were concluded.

**Keywords:** *H. perforatum* L., Essential oil, DNA, Soil.

## **TEŞEKKÜR**

Yüksek lisans eğitimin süresince bilgi ve deneyimlerini sabırla benimle paylaşan, arazi çalışmalarında değerli vaktini benimle paylaşıp yardımını esirgemeyen değerli danışman hocam Prof. Dr. Yavuz Bülent KÖSE'ye,  
Deney aşamalarında bana yol gösteren ve yardımcı olan Prof. Dr. Betül DEMİRCİ'ye,  
Uzm. Nagehan SALTAN'a,  
Eğitimim boyunca benden maddi ve manevi desteğini hiç esirgemeyen sevgili aileme,  
Tüm içtenliğimle, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

18/05/2018

## **ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ**

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalardan bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Elif DÜNDAR



18/05/2018

## **STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES**

I hereby truthfully declare that this thesis is an original work prepared by me; that I have behaved in accordance with the scientific ethical principles and rules throughout the stages of preparation, data collection, analysis and presentation of my work; that I have cited the sources of all the data and information that could be obtained within the scope of this study, and included these sources in the references section; and that this study has been scanned for plagiarism with “scientific plagiarism detection program” used by Anadolu University, and that “it does not have any plagiarism” whatsoever. I also declare that, if a case contrary to my declaration is detected in my work at any time, I hereby express my consent to all the ethical and legal consequences that are involved.

Elif DÜNDAR





## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
BAŞLIK SAYFASI .....	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR .....	v
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....	vi
STATEMENT OF COMPLIANCE WITH ETHICAL PRINCIPLES AND RULES.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
TABLolar DİZİNİ .....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xi
GÖRSELLER DİZİNİ .....	xii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xiii
1. GİRİŞ .....	1
1.1. Genel Bilgiler .....	3
1.1.1. Clusiaceae (Guttiferae) familyası .....	3
1.1.2. <i>Hypericum</i> L. cins özellikleri .....	4
1.1.3. <i>Hypericum perforatum</i> L. tür özellikleri .....	4
2. YÖNTEM .....	6
2.1. Bitkisel Materyal .....	6
2.2. Distilasyon İşlemleri .....	9
2.3. Analitik Çalışmalar .....	10
2.3.1. Gaz kromatografisi (GC) ve gaz kromatografisi/ kütle spektrometrisi sistemi (GC/MS) .....	10
2.4. Moleküler İncelemeler .....	10
2.4.1. DNA ekstraksiyonu .....	10
2.4.2. Agaroz jel elektroforezi .....	11
2.4.3. DNA dizi analizleri .....	11
2.5. Toprak Analizleri.....	12

<b>3. BULGULAR</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1. Distilasyon İşlemleri Sonuçları</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2. <i>H. perforatum</i> L. uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu</b> .....	<b>15</b>
<b>3.3. Toprak Analizleri Sonuçları</b> .....	<b>26</b>
<b>3.4. Korelasyon</b> .....	<b>30</b>
<b>3.5. DNA Dizi Analizleri Sonuçları</b> .....	<b>33</b>
<b>4. SONUÇ VE TARTIŞMA</b> .....	<b>37</b>
<b>KAYNAKÇA</b> .....	<b>45</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>49</b>



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 2.1.</b> <i>H. perforatum</i> L. lokasyon bilgileri.....	7
<b>Tablo 3.1.</b> <i>H. perforatum</i> L. örneklerinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağların verim yüzdeleri .....	14
<b>Tablo 3.2.</b> <i>H. perforatum</i> 'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu .....	16
<b>Tablo 3.3.</b> <i>H. perforatum</i> L. örneklerinde uçucu yağ analizinde belirlenen ana bileşenler.....	25
<b>Tablo 3.4.</b> <i>H. perforatum</i> 'un yayılış alanlarındaki toprakların fiziksel özellikleri .	27
<b>Tablo 3.5.</b> <i>H. perforatum</i> L. örneklerinin yayılış alanlarındaki toprakların kimyasal özellikleri .....	29
<b>Tablo 3.6.</b> <i>H. perforatum</i> L. örneklerinde uçucu bileşenler ile toprak özelliklerine ait korelasyon katsayıları.....	31
<b>Tablo 3.7.</b> ITS1 bölgelerindeki DNA dizileri .....	33
<b>Tablo 3.8.</b> ITS4 bölgelerindeki DNA dizileri .....	35
<b>Tablo 4.1.</b> <i>H. perforatum</i> L.'un kimyasal bileşenlerine ait eksen değerleri .....	38
<b>Tablo 4.2.</b> <i>H. perforatum</i> L.'un Uçucu yağlarının kimyasal bileşenleri ile eksen 1 ve 2 arasındaki korelasyon analizi sonucunda bulunan ilişki katsayıları .....	39
<b>Tablo 4.3.</b> Toprak özellikleriyle eksen 1 ve 2 arasındaki korelasyon sonucunda bulunan ilişki katsayıları.....	39
<b>Tablo 4.4.</b> Bitki organları ve toprak özelliklerine göre varyans analizleri .....	42

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Kimyasal bileşenlere göre yapılan kümeleme analizi .....	38
Şekil 4.2. Kimyasal bileşenlerin eksen 1 ve 2 üzerinde toprak özellikleri ile ilişkileri	40
Şekil 4.3. ITS4 bölgesi dizilerine göre <i>H. perforatum</i> örneklerinin ilişkilerini gösteren dendogram .....	43



## GÖRSELLER DİZİNİ

<b>Görsel 2.1.</b> <i>H. perforatum</i> L. ....	6
<b>Görsel 2.2.</b> Clevenger apareyi .....	9
<b>Görsel 2.3.</b> GK/KS ve GK-AİD Sistemi .....	10
<b>Görsel 3.1.</b> Clevenger apareyinde elde edilen uçucu yağ.....	13



## SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

$\alpha$	: Alfa
$\beta$	: Beta
$\gamma$	: Gama
$\Delta$	: Delta
DNA	: Deoksiribonükleik asit
GK	: Gaz kromatografisi
GK-AİD	: Gaz kromatografisi-Alev iyonlaşma detektörü
GK/KS	: Gaz kromatografisi-Kütle spektrometresi
KS	: Kütle spektrometrisi
RTI	: Relatif tutunma indisi
Tk	: Toplam kireç
PCR	: Polymerase Chain Reaction (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)
ITS	: Transkripsiyonu yapılan iç ara bölgeler
RAPD	: Rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA
K	: Kuzey
D	: Doğu
TAE	: Tris-asetat tamponu
UV	: Ultraviyole
RRI	: Relative Retention Index
Ppm	: Parts per million
pH	: Power of Hydrogen
N	: Azot
RNA	: Ribonükleik asit
rRNA	: Ribosomal Ribonükleik asit
PCA	: Principal Component Analysis

## 1. GİRİŞ

*Hypericum* cinsi Clusiaceae familyası ve Hypericoideae alt familyasına dahil olup dünyada yaklaşık 400 türü kapsamaktadır (Curtis & Levsten 1990). Avrupa, Asya, Avustralya ve Amerika'nın bir kısmında bulunan *Hypericum* cinsinin Avrupa'da 10 (Witchl 1986), Türkiye'de ise 19 seksiyonda yaklaşık 100 türe rastlanmıştır (Baytop 1999, Eroğlu vd. 2013). Bu familyanın dünyada en çok bilinen ve kullanılan türü *H. perforatum* L. Anglo-sakson halk tıbbında "İng: St. John's Wort, Alm: Johanniskraut" adlarıyla, Türkiye'de ise "Sarı kantaron, binbirdelik otu, kanotu, kılıçotu, mayasıl otu, yaraotu, koyunkıran, batof" (Baytop 1991) yöresel adlarıyla, uzun yıllardır iyi bilinen tıbbi bir bitkidir. (Baytop 1999).

*H. perforatum* (sarı kantaron) ülkemizde Marmara, Karadeniz, Ege, Orta ve Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yayılış göstermektedir (Davis 1967; Davis 1988; Güner vd. 2000, s. 71).

Eskiden beri yaraları iyi edici olarak bilinen sarı kantaron, son zamanlarda klinik deneyler sonucunda antidepresan aktivitesi kanıtlanan ve dünyada kullanımı yaygın hale gelen tıbbi bir bitkidir (Linde vd. 1996, s. 253; De Smet and Mohen 1996, s. 241). Antidepresan ilaç olarak kullanımının yanı sıra yapılan çalışmalarda karaciğer hipertrofinin, akciğer enfeksiyonunun, jeneralize anksiyete bozukluklarının, somatoform rahatsızlıkların, uyku bozukluklarının, şizofreninin, obsesifkompulsif rahatsızlığın ve mevsimsel duyu durum bozukluğunun tedavisinde de etkili olduğu bildirilmiştir (Bombardelli, 1995, s. 44). Kanser, seker hastalığı, kronik romatizma, mide ülseri, mide bağırsak hastalıkları, diüretik yatıştırıcı, karaciğer-safra rahatsızlıkları, sarılık, bronşit, diyare ve dizanterinin (Duke, 1985, s. 242), yanı sıra boğaz enfeksiyonları (Tümen and Sekendiz 1989), soğuk algınlıkları, kurt düşürücü, antiseptik yara iyileştirici (Duke, 1985, s. 242; Baytop 1999) olarak da kullanılmaktadır. Bitkinin etken maddesi olan hiperisinin çok sayıda virüse karşı etkili olması nedeniyle AIDS tedavisinde kullanılabileceği de belirlenmiştir (Couldwell vd. 1994, s. 707).

*H. perforatum* dünyada oldukça fazla tüketilmektedir. Almanya'da yıllık tüketilen drog miktarının 600 ton olduğu bildirilmiştir (Plescher ve Fröbus, 1995, s. 12). Tüketilen bu hammaddenin büyük bir bölümü bitkinin kültürü yapılarak sağlanırken,

belli bir kısmı da değişik ülkelerde doğadan toplanmaktadır. Ancak hem üretimle elde edilen hem de doğadan toplanan ham materyalin belli kalite kriterlerine sahip olması istenmektedir. Yapılan birçok çalışmada sarı kantaron bitkisinin droğunda %0.1-0.3 oranında naftodiantron (hiperisin, pseudo hiperisin ve hiperisine benzer maddeler), flavonoit, %3 hiperforin, %0.2-1 uçucu yağ ve tanenli maddelerin bulunduğu belirtilmektedir (Bomme 1997, s. 127). Kantaronun içerdiği etken maddelerden en önemlisi hiperisin olup, droğtaki hiperisin oranı, hasat zamanı ve biçim yüksekliği yanında, özellikle genotipe bağlı bulunmaktadır (Bomme, 1997, s. 127; Braunewell, 1991, s. 252; Dehe, 1993, s. 12). Batı ülkelerinin birçoğunda önemli bir tıbbi bitki olarak tanımlanan bu bitkiye ihracat ve ithalat konusunda çok önem verilmektedir. Dünyada kantaron bitkisinin agronomik özelliklerini belirleme çalışmaları yanında, ıslah araştırmaları da yürütölmüş ve Almanya, Polonya, Slovakya gibi ölkelerde birçok kantaron çeşidi geliştirilerek tescil ettirilmiştir (Pank and Heine, 1998, s. 125; Dachler and Pelzmann, 1999, s. 188). Türkiye'den her yıl tonlarca ihraç edilen kantaron bitkisi doğadan toplanmaktadır. Floramızda yaygın bulunan sarı kantaron hem iç tüketimde kullanılmakta hem de ihraç edilmektedir. Ancak ölkemizde ithal izni verilen ve içeriğinde sarı kantaron bulunan preparatlar bulunmaktadır (Özçelikay, 1997, s. 22). Tıbbi ve ekonomik açıdan önemli olan bu bitki ölkemizde yaygın olarak bulunmasına rağmen kültürü yapılmamaktadır.

Bitkilerden DNA izolasyonu, moleküler düzeyde yapılacak analizlerin başlangıç noktasıdır. Bitkilerden DNA hazırlığı bitki türleri, doku tipi veya kullanılabilir örnek tarafından belirlenmektedir. Örneğin tahıl yapraklarından yapılacak DNA ekstraksiyonu ile ağaç kabuklarından yapılacak ekstraksiyonlar, farklı izolasyon tekniklerinin kullanımını gerektirmektedir.

Moleküler çalışmalar için gerekli yüksek kalite ve miktarda DNA elde edilmesi genellikle zordur. DNA izolasyonundaki başarı, elde edilen DNA miktarı ve kullanılabilirliğine (restriksiyon, polimeraz ve ligaz gibi enzimlerle kullanım kolaylığına) bağlıdır. Bitki organlarının farklılığı; farklı yaprak dokusu ve yaprak yaşı; doku bileşiminde bulunan, nükleik asitlerin yapısını ve saflığını etkileyen, organik kökenli kimyasallar nedeniyle her zaman iyi bir nükleik asit izolasyonu mümkün olamamaktadır (Doyle and Doyle 1988, s. 13). Bu ikincil bileşikler, DNA'nın çözölmesini engelleyerek büyük miktarda DNA kayıplarına ve sıklıkla analizlerde



kullanılan enzimlerin (restriksiyon enzimleri, modifikasyon enzimleri ve DNA polimeraz enzimi gibi) çalışmamasına neden olmaktadır (Scarafani and Duranti 2001, s. 21). Kimi zaman bir DNA izolasyon yöntemi, bitkiden bitkiye göre farklı izolasyon sonuçları vermekte, hatta başka türlerle çalışmaya olanak vermemektedir.

Çoğu bitki yaprağında bulunan polifenoller, polisakkaritler, tanenler ve reçineler, DNA izolasyonunda saf bir DNA elde edilmesini olumsuz etkileyen ikincil bileşiklerdir. Enzim çalışmalarını baskılayan polisakkaritler, genellikle DNA ile birlikte bulunurlar. Özellikle, sıvı azot yardımıyla dondurulmuş yaprakların parçalanması aşamasında, izolasyon tampon çözeltisi içerisinde bulunan yüksek oranda polisakkarit tarafından jelatinimsi, yapışkan ve koyu kıvamlı bir çözelti oluşturulmaktadır. Bu çözelti içerisinde DNA'ların temizlenmesi oldukça güç olmakla birlikte, polisakkaritleri temizlemede kullanılan CsCl<sub>2</sub> (Sezyum klorür) gibi izolasyon metotları da pahalı ve zaman alıcıdır (Çalışkan, 2005, s. 26).

DNA tekniklerindeki avantajlar, biyolojinin birçok konudaki problemlerini çözmeye büyük etkiye sahip bulunmaktadır. Genotip frekansının ve allellerin kesin bir değerlendirmesinin yapılmasında çok sayıda örneğe ihtiyaç duyulması, DNA tekniklerinin populasyon genetiği çalışmalarında uygulanmasını sınırlamaktadır. Populasyon genetiği çalışmalarını sınırlayan diğer faktörler, göreceli olarak yüksek maliyet, karmaşık cihazlara, iyi eğitilmiş personele ve uzun zamana duyulan ihtiyaçtır. RAPD tekniğinin basitliği ve DNA seviyesindeki genetik farklılıkları ortaya çıkarmadaki hızı, populasyon genetiği çalışmalarında büyük öneme sahiptir (Hedrick, 1992, s. 679).

## **1.1. Genel Bilgiler**

### **1.1.1. Clusiaceae (Guttiferae) familyası**

Clusiaceae (Guttiferae) veya Hypericaceae familyası tropik bölgelerde yetişen uçucu yağ ve reçine taşıyan 35 kadar cins ve 400'den fazla tür ihtiva eden bir familyadır. Bu familya 5 tane alt familyaya ayrılmaktadır. Bu alt familyalar Bonnetioideae, Calophylloideae, Moronobeoideae, Clusioideae ve Hypercoideae'dir. Yurdumuzda bu familya 1 cins ve 100 civarında taksonla temsil edilmektedir (Baytop, 1983). Yurdumuzdaki türlerden %41.9'u endemiktir. *Hypericum* cinsinin ait olduğu

Hypericaceae familyası üyelerine ait bitkiler uçucu yağ içermekte olup, hiperisin adlı flavonoidi içeren bazen de kırmızı veya siyah bezlere sahip çalı ya da otlardır. Yapraklar basit ve karşılıklı, nadiren daireseldir. Sepal 5, tomurcuklar imbrikat pullu, petal 5 serbest, stamenler demet veya açıkça belirsiz, ovaryum üst durumlu pariyetal veya aksillar plasentasyon gösterir. Tohumlar endosperm içermez ((Robson, 1966 s. 355).

### **1.1.2. *Hypericum* L. cins özellikleri**

*Hypericum* L. (Clusiaceae): Çok yıllık otsu çalımsıdır. Yapraklar perfoliat (sarıcı) veya değil, nadiren aurikulat (kulaklı) olup sepaller ve petallar 5,5 serbest, petallar genellikle sarı, stamenler 5 grup halinde ve petallerin önündedir. Ovaryum 3-5 veya tek lokuluslu, 2-çok ovüllü. Meyvesi pestisid kapsula veya nadiren bakka. Kapsulanın üzerinde boyuna çizgiler (vittae) veya enine kabartılar (vesicle) bulunur. Cins, genellikle İran-Turan ve Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yayılış göstermektedir. Dünyada sıcak ve ılıman bölgelerde yayılış gösteren 400'ün üzerinde türü olup Avrupa'da 10, Türkiye'de 89 türü bulunur. Bunlardan 43'ü endemiktir. *Hypericum* L.'nin Türkiye'de en yaygın temsil edilen türleri, *H. perforatum*, *H. triggetrifolium*, *H. calycinum* (Büyük çiçekli binbirdelik otu), *H. empetrifolium* Willd. (püren, sarı püren), *H. scabrum* L (mayasıl otu, kepirotu), *H. tedrapetum* Fries'dir (Robson, 1966 s. 356, Baytop, T. 1974).

### **1.1.3. *H. perforatum* L. tür özellikleri**

Gövde 10-110 cm, dik, dallar ile birlikte yükselici, çok yıllık ve otsudur. Yapraklar, eliptik-dikdörtgen veya doğrusal, 5-35 mm, dar oval veya mızrak şeklinde nadiren oblanseolat, sesil ve her zaman yarısaydam noktalıdır. Yapraklar ışığa karşı tutulduğunda yağ guddeleri, çok miktarda parlak noktacıklar halinde kolaylıkla görülür. Bu özelliğinden dolayı binbirdelik otu olarak da adlandırılmıştır. Çiçek beş parçalı petaller altın sarısı renkli, kenarları siyah benekli guddeler ile çevrilidir. Stamenler çok sayıda ve 3 demet halinde toplanmış. Bütün Türkiye ve Avrupa'da yabani olarak yetişir. Tarla yol orman kıyılarında, tepelerde ve çayırlarda Temmuz ayından Eylül ayına kadar çiçeklenen ve ülkemizde sarı kantaron, kanotu, kılıç otu, mayasıl otu, kuzukıran, koyunkıran ve yara otu gibi yöresel adlara da sahip olan şifalı bir bitkidir. Ülkemizde

yetiŖen üç varyetesi vardır: *H. perforatum* var. *perforatum*, *H. perforatum* var. *angustifolium*, *H. perforatum* var. *microphyllum* (Robson, 1966 s. 356).



## 2. YÖNTEM

### 2.1. Bitkisel Materyal

*H. perforatum* bitkisi Eskişehir ilinde 20 farklı lokasyondan toplandı ve teşhis edildi (L1: ESSE 15447, L2: ESSE 15448, L3: ESSE 15449, L4: ESSE 15450, L5: ESSE 15451, L6: ESSE 15452, L7: ESSE 15453, L8: ESSE 15454, L9: ESSE 15455, L10: ESSE 15456, L11: ESSE 15457, L12: ESSE 15458, L13: ESSE 15459, L14: ESSE 15460, L15: ESSE 15461, L16: ESSE 15462, L17: ESSE 15463, L18: ESSE 15464 L19: ESSE 15465, L20: ESSE 15466). Kimyasal ve biyolojik aktivite deneyleri için toprak üstü kısımları (herba) kullanıldı. Türün bu bölgedeki fotoğrafları Görsel 2.1 de sunulmuştur.



Görsel 2.1. *Hypericum perforatum* L.

*H. perforatum* L. türünün toplandığı 20 farklı lokasyon bilgileri Tablo 2.1’de verilmiştir.

**Tablo 2.1.** *H. perforatum* L. lokasyon bilgileri

Örnek No	Lokasyon	GPS Kaydı	Toplanma Tarihi
1	Eskişehir, Çatacık Ormanı, Kurumuş dere yatağı menfez kenarı	1470m 39° 32' 19 K 30° 25' 51 D	12.07.2016
2	Eskişehir, Çatacık Ormanı, yol kenarı	1440m 39° 58' 10 K 31° 9' 53 D	12.07.2016
3	Eskişehir, Sulukaraağaç Köyü – Sarıcakaya Yolu 3. km	1140m 39° 55' 50 K 30° 29' 37 D	13.07.2016
4	Eskişehir, Sulukaraağaç - Sarıcakaya Yolu 10. km	1090m 39° 56' 22 K 30° 30' 32 D	13.07.2016
5	Eskişehir, Bektaşınarı – Hekimdağ Köyleri arası	1270m 39° 54' 40 K 30° 31' 37 D	13.07.2016
6	Eskişehir, Kızılınler – Kargın arası, İncik mevki	883m 39° 35' 49 K 30° 16' 29 D	16.07.2016
7	Eskişehir, Kargın çıkışı, dere yatağı	890m 39° 35' 13 K 30° 16' 40 D	16.07.2016
8	Eskişehir, Türkmen Dağı	1026m 39° 31' 39 K 30° 15' 24 D	16.07.2016

**Tablo 2.1. (Devam) *H. perforatum* L. lokasyon bilgileri**

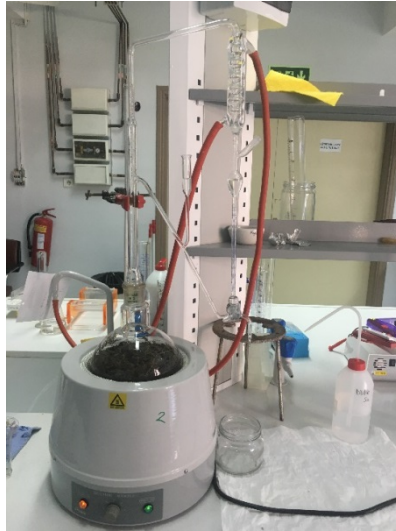
9	Eskişehir, Türkmen Dağı	1030m 39° 30' 52" K 30° 15' 38" D	16.07.2016
10	Eskişehir, Türkmen Dağı, İncik'den sonra 10. km	1086m 39° 30' 18" K 30° 15' 45" D	16.07.2016
11	Eskişehir, İncik – Eskişehir yolu 2. km yolun sağ tarafı	1027m 39° 32' 56" K 30° 15' 5" D	16.07.2016
12	Eskişehir, Tandır Köyü çıkışı	1271m 39° 55' 6" K 30° 41' 55" D	17.07.2016
13	Eskişehir, Sarıcakaya yolu, Tandır yol ayrımı 300m, yolun sağı	1253m 39° 55' 9" K 30° 38' 35" D	17.07.2016
14	Eskişehir, Şelale'ye 1 km kala yolun sol tarafı	970m 39° 31' 18" K 30° 25' 46" D	07.07.2017
15	Eskişehir, Şelale'ye 2,5 km kala	1000m 39° 31' 38" K 30° 25' 59" D	07.07.2017
16	Eskişehir, Kalabak Köyü'ne 4 km kala	1020m 39° 32' 19" K 30° 25' 51" D	07.07.2017
17	Eskişehir, Kalabak Köyü'ne 4 km kala	1020m 39° 32' 19" K 30° 25' 51" D	07.07.2017

**Tablo 2.1.** (Devam) *H. perforatum* L. lokasyon bilgileri

		1050m	
18	Eskişehir, Kirazlı yolu (Yukarı Ilıca Köyü'nden 2 km sonra)	39° 31' 0 K 30° 26' 25 D	07.07.2017
		990m	
19	Eskişehir, Avdan Köy Kavşağı	39° 25' 21 K 30° 27' 18 D	07.07.2017
		980m	
20	Eskişehir – Kirazlı Yolu 1. km	39° 43' 35 K 30° 29' 44 D	07.07.2017

## 2.2. Distilasyon İşlemleri

Bitkisel materyalden uçucu yağ elde edilmesi için laboratuvarında Clevenger apareyinde su distilasyonu işlemi yapıldı. Laboratuvarında Clevenger apareyinde yapılan su distilasyonu işleminde *H. perforatum* kurutulmuş örnekleri ortalama 100 gr tartıldı. Tartılan bitkisel materyal küçük parçalara bölünerek 2 litrelik balona doldurulduktan sonra balonun 2/3'üne kadar distile su ilave edildi ve 3 saat süreyle distilasyon işlemi yapıldı.



**Görsel 2.2.** Clevenger apareyi

## 2.3. Analitik Çalışmalar

### 2.3.1. Gaz kromatografisi (GK) ve gaz kromatografisi/kütle spektrometrisi sistemi (GK/KS)

Elde edilen uçucu yağın eş zamanlı GK ve GK/KS sistemi ile analizi yapıldı. GK sisteminde kolonda ayrılan bileşikler AİD (alev iyonlaşma dedektörü) dedektör ile tespit edilerek bileşiklerin bağıl yüzdeleri belirlendi. GK/KS sistemine ait kolonda ayrılan bileşiklerin kütle spektrometrisi kısmında tek tek kütle spektrumları alındı. Değerlendirme işlemleri "Başer Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi" nin yanı sıra Wiley GK/KS, Adams ve MassFinder 2.1 Kütüphane Tarama Yazılımları kullanılarak yapıldı. GK/KS sistemi Görsel 2.3'de sunulmuştur.



Görsel 2.3. GK/KS ve GK-AİD Sistemi

## 2.4. Moleküler İncelemeler

### 2.4.1. DNA Ekstraksiyonu

Bitkisel materyallerin ekstraksiyonu GE Nucleon PhytoPure Genomic DNA Ekstraksiyon Kiti (GE Healthcare UK Limited, Buckinghamshire, UK) ile gerçekleştirildi. Bu kitin önerdiği protokol aşağıdaki gibi uygulandı;

1) Derin dondurucuda muhafaza edilen bitki örneğinden 0,1 gr tartıldı ve porselen havana alınarak üzerine sıvı azot döküldü.



- 2) Üzerine sıvı azot dökülen örnek havanda ezilerek toz haline getirildi. Örnek soğuk bir ependorf tüpe aktarıldı.
  - 3) 600 µl Reaktif 1 örneğin olduğu tüpe aktarıldı ve spatül ile iyice karışması sağlandı.
  - 4) 200 µl Reaktif 2 eklendi ve karıştırıldı.
  - 5) 65 °C'de su banyosunda tüpler 10 dk bekletildi.
  - 6) Su banyosundan alınan tüpler buz üzerinde 20 dakika bekletildi.
  - 7) 100 µl Phytopure Reaktif eklendi ve 10 dk oda sıcaklığında karıştırıldı.
  - 8) 1300 rpm'de 10 dk santrüflendi (Hettich, Micro 200R, Germany)
  - 9) DNA'yı içeren üst kısım yeni bir tüpe aktarıldı.
  - 10) Eşit hacimde üzerine izopropanol eklendi.
  - 11) DNA presipite olana kadar ters yüz edilerek karıştırıldı.
  - 12) 4000 rpm'de 5 dakika santrüflü edildi.
  - 13) Oluşan DNA pelleti %70'lik etil alkol ile yıkandı.
  - 14) 4000 rpm'de 5 dakika tekrar santriflül edilerek süpernatant kısmı atıldı.
  - 15) Pellet ultra saf su ile çözüldü.
- Ekstraksiyon sonrası DNA varlığı %1'lik agaroz jelde gözlendi.

#### **2.4.2. Agaroz Jel Elektrofrezleri**

Nükleik asitlerin ekstraksiyonunu takiben elektroforez işlemleri için 1X'lik TAE tampon içindeki 5V/cm akım uygulanan %1'lik agaroz jel kullanılmıştır. İncelenecek nükleik asitin tipine göre jellerde 1 kb Plus DNA Ladder (Invitrogen, USA) ya da Hind III ile kesilmiş Lambda DNA fragmentleri marker olarak kullanılmıştır. Jel kuyucuklarına 5 µl örnek ve 1 µl jel yükleme boyası olacak şekilde yükleme yapılmıştır. Jelde DNA'nın gözlenebilmesi amacıyla jel, 0,5 µl/ml konsantrasyonlu etidyum bromid solüsyonu içinde 15 dakika bekletildikten sonra 10 dk kadar da distile su içerisinde tutulmuşlar ve 312 nm dalga boyunda UV veren transilluminatörler yardımıyla gözlenmişlerdir. Jel fotoğrafları Uvitec Jel Dökümantasyon sistemi ile incelenmiştir. (Altschul vd. s. 3390)

#### **2.4.3. Dna Dizi Analizleri**

Sekans analizleri hizmet alımı yoluyla BM Labosis firmasına yaptırılmıştır. Elde edilen diziler <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/> adresindeki GenBank veri bankasından

Blast programı kullanılarak yakın akrabaları bulunmuştur. Ayrıca Clustal Omega uygulamasıyla örneklerin filogenetik ağaçları çizilmiştir.

## 2.5. Toprak Analizleri

Yayılış alanlarından toplanan türlerin toprak özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, doğal yayılış alanlarından seçilen örnek alanlardan toprak profilleri açılmış ve bu profillerden 0 – 10 cm derinlikten toprak örnekleri alınmıştır. Alınan toprak örnekleri kese kağıtlarıyla laboratuvara getirilerek hava kurusu olması beklenmiştir.

Hava kurusu olan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri Orman Toprak ve Ekoloji Araştırmaları Enstitüsü Müdürlüğü Laboratuvarlarında yapılmıştır. Örneklerdeki mikro element miktarları laboratuvardaki Atomik Absorbsiyon aleti kullanılarak belirlenmiştir.

Toprak rengi “Standart Soil Color Charts” adı verilen uluslararası renk skalasına göre yapılmıştır (Oyama and Takehara, 1970).

Toprağın fiziksel analizi Bouyoucus’un (Bouyoucus, 1962) hidrometre yöntemine göre yapılmıştır. Bulunan % Kum, % Toz ve % Kil değerleri, Toprak Sınıflandırma Üçgeni’nden yararlanılarak toprak türleri saptanmıştır (Çepel, 1983).

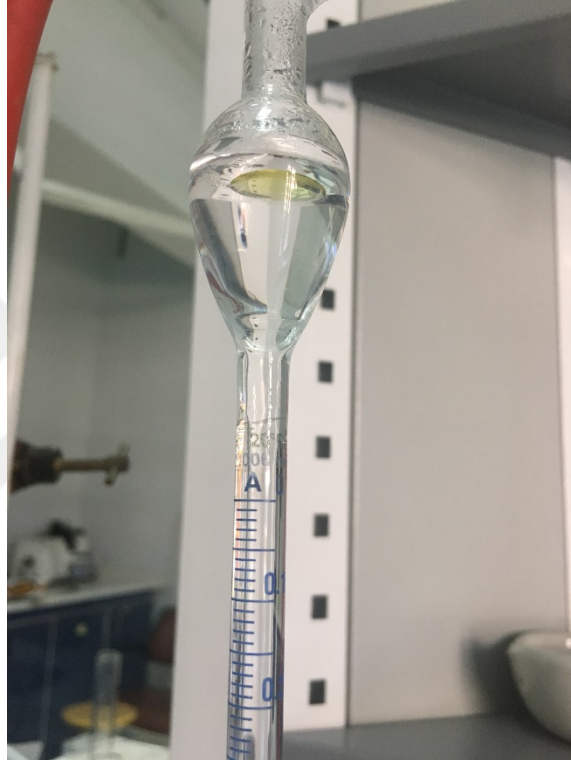
Alınan toprak örneklerindeki organik madde miktarları Walkley ve Black’in yaş yakma metoduna göre yapılmıştır (Jackson, 1962a)

Laboratuvarda, elektriki iletkenlik toprak saturasyon ekstresinde iletkenlik ölçer ile (Gülçur, F., 1974), toplam kireç Scheibler kalsimetresi ile (Ülgen ve Ateşalp, 1972), organik karbon Wackley-Black ıslak yakma metodu ile (Jakson, 1962b, Ülgen ve Ateşalp, 1972), Spectronic 20D kolorimetre cihazında, değiştirilebilir potasyum ( $K^+$ ), sodyum ( $Na^+$ ), kalsiyum ( $Ca^{++}$ ), magnezyum ( $Mg^{++}$ ), demir ( $Fe^{++}$ ) ve mangan ( $Mn^{++}$ ) amonyum asetat metoduna göre (Jakson, 1962b), bakır ( $Cu^{++}$ ) ve çinko ( $Zn^{++}$ ) çift asit metoduna göre (Kaçar, 1972, s. 155),  $Na^+$  ve  $K^+$  Jenway PFP 7 alev fotometre cihazında,  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Fe^{++}$ ,  $Cu^{++}$ ,  $Zn^{++}$ ,  $Mn^{++}$  Perkin-Elmer 3110 atomik absorpsiyon spektrometre cihazında tayin edilmiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Distilasyon İşlemleri Sonuçları

Üç saatin sonunda Clevenger aparatındaki uçucu yağlar alınarak verim yüzdeleri hesaplandı. Clevenger aparatında miktarı ölçülemeyecek kadar az olan örnekler *n-hekzan* yardımıyla alındı ve verim hesaplaması yapılamadı.



**Görsel 3.1.** *Clevenger aparatında elde edilen uçucu yağ*

**Tablo 3.1.** *H. perforatum* L. bitkisinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağların verim yüzdeleri

Numune	Verim %
L1	0,1
L2	1,33
L3	-
L4	0,16
L5	0,13
L6	0,16
L7	0,06
L8	-
L9	-
L10	-
L11	0,15
L12	0,2
L13	-
L14	0,24
L15	0,16
L16	0,15
L17	0,14
L18	0,2
L19	0,14
L20	0,1

\*(ml uçucu yağ / 100 g bitki, kuru drog üzerinden hesaplanmıştır)

### 3.2. *H. perforatum* L. uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

*H. perforatum* türü toprak üstü kısımlarının uçucu yağının kimyasal kompozisyonu gaz kromatografi tekniği ile araştırıldı. Bileşenlerin kalitatif analizi GK/KS, kantitatif analizi için GK-AİD sonuçları kullanıldı. Bileşenler kolondan çıkış sırasına göre Tablo 3.2’de listelenmiştir. Toprak üstü kısımlardan (sap, yaprak ve çiçek) elde edilen uçucu yağların %71 ila %96.6’sını oluşturan toplam 134 bileşik tanımlanmıştır.



**Tablo 3.2.** *H. perforatum* 'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
1	3-Metil nonan	965	0.6	3.1	2.7	2.6	3.0	6.1	1.3	0.5	0.5	2.4	1.4	3.7	2.4	0.5	0.4	1.4	0.5	0.6	0.9	0.8
2	$\alpha$ -Pinen	1032	1.4	6.5	2.7	8	10.6	18.4	9.9	0.5	3.8	3.4	12.2	23.0	13.6	0.3	1.9	7.6	2.4	9.1	2.1	7.1
3	$\alpha$ -Tuyen	1035	0.2	0.6	-	0.4	0.3	0.2	eser	-	-	-	-	0.3	0.5	-	-	1.0	0.1	0.2	0.1	0.3
4	2-Metil dekan	1065	1.0	3.1	2.4	2.4	2.4	3.2	1.2	0.6	0.7	0.4	1.2	2.5	1.6	1.1	0.4	2.7	1.0	0.8	2.1	2.5
5	Hekzanal	1093	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	$\beta$ -Pinen	1093	0.5	2.2	2.9	1.7	1.2	8.3	1.7	-	0.4	0.6	5.0	3.8	2.6	0.1	0.4	2.7	0.7	2.2	1.9	2.8
7	Undekan	1100	0.9	1.5	1.2	3.3	1.3	1.3	1.0	2.1	0.8	0.4	1.1	1.0	1.1	3.6	0.5	0.8	0.6	0.6	0.9	2.1
8	Sabinen	1132	0.1	0.3	-	0.2	0.2	eser	-	-	-	0.1	0.7	eser	0.1	eser	eser	0.8	0.2	0.4	0.1	eser
9	Mirsen	1174	0.3	0.4	0.2	0.5	0.3	0.6	0.7	-	0.4	0.3	0.8	0.9	1.1	eser	0.1	1.1	0.4	1.0	0.2	0.9
10	$\alpha$ -Terpinen	1188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	0.1	0.1	-	-
11	Limonen	1203	0.1	0.4	0.3	0.2	0.2	0.5	0.2	-	0.1	0.1	0.4	0.5	0.3	-	0.1	0.5	0.2	0.3	0.2	0.5
12	$\beta$ -Fellandren	1218	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2	-	0.2	-	eser	0.4	0.2	0.2	-	0.1
13	(Z)-3-Hekzenal	1225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	0.1	0.1	-	-	-
14	2-Pentilfuran	1244	-	-	0.1	eser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	(Z)- $\beta$ -Osimen	1246	0.1	-	0.3	0.1	-	-	0.1	eser	0.2	0.2	0.2	-	2.0	-	-	0.2	0.4	2.6	-	-
16	$\Upsilon$ -Terpinen	1255	0.3	-	0.3	-	-	-	0.1	0.1	0.1	0.2	-	-	0.5	-	-	-	0.2	0.2	-	-

**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum*'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
17	(E)- $\beta$ -Osimen	1266	1.0	-	1.0	0.4	-	-	0.7	0.4	1.6	1.1	0.9	-	3.5	-	0.1	0.5	1.6	2.6	0.1	-
18	<i>p</i> -Simen	1280	0.1	1.0	0.5	0.6	1.0	1.6	-	eser	0.1	eser	1.0	0.7	0.5	0.1	0.4	1.7	0.5	0.4	0.4	1.5
19	Terpinolen	1290	-	-	-	-	-	-	-	eser	-	-	-	-	eser	-	-	-	0.1	0.1	-	-
20	Tridekan	1300	-	0.3	0.2	0.3	0.1	-	0.2	0.3	0.2	-	-	0.2	-	0.3	-	0.2	0.1	-	0.3	0.4
21	6-Metil-5-hepten-2-on	1348	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	eser	-	-	-	0.1	-
22	(E)-2,6-Dimetil-1,3,7-nonatrien	1319	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
23	Nonanal	1400	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Dimetiltetradekan	1443	0.3	0.4	0.6	0.4	-	-	0.4	-	0.6	0.4	eser	eser	eser	eser	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.5
25	$\alpha$ -Kubeben	1466	0.3	-	eser	-	-	-	-	eser	-	eser	eser	eser	-	0.2	0.2	eser	eser	eser	0.2	eser
26	Longipinen	1482	0.1	1.3	-	0.9	-	-	-	1.6	-	eser	-	0.8	-	1.8	0.4	-	-	0.3	-	-
27	$\alpha$ -Yılanen	1493	0.2	eser	0.2	0.4	-	-	-	0.7	0.2	eser	-	-	-	0.7	0.4	eser	-	0.4	eser	eser
28	<i>cis</i> -3-Hekzenilizovalerat	1494	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Bisikloelemen	1495	-	-	-	-	-	-	-	-	eser	-	-	-	-	-	-	-	eser	eser	-	-
30	3-nonanol	1496	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum*'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
31	$\alpha$ -Kopaen	1497	0.8	1.0	0.3	0.6	0.8	-	0.3	0.8	0.4	-	eser	0.6	eser	1.2	0.3	eser	0.3	0.1	0.6	0.5
32	2-Nonanol	1521	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	$\beta$ -Burbonen	1535	0.3	0.8	0.6	0.4	0.7	eser	0.3	0.3	0.3	eser	0.5	-	eser	0.3	0.2	0.3	0.4	0.2	0.9	0.7
34	B-Kubeben	1549	0.3	0.4	-	0.2	-	-	-	eser	0.2	-	-	-	eser	-	-	-	-	eser	0.3	1.0
35	Linalol	1550	-	-	0.2	-	-	eser	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1	-	0.2	-	-
36	Oktanol	1562	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	Linalil asetat	1565	-	-	-	-	-	eser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	$\beta$ -Funebren	1587	1.8	1.8	2.7	0.7	2.4	1.2	1.4	1.8	1.4	1.5	2.4	1.2	1.2	1.4	3.0	0.7	1.5	2.0	3.9	1.0
39	$\beta$ -Kopaen	1599	0.7	0.7	0.3	-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	0.5	0.4	-	0.4	-	0.3	eser	0.4	0.3
40	$\beta$ -Elemen	1600	0.3	-	-	0.4	0.8	-	0.9	-	-	-	0.2	-	0.5	0.1	-	0.4	0.3	-	-	-
41	Terpinen-4-ol	1611	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.5	0.7	-	0.3	0.7	1.1	-
42	$\beta$ -Karyofillen	1612	15.6	6.4	4.1	13.2	7.1	0.6	8.0	6.3	-	12.7	18.2	6.6	8.2	-	16.0	16.8	20.5	16.7	9.8	7.3
43	$\beta$ -Sedren	1613	-	-	1.8	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Aromadendren	1628	0.2	0.7	0.2	-	-	0.5	0.4	-	0.4	0.2	0.3	0.5	0.4	0.2	0.2	2.7	0.3	eser	0.3	0.3
45	Tuyopsen	1644	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-
46	$\alpha$ -Himakalen	1658	0.3	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	0.3	0.2	-	-	-	-	-



**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum*'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
47	<i>Allo</i> -aromadendren	1661	0.2	0.4	-	-	0.6	-	-	-	-	-	0.3	-	-	0.4	0.1	0.2	eser	-	-	0.6
48	Pulegon	1662	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	<i>t</i> -Pinokarveol	1664	-	-	-	-	eser	0.8	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	1-Nonanol	1664	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	( <i>Z</i> )- $\beta$ -Farnesen	1668	1.2	1.0	2.3	3.3	0.6	-	1.5	2.3	-	5.9	0.6	0.8	1.0	2.8	3.0	2.6	1.0	3.0	2.1	2.5
52	Murolo-4(11)-di-en	1674	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	<i>t</i> -Verbenol	1683	-	-	-	-	-	0.9	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-
54	$\alpha$ -Humulen	1687	1.2	-	0.2	1.1	0.7	-	0.9	0.9	1.2	0.9	1.6	0.6	0.7	1.6	1.0	0.9	1.6	1.0	1.4	0.8
55	Selina-4,11-di-en	1690	-	0.3	-	0.3	eser	-	0.6	-	-	-	-	-	eser	-	-	1.6	eser	-	-	-
56	$\beta$ -Akoradien	1693	0.1	0.4	0.8	-	0.5	0.4	0.4	0.1	-	0.3	0.6	-	0.3	0.3	0.8	-	eser	0.5	1.0	0.3
57	Gama-Murolen	1704	2.5	3.9	2.0	1.6	1.5	2.2	1.8	2.1	2.9	1.7	1.7	2.7	1.2	2.3	1.7	1.0	1.6	1.4	1.8	2.0
58	$\alpha$ -Terpineol	1706	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.6	0.2	0.6
59	$\Upsilon$ -Himakalen	1711	-	-	0.4	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	0.6	0.4	-	-	-	-	-
60	Bisikloeskifellandren	1722	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-

**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum*'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
61	Germakren-D	1726	18.4	0.7	1.1	4.3	1.2	-	7.1	9.8	16.9	17.4	8.3	1.4	11.2	7.1	7.0	5.8	19.6	13.9	2.6	1.9
62	<i>cis</i> -Verbenol		-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	$\beta$ -Selinen	1742	2.6	3.8	0.6	4.1	2.8		7.2	-	-	-	-	4.0	2.5	-	-	-	-	-	-	-
64	$\beta$ -Bisabolen	1741	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	Eremofilen	1743	2.0	-	1.2	2.3	-	-	-	14.0	-	8.0	-	-	-	8.3	7.9	3.8	-	9.5	-	-
66	$\alpha$ -Selinen	1744	1.3	1.7	0.6	2.7	1.5	-	6.2	-	-	-	-	1.8	1.7	-	-	-	-	-	-	-
67	( <i>Z,E</i> )- $\alpha$ -Farnesen	1737	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	$\alpha$ -Murolen	1740	-	0.7	0.4	-	-	0.3	-	-	0.7	-	1.0	-	-	-	-	-	1.2	-	0.9	0.4
69	Bisiklogermakren	1755	1.2	-	eser	0.5	-	-	1.0	1.1	1.7	1.6	0.7	-	1.0	0.6	0.5	0.5	3.4	1.4	eser	-
70	( <i>E,E</i> )- $\alpha$ -farnesen	1758	0.7	-	0.3	-	-	-	0.7	0.9	0.7	0.4	0.2	-	0.3	0.2	-	-	-	0.4	-	-
71	$\delta$ -Kadinen	1773	2.0	0.3	1.5	0.9	0.4	-	2.0	1.9	2.4	1.9	1.2	0.4	1.1	1.6	1.2	0.7	2.1	1.6	0.7	0.8
72	$\alpha$ -Kadinen	1773	0.3	0.5	0.4	0.2	-	-	0.4	-	0.3	0.3	-	0.4	0.2	0.4	0.4	0.1	0.4	0.4	eser	0.4
73	$\Upsilon$ -Kadinen	1776	1.5	2.2	1.2	0.9	0.9	1.3	1.3	1.2	1.6	1.1	1.1	1.6	0.7	1.8	1.3	0.7	1.1	1.0	1.2	1.3
74	7- <i>epi</i> - $\alpha$ -selinen	1785	-	-	-		-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	<i>ar</i> -Kurkumen	1786	-	-	0.3	0.2	-	-	-	0.3	-	-	0.2	0.2	-	0.3	0.2	-	-	-	0.4	-
76	Metilsalisilat	1798											0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum*'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
77	Kadina-(1,4)-di-en	1799	-	-	-	-	-	-	eser	-	-	eser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	Mirtenol	1804	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	-	-
79	Kalamenen	1849	0.4	0.7	eser	0.3	eser	0.3	-	eser	0.3	eser	0.4	0.5	-	0.6	0.5	0.2	0.4	eser	eser	0.6
80	(E)-Geranilaseton	1868	-	-	eser	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	epi-Kubebol	1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	eser	-	-	-	-	-	-
82	Nonadekan	1900	-	-	eser	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	0.5	-	0.2	-	-	eser	-	0.4
83	Benzilizoalerat	1916	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	eser	-	-	-	-	eser
84	2-Metilbutilbenzoat	1929	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	$\alpha$ -Kalakoren	1941	eser	-	eser	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	eser	-	-	-	-	-	0.1
86	1,5-Epoksi-salvial(4)14-en	1945	eser	0.6	0.7	0.1	0.5	0.3	-	eser	-	-	-	-	-	0.6	0.2	0.3	eser	-	0.5	-
87	(E)- $\beta$ -İyonon	1958	-	-	eser	eser	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	1-Dodekanol	1973	5.4	1.8	6.6	2.1	7.8	5.7	1.8	1.1	3.9	3.8	3.3	2.6	3.1	4.8	3.5	5.8	3.6	3.0	10.0	6.7
89	Eikosan	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	İzokaryofillen oksit	2001	eser	1.9	-	0.8	0.9	1.6	-	-	-	-	0.8	1.3	0.4	0.5	0.8	0.9	0.4	eser	1.0	0.8

**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum*'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
91	Karyofillen oksit	2008	3.7	11.5	4.7	9.3	13.2	13.4	1.6	3.3	4.2	3.2	-	8.6	8.4	2.8	7.5	9.2	4.9-	-	10.3	9.4
92	Salvial-4(14)-en-1-on	2037	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	(E)-Nerolidol	2050	1.5	1.7	2.7	1.3	1.3	0.9	1.1	2.2	1.0	1.2	1.7	1.2	1.1	2.5	1.6	1.9	1.7	1.3	2.9	2.0
94	Ledol	2057	-	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-
95	Humulenepoksid-II	2071	-	1.1	0.4	0.7	0.9	1.1	-	0.7	0.5	-	0.5	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	eser	1.0	0.8
96	1-Tridekanol	2077	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	Kubenol	2080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.4	-	0.1	-	-	-
98	1-10-di-epi-Kubenol	2080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	eser	-	0.2
99	1-epi-Kubenol	2088	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.7	-	0.1	eser	-	0.2
100	Globulol	2098	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	0.4	0.4	0.4	0.6	eser	0.4	0.5
101	Heneikosan	2100	-	-	0.6	-	-	-	0.6	-	0.8	-	-	-	0.9	-	-	-	-	eser	0.4	0.6
102	Viridiflorol	2104	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.4	eser	0.5	-	-	-
103	Hekzahidrofarmesil aseton	2131	0.5	1.1	1.1	0.6	0.7	0.4	0.7	-	0.7	0.8	-	0.8	0.7	T	0.2	0.1	0.4	0.1	0.1	0.6
104	Spatulenol	2144	3.1	9	7.9	3.3	5.4	3.9	1.6	3.4	1.8	1.4	4.6	3.9	2.5	4.4	3.5	4.0	3.9	1.7	6.9	5.8

**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum* 'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
105	(Z)-3-Hekzenilbenzoat	2148	0.5	0.6	-	0.4	0.9	-	-	-	-	-	0.3	0.5	-	-	-	-	-	0.5	-	-
106	6- <i>epi</i> -Kubenol	2173	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.3	-	-	-	-	0.3	-	eser	eser	-	eser
107	1-Tetradekanol	2179	1.7	2	5.7	-	5.4	4.5	7.8	3.3	4.9	4.4	2.3	3.2	3.3	4.8	2.4	3.1	1.9	1.5	5.9	7.3
108	T-Kadinol	2187	0.4	0.8	eser	1.0	-	0.3	0.6	1.2	0.4	0.5	0.7	0.5	-	0.9	0.7	0.4	0.9	0.5	0.7	0.7
109	T-Murolol	2209	0.4	1.3	-	-	-	-	0.7	-	0.3	-	0.8	-	-	1.0	0.7	0.5	0.8	0.5	0.7	0.5
110	$\delta$ -Kadinol	2219	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	0.7	0.4	-	eser	eser	-	-
111	$\alpha$ -Bisabolol	2232	-	-	0.3	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	Torilenol	2243	0.5	0.8	1.1	0.3	0.6	-	-	-	0.4	0.4	0.3	0.6	0.6	-	-	eser	0.2	eser	0.5	0.4
113	<i>t</i> - $\alpha$ -Bergamotol	2247	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	0.5	0.3	T	0.3	-	0.4	0.2
114	$\alpha$ -Kadinol	2255	0.9	1.2	0.6	1.2	0.9	1.4	0.8	1.2	0.8	1.0	1.5	1.0	0.8	2.4	1.8	1.1	1.9	1.3	1.6	1.4
115	Kadalen	2256	-	-	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
116	Selina-11-en-4- $\alpha$ -ol	2273	0.3	1.5	-	0.7	0.6	-	1.1	-	-	-	-	0.7	1.0	-	-	0.5	eser	-	-	-
117	Dekanoik asit	2298	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
118	Trikosan	2300	1.1	-	0.6	-	0.6	-	0.7	-	1.1	0.4	-	0.5	-	-	-	0.1	eser	0.1	0.1	-

**Tablo 3.2.** (Devam) *H. perforatum* 'un uçucu yağlarının kimyasal kompozisyonu

No.	Bileşen	RRI	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
134	Hekzadekanoik asit	2931	1.3	1.3	1.7	1.8	0.1	2.6	3.0	2.2	4.9	5.3	eser	0.9	1.5	1.1	1.2	0.9	0.6	0.6	1.5	1.6
	<b>TOPLAM</b>		94.3	95	92.7	93.2	90.4	89.7	88.5	76.8	75.7	95.4	83.8	97.7	93.8	71.0	82.5	96.6	91.7	92.8	89.4	82.1

RTI : Relatif tutunma indisi

Uçucu yağ analizleri yapılan numunelerdeki ana bileşenler Tablo 3.3’de belirtilmiştir.

**Tablo 3.3.** *H. perforatum L.* örneklerinde uçucu yağ analizinde belirlenen ana bileşenler

BİLEŞEN	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	L13	L14	L15	L16	L17	L18	L19	L20
<b>α-pinen</b>		6.5			10.6	18.4	9.9				12.2	23.0	13.6			7.6				7.1
<b>β-pinen</b>						8.3														
<b>β-Karyofillen</b>	15.6	6.4		13.2	7.1		8.0	6.3		12.7	18.2	6.6			16.0	16.8	20.5	16.7	9.8	7.3
<b>Gemakren D</b>	18.4			4.3				9.8	16.9	17.4	8.3		11.2	7.1			19.6	13.9		
<b>1-Dodekanol</b>	5.4		6.6		7.8															10.0
<b>Karyofillen oksit</b>		11.5		9.3		13.4						8.6	8.4		7.5	9.2	4.9		10.3	9.4
<b>Spatulenol</b>			7.9																	
<b>1-Tetradekanol</b>			5.7				7.8		4.9					4.8						
<b>Eremofilen</b>								14.0		8.0				8.3	7.9				9.5	
<b>Hekzadekanoik asit</b>									4.9											

### 3.3. Toprak Analizleri Sonuçları

*H. perforatum* bitkisinin toplandığı bölgelerden alınan toprak rneklarının analizleri yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 3.4’de sunulmaktadır.





**Tablo 3.4.** *H. perforatum* 'un yayılış alanlarındaki toprakların fiziksel özellikleri

Örnek Alan	Derinlik (cm)	Kum %	Kil %	Toz %	Toprak Türü	Fiziksel Analizler		pH	Elektriki İletkenlik mS/cm	Toprak Rengi
						Organik Karbon (%)	Kireç (%)			
L1	0 - 10	75,62	12,19	12,19	Kumlu Balçık	3,29	0,14	6,21	0,09	10 YR 4/3 Mat Sarımsı Kahve
L2	0 - 10	57,35	20,31	22,34	Kumlu Killi Balçık	3,70	0,08	6,79	0,09	10 YR 4/3 Mat Sarımsı Kahve
L3	0 - 10	51,39	16,2	32,41	Balçık	1,45	1,58	7,83	0,12	10 YR 5/3 Mat Sarımsı Kahve
L4	0 - 10	44,78	20,45	34,77	Balçık	2,88	7,89	7,87	0,23	10 YR 5/3 Mat Sarımsı Kahve
L5	0 - 10	49,38	10,12	40,5	Balçık	1,38	0,04	6,99	0,08	10 YR 5/3 Mat Sarımsı Kahve
L6	0 - 10	54,00	20,91	25,09	Kumlu Killi Balçık	0,72	23,27	8,12	0,13	7,5 YR 5/4 Mat Kahve
L7	0 - 10	40,95	35,85	23,2	Killi Balçık	1,92	1,95	7,88	0,13	7,5 YR 5/4 Mat Kahve
L8	0 - 10	79,71	10,14	10,14	Kumlu Balçık	0,63	4,29	8,18	0,15	7,5 YR 6/2 Grimsi Kahve
L9	0 - 10	37,73	35,29	26,98	Killi Balçık	1,00	1,67	7,71	0,13	7,5 YR 4/3 Kahve
L10	0 - 10	50,29	22,78	26,98	Kuml Killi Balçık	5,41	1,63	7,45	0,16	7,5 YR 5/3 Mat Kahve
L11	0 - 10	75,32	8,23	16,45	Kumlu Balçık	0,44	1,74	8,01	0,16	10 YR 8/2 Açık Gri

**Tablo 3.4.** (Devam) *H. perforatum*'un yayılış alanlarındaki toprakların fiziksel özellikleri

L12	0 – 10	56,23	25,01	18,76	Kumlu Killi Balçık	1,10	1,18	7,50	0,13	10 YR 5/3 Mat Sarımsı Kahve
L13	0 – 10	58,68	16,53	24,79	Kumlu Balçık	1,53	1,07	7,85	0,12	10 YR 5/3 Mat Sarımsı Kahve
L14	0 – 10	85,87	6,06	8,07	Balçıklı Kum	0,35	0,65	8,07	0,05	2,5 YR 7/2 Grimsi Sarı
L15	0 – 10	53,27	10,16	36,57	Kumlu Balçık	1,79	0,04	6,78	0,06	10 YR 6/2 Grimsi Sarı Kahve
L16	0 – 10	63,18	16,36	20,46	Kumlu Balçık	0,55	0,04	7,27	0,05	10 YR 6/3 Mat Sarımsı Turuncu
L17	0 – 10	81,63	8,17	10,21	Balçıklı Kum	0,23	0,04	7,10	0,03	2,5 YR 7/2 Grimsi Sarı
L18	0 – 10	85,9	4,03	10,07	Balçıklı Kum	0,18	0,04	7,02	0,02	2,5 YR 7/2 Grimsi Sarı
L19	0 – 10	28,19	48,58	23,23	Kil	0,27	59,61	8,35	0,11	7,5 YR 7/3 Mat Turuncu
L20	0 - 10	60,52	18,70	20,78	Kumlu Balçık	1,31	19,21	9,02	0,22	10 YR 5/3 Mat Sarımsı Kahve

**Tablo 3.5.** *H. perforatum* 'un yayılış alanlarındaki toprakların kimyasal özellikleri

<b>Örnek Alan</b>	<b>Derinlik (cm)</b>	<b>Ca ppm</b>	<b>Mg ppm</b>	<b>K ppm</b>	<b>Na ppm</b>	<b>Fe ppm</b>	<b>Cu ppm</b>	<b>Zn ppm</b>	<b>Mn ppm</b>
L1	0 – 10	1211	340	103	9	3,07	3,07	5,33	26,07
L2	0 – 10	2109	358	139	4	2,94	1,29	3,82	19,94
L3	0 – 10	2632	404	121	11	2,87	1,79	1,52	6,74
L4	0 – 10	2780	421	216	21	3,25	1,05	0,09	2,17
L5	0 – 10	1785	527	43	9	3,51	3,38	2,35	8,95
L6	0 – 10	2813	926	460	4	3,02	0,97	0,13	1,25
L7	0 – 10	3968	1327	851	15	3,34	0,99	0,55	4,72
L8	0 – 10	2342	494	883	139	3,09	0,95	0,65	2,93
L9	0 – 10	3158	866	406	16	3,36	1,10	0,65	6,50
L10	0 – 10	4177	455	415	4	3,86	1,16	3,75	14,85
L11	0 – 10	1951	536	658	13	3,39	1,02	0,77	5,56
L12	0 – 10	3090	1043	105	8	3,59	1,56	1,43	8,77
L13	0 – 10	2529	931	60	9	3,76	1,36	2,94	7,11
L14	0 – 10	749	281	138	7	3,58	1,08	1,98	1,38
L15	0 – 10	747	315	358	3	4,17	1,12	3,98	6,95
L16	0 – 10	989	444	400	5	4,44	1,16	2,66	7,35
L17	0 – 10	829	434	243	6	4,22	1,14	0,45	1,36
L18	0 – 10	225	280	54	3	4,37	0,99	0,60	0,76
L19	0 – 10	4126	346	145	4	4,45	1,01	0,03	0,32
L20	0 – 10	2448	618	209	407	4,47	0,94	0,03	0,78

### 3.4. Korelasyon

*H. perforatum* türlerindeki uçucu yağ bileşenlerinden  $\alpha$ -pinen ile topraktaki Mg miktarı arasında pozitif  $r = 0,648$  ( $n = 20$ ,  $p < 0,05$ ) ilişki belirlenmiştir. Topraktaki Mg miktarı arttıkça bitkideki  $\alpha$ -pinen uçucu bileşeni miktarının arttığı gözlenmiştir.

Karyofilen oksit uçucu bileşeni ile topraktaki toz miktarı arasında pozitif  $r = 0,473$  ( $n = 20$ ,  $p > 0,05$ ) ilişki belirlenmiştir. Topraktak toz miktarı arttıkça bitkideki Karyofilen oksit uçucu bileşeni miktarının arttığı gözlenmiştir.

1 - dodekanol uçucu bileşeni ile topraktaki Tk miktarı arasında pozitif  $r = 0,623$  ( $n = 20$ ,  $p < 0,05$ ) ilişki belirlenmiştir. Topraktaki Tk miktarı arttıkça bitkideki 1- dodekanol uçucu bileşeni miktarının arttığı gözlenmiştir.

1 - tetradekanol uçucu bileşeni ile topraktaki; kil miktarı arasında pozitif  $r = 0,490$  ( $n = 20$ ,  $p > 0,05$ ), pH ile pozitif  $r = 0,553$  ( $n = 20$ ,  $p > 0,05$ ), Ca miktarı arasında pozitif  $r = 0,508$  ( $n = 20$ ,  $p > 0,05$ ) ilişki belirlenmiştir. Topraktaki kil miktarı, Ca miktarı ve pH değeri arttıkça bitkideki 1 - tetradekanol uçucu bileşeni miktarının arttığı gözlenmiştir.

Eremofilen uçucu bileşeni ile topraktaki; kum miktarı arasında pozitif  $r = 0,474$  ( $n = 20$ ,  $p > 0,05$ ), kil miktarı ile negatif  $r = -0,444$  ( $n = 20$ ,  $p > 0,05$ ) ilişki belirlenmiştir. Topraktaki kum miktarı arttıkça bitkideki Eremofilen uçucu bileşen miktarı artarken; topraktaki kil miktarı arttıkça bu bileşenin miktarının azaldığı sonucu ortaya konulmuştur.

**Tablo 3.6.** *H. perforatum L.* örneklerinde uçucu bileşenler ile toprak özelliklerine ait korelasyon katsayıları

Özellikler		Kum	Toz	Kil	C	Tk	pH	EC	Ca	Mg	K	Na
<b>Germaren D</b>	Pearson Korelasyon	,370	-,419	-,192	,153	-,349	-,370	-,258	-,206	-,126	,112	-,182
	Sig. (2-tailed)	,108	,066	,418	,520	,132	,108	,273	,383	,598	,639	,443
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b><math>\alpha</math>-Pinen</b>	Pearson Korelasyon	-,135	,135	,101	-,136	-,034	,117	,197	,203	<b>,648**</b>	-,056	-,082
	Sig. (2-tailed)	,572	,570	,673	,566	,886	,624	,406	,390	,002	,814	,731
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b><math>\beta</math> –Karyofilen</b>	Pearson Korelasyon	,272	-,211	-,230	-,028	-,245	-,435	-,288	-,413	-,349	,028	-,200
	Sig. (2-tailed)	,246	,372	,330	,905	,299	,055	,219	,070	,132	,905	,399
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Karyofilen oksit</b>	Pearson Korelasyon	-,349	<b>,473*</b>	,111	-,071	,387	,049	,106	,044	,004	-,372	,065
	Sig. (2-tailed)	,132	,035	,641	,767	,092	,839	,657	,855	,985	,107	,786
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>1-Dodekanol</b>	Pearson Korelasyon	-,314	,245	,230	-,231	<b>,623**</b>	,182	-,099	,080	-,251	-,414	,119
	Sig. (2-tailed)	,178	,298	,329	,327	,003	,443	,677	,736	,287	,070	,617
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Spatulenol</b>	Pearson Korelasyon	-,131	,160	,042	-,062	,323	,104	,000	-,009	-,356	-,344	,152
	Sig. (2-tailed)	,582	,501	,859	,796	,165	,662	,999	,970	,124	,137	,522
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

**Tablo 3.6.** (Devam) *H. perforatum L.* Örneklerinde uçucu bileşenler ile toprak özelliklerine Ait Korelasyon Katsayıları

<b>1-Tetradekanol</b>	Pearson Korelasyon	-,435	,184	,490*	-,128	,350	,553*	,195	,508*	,441	,194	,378
	Sig. (2-tailed)	,055	,439	,028	,591	,130	,011	,410	,022	,052	,413	,100
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>β-Pinen</b>	Pearson Korelasyon	-,093	,075	,078	-,236	,260	,308	,224	,168	,375	,054	-,001
	Sig. (2-tailed)	,697	,752	,744	,317	,269	,186	,342	,479	,103	,822	,998
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Eremofilen</b>	Pearson Korelasyon	,474*	-,312	-,444*	,018	-,228	-,081	-,206	-,327	-,442	,264	,027
	Sig. (2-tailed)	,035	,181	,050	,939	,333	,734	,385	,159	,051	,261	,911
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Gövde</b>	Pearson Korelasyon	,071	,023	-,118	-,299	,013	,255	,046	-,204	-,071	-,195	,121
	Sig. (2-tailed)	,767	,924	,620	,201	,957	,277	,849	,388	,765	,410	,612
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Yaprak</b>	Pearson Korelasyon	,328	-,389	-,143	,171	-,311	-,019	,325	-,076	,045	,087	,223
	Sig. (2-tailed)	,158	,090	,548	,472	,183	,936	,163	,749	,851	,714	,345
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Petal</b>	Pearson Korelasyon	-,015	-,010	,040	-,084	-,087	,133	-,016	,061	,331	-,099	,056
	Sig. (2-tailed)	,949	,966	,868	,725	,716	,577	,946	,800	,154	,679	,813
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
<b>Kapsül</b>	Pearson Korelasyon	,266	-,167	-,262	-,267	-,014	,115	-,378	-,370	-,250	-,272	-,091
	Sig. (2-tailed)	,257	,482	,265	,255	,953	,630	,100	,109	,288	,246	,701
	N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

### 3.5. DNA Dizi Analizleri Sonuçları

ITS1 bölgesi dizi analizlerine göre gen bankasındaki örneklerle benzerlik oranı % 88 ile % 99 arasında değişmektedir. L7, L10, L12, L15, L16 ve L18 örnekleri % 99 benzerlik oranı ile gen bankasındaki *H. perforatum* örneklerine benzemektedir (Tablo 3.7.)

**Tablo 3.7.** ITS1 bölgelerindeki DNA dizileri

Numune	Genbank'ta en yakın akraba	Akrabalık derecesi	Benzer lokulus	GenBank No.
L1 (ITS1)	<i>Hypericum</i> sp. ver10 internal transcribed spacer 1	%89	136/152	KY654974.1
L2 (ITS1)	<i>H. perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1	%98	78/80	LT904668.1
L3 (ITS1)	<i>Hypericum</i> sp. perf03 internal transcribed spacer 1	%90	432/482	KY654965.1
L4 (ITS1)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%90	559/618	EU796888.1
L7 (ITS1)	<i>H. perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1, 5.8S rRNA gene	%99	683/686	LT904668.1
L8 (ITS1)	<i>Hypericum</i> sp. perf03 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene,	%88	420/476	KY654965.1
L9 (ITS1)	<i>Hypericum</i> sp. perf03 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene,	%97	622/641	KY654957.1
L10 (ITS1)	<i>H. perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1, 5.8S rRNA gene	%99	676/681	LT904668.1
L12 (ITS1)	<i>H. perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1, 5.8S rRNA gene	%99	672/680	LT904668.1

**Tablo 3.7. (Devam) ITS1 Bölgelerindeki DNA Dizileri**

---

<b>L15 (ITS1)</b>	<i>Hypericum perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1, 5.8S rRNA gene	%99	671/681	LT904668.1
<b>L16 (ITS1)</b>	<i>H. perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1, 5.8S rRNA gene	%99	678/681	LT904668.1
<b>L17 (ITS1)</b>	<i>Hypericum</i> sp. ver05 internal transcribed spacer 1, partial sequence; 5.8S ribosomal RNA gene	%96	401/418	KY654964.1
<b>L18 (ITS1)</b>	<i>H. perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1, 5.8S rRNA gene	%99	669/676	LT904668.1

---

ITS4 bölgesi dizi analizlerine göre gen bankasındaki örneklerle benzerlik oranı % 90 ile % 99 arasında değişmektedir. L1, L10, L15 ve L17 örnekleri % 99 benzerlik oranı ile gen bankasındaki *H. perforatum* L. örneklerine benzemektedir (Tablo 3.8.)



**Tablo 3.8. ITS4 bölgelerindeki DNA dizileri**

Numune	Genbank'ta en yakın akraba	Akrabalık derecesi	Benzer lokulus	GenBank No.
L1 (ITS4)	<i>H.perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%99	528/529	AF455674.1
L2 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene,	%95	629/662	EU796888.1
L3 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%97	657/675	EU796888.1
L4 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%90	615/681	EU796888.1
L7 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%96	669/696	EU796888.1
L8 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%90	486/538	GQ868706.1
L9 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> genomic DNA sequence contains ITS1, 5.8S rRNA gene	%98	548/558	LT904668.1
L10 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%99	674/683	EU796888.1
L12 (ITS4)	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%93	639/684	EU796888.1

**Tablo 3.8.** (Devam) *ITS4* bölgelerindeki DNA dizileri

<b>L15 (ITS4)</b>	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%99	550/557	AF455674.1
<b>L17 (ITS4)</b>	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%99	529/534	AF455674.1
<b>L18 (ITS4)</b>	<i>H. perforatum</i> 18S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 1, 5.8S ribosomal RNA gene	%98	672/688	EU796888.1

L5, L6, L11, L14, L19, ve L20 örneklerinde sekans analizinde DNA dizileri belirlenememiştir.

#### 4. SONUÇ VE TARTIŞMA

*H. perforatum* L.'un Eskişehir il sınırları içerisinde 20 lokaliteden toplanan örneklerden elde edilen uçucu yağlarının ana bileşenleri  $\beta$ -Karyofillen, Gemakren D, 1-Dodekanol,  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen,  $\beta$ -Karyofillen, Karyofillen oksit, Spatulenol, 1-Tetradekanol, Eremofilen olarak belirlenmiştir.

Cüneyt Çırak vd. (2010, s.906)'nın yaptığı çalışmada Samsun il sınırları içerisinde farklı lokalitelerden toplanan *H. perforatum* uçucu yağlarında ana bileşenleri  $\beta$ -karyofillen (4.08–5.93%),  $\gamma$ -murolen (5.00–9.56%),  $\beta$ -selinen (5.08–19.63%),  $\alpha$ -selinen (4.12–10.42%), d-cadinen (3.02–4.94%), spatulenol (2.34–5.14%), karyofillen oksit (6.01–12.18%) olarak belirlenmiştir. Eser miktarlarda da  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen, myrcene, linalool, cis- ve trans-linalool oksit, ve  $\alpha$ -terpineol bileşenlerine rastlamışlardır.

Erol (2017, s. 31), Erzurum bölgesindeki *H. perforatum* türünün uçucu yağ bileşenlerini araştırmıştır. Uçucu yağın kimyasal yapısındaki ana bileşenleri %27,86  $\beta$ -karyofillen, %5,9 cis-murola-4(14),5-diene, %14,21 Germakren D, %9,65 bisiklogermakren, %6,31  $\gamma$ -kadinen olarak tespit etmiştir.

Erken ve ark. (2001, s. 437), Eskişehir'den topladıkları *H. perforatum* L. türünün uçucu yağ analizinde ana bileşen olarak  $\alpha$ -pinen'i kaydetmişlerdir.

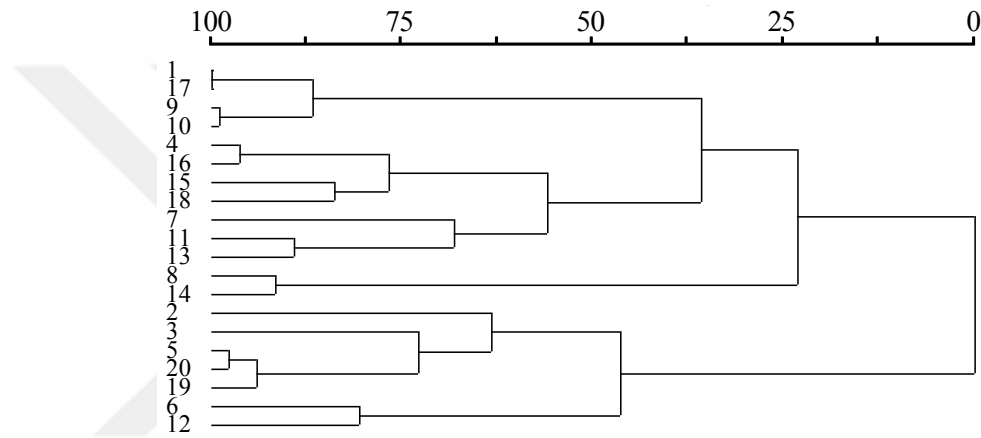
Kıyan ve ark. (2014, s. 48), Eskişehir il sınırları içerisinde toplanan *H. perforatum* L. türünün GC/MS analizinde ana bileşen olarak  $\alpha$ -pinen (33.3%) belirtmişlerdir.

Eskişehir bölgesinde yapılan çalışmalarda *H. perforatum* L. türünde uçucu bileşiklerden  $\alpha$ -pinen'e sıklıkla rastlanmıştır. Diğer bölgelerde yayılış gösteren *H. perforatum* L. türlerinde de ana bileşen olarak kaydedilen  $\beta$ -karyofillen, Germakren D,  $\beta$ -pinen bölgemizdeki türlerle benzerlik göstermiştir.

*H. perforatum* L.'un farklı lokalitelerindeki uçucu yağlarında tespit edilen kimyasallar bileşenlere ait veriler PC-ORD (versiyon 6.08)'da bağlantı metodu (Linkage method) Flexible Beta (Beta: -0.25) ve mesafa ölçüsü (Distance measure) Jaccard kullanılarak kümeleme analizi uygulanmıştır. Böylece lokalitelerin kimyasal bileşenlere göre birbirleriyle olan benzerlikleri ortaya konulmuştur. Kimyasal bileşenler ana matris olarak çevresel ve toprak değişkenleri ise ikinci matris olarak PC-ORD programına aktarılmış ve Temel Bileşen Analizine (PCA: Principal Component Analysis) tabi tutulmuş ve kimyasal bileşenlere göre eksenlerin özdeğerleri, varyans ve

kümülatif varyans yüzdeleri hesaplanmıştır (Özdamar, 2002). Temel bileşen analizi sonucunda eksenler üzerinden yorum yapabilmek için elde edilen eksen değerlerinden özdeğer katsayısının  $>1$ , varyans yüzdesinin ise  $>10$  büyük olması koşulu aranmaktadır. Kimyasal bileşenler ile bitki organlarının gelişimi üzerinde toprak özelliklerinin etkisini belirlemek için PC-ORD programında Pearson ve Kendall korelasyon (Pearson and Kendall Correlations) analizine tabi tutulmuştur.

Kimyasal bileşenlere göre yapılan kümeleme analizi sonucu (Şekil 4.1) örnek alanların birbirine olan benzerliklerine göre ayrımları ortaya konulmuştur.



Şekil 4.1. Kimyasal bileşenlere göre yapılan kümeleme analizi

Tablo 4.1. *H. perforatum L.*'un kimyasal bileşenlerine ait eksen değerleri

Eksenler	Özdeğerler	Varyans (%)	Kümülatif varyans (%)
1	3.78	42.000	42.000
2	1.754	19.484	61.484
3	1.176	13.067	74.551
4	1.032	11.462	86.013
5	0.539	5.990	92.003
6	0.336	3.735	95.739
7	0.202	2.242	97.981
8	0.109	1.208	99.188
9	0.073	0.812	100

Sonuçlardan anlaşılacağı üzere ilk dört eksenin özdeğerleri 1'den büyük varyansı ise 10'dan büyüktür (Tablo 4.1). Eksen 1 ve eksen 2 toplam varyansın % 61.5'ini açıklamaktadır. Yalnızca eksen 1 varyansın % 42'sini açıkladığından yorumlamalarda 1. eksene göre yapılmıştır.

Temel bileşen analizi sonrasında uçucu yağların kimyasal bileşenler ve toprak değişkenlerinin eksen değerleri ile olan ilişki katsayılarını belirlemek için yine PC\_ORD programında korelasyon analizi yapılmıştır (Tablo 4.2 ve Tablo 4.3). Böylece farklı yetiştirme ortamlarındaki *H. perforatum* L. uçucu yağlarının kimyasal bileşenleri üzerinde etkili olan toprak özellikleri ortaya konulmuştur.

**Tablo 4.2.** *H. perforatum*'un uçucu yağlarının kimyasal bileşenleri ile eksen 1 ve 2 arasındaki korelasyon analizi sonucunda bulunan ilişki katsayıları

Kimyasal Bileşenler	Eksen 1	Eksen 2
	r	r
Germacren D	0.867	0.103
a-pinen	-0.573	0.730
b-Karyof	0.655	0.229
Karyofil	-0.791	0.176
1-Dodeka	-0.475	-0.578
Spatulen	-0.627	-0.435
1-Tetrad	-0.381	-0.574
b-pinen	-0.716	0.501
Eremofil	0.607	-0.146

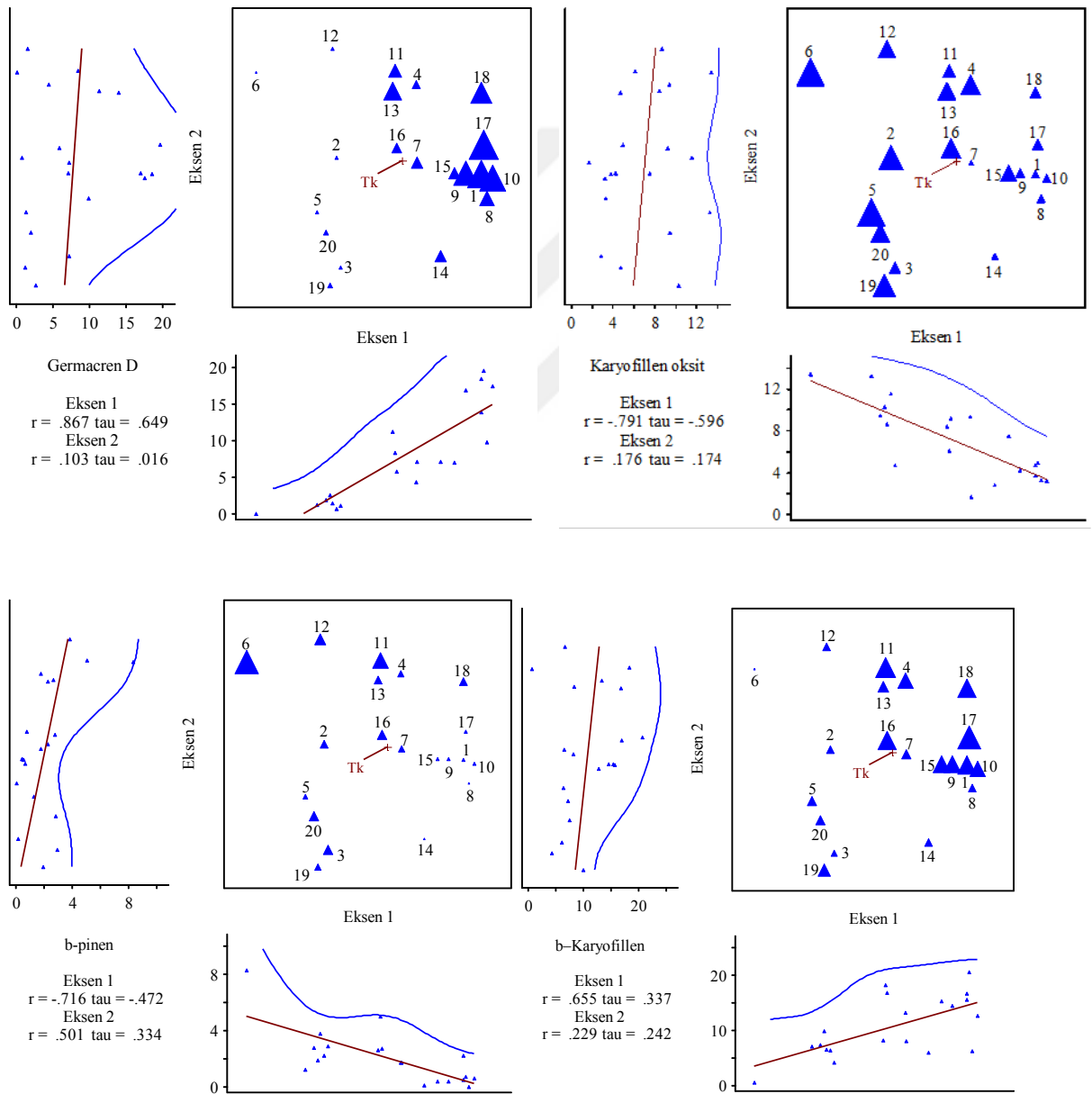
Eksen 1'le en yüksek ilişki pozitif yönde Germacren D (r: 0.867) ile çıkmıştır. Bunu ilişkilerin yönü negatif olan Karyofillen oksit (r: -0.791) ve  $\beta$ -pinen (r: -0.716) takip etmektedir.

**Tablo 4.3.** Toprak özellikleriyle eksen 1 ve 2 arasındaki korelasyon sonucunda bulunan ilişki katsayıları

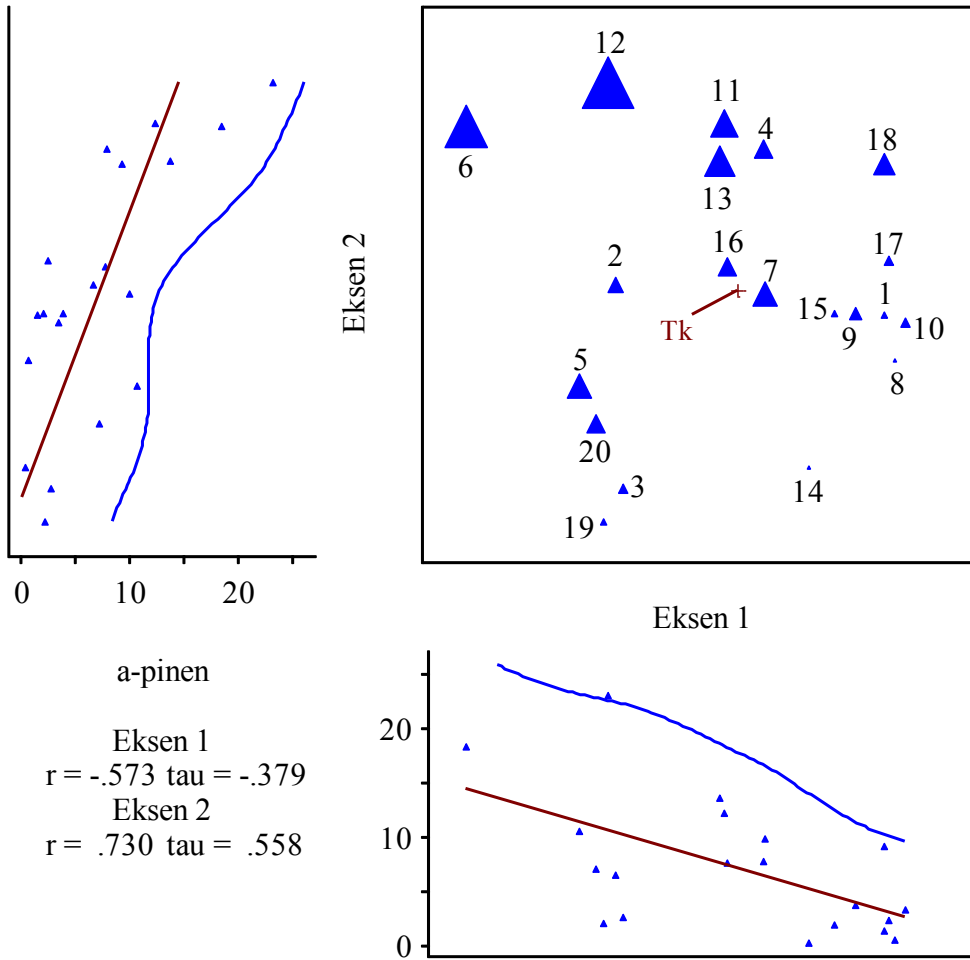
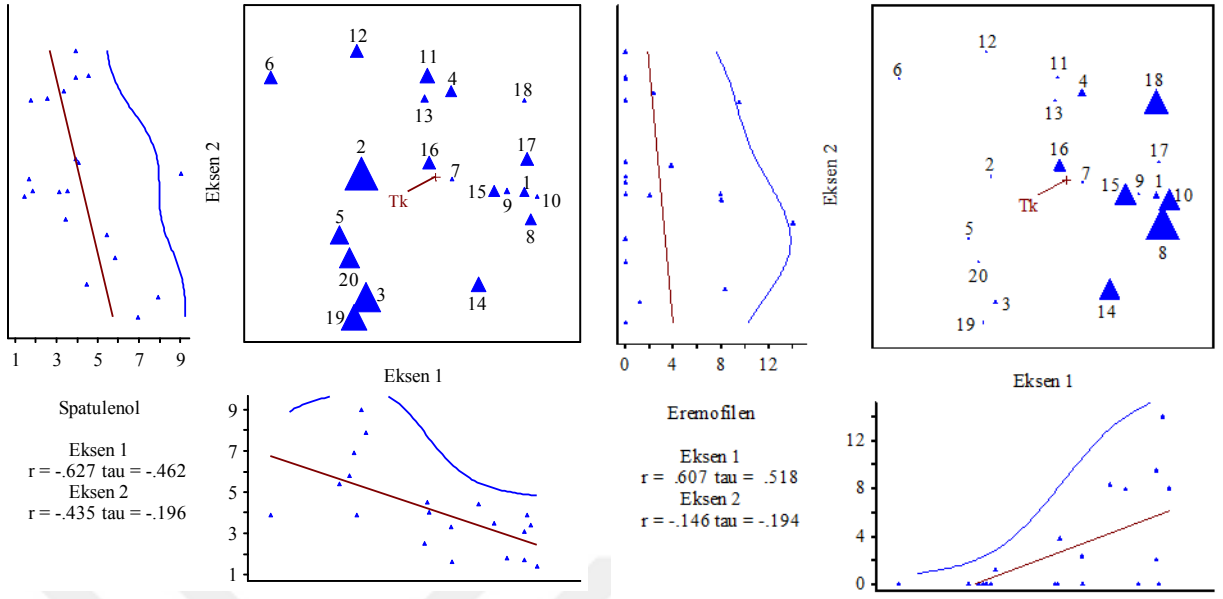
Toprak Özellikleri	Eksen 1	Eksen 2
	r	r
Kum	0.424	0.178
Toz	-0.392	-0.08
Kil	-0.293	-0.176
C	0.163	-0.004
Tk	-0.451	-0.335
pH	-0.347	-0.202
EC	-0.07	-0.057
Ca	-0.303	-0.092
Mg	-0.284	0.388
K	0.239	0.101
Na	-0.151	-0.268

Fe	0.153	-0.122
Cu	-0.112	-0.151
Zn	0.255	-0.069
Mn	0.138	0.028

Toprak özellikleri ile eksen bir arasındaki korelasyonlara baktığımızda  $r$ : 0.5 değerine yakın olarak Tk ( $r$ : -0.451) çıkmıştır. Diğer toprak özelliklerindeki ilişki katsayıları daha düşüktür.



**Şekil 4.2.** Kimyasal bileşenlerin eksen 1 ve 2 üzerinde toprak özellikleri ile ilişkileri



Şekil 4.2. (Devam) Kimyasal bileşenlerin eksen 1 ve 2 üzerinde toprak özellikleri ile ilişkileri

Topraktaki Tk'nın artmasıyla birlikte Germacren D,  $\beta$ -Karyofillen ve Eremofilen miktarı da artmakta ancak karyofillen oksit,  $\beta$ -pinen, Spatulenol ve  $\alpha$ -pinen miktarı ise azalmaktadır. Üçgenlerin büyüklüğü *H. perforatum* popülasyonlarının içerdiği kimyasal bileşenlerin miktarını yansıtmaktadır. En yüksek Germacren D 17, 1, 10 ve 18., Eremofilen 8, 18, 10, 15, 14,  $\beta$ -pinen ise 6, 12, 11. popülasyonlarda bulunmaktadır.

Bitki organlarına da kimyasal bileşenlerde olduğu gibi Temel Bileşenler Analizi (PCA) yapılmış ve Eksen değerleri bulunmuştur. Daha sonra eksen değerleriyle bitki organlarına ve toprak özelliklerine ait veriler korelasyon analizi ile belirlenmiştir.

**Tablo 4.4.** Bitki organları ve toprak özelliklerine göre varyans analizleri

Eksenler	Özdeğerler	Varyans (%)	Kümülatif varyans (%)
1	1.481	37.035	37.035
2	1.127	28.173	65.208
3	0.970	24.258	89.466
4	0.421	10.534	100

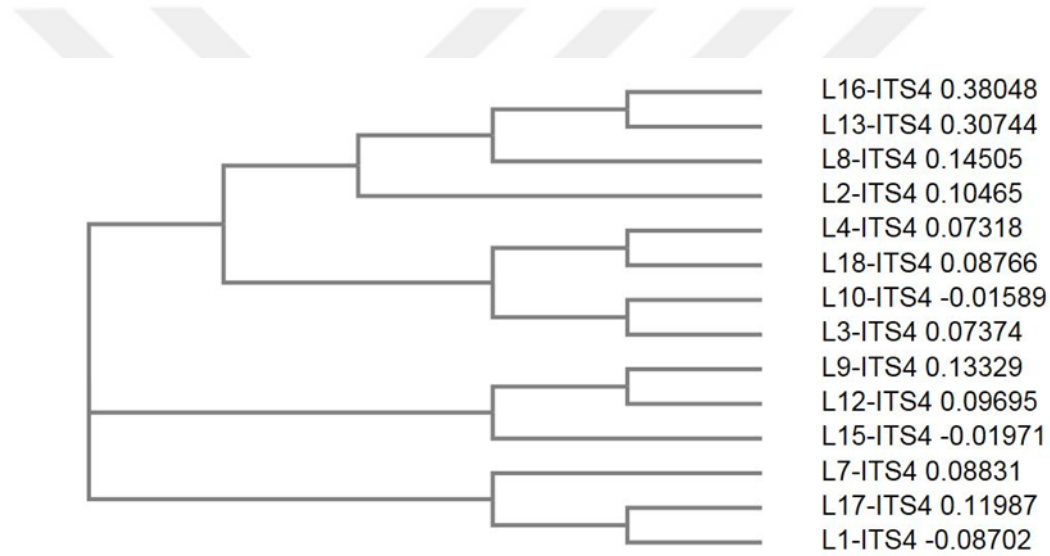
Bitki Organları	Eksen 1	Eksen 2
	r	r
Gövde	0.894	-0.049
Yaprak	0.385	-0.800
Petal	0.062	-0.458
Kapsul	0.727	0.524

Toprak Özellikleri	Eksen 1	Eksen 2
	r	r
Kum	0.258	-0.104
Toz	-0.167	0.196
Kil	-0.236	-0.028
C	-0.263	-0.900
Tk	-0.083	0.250
pH	0.206	0.018
EC	-0.025	-0.304
Ca	-0.323	-0.132
Mg	-0.140	-0.279
K	-0.234	-0.137
Na	0.088	-0.228
Fe	-0.189	0.423
Cu	-0.089	-0.170
Zn	-0.236	-0.028
Mn	-0.236	-0.427



Sonuçlardan da anlaşılacağı üzere bitkisel organlardan gövde ve kapsül ile eksen 1 arasında pozitif yönde önemli ilişkiler vardır. Ancak eksen 1'le toprak özellikleri arasında ise ilişkiler oldukça düşüktür. Bitki organlarının gelişimi ile toprak özellikleri arasındaki ilişkileri yansıtan grafikler ise ilişki katsayılarının (eksen 1' e göre) düşük olması nedeniyle oluşturulamamıştır.

Farklı lokalitelerden toplanan *H. perforatum* örneklerinin ITS4 bölgelerinin baz dizilerinde göre yapılan populasyonlar arası varyasyon Şekil 4.2.'deki dendogramda verilmiştir. Buna göre L2, L8, L13 ve L16 bir grup; L3, L4, L10 ve L18 ayrı bir grup oluşturmuştur. Bu iki gruptan daha uzak olarak L9, L12 ve L15; L1, L7 ve L17 şeklinde populasyonlar grup oluşturmuştur.



**Şekil 4.3.** ITS4 bölgesi dizilerine göre *H. perforatum* örneklerinin ilişkilerini gösteren dendogram

Ülkemizden her yıl tonlarca ihraç edilen kantaron bitkisi doğadan toplanmaktadır. Ülkemizde yaygın bulunan *H. perforatum* L. hem iç tüketimde kullanılmakta hem de ihraç edilmektedir. Tıbbi ve ekonomik açıdan önemli olan bu tür ülkemizde yaygın olarak bulunmasına rağmen kültürü az miktarda yapılmaktadır. Yaptığımız çalışmada türe ait uçucu yağ miktarları ile toprak özellikleri arasındaki ilişkiyi karşılaştırarak kültür ortamı için gerekli toprak yapısı hakkında sonuçlar elde ettik. Elde ettiğimiz veriler *H. perforatum* türünün kültüre alınması konusunda çalışmalar sürdüren birimler için önemli bir altyapı sağlayacaktır. Ayrıca bitkisel ilaçlar

İçin etken madde standardizasyonu çok önemlidir. Bu çalışmanın sarı kantaron standardize preparatlarının hazırlanması için faydalı olacağını düşünüyoruz.



## KAYNAKÇA

- Altschul, S. F., Madden, T. L., Schäffer, A. A., Zhang, J., Zhang, Z., Miller, W., Lipman, D. J. (1997). Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs, *Nucleic Acids Res.* 25:3389-3402.
- Baytop T. (1974). *Farmakognozi ders kitabı*. Ecz.Fak.No:19. İstanbul: İst.Ünv.Yay. No:2003
- Baytop, T. (1983). *Türkiye'nin Tibbi ve Zehirli Bitkileri*, İstanbul Univ.
- Baytop, T. (1999). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi Geçmişte ve Bugün*. Nobel Tıp Kitabevi, İlaveli İkinci Baskı.
- Braunewell, H. (1991). Ökologische, ontogenetische und morphogenetische Einflüsse auf Ertrag und Inhaltstoffgehalt von *Hypericum ssp.* (Dr. agr) *Giessen* 252.
- Bombardelli, E., & Morazzoni, P. (1995). *Hypericum perforatum*. *Fitoterapia*, 66, 43-68.
- Bomme, U. (1997). "Produktionstechnologie von johanniskraut (*Hypericum perforatum* L.) ". *Zeitschrift für Arznei und Gewürzpflanzen*. 2, 127-134
- Bouyoucus, C. J. (1962). Hydrometer Method for Making Particle Size Analysis of soil. *Agronomy Journal*, 54.
- Couldwell, W.T., Gopala Krishan, R., Hinton, D.R., He, S., Weiss, M.H., Law, R.E., Apuzzo, M.L.J. (1994). Hypericin apotential antiglioma therapy. *Neurosurgery* 35, 705-710.
- Curtis, J.D. and Levsten, N.R. (1990). Internal secretary structure in hypericu, *Hypericum perforatum* L. and *If. balearicum* L. *New Phytology*. 114, 571-580.
- Çalışkan, M. (2005). *RAPD analizi ile güllerde (Rosa sp.) genetik tanımlama*. Ankara: Doktora Tezi..Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çepel, N. (1983). *Orman Ekolojisi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayın No: 3140.
- Çırak, C., Bertoli, A., Pistelli, L., Seyis, F. (2010). Essential oil composition and variability of *Hypericum perforatum* from wild populations of northern Turkey. *Pharmaceutical Biology*, 48:8, 906-914,
- Dachler, M., H. Pelzmann. (1999). Arznei-und Gewürzpflanzen, Anbau, Ernte und Aufbereitung. Öster. *Agrarverlag*. 188-191.

- Dehe, M. (1993). Johanniskraut in mehrjaerigen Anbau (*Hypericum perforatum* L).  
Versuchtbericht Heil-und Gewarzpflanzen. Staatl. Lehr-und Versuchsansta für  
Landw. *Weinbau und Gartenbau Ahrweiler*. 11-16.
- De Smet, P.A. and Mohen, W.A. 1996. St. John's Wort as an antidepressant. *British  
Medicinal Journal*. 313, 241-242.
- Doyle, J.J. ve Doyle, L.H. (1988). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus* 12  
(1), 13-15.
- Duke, J.A. (1985). Handbook of Medicinal Herbs. *CRC*, Boca Raton. Florida. 242.
- Erken S, Malyer H, Demirci F, et al. (2001). Chemical investigations on some  
*Hypericum* L. species growing in Turkey-I. *Chem Nat Comp*. 37:434-8.
- Eroğlu, Özkan E., Demirci B., Ünsal Güner Ç., Kültür Ş., Mat A., Başer K.H.C. (2013).  
Composition of Essential Oils from Five Endemic *Hypericum* Species of  
Turkey, *Organic Chemistry Curr Res*, 2:1.
- Erol, G. (2017). *Hypericum* (Kantaron) Türlerinden Elde Edilen Uçucu yağların  
Herbisidal Etkilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erzurum: .Atatürk  
Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. ve Başer, K.H.C. (2000). Flora of Turkey and the east  
Aegean Island (Supplement 2) ". *Edinburgh University Pres*, p.71-72.
- Gülçur, F., (1974). Toprağın Fiziksel ve Kimyasal Analiz Metodları, *İstanbul  
Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, İ. Ü. Yayın No. :1970, O. F. Yayın No:  
201, Kutulmuş Matbaası, İstanbul,.
- Hedrick, P. (1992). Shooting the RAPDs. *Nature*. 355, 679-680.
- Jackson, M. L. (1962a). Soil Chemical Analysis. London, England: *Constable and  
Company Ld*.
- Jackson, M., L. (1962b). Soil Chemical Analysis for Soil Plants and Waters, *University  
of California*.
- Kaçar, B., Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri: II (1972), Bitki Analizleri, Ankara  
Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Yayınları*, Ankara: Z. F. Yayın No: 453,  
Uygulama Kılavuzu: 155.

- Kıyan, H. T., Demirci, B., Başer, K. H. C., & Demirci, F. (2014). The in vivo evaluation of anti-angiogenic effects of Hypericum essential oils using the chorioallantoic membrane assay. *Pharmaceutical biology*, 52(1), 44-50.
- Linde, K., Ramirez, G., Mulrow, C.D., Pauls, A., Weiden Hammer, W. and Melchart, D. (1996). "St. John's Wort for depression-an overview and meta-analysis of randomised clinical trials". *British Medicinal Journal*. 313, 253-258.
- Oyama, M., & Takehara, H. (1970). Standard Soil Color Charts. Japan Research Council for Agriculture. *Forestry and Fisheries*, 123.
- Özçelikay, G. (1997). 1989-1995 yılları arasında Sağlık Bakanlığı tarafından bitkisel ilaçlar için verilen ithal ve üretim ruhsatları üzerine bir çalışma. *XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı*, Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları No: 75 Ankara.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi (Çok Değişkenli Analizler)*. Eskişehir: II. Kaan Kitabevi.
- Pank, F. und H. Heine. (1998). Ziele und Methoden der Arznei-und Gewürzpflanzenzüchtung und verfügbare Sorten in Deutschland. *Z.f. Arznei-und Gewürzpflanzen*, 3: 125-138.
- Plescher, A. and Fröbus, I. (1995). "Leitlinie Für Den Effizienten und Umweltvertraeglichen Anbau von Johanniskraut in Thüringen". *Jahresbericht*, 1-15.
- Robson, N.K.B, (1966). Hypericum L. In: Davis, P. H. (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Supplement)* Edinburgh Univ. Press, Edinburgh, Vol. 2, pp. 355-401.
- Scarafani, A. and Duranti, M. (2001). An approach to critical assesment of the experimental contitions in practical molecular biology: isolation of plant DNA. *Biochemistry and Molecular Biology Education*. 29, 21-23.
- Tümen, G. ve Sekendiz, O.A. 1989. *Balıkesir ve merkez köylerinde halk ilacı olarak kullanılan bitkiler*. Balıkesir: Uludağ Üniversitesi Balıkesir Necatibey Eğitim Fakültesi Yayınları

Ülgen, N. ve Ateşalp, M. (1972). *Toprakta Bitki Tarafından Alınabilir Fosfor Tayini*.  
Ankara: Köy İşleri Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü, Toprak ve Gübre  
Araştırma Enstitüsü, Teknik Yayınlar Serisi, Sayı 21.



## ÖZGEÇMİŞ

Adı-Soyadı : Elif DÜNDAR  
Yabancı Dil : İngilizce  
Doğum Yeri ve Yılı : İstanbul / 1990  
E-Posta : elifdundar14@gmail.com

### Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2012, Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü
- 2007, Suadiye H. M. Tarman Lisesi

### Yayınları ve Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

#### Poster Bildirileri

- Dündar, E., Çiftçi Akalın, G., Altıntaş, A. (2017). Anticancer Activity of *Centaurea babylonica* L., Proceedings of the 2nd International Conference on Natural Products for Cancer Prevention and Therapy, Kayseri, Turkey.
- Duymuş, H. G., Şener, G., Dündar, E., Demirci, F., Büyükkılıç, B., Altıntaş, A., Demirci, B. (2014). Biological Evaluation of Grape Seeds from Wine Processing Industry Wastes and Chemical Characterization, 3rd International Molecular Biology and Biotechnology Congress, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Kıyan, H.T., Dündar, E., Sener, G., Demirci, B., Demirci, F. (2014). Chemical Characterization and Biological Evaluation of the Myrtle Oil from Turkey, 45<sup>th</sup> International Symposium on Essential Oils (ISEO), Istanbul, Turkey.
- Altıntaş, A., Göger, F., Dündar, E. and Demirci, B. (2015). Essential Oil Composition and Antioxidant Properties of *Centaurea cariensis* subsp. *maculiceps* (O. SCHWARZ) Wagenitz, 11<sup>th</sup> International Symposium on the Chemistry of Natural Compounds, Antalya, Turkey.

- İşcan G., Demirci B., Dündar E., Köse Y.B., (2016). *Origanum boissieri* Ietswaart'ın Uçucu Yağ Kompozisyonu ve Antimikrobiyal ve Antioksidan Etkileri, XXII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Trabzon, Türkiye
- Aycan, M., Dündar, E., ve Aytakin, E., Biyodegrede kağıt hammaddesi. 1. Ulusal Disiplinler Arası Çevre Kongresi, Sakarya Üniversitesi, S:114, 2012, Sakarya, Türkiye
- Aycan, M., Kayan, M., Dündar, E., Koç, E., Darçın, E. S., Yıldız, M., Yıldız, Ç., Tıbbi Bitkilerin Antimikrobiyal Özelliklerinin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler, 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 2015, Çanakkale, Türkiye
- Aycan, M., Darçın, E. S., Kayan, M., Dündar, E., Yıldız, Ç., Yıldız, M., Köm, D., Bitkilerde Tuz Stresine Karşı Moleküler Savunma Mekanizmaları ve Genler, 11. Tarla Bitkileri Kongresi, 2015, Çanakkale, Türkiye
- Aycan, M., Yıldız, M., Darçın, S., Tunç, K., Hoş, A., Dündar, E., Investigation of Antibacterial Property of Pennyroyal (*Mentha pulegium* L.) Plant, 3rd International Molecular Biology and Biotechnology Congress, 2014, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.

#### Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayımlanan Makaleler

- Murat Aycan, Mustafa Yıldız, Selcen Darcin, Kenan Tunç, Aysegül Hos, Elif Dundar. 2015. Antibacterial Activity of *Mentha pulegium* L. From Turkey. American Journal of Life Sciences. 3(6): 383-386. doi:10.11648/j.ajls.20150306.11