

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ BÖLÜMÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERZURUM VE ÇEVRESİNDE YETİŞEN ENDEMİK *Salvia huberi*
Hedge TÜRÜNÜN MORFOLOJİSİ, EKOLOJİSİ VE FİZYOLOJİSİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Nurten KADEROĞLU

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2009

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Yusuf KAYA danışmanlığında, Nurten KADEROĞLU tarafından hazırlanan bu çalışma 20.08.2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Yusuf KAYA

İmza : 

Üye : Doç. Dr. Ali ASLAN

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Merjem SENGÜL

İmza : 

Üye :

İmza :

Üye :

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylarım

(imza)

Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM VE ÇEVRESİNDE YETİŞEN ENDEMİK *Salvia huberi* Hedge TÜRÜNÜN MORFOLOJİSİ, EKOLOJİSİ VE FİZYOLOJİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Nurten KADEROĞLU

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Yusuf KAYA

Çalışma materyali olarak seçilen endemik *Salvia huberi* Hedge türü, çiçeklenme dönemi olan haziran- ağustos ayları arasında, Erzurum çevresinden toplanmıştır. Bitkilerin toplandığı yerlerden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır. *S. huberi*'nin yetiştiği toprakların kumlu, hafif alkali, kireç miktarı yönünden geniş toleransa sahip olduğu, organik madde, azot ve fosfor bakımından fakir topraklarda yetiştiği belirlenmiştir. Yine türün yetiştiği topraklarda kalsiyum, sodyum ve magnezyumun fazla, potasyumun yeterli, demirin orta, manganın çok az, çinkonun az ve bakırın yeterli miktarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Salvia huberi'nin morfolojik özellikleri "Davis 1965–1988" tarafından verilen özellikler ile karşılaştırılmış ve bazı farklılıklar belirlenmiştir. Ayrıca birtakım morfolojik karakterler ilk kez bu çalışmada belirlenmiştir. Buna ilaveten *Salvia huberi*'nin esansiyel yağ içeriği analiz edilmiş ve yağ içeriğinde en fazla 1,8- cineole (%52,22), α -pinene (%13,25) ve camphor (%13,06) olduğu tespit edilmiştir. Bu esansiyel yağ buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerinde allelopatik etki göstermiş, en fazla etki 10 μ l konsantrasyonda horozibiği ve kazayağı bitkilerinde görülmüştür. Ayrıca *Salvia huberi*'nin antioksidan özelliği araştırılarak türün tohumları karanlıkta ve laboratuvar şartlarında çimlendirilmeye çalışılmıştır. Gibereellik asit ve kinetin hormonları uygulanarak büyüme teşvik edilmiş ancak tohumların dormansi (uyku) hali tamamen ortadan kaldırılamamıştır. Bütün istatistiksel değerlendirmeler SPSS programında, varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yapılmıştır.

2009, 71 sayfa

Anahtar Kelimeler: Allelopati, Antioksidan, Ekoloji, Endemik, Esansiyel Yağ, Morfoloji, *Salvia huberi* Hedge.

ABSTRACT

MS Thesis

MORPHOLOGICAL, ECOLOGICAL and PHYSIOLOGICAL STUDIES on ENDEMIC *Salvia huberi* Hedge GENUS THAT DISTRIBUTED IN ERZURUM and its ENVIRONS

Nurten KADEROĞLU

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biolog

Supervisor: Assoc. Prof. Dr.Yusuf KAYA

The kind of endemic *Salvia huberi* Hedge chosen as study material was picked around Erzurum in the months between june and august, when are the blooming period. The physical ans chemical analysis of soll samples taken from the places of the plant were carried out. The tolerance of *Salvia huberi* is high in terms of the amount of sond, mild alkali and lime. The plant is reported to grow in soils with low amounts of organic material, nitrogen and phosphorus. It is also reported to grow in soils in which calcium, sodium, magnesium abound, potassium and copper is sufficient, ferrum is of medium level mangan is so little and zinc is little.

The morphological characteristics of *Salvia huberi* were compared to the ones persented ‘Davis 1965-1988’ and some differences were defined. Moreover, certain morphological characters were detected for the first time in this study.

The essential oil of *Salvia huberi* is mostly composed of 1,8-cineole (52,22%), α -pinene (13,25%) and camphor (13,06%). The essential oil of *Salvia huberi* has shown allelopathical effect in wheat, corn, barley, amaranth and allgood. Most significant effect was seen in amaranth and allgood at 10 μ l. Antioxidant quality of *Salvia huberi* was determined. The seeds of *Salvia huberi* were not germinated in the dark labrotory conditions. Giberellik acid and kinetin hormones encouraged the growth of the plant. However, dormancy of the seeds was not totally eliminated. All statistical assesments were carried out with SPSS program, variance analysis and Duncan’s multiple ranged tests.

2009, 71 pages

Keywords: Allelopathy, Antioxidant, Ecology, Endemic, Essential Oil, Morphology, *Salvia Huberi* Hedge.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışma Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünde yapılmıştır.

Çalışmalarında her türlü desteği sağlayan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Yusuf KAYA, Sayın Doç. Dr. Ökkeş ATICI ve Sayın Arş. Gör. Özkan AKSAKAL'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam esnasında yardımlarını esirgemeyen bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Ömer Faruk ALGUR'a ve Biyoloji bölümündeki bütün hocalarıma desteklerinden dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuar çalışmalarında her türlü desteği sağlayan başta Sayın Doç. Dr. Metin TURAN'a ve Sayın Arş. Gör. Aslıhan ESRİNGÜ olmak üzere Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü hocalarına teşekkür ederim. Desteklerinden dolayı Sayın Doç. Dr. Hamdullah KILIÇ, Sayın Arş. Gör. Sancar BULUT ve Sayın Arş. Gör. Murat AYDIN hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme ve arkadaşlarıma desteklerinden dolayı şükranlarımı sunarım.

Ayrıca çalışmamızı destekleyen Atatürk Üniversitesi BAP (2008/82) saymanlığına teşekkürlerimi sunarım.

Nurten KADEROĞLU

Ağustos 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	11
3. MATERYAL ve METOT	19
3.1. Bitki Örneklerinin Toplandığı Yerler	19
3.2. Morfolojik Özelliklerin İncelenmesi	19
3.3. Ekolojik İnceleme Yöntemleri	20
3.3.1. Toprak örneklerinin alınması ve analizlerinin yapılması	20
3.3.1.a. Toprak tekstürü	20
3.3.1.b. Toprak reaksiyonu	20
3.3.1.c. Kireç tayini	20
3.3.1.d. Organik madde miktarı	21
3.3.1.e. Değişebilir katyon tayini	21
3.3.1.f. Fosfor tayini	21
3.3.1.g. Toplam azot tayini.....	21
3.3.1.h. Topraktaki mikro element tayini	21
3.4. Esansiyel Yağ İçeriğini İncelenmesi	23
3.4.1. Esansiyel yağın eldesi	23
3.4.2. Esansiyel yağ içeriğinin belirlenmesi	23
3.5. Allelopatik Potansiyelinin İncelenmesi	24
3.6. Lipid Peroksidasyonun Ölçülmesi	24
3.7. Tohumların Çimlendirilmesi ve Hormon Etkileşiminin İncelenmesi	25
3.7.1. Canlılık testi	25
3.7.2. Çimlendirme ve hormonal testler	25

3.8. Araştırma Alanının Coğrafik, Jeolojik Ve İklimsel Özellikleri	26
3.8.1. Çalışma alanının coğrafik konumu	26
3.8.2. Çalışma alanının jeolojik yapısı	26
3.8.3. Çalışma alanının iklimsel özellikleri	27
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	30
4.1. <i>Salvia huberi</i> 'nin Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri	30
4.2. <i>Salvia huberi</i> 'nin Ekolojik Özellikleri	37
4.3. <i>Salvia huberi</i> 'nin Esansiyel Yağ İçeriği	39
4.4. <i>Salvia huberi</i> 'nin Allelopatik Potansiyeli ve İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	39
4.5. <i>Salvia huberi</i> 'nin Lipid Peroksidasyon Miktarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	47
4.6. <i>Salvia huberi</i> Tohumlarına Hormon Uygulanması ve İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi	50
4.6.1. Canlılık testi bulguları	50
4.6.2. Hormon uygulama sonuçları	50
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	53
5.1. <i>Salvia huberi</i> 'nin Morfolojisi	53
5.2. <i>Salvia huberi</i> 'nin Ekolojisi	55
5.3. <i>Salvia huberi</i> 'nin Esansiyel Yağ İçeriği	58
5.4. <i>Salvia huberi</i> 'nin Allelopatik Potansiyeli	59
5.5. <i>Salvia huberi</i> 'nin Antioksidan Aktivitesi	61
5.6. <i>Salvia huberi</i> Tohumlarının Çimlenme Kapasitesi ve Hormonal Etkileşimi	63
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	72

SİMGELER DİZİNİ

C°	Santigrat Derece
cm	Santimetre
dk	Dakika
g	Gram
kg	Kilogram
km	Kilometre
m	Metre
max.	Maksimum
mg	Miligram
min.	Minimum
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mM	Mili Molar
nm	Nano Molar
ppm	Miligram/ Kilogram
µl	Mikrolitre
subsp.	Alt Tür
var.	Varyete

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünyadaki bazı ülkelerin endemik bitki sayıları	4
Şekil 1.2. Dünyadaki bazı ülkelerde doğal bitki türlerine göre endemizm oranı	4
Şekil 1.3. Türkiye’ de <i>S. huberi</i> ’nin yetiştiği yerler	8
Şekil 1.4. Erzurum ve çevresinde <i>S. huberi</i> ’nin yetiştiği yerler	8
Şekil 3.5. Neo Clevenger cihazları	23
Şekil 4. 6. <i>Salvia huberi</i> ’nin genel görünümü	30
Şekil 4.7. <i>Salvia huberi</i> ’nin toprak üstü ve toprak altı kısımları	31
Şekil 4.8. <i>Salvia huberi</i> ’nin genel görünümü	33
Şekil 4.9. <i>Salvia huberi</i> ’de tüy tipleri	35
Şekil 4.10. <i>Salvia huberi</i> ’nin yaprak ve çiçeğe ait kısımları	36
Şekil 4.11. Buğday tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları	40
Şekil 4.12. Arpa tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları.....	41
Şekil 4.13. Mısır tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları	42
Şekil 4.14. Horozibiği tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları	43
Şekil 4.15. Kazayağı tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları.....	44
Şekil 4.16. Buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerindeki Malonildialdehit miktarları	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler	22
Çizelge 3.2. Erzurum'a ait uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, yağışlı gün sayısı, nisbi nem değerleri.....	28
Çizelge 3.3. Erzurum'a ait uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri	29
Çizelge 4.4. <i>Salvia huberi</i> Hedge'nin yetiştiği toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları	38
Çizelge 4.5. <i>Salvia huberi</i> 'nin esansiyel yağ içeriği.....	39
Çizelge 4.6. Buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerinin çimlenme hızları, çimlenme güçleri, radikula ve plumula uzunlukları bakımından istatistiksel değerlendirilmesi.....	47
Çizelge 4.7. Buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerindeki Malonildialdehit miktarlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi.....	48
Çizelge 4.8. <i>Salvia huberi</i> 'nin çimlenme hızı, çimlenme gücü, radikula ve plumula uzunlukları bakımından istatistiksel değerlendirilmesi.....	51
Çizelge 4.9. <i>Salvia longipedicellata</i> 'nın çimlenme hızı, çimlenme gücü, radikula ve plumula uzunlukları bakımından istatistiksel değerlendirilmesi.....	52
Çizelge 5.10. <i>Salvia huberi</i> 'nin morfolojik özellikleri	54
Çizelge 5.11. <i>Salvia huberi</i> ve <i>Salvia rosifolia</i> topraklarının karşılaştırılması	56

1.GİRİŞ

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleri ile dikkati çeker. Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda belirlenen yeni türlerin eklenmesiyle, Türkiye’nin çiçekli bitki taksonu (tür, alt tür ve varyete düzeyinde) sayısı yaklaşık 12.000’e ulaşmıştır. Bitki çeşitliliği yönünden zengin olan Anadolu’da yapılan bilimsel çalışmalarla yeni türler tanımlanmaktadır ve bu bitkilerin sayısı da oldukça fazladır. Türkiye’nin bu çeşitliliğinin korunması kuşkusuz büyük önem taşımaktadır (Avcı 2004a, 2005).

Türkiye florasının zengin oluşu; buzullaşma çağında Anadolu’nun doğrudan bir buzul devri yaşamamış olması, topografik ve coğrafik yapının farklılığı, üç tarafının denizlerle çevrili oluşu, kuzey ve güney kıyılarının gerisinde yükselen dağlık sahalar ile özellikle batıdan doğuya doğru gidildikçe belirginleşen yükselti farklılıkları, karasal, oseyanik ve Akdeniz iklim tiplerinin kavşağında bulunuşu, toprak yapısının çeşitliliği gibi faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bütün bu faktörler, aynı zamanda bitki topluluklarının da değişikliğe uğramasını sağlamış ve vejetasyonun da çeşitlenmesine neden olmuştur. Bu çeşitlenmenin bariz olarak görüldüğü yerlerin başında dağlık alanlar gelir. Anadolu’nun kuzeyinde Karadeniz kıyı dağlarının yükseltisi çoğu yerde 2000 metreyi aşmaktadır. Kıyılarda yayılış alanı bulan çalı katı, kışın yapraklarını döken geniş yapraklı orman toplulukları, geniş yapraklı ağaç türleri ile iğne yapraklı ağaçların bir arada görülebildikleri karışık orman toplulukları, iğne yapraklı orman toplulukları ve alpin bitkiler katı olmak üzere, birbirinden farklı bitki toplulukları bu dağlık alanların denize bakan yamaçlarında bir tabakalanma gösterir. Akdeniz kıyıları gerisinde yükselen Toros dağlarında da durum benzerdir. Büyük ölçüde ormandan yoksun olan İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinin geniş alanı içinde, dağlık alanlar orman kalıntıları ile dikkati çeker. Bu bölgelerimizdeki dağlar, orman varlığı yönünden zengin olmasada çok sayıda bitki çeşidinin yaşamasına olanak sağlar (Avcı 2004a).

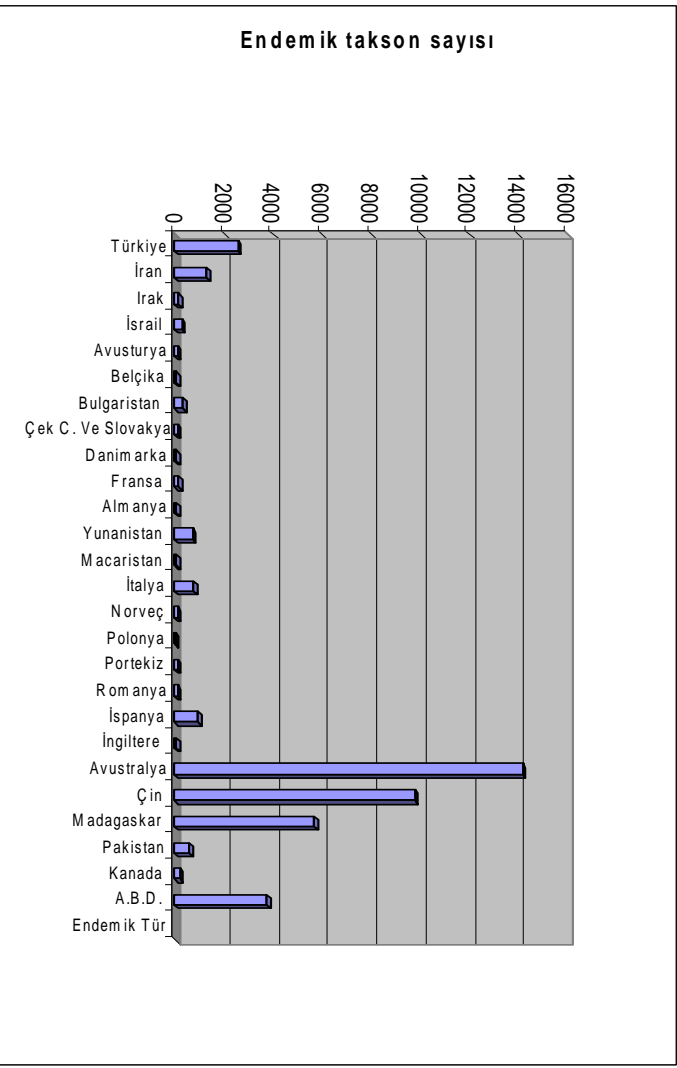
Ülkemizde hem vejetasyonun hem de bitki çeşidinin zenginleşmesinde tuzlu ve sulak alanları da unutmamak gerekir. Özellikle Tuz Gölü çevresinde tuz oranının oldukça fazla olduğu topraklar üzerinde halofit bitkiler gelişmiştir. Halofit bitkilerin ortak özelliklerinden biri de tuz oranı yüksek olan topraklara uyum sağlamaları ve yüksek fotosentez hızına sahip olmalarıdır. Bunlar fizyolojik açıdan özelleşmiş bitkilerdir. Bu sahada geniş alanlar kaplayan kazayağıgiller (Chenopodiaceae) toplulukları birçok endemik bitkiyi de içinde barındırmaktadır (Ekim ve Güner 2000; Sorger 2004; Özhatay vd 2005). Tuz yoğunluğunun fazla olduğu başka alanlarda da ortaya çıkan halofit bitki grupları içinde, bugün yeryüzündeki yayılış alanları çöl sahaları olan *Anabasis aphylla* gibi bazı bitkilere de rastlanır (Vural vd 1999). Tuz Gölü çevresinde doğal step toplulukları içinde yayılmış bulunan çorakgülü (*Kalidiopsis wagenitzii*), tuzcul adaçayı (*Salvia halophila*) gibi bazı bitkiler küresel ölçekte nesli tehlike altında olan bitkilerdir (Adıgüzel vd 2005; Avcı 2005). Çorak ve tuzlu topraklarda yetişen bitkilerin sadece tehlike altında olanlarına değil, tümüne dikkat edilmesi ve önemsenmesi gerekir. Zira çoraklaşan topraklar için yegâne ümit kaynağı bitkiler gözüyle bakılmalıdır.

Yukarıda bahsettiğimiz faktörler, bir taraftan bitki formasyonlarının (vejetasyon tiplerinin) farklılaşmasına ve türce çeşitlenmesine yol açarken, öte yandan taksonların endemikleşmesine de olanak sağlamaktadır.

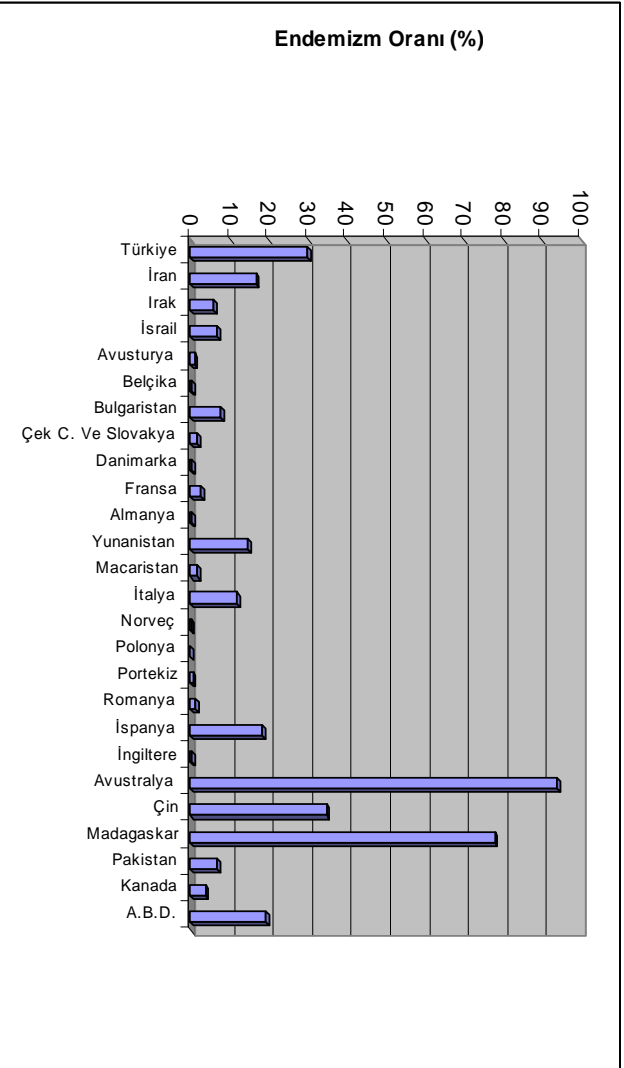
Türkiye jeolojik süreçte, bir buzullaşma dönemi yaşamamış olmasına rağmen, özellikle Kuaterner'deki iklim değişimlerinin bitki toplulukları üzerindeki etkileri de çok önemli olmuştur. İklim değişiklikleri nedeniyle önemli bitki göçleri yaşanmıştır. Mesela Karadeniz'e özgü (Avrupa-Sibirya) elementleri Akdeniz'e doğru genişlerken, Akdeniz elementleri de Karadeniz'e doğru yaşam alanlarını genişletmiştir. Bu bitki gel-gitleri döneminde, göç eden bitkilerden bazıları bugün sadece Anadolu'nun güney ve kuzey kesimlerinde bazı özel yerlerde, vadi içlerinde yaşam alanı bulabilmiş ve belli topluluklar halinde yaşamaya devam ederken bazı bitkilerin ise yayılış alanları zamanla daralarak tamamen yok olmuştur (Günel 1994; Öztürk vd 2002; Aras vd 2003).

Yeryüzünün belirli bir bölgesinde yaşayan ve başka sahalarda rastlanmayan bitki ve hayvan taksonlarına “endemik”, bu duruma da endemizm denir. Endemiklik tür üstü kategorilerden familya düzeyinde olduğu gibi tür ve tür altı kategoriler için de söz konusudur. Bir taksonun yaşam sınırı çok dar veya çok geniş olabilir. Ancak önemli olan bitki ve hayvan taksonlarının yayılışının belirli ve tek bir bölgede bulunmasıdır. Canlılar doğal engellerle karşılaştıkları zaman, yayılışları kesintiye uğrar ve genelde topluluklar parçalanarak farklılaşır. Parçalanmış yaşam alanları sonucunda türlerin gen yapıları değişerek yeni türler oluşur. Bir sahadaki endemizm oranı, o alanın jeolojik anlamda ne kadar eski olduğuna, izolasyon derecesine, izolasyon sürecine ve topografik özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Bir bölge jeolojik olarak ne kadar eski ise, orada eskiye ait flora ve fauna izleri bulma olasılığı o kadar fazla olabilir (Erinç 1978; Avcı 2005).

Şekil 1.1 ve Şekil 1.2’de (Davis *et al.* 1994) dünyadaki bazı alanların endemik bitki sayıları ve endemizm oranları verilmiştir. Türkiye’de bulunan endemik bitkilerin sayısı 3000’den fazladır ve endemizm oranı ise %34,4 civarındadır (Davis 1988; Özhatay vd 2005; Avcı 2005). İran’da endemizm oranı %17, Yunanistan’da %14,9, Fransa’da %2,9, İspanya’da %18,6, Polonya’da ise %0,1’dir (Şekil 1.1). Bu oranlara bakıldığında, Türkiye’nin yüksek endemizm oranı ve bitki çeşitliliği tüm Avrupa kıtasına yakın olduğu görülmektedir. Türkiye florasının hemen hemen 1/3 kadarının endemik bitkilerden oluşması bitki gen kaynağı bakımından, bitkilerin geçmişteki izlerini sürme ve turizm açısından ülkemiz için son derece önemlidir. Diğer taraftan hem bu çeşitliliğin hem de endemik bitkilerin korunması ve geleceğe taşınması açısından da bir o kadar sorumluluk gerektirmektedir.



Şekil 1.1. Dünyadaki bazı ülkelerin endemik bitki sayıları.



Şekil 1.2. Dünyadaki bazı ülkelerde doğal bitki türlerine göre endemizm oranı (%)

İlk çağlardan beri insanlar bitkileri tanıtmaya ve tanıtmaya çalışmışlar, bitkileri tanıdıkça onları çeşitli amaçlar için kullanmışlar. Örneğin Anadolu'da hala yaygın olarak birçok

bitki tedavi, boya, gıda ve benzeri amaçlar için kullanılmaktadır. Fakat Türkiye'nin floristik zenginliğine bakıldığında, bitkilerden hem bilimsel olarak hem de azami ölçüde bir faydanın sağlandığı söylenemez. Zira flora üzerinde yeterli çalışmaların tam anlamıyla yapılmadığı ve floranın yeterince tanınmadığı bilinmektedir. Bitkilerimizin çok önemli bir kısmının henüz Türkçe isimleri konmamış, kimyasal içerikleri ve birçok özellikleri araştırılmamıştır (Altan vd 1999; Baytop 1999; Başer 2001; Kandemir ve Beyazoğlu 2002; Ertuğ 2004b; Şimşek vd 2004; Avcı 2005). Son zamanlarda bu amaca yönelik çalışmalar bir hayli artmış olmasına karşın, bilim disiplinleri arası işbirliği yeterince sağlanamadığından, çalışmalar belli bir amaca yönlendirilemediğinden ve bilim insanlarının uzmanı olmadığı sahalara el atmasından dolayı yapılan çalışmaların ülkeye fazla bir getirisinin olmayacağı açıktır.

Nüfusun giderek artması bitkiler üzerindeki baskıyı da arttırmış, birçok türün nesli tehlikeye girmiştir. Tarımın gelişmesi ve sanayileşme süreci yeni koşullar ortaya çıkarmıştır. Yaşam ortamları parçalanarak bitkilerin doğal yayılışını sınırlayan yeni engeller ve daha izole birimler oluşmuştur. Özellikle önemli endemizm alanlarından birisi olan Akdeniz bölgesinin bitki çeşitliliği; yoğun nüfus artışı, zirai faaliyetler, şehirleşme, bilinçsiz otlama ve yangınlar gibi çok çeşitli tehditlerle karşı karşıyadır (Öztürk vd 2002).

Endemik bitkiler bütün dünyada yoğun olarak çalışılmaktadır. Çünkü bu bitki taksonlarından birçoğu endemik olmanın ötesinde bir değer ifade etmektedir. Örneğin, bazı bitkiler sanayi ve maden bölgeleri gibi sahalarda insan kaynaklı metallere kirletilmiş olan toprakların bitkilerle temizlenmesi ve yeniden yeşillendirilmesi için önemli bir potansiyel olarak görülmekte ve denenmektedir (Parasad and Freitas 1999, 2003; Avcı 2004a; Rigg *et al.* 2005). Bir bölümünün ise parfüm değerinin bulunması, süs değeri olanlar, tıbbi öneme sahip olanlarının bulunması ve benzeri durumlar endemikleri daha da önemli kılmaktadır. Bu nedendir ki birçok bilim insanı endemik bitkilerle ilgili çeşitli çalışmalar yapmaktadır.

Endemik bitkilerin bir bölümü aromatik ve tıbbi özellikler taşırlar. Son yıllarda, tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen aktif maddelere gösterilen ilgi artmıştır (Baytop 1977). Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. En fazla uçucu yağ içeren familyalardan bazıları; Lauraceae (Defnegiller), Myrtaceae (Mersingiller), Lamiaceae (Ballıbabagiller), Verbenaceae (Mineçiçeğigiller), Zingiberaceae (Zencefilgiller) gibidir. Bu familyalardan Lamiaceae ayrı bir öneme sahiptir. Çünkü bu familyada bulunan *Thymus*, *Lavandula*, *Mentha*, *Salvia* gibi pek çok cinse ait türler uçucu yağ yönünden zengin bitkilerdir (Ceylan 1996).

Salvia huberi türünün yer aldığı Lamiaceae familyası 200 kadar cins ve yaklaşık 3000 kadar tür içerir. Türkiye'de ise 45 cins ve 513 türü mevcut olup takson sayısı bakımından zengin familyamızdandır. Kısmen kozmopolit olan bu familyanın Akdeniz iklimine ve stepe uygun çok sayıda türü bulunur. Genellikle otsu ve ağaççık, çok ender olarak ağaç ya da sarılıcı örnekleri vardır. Gövdeleri genellikle 4 köşeli, yapraklar stipulsuz, basit, bazen pinnat, yaprak dizilişi karşılıklı çapraz (dekussat) veya vertisillat (dairelidir). Çiçek durumu (infloresans) yaprak koltuklarında tek, salkım, kömeç veya başaklarda veya her noda vertisilastrum (dairesel) durumundadır. Uçucu yağ bezleri bitkinin toprak üstü kısımlarında olmakla birlikte daha çok yaprak ve çiçeklerinde toplanmıştır. Kaliks bileşik (gamosepal), genellikle yukarıda 5 dişlidir. Korolla bileşik (gamopetal), çoğunlukla dudaklı (bilabiat), çiçeklerin simetrisi zigomorftur. Andrekeum iki veya dört olabilir, dört olanlar da didinam, ginekeum 2 karpelli olup her karpel yalancı bölme (septum) ile ikiye bölünmüştür. Stilus ginobazik yani ovaryumun tabanından çıkar. Meyve 4 nuksa ayrılan bir şizokarptır (Akman vd 2007; Kaya 2008)

Gerek dünyada gerek ülkemizde familyanın en fazla taksona sahip olan cinsi *Salvia* L. (adaçayı) olup, filogenetik sistemlerden Cronquist sistemi esas alınarak (Cronquist 1968, 1981; Aksakal 2006) *Salvia huberi* Hedge'nin sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir.

Regnum: Plantae
Divisio: Spermatophyta
Subdivisio: Angiospermae
Classis: Magnoliopsida
Subclassis: Lamiidae
Ordo: Lamiales
Familia: Labiatae (Lamiaceae)
Genus: *Salvia* L.
Species: *Salvia huberi* Hedge

Salvia L.'nin dünyada 600 kadar türü vardır. Türkiye'de ise 91 türü tespit edilmiş olup türlerin çoğu endemiktir. Çiçekleri belirgin bir şekilde 2 dudaklıdır (bilabium). 4 stamenden sadece 2'si verimli, diğer 2 stamen küçülerek staminod şeklini almıştır. Verimli 2 stamenin böcekleri çekebilmek için konnektif kısmı iplik gibi uzanmış olup tekalardan sadece biri verimlidir, diğeri plak şeklini almış ve filament ipliksi konnektife ortadan bağlanmış, bir ucunda plak, bir ucunda anter tekası ile kaldıraç benzeyen bir mekanizma oluşmuştur. Nektar emmeye gelen böcekler hortumu ile çiçek açıklığına dönük plak üzerine dokununca konnektif kısmı kaldıraç gibi hareket ederek anterin verimli tekası böceğin sırtına dokunur ve böylece polenler böceğe bulaşmış olur. Böcek başka bir çiçeğe gittiğinde, stilus ucu çiçek açıklığına kıvrık olduğundan, sırtı ile stigma loplarına dokunur ve polenleri buraya bırakır. *Salvia* L.'de kendi kendine döllenmeyi önlemek için stamenler pistilden önce olgunlaşır (proterandri=tezerlik). Dolayısıyla *Salvia* türleri heterogamdır (Akman vd 2007).

Yurdumuzda Akdeniz başta olmak üzere, hemen bütün bölgelerde 1-3350 m yükseklikler arasında yetişmektedir (Aksakal 2006).

Salvia huberi'nin hem Türkiye'de (Şekil 1.3) hem de Erzurum ve çevresindeki dağılışı aşağıda verilmiştir (Şekil 1.4).

Gerek dünyada ve gerekse Türkiye’de geniş bir alana yayılmış olan *Salvia* üyelerinin çoğu farmakoloji, baharat, parfümeri sanayisinde ve süs bitkisi olarak geniş bir kullanım alanına sahip olmalarından dolayı ekonomik açıdan son derece önemlidir.

Salvia L. türleri, eski çağlardan beri bilinen kıymetli şifalı bitkiler arasında yer almaktadır. 17 yy.da yaşamış olan herbalist John Gerard, adaçayının zayıf hafızaları güçlendirdiğini iddia etmişti. İngiliz araştırmacılar adaçayının asetilkolini zayıflatan enzimlerin etkilerini ortadan kaldırdığını, bu yüzden de Alzheimer hastalığını önlemede ve tedavide yararlı olduğunu doğrulamışlardır (Duke 2006).

Salvia L. türlerinde genel olarak uçucu yağlar, fenolik bileşikler menthol, eucalyptol, tymol, tanen, saponin, glikozidler, triterpenoitler ve flavonlar bulunur (Şengöz 2000). Bileşiminde bulunan bu maddeler sayesinde birçok hastalığa karşı *Salvia* L. türleri kullanılır. Genellikle yapraklarından çay, gargara, oturma banyosu, çiçekleri ile birlikte bütün bitkiyle sirkesi hazırlanır.

Hazmı kolaylaştırıcı, gargara halinde, iltihaplı boğaz, bademcik ve diş eti hastalıklarının tedavisinde kullanılmaktadır. Astım tedavisinde, mide bulantısı, karın ağrısı ve sancılarının giderilmesinde, soğuk algınlığı, grip ve nezle tedavisinde, yanık tedavisinde de etkilidir. Ayrıca kalp-damar hastalıkları tedavisinde, damar sertliğine karşı, öksürük kesici olarak da kullanılır (Tuzlacı 2006). Antioksidan ve antimikrobial özellikler de göstermektedir (Baratta *et al.*1998; Lee and Shibamoto 2002, Önenç ve Açıkgöz 2005). Güçlü bir antioksidan etkiye sahiptir ve bu aktivitesi yapılarındaki fenolik bileşiklerle ilişkilidir (Skerget *et al.* 2005). Fenolik bileşikler, lipitlerin ve diğer biyomoleküllerin (protein, karbohidrat, nükleik asitler) serbest radikallerce okside olmalarını engellemek için aromatik halkalarındaki hidroksil gruplarda bulunan hidrojeni verebilmektedirler (Burda and Oleszek 2001). Ayrıca taşıdıkları çeşitli temel yağların bileşimde bulunan kuvvetli fitotoksiditelerinden dolayı bitkiler arası allelopatik yetenekleri bulunmaktadır (Aksakal 2006). Bu yeteneklerinden dolayı, zararlı ot kontrolünde kimyasal mücadeleye alternatif olarak düşünülmektedir. Aynı zamanda sentetik herbisit kullanımının sınırlanacağı, böylece zararlı otların kontrol edilebileceği öngörülmektedir. Bunun

sonucu olarak sentetik kimyasallarla yapılan mücadele ile oluşan çevre ve ürün kirliliğinin engellenmesine katkı sağlayacaktır. Çünkü *Salvia* gibi bitkilerin kendi savunması için salgıladığı kimyasallara, gerek zararlı otların gerekse diğer organizmaların bağıklık kazanması şimdilik güç gözükmemektedir. Bu yüzden kimyasal içeriklerinin bilinmesinin son derece yarar sağlayacağı açıktır.

Daha önce belirttiğimiz gibi, *Salvia* L.'nin çok fazla sayıda endemik türü olduğu bilinmekte olup, çalışma materyali olarak seçtiğimiz *Salvia huberi* bunlardan birisidir. Bu tür, tıbbi ve zirai açıdan büyük bir öneme sahip olmakla birlikte, Türkiye'de oldukça sınırlı bir alanda bulunmaktadır (Şekil 1.3) ve nesli yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Şimdiye kadar tür üzerinde yeterli bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılacak bu çalışma sonucu, türün morfolojisini, ekolojisini, esansiyel yağlarını, allelopatik potansiyelini, antioksidan özelliğini ve tohumlarının çimlenme durumlarını belirleyerek, türün önemini ortaya koymak ve neslinin devamının sağlanmasına katkı yapmak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Salvia Latince kurtarmak anlamına gelen ‘Salveo’ kelimesinden türetilmiştir. *Salvia* çok eski çağlardan bu yana şifalı bitki olarak tanınırdı. O çağlardan günümüze kadar ulaşan bu bitki insanları iyileştirmek için kullanılmaya devam ediyor. *Salvia* ile yapılan birçok çalışmanın özeti aşağıda verilmiştir.

1800’lü yıllarda Montbret ve Aucher, Boissier, Miller gibi birçok botanikçi *Salvia* üzerinde taksonomik araştırmalarda bulunmuşlardır. 1950’den sonra Hedge ve Davis sistematik araştırmalarda bulunmuştur (Aksakal 2006).

Nicholas (1964, 1967) sodyum asetat, mevalonik asit ve β -sitosterol arasındaki ilişkiyi belirlemek için, *Salvia sclarea* üzerinde çalışmış, *S. officinalis*’in ursolik asit biyosentezi incelenmiştir. Lawrence *et al.* (1970) yaptıkları çalışmada, *Salvia lavandulaefolia* Vahl. bitkisinin, esansiyel yağ içeriğini araştırmışlardır.

Haque (1981), yaptığı çalışmada bazı *Salvia* türlerini kromozom sayısı bakımından incelemiş, somatik ve mayotik kromozomlarda bazı varyasyonlar tespit etmiştir.

Ortega *et al.* (1991), yaptıkları çalışma sonucu *Salvia lavanduloides* bitkisinden diterpenoidler ile Salviandules A ve B’yi izole etmişlerdir. NMR ile X-ışını kırınımı yoluyla yapılarını incelemişlerdir.

Salvia canariensis bitkisinden *in vitro* şartlarda 16-acetoxycarnosol, karnosik asit, 11-acetoxycarnosik asit ve karnosol izole edilmiştir (Luis *et al.* 1992).

Ulubelen vd (1996), yaptıkları araştırmada, *Salvia limbata* türünden 2 yeni diterpen, 2 yeni dinorseskiterpen, bilinen 8 terpenoid ve 4 flavonoit izole etmişler, yapılarını ise spektral data yöntemiyle belirlemişlerdir.

Salvia cyanescens bitkisinden 12-isopentenyl-3-oxosalvipisone adında yeni bir diterpenoit izole edilmiştir (Gökdil vd 1997).

Salvia thymoides türünden triterpenler, flavonlar, 4 neo-cloredan diterpenoidi ile thymonin ve 7 β -hydroxythymonin izole edilmiştir. Thymonin'in yapısı ise spektrokospik yöntemle belirlenmiştir (Maldonado ve Ortega 1997).

Ahmad *et al.* (1999), yaptıkları araştırmada, *Salvia bucharica* bitkisinden hekzan çözeltisiyle izole ettikleri salvadiol triterpeninin yapısını, kristal X-ışını kırınımı metoduyla belirlemişlerdir.

Ulubelen vd (1999), yaptıkları çalışma sonucunda, *Salvia bracteata* köklerinden salvibracteone ve bractealin olmak üzere 2 yeni diterpenoit izole etmişlerdir. Bractealin diterpenoidinin, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* ve *S. epidermidise* karşı antibakteriyel ve antifungal aktivite gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Nieto *et al.* (2000) yaptıkları çalışma sonucunda, *Salvia gilliessi* bitkisinden 1 izotekzan, 2 diterpen, 5-*epi*-izotekzan ve oleanolik asit triterpenini izole etmişlerdir. Yapılarını ise NMR spektro yardımıyla belirlemişlerdir.

Salvia tomentosa bitkisinden elde edilen, 1,8-cineol, β -caryophyllene, cyclofenchene ve δ -cadinen esansiyel yağlarının gram (+) ve gram (-) (*pseudomonas aeruginosa* hariç) bakterilerin büyümelerini etkilediği rapor edilmiştir (Haznedaroğlu vd 2001).

Farhat *et al.* (2001), yaptıkları araştırmada, *Salvia libanotica* bitkisinden farklı mevsimlerde çıkarılan esansiyel yağların toksitelerini incelemişlerdir. Analizler sonucunda toksitesi en az olan esansiyel yağın ilkbahar döneminde toplanan olduğu belirlenmiştir. Bu mevsimde toplanan *S. libanotica*'nın soğuk algınlığı, öksürük ve mide ağrısına karşı tedavi amaçlı kullanılmasının daha faydalı olacağını rapor etmişlerdir.

Salvia aegyptiaca bitkisinden metanol ile hazırlanmış özütünün, fare üzerine yapılan araştırma sonucunda, ağrı kesici, ateş düşürücü ve motor faaliyetlerini düzenleyici etkisi olduğu rapor edilmiştir (Yousuf *et al.* 2002).

Tan vd (2002), yaptıkları araştırmada, *Salvia cilicica*'nın köklerini kullanarak hazırladıkları aseton özütünden 2 yeni diterpenoit izole etmişler ve spektroskopik yöntemle yapılarını belirlemişlerdir. *Leishmania donovani* ve *L. major* üzerinde yaptıkları *in vitro* çalışmayla da *Salvia cilicica* özütünün antileishmanial etkisi olduğunu rapor etmişlerdir.

Ji *et al.* (2003), kalbin korunması için kullanılan ramipril etken maddesi ile *Salvia miltiorrhiza* ekstresinin etkisini karşılaştırmak için fare kalbi üzerine bir takım araştırmalar yapmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda, hayatta kalma oranı, kalp ağırlığı büyümesinin önlenmesi gibi unsurlarda ramipril ve *Salvia miltiorrhiza* ekstresinin benzer etki gösterdiğini rapor etmişlerdir. Ayrıca *Salvia miltiorrhiza*'nın koroner kalp damarlarını koruduğunu da bildirmişlerdir.

Doğuştan kalp endotelyumunda bozukluk olan ve akciğerlerinde hipertansiyon görülen çocuklarda yapılan bir araştırmada, *Salvia miltiorrhiza* ekstresinin antioksidan aktivitesi sonucu, miyokart enfarktüsünü azalttığı tespit edilmiştir (Xia *et al.* 2003).

Türkiye'de yetişen yedi *Salvia* türünün kimyasal ve biyolojik aktivitesi araştırılmış, bazı terpenoidal bileşiklerin kardiovasküler ve antibakteriyel etki gösterdiği belirlenmiştir (Ulubelen 2003).

Tepe vd (2004) yaptıkları çalışmada, *Salvia cryptantha* ve *S. multicaulis*'den metanol ile çıkarılan esansiyel yağların antimikrobial ve antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. Esansiyel yağların patojenik mikroorganizmalara karşı büyümeyi durdurucu etki gösterdiğini, bu yüzden gıda sanayisinde kullanımının uygun olacağını rapor etmişlerdir.

Salvia multicaulis Vahl. var. *simplicifolia*'dan hidrodistilasyonla çıkarılan esansiyel yağın içeriği GC-MS cihazında yapılan analiz sonucunda α -copaene, α -pinene, myrtenol ve *trans*-sabinyl asetat yağları tespit edilmiştir (Senatore *et al.* 2004).

Bailly *et al.* (2005), yaptıkları çalışma sonucunda, *Salvia officinalis*'den çıkardıkları kumarin, ferulik asit, isoferulik asit ve sesamol'un neden olduğu kafeol-kumarin bağlantısının HIV-1'e karşı, düşük konsantrasyonda bile yüksek inhibisyon etki gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Sindirim bozuklukları ve hummaya karşı, *Salvia stenophylla*, *S. repens* ve *S. runcinata* türlerinden elde edilen esansiyel yağların antienflamatuar ve antimicrobial etki gösterdiğini ancak antioksidan ve antimikrobial aktivitelerinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Kamatou *et al.* 2005).

Lima *et al.* (2006), yaptıkları çalışma sonucunda, *Salvia officinalis* çayının, antioksidan aktivitesi nedeniyle hepatoksiteye karşı kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Delamare *et al.* (2007), *Salvia officinalis* ve *Salvia triloba* türlerinden elde ettikleri esansiyel yağların içeriğini, GC-MS cihazı ile belirlemişlerdir. Esansiyel yağların, *Bacillus cereus*, *B. megatherium*, *B. subtilis*, *Aeromonas hydrophila*, *A. sobria*'ya karşı antibakteriyel etki gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Xu *et al.* (2007) *Salvia miltiorrhiza*'dan izole ettikleri Salvianolik asit B (Sal B)'nin normal ve antibiyotiğe maruz bırakılmış fare bağırsak bakterilerinin absorpsiyonunu, metabolizma üzerine etkisini *in vivo* şartlarda karşılaştırmışlardır. Normal farelerden alınan örneklerden, idrar metabolitleri izole edilmiş, 4 safra metaboliti ve beş fekal metabolit tanımlanmışlardır. Antibiyotik ile birlikte Sal B maruz bırakılmış farelerin idrar ve safraalarında hiçbir metabolit tespit etmemişlerdir. Bu nedenle, Sal B'nin farmakolojik etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Zuazo *et al.* (2007), yaptıkları araştırma sonucunda, *Salvia lavandulifolia*'nın toprak erozyonunu önlemede katkısı olabileceğini belirtmişlerdir.

Salvia officinalis ve endemik *Salvia brachyodon*'dan çıkarılan esansiyel yağların içerik, genom büyüklüğü ve ana bileşikleri yönünden araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda, kromozom sayısı ($2n=14$), genom büyüklüğü (0,95 ve 0,97 pg/2C) ve ana bileşiklerinin (38,52 ve 38,55) benzer olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca *Salvia officinalis*'in *cis*- ve *trans*-thujone monoterpenlerinden, *S. brachyodon*'un ise seskiterpenlerden oluştuğu da tespit edilmiştir (Maksimovic *et al.* 2007).

Güney Afrika'da yaygın olan 16 *Salvia* türünden elde edilen ekstraların, çeşitli hastalıklara neden olan mikrobiyal enfeksiyonlarına karşı *in vitro* şartlarda, antibakteriyel ve antimikobakteriyel etkisi araştırılmıştır. Testte kullanılması için Gram (+) (*Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus*) ve tüberküloza neden olan *Mycobakterium tuberculosis* bakterileri seçilmiştir. *S. radula*, *S. verbenaca* ve *S. dolomitica*, *Mycobakterium tuberculosis*'e karşı antibakteriyel aktivite göstermiştir. *Salvia chamelaeagnea*'dan carnosol, 7-O-methylepirosomenol, oleanolik asit ve ursolik asit izomeri izole edilmiştir (Kamatou *et al.* 2007)

Tian *et al.* (2008) Çin'de yetişen *Salvia miltiorrhiza*'dan izole ettikleri salvianolik asit B'nin Dopaminin oksidatif strese neden olması ile oluşan Parkinson hastalığı patojenine karşı önemli bir etki gösterdiğini belirtmişlerdir. *Salvia miltiorrhiza*'dan izole ettikleri Sal B'nin yüksek antioksidan etkisinin olduğunu ve insan nöroblastoma (SH-SY5Y) hücrelerinde ölüme neden olan 6-hydroxy dopamine karşı Sal B'nin nöronları koruduğunu rapor etmişlerdir.

Tepe (2008), *Salvia virgata*, *S. staminea* ve *S. verbenaca*'dan metanol ile elde ettiği ekstraların, rosmarinik asit seviyesini ve antioksidan potansiyelini araştırmıştır. *In vitro* çalışmalarda, DPPH serbest radikal ve β -karoten/linoleik asit testlerinde, *Salvia verbenaca*'nın yüksek, *S. staminea*'nın ise zayıf antioksidan aktivite gösterdiğini

belirlemiştir. Rosmarinik asit seviyesinin de *S. verbenaca*'da yüksek olması nedeniyle rosmarinik asit seviyesi ile antioksidan aktivitesi arasında bir bağ olacağını rapor etmiştir.

Meksika, Türkiye, İspanya ve Çin'de yayılım gösteren *Salvia* türlerinin bazılarında 550'den fazla diterpenoit izole edilmiştir. Cezayir'de yetişen 5 endemik bitki de seçilmiştir. Endemik *S. jaminiana* ve *S. verbenaca* subsp. *clandestina* türlerinden 5 diterpenoit, endemik *S. barrelieri* türünden üç yeni olmak üzere yedi diterpenoit izole edilmiştir. *S. jaminiana* diterpenoidlerinin antibakteriyel aktivitesi olduğunu, *S. barrelieri*'den izole edilen yedi diterpenoidin ise antioksidan aktivitesinin olduğu belirtilmiştir. *Salvia* diterpenoitleri 2 kategoriye ayrılmıştır. 1. kategoride monosiklik ve bisiklik diterpenoidler, 2. kategoride trisiklik ve tetrasiklik diterpenler bulunmaktadır. *Salvia* diterpenoidlerinin, antitüberküloz, antitümör, antimikrobial, antibakteriyel, antilemanial ve antispasmodik gibi biyolojik aktivitelerde etki gösterdikleri rapor edilmiştir (Kabouche and Kabouche 2008).

Orhan ve Aslan (2008), yaptıkları çalışma sonucunda, *Salvia triloba*'nın Alzheimer hastalığının ilerlemesini durdurucu etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Matkowski *et al.* (2008), yaptıkları çalışmada, *Salvia miltiorrhiza*, *Salvia verticillata*, *S. przewalskii* köklerinden ve yapraklarından metanol ile elde ettikleri ekstraktlarının antioksidan aktivitelerini incelemişlerdir. *S.przewalski*'nin yaprak ekstresinin en güçlü antioksidan aktiviteye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Ramogola *et al.* (2008), yaptıkları çalışmada, *Salvia africana-lutea*'nın *in vitro* doku kültürünün moleküler analizini yapmışlardır. Sera'da yetiştirdikleri bitkinin köklerinden alınan örnekler, *Agrobacterium rhizogenes*'in AGT ve LBA9402 zincirine transfer etmişlerdir. Transgenik kök büyümesini optimal şartlarda gözlemleyip, PCR ve southern hibridizasyon teknikleriyle farklı kök kolonileri oluşturmuşlardır. *Salvia africana-lutea*'nın hem filiz hem de kök kültürlerinin metabolit değişimini GC-MS

cihazında belirlemişlerdir. Bu çalışma sonucunda, bitkinin yalnızca doku kültüründe değil, aynı zamanda yeni sekonder metabolit sağlanması açısından da değerli bir bitki olduğunu rapor etmişlerdir.

Alfredo *et al.* (2009) yaptıkları çalışmada, *Salvia hispanica*'nın fibroz yırtılmalarına karşı fizyokimyasal özelliklerini araştırmışlardır. *S. hispanica* lif içeriğinin, şarap, çay, kahve ve portakal suyu gibi yüksek oranda lif bulunduran içeceklerden daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. *S. hispanica* liflerinin, su ve yağ tutma ile organik molekül absorpsiyon kapasitesi nedeniyle, gıda olarak kullanılan birçok üründen daha zengin olduğunu rapor etmişlerdir.

Pettetli and Gai (2009), yaptıkları çalışmada, *Salvia hispanica* L.'nin tohum çimlenmesi ve bitki büyümesi sırasında yağ asiti, kimyasal içeriği ve hazmı kolaylaştırıcı organik maddeleri belirlemeye çalışmışlardır. Yapılan yağ analizinde bitki büyümesi esnasında çoklu doymamış yağ yüzdesinin yüksek olduğu, *S. hispanica* tohumlarında linolenik ve linoleik gibi doymamış yağ asitlerinin fazla olduğunu, bu nedenle değerli bir besin kaynağı olduğunu tespit etmişlerdir.

Wu *et al.* (2009) yaptıkları çalışmada, *Salvia splendens* mutajenleri üzerine $^{12}\text{C}^{6+}$ ağır iyon bombardımanının etkilerini araştırmışlardır. Normal olmayan mutant yapraklar toplanıp koyu kırmızı (bordo) ve parlak kırmızı renkli olanları ile yapılan RAPD analiziyle bordo renkli yapraklardaki DNA çeşitliliğinin, yabani tiptekine hemen hemen yakın olduğunu rapor etmişlerdir. Bununla birlikte, *S. splendens*'in süs bitkisi olarak kullanımında, kalitesinin önemli ölçüde arttırdığını da belirtmişlerdir.

Gürsoy vd (2009), yaptıkları araştırmada, birçok bitkiden elde edilen esansiyel yağın çoğunlukla antimikrobial ve antienflamator olarak kullanıldığını, buna karşın periodental hastalıklara ilişkin kullanımları hususunda sınırlı bilgi bulunduğunu kaydetmişlerdir. Bundan dolayı *Salvia fruticosa* gibi aromatik bitkilerin esansiyel yağları antitartar ve ağız içi bakterilerinin büyümesini engelleyici etkilerini

araştırmışlardır. Yapılan alışma sonucunda, esansiyel yağların epitelyum hucelerine zarar vermeden bakteri buyemesini engellediğini, buna karşın tartara karşı etkilerinin de sınırlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Salvia officinalis yapraklarının, normal ve diyabetik fareler üzerine, antidiabetik etkisi araştırılmıştır. Yapraklardan hazırlanan etanol ekstresi, serum glikoz, trigliserit, toplam kolesterol, üre, ürik asit, kreatin, AST, ALT ve diyabetik farelerdeki, insülin plazmasının azalmasına neden olduğunu, ancak normal farelerde hiçbir etki göstermediği tespit edilmiştir (Eidi and Eidi 2009).

3.MATERYAL ve METOT

3.1. Bitki Örneklerinin Toplandığı Yerler

Araştırma materyali olarak kullanılan *Salvia huberi* türü 2008 yılının temmuz ayında, çiçekli ve meyveli dönemlerinde aşağıda verilen alanlarda ve rakımlarda toplanmıştır.

1. Tortum'un 7 km kuzeyi -1750m
2. Tortum- Oltu arası, Aksu Köyü Mevkii 2230m
3. Tortum Gölü Başlangıcı-1100m
4. Tortum Şelalesi- 1150m

3.2. Morfolojik Özelliklerin İncelenmesi

Salvia huberi türü 2008 yılının temmuz ayında, çiçekli ve meyveli döneminde toplanmıştır. Toplanan örneklerin bir kısmı araştırmalar için kullanılmış ve aynı zamanda herbaryumu da yapılmıştır. Bitkilerin toplandığı yerlerden toprak örnekleri alınarak ekolojik incelemelerde kullanılmıştır. Bitkilerin teşhisi Davis'in (1965–1988) "Flora of Turkey and The East Aegean Islands" adlı eserinin 7. cildinden yararlanılarak yapılmıştır.

Bitki kısımlarının ölçülmesinde cetvel ve kumpas kullanılmıştır. Bitkilerin çeşitli kısımlarının rengi, braktelerin şekli, tüylerin yapısı gibi çeşitli morfolojik karakterlerin belirlenmesinde arazideki gözlemlerden ve binoküler mikroskoptan yararlanılmıştır.

3.3. Ekolojik İnceleme Yöntemleri

3.3.1. Toprak örneklerinin alınması ve analizlerinin yapılması

Bitkinin toplandığı alanlardan çiçeklenme dönemi olan haziran-ağustos aylarında toprak üstündeki döküntü kısım uzaklaştırıldıktan sonra, 0–25 cm derinlikten 2 kg toprak örnekleri alınarak polietilen torbalara konulup laboratuara getirilmiş ve burada kurutulmuştur. Kurutulan toprak örnekleri 2 mm'lik elekten geçirilerek fiziksel ve kimyasal analizler için hazır hale getirilmiştir.

3.3.1.a. Toprak tekstürü

Toprakların tekstürleri Bouyoucus hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir (Gee and Bauder 1986). Bulunan değerler uluslararası tane büyüklüğüne göre hazırlanmış ‘‘Bünye Analiz Üçgeni’’ne (Black 1957) uygulanarak kum, kil ve silt sınıfları tespit edilmiştir.

3.3.1.b. Toprak reaksiyonu (pH)

Toprakların pH'ları 1/ 2,5'luk toprak-su süspansiyonunda potansiyometrik olarak cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (McLean 1982).

3.3.1.c. Kireç tayini (%CaCO₃)

Toprakların kireç içerikleri Scheibler kalsimetresi ile volümetrik olarak saptanmıştır (Nelson 1982).

3.3.1.d. Organik madde miktarı (%)

Toprakların organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenmiştir (Nelson 1982).

3.3.1.e. Değişebilir katyon tayini

Toprakların değişebilir katyonları amonyum asetatla (1 N, pH=7,0) alkalanıp ekstrakte edildikten sonra Na, K, Ca ve Mg ICP-OES ile okunarak belirlenmiştir (Rhoades 1982a).

3.3.1.f. Fosfor tayini

Molibdofosforik mavi renk yöntemine göre oluşturulan mavi renkli çözeltinin ışık absorbsiyonu 660 nm dalga boyuna ayarlı spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir (Olsen and Summers 1982).

3.3.1.g. Toplam azot tayini

Toprak rneklelerinin azot içeriği salisilik+sulfirik asit+tuz karışımı ile yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjheldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Bremner and Mulvaney 1982).

3.3.1.h. Topraktaki mikro element tayini

Elverişli Fe, Mn, Zn ve Cu miktarları DTPA yöntemine göre ekstrakte edilen szklerde ICP-OES ile okunarak belirlenmiştir (Lindsay and Norwell 1978).

Analiz sonuçlarının yorumlanmasında, izelge 3.1'de verilen standart değerler kullanılmıştır.

Çizelge 3.1. Toprak analizlerinin değerlendirilmesinde kullanılan standart değerler*

Besin maddesi ve metot	Çok az	Az	Yeterli	Fazla	Çok fazla	
N (Toplam)	<0,045	0,045–0,09	0,09–0,17	0,17–0,32	>0.32	
P (NaHCO ₃)	<2,5	2,5–8,0	8,0–25	25–80	>80	
K (CH ₃ COONH ₄)	<50	50–140	140–370	370–1000	>1000	
Ca (CH ₃ COONH ₄)	0–380	380–1150	1150–3500	3500–10000	>10000	
Mg (CH ₃ COONH ₄)	0–50	50–160	160–480	480–1500	>1500	
Mn (DTPA)	<4	4–14	14–50	50–170	>170	
Zn (DTPA)	0,2	0,2–0,7	0,7–2,4	2,4–8,0	>8.0	
B (CH ₃ COONH ₄)	<0,4	0,4–0,9	1,0–2,4	2,4–4,9	>5	
	Az	Orta	Fazla			
Fe (DTPA)	<0,2	0,2–4,5	>4.5			
	Yetersiz	Yeterli				
Cu (DTPA)	<0,2	>0.2				
	Az Kireçli	Kireçli	Orta kireçli	Fazla kireçli	Çok fazla kireçli	
Kireç (Scheibler)	0–1	1–5	5–15	15–25	>25	
	Çok az	Az	Orta	İyi	Yüksek	
Organik Madde (Walkley-Black)	0–1	1–2	2–3	3–4	>4	
	Kuvvetli asit	Orta asit	Hafif asit	Nötr	Hafif alkali	Kuvvetli alkali
pH (1: 2,5 su)	<4,5	4,5–5,5	5,5–6,5	6,5–7,5	7,5–8,5	>8.5
	Kum	Tın	Killi tın	Kil	Ağır kil	
Tekstür (% sat.)	0–30	30–50	50–70	70–110	>110	

*N, Kireç, Tuz, Organik Madde ve Tekstür %, diğerleri mg/ kg (ppm) olarak ifade edilmiştir (Lindsay and Norwell 1978; FAO 1990; TOVEP 1991, Güneş vd 1996).

3.4. Esansiyel Yağ İçeriğini İncelenmesi

3.4.1. Esansiyel yağın eldesi

Salvia huberi bitkisi toz haline getirilerek Neo-Clevenger cihazında esansiyel yağı çıkarılmıştır.



şekil 3.5. Neo Clevenger cihazları

3.4.2. Esansiyel yağ içeriğinin belirlenmesi

Salvia huberi'nin esansiyel yağ içeriği Gaz Kromatografisi Ktle Spektrofotometresi (GC-MS) cihazı kullanılarak belirlenmiştir.

$$\text{MDA}(\text{nmol} / \text{ml FW}) = [(A_{532} - A_{600})] / 155000 \times 10^6$$

Hesap ekstinksiyon katsayısı $153 \text{ mM}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ 'dir (Velikova *et al.* 1999).

3.7. Tohumların Çimlendirilmesi ve Hormon Etkileşiminin İncelenmesi

3.7.1. Canlılık testi

Salvia huberi'nin tohumları 3 ay soğuk şokuna maruz bırakılmıştır. Çimlendirilmeden önce canlılık testine tabi tutulmuştur. Tohumlar önce bir miktar suyun içinde bekletilerek kabuklarından embriyoların ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra %1'lik TTC içerisinde 37C° 'de yarım saatte bir bakılmak şartıyla inkübe edilmiştir. Yaklaşık 3 saat sonra boyanan embriyolar tespit edilmiştir.

3.7.2. Çimlendirme ve hormonal testler

Çimlenme deneyleri sabit sıcaklıkta (20C°), sürekli karanlıkta ve çimlenme kabininde yapılmıştır. *S.huberi* tohumlarından 25 adet seçilerek, %5'lik çamaşır suyunda 15–20 dk bekletilerek sterilize edilmiştir. Saf sudan geçirilerek kurutulmaya bırakılmıştır. Cam petrilere ve kurutma kağıtları da otoklavda sterilize edilmiştir. Bu işlemden sonra petrilere içerisine iki kat kurutma kâğıdı yerleştirilmiştir. Gibberellik asit (GA3), bir miktar alkolde berraklaşması sağlandıktan sonra saf su eklenerek %0,4'lük çözelti hazırlanmıştır. Kinetin ise bir miktar NaOH ile birlikte saf su eklenerek %0,3'lük çözeltisi hazırlanmıştır. Belirli miktardaki GA3 çözeltisi (0, 250 μl , 500 μl , 1000 μl), kinetin çözeltisi (0, 10 μl , 50 μl , 100 μl) ve iki çözeltinin karışımı petrilere ilave edilmiştir. Daha sonra sterilize edilmiş tohumlar düzenli olarak petrilere ekilmiş ve 20C° 'de çimlenme kabininde, 21 gün boyunca çimlenmesi gözlemlenmiştir. Yedinci ve yirmi birinci günlerde çimlenme yüzdeleri alınmış ve 21. gün de kök ve gövde uzunlukları ölçülmüştür. Aynı işlemler karşılaştırma materyali olan endemik *Salvia longipedicellata* tohumlarına da uygulanmıştır.

3.8. Araştırma Alanının Coğrafik, Jeolojik ve İklimsel Özellikleri

3.8.1. Çalışma alanının coğrafik konumu

Erzurum, Doğu Anadolu'nun kuzey kesiminde yer alan Erzurum-Kars Bölümü'nün batı ucunda bulunur. Erzurum'un kuzeyini, Doğu Karadeniz Bölümü'nün iç kısımları, güneyini de Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat ve Yukarı Murat Bölümleri çevreler (Sözer 1970). 25.066 km²'lik alanıyla ülke topraklarının %3,2'sine sahip olan il, 40 15' ve 42 35' doğu boylamlarıyla 40 57' ve 39 10' kuzey enlemleri arasında yer alır. İl topraklarının %20,1'i platolardan, %12,2'si yaylalardan ve %4 kadarı ovalardan ve dağlardan oluşmaktadır. Bunlardan en önemlileri Palandöken Dağları (3176 m.), Dumlu Dağları (3200 m.), Kargapazarı (3288 m.) dağlarıdır (Atalay 1978).

3.8.2. Çalışma alanının jeolojik yapısı

Erzurum'un yüzey şekillerinin ana çizgileri üçüncü zamanda yer hareketleriyle oluşmuştur. Miyosen sonlarında havzalara ayrılan bölge, daha sonra 4. zaman volkanik hareketleriyle önemli ölçüde değişikliğe uğramıştır. Lav akıntıları yüksek dağları, çok geniş yaylaları ve çukurları doldurarak da ovaları meydana getirmiştir (Aksakal 2006).

Erzurum bölgesindeki volkan faaliyeti, daha Oligosenin jipsli tortulları oluşmadan önce andezit püskürmeleri ile başlamıştır. Bunun arkasından gelen ve alanı çok geniş olan andezit-dazit püskürmeleri, Oligosen ve Miosen tabakalarının üstünü örtmektedir. Bazaltik lavlarla sona eren bu püskürmeler esnasında, volkan konileri oluşmamıştır. Doğal çevresini genç bazalt örtüleri ile volkanik tüfler ve aglomeralar meydana getirir. Ziraate elverişli olmayan bu formasyonların alt tarafında ise, merkeze doğru eğimle yayılan Neojen tortulları ve alüvyonlar yer alır. Bu alan, Erzurum depresyonunun, nüfus bakımından en yoğun kısmına denk gelir (Sözer 1970).

Erzurum çoğunlukla volkanik yapılı dağlarla çevrilidir. Bu dağlardan en önemlilerinden biri Palandöken Dağlarıdır. Ana yapısını yeşil kayalar, yaşlı kireç taşları, volkanik tüf,

sedimenter kayaları ve aralarındaki tuf tabakaları ile oluşan Palandöken Dağlarının esas yapısını bazik kayalar oluşturur (Aksakal 2006).

3.8.3. Çalışma alanının iklimsel özellikleri

Erzurum rakım, denizlere uzaklık, karasallık özelliklerinden dolayı mevsimler arasındaki sıcaklık farkları çok büyük olmaktadır. Erzurum'un 1975–2006 yıllarına ait sıcaklık, güneşlenme süresi, yağışlı gün sayısı, nisbi nem gibi iklimsel faktörler, Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi, ortalama sıcaklık aralık ayında $-6,4^{\circ}\text{C}$ iken, en yüksek ortalama sıcaklık, temmuz ve ağustos aylarındaki $19,3^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ortalama güneşlenme süresi en az aralık ayında 2,5 saat, en fazla temmuz ayında 11,1 saattir. Ortalama yağışlı gün sayısı en az ağustos ayında, en fazla ise mayıs ayındakidir. Yağış miktarı 68,1 mm ile mayıs ayı en fazla yağış alan aydır.

Çizelge 3.2'de görüldüğü gibi nisbi nem en az ağustos ayında %42,7, en fazla %77,6 ile ocak ayında görülmüştür.

Çizelge 3.2. Erzurum'a ait uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, yağışlı gün sayısı, nispi nem değerleri*

1975–2006							
Aylar	Ort. Sıcaklık (C°)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (C°)	Ort. En Düşük Sıcaklık (C°)	Ort. Güneşlenme Süresi (Saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Yağış (mm)	Nispi Nem (%)
Ocak	-9,6	-4,1	-15	2,8	12,1	20,1	77,6
Şubat	-8,6	-2,7	-14,1	3,8	12,1	23,6	73,3
Mart	-2,9	2,5	-8,0	4,8	13,3	29,8	75,8
Nisan	5,4	11,5	-0,2	6,0	14,6	51,1	62,2
Mayıs	10,3	16,8	3,6	7,6	16,9	68,1	52,0
Haziran	14,8	21,9	6,6	10,0	10,6	44	50,6
Temmuz	19,3	26,9	10,4	11,1	6,4	25,6	49,3
Ağustos	19,3	27,6	10,1	10,8	5,0	16,4	42,7
Eylül	14,3	23,1	5,2	8,9	4,8	23	46,3
Ekim	7,5	15,3	0,7	6,5	10,7	44,5	64,3
Kasım	0,2	6,5	-5,1	4,3	10,2	33,3	74,5
Aralık	-6,4	-1,3	-11,3	2,5	12,0	22,9	71,3
Yıllık toplam						402,5	740
Ortalama						33,5	61,6

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Veri ve Değerlendirme Bültenlerinden alınmıştır

Çizelge 3.3'de Erzurum'a ait 1975–2007 yılları arasındaki en yüksek ve en düşük sıcaklık değerlerinin hangi yıllarda gerçekleştiği verilmiştir.

En yüksek sıcaklıklar, 1999 yılının ocak ayında 7,6C°, 1979 yılını şubat ayında 9,6C°'dir. 2000 yılının haziran, temmuz ve ağustos aylarında ise, 1975'den 2007'e

kadar olan aylarda görülen en yüksek sıcaklık değerlerine sahiptirler. En düşük sıcaklık 2002 yılının aralık ayındaki $-37,2^{\circ}\text{C}$ ve 1992 yılının temmuz ayında $-1,8^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Çizelge 3.3. Erzurum'a ait uzun yıllar içinde gerçekleşen en yüksek ve en düşük sıcaklık değerleri*

1975–2007				
Aylar	En Yüksek Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yılı	En Düşük Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Yılı
Ocak	7,6	1999	-36,0	1995
Şubat	9,6	1999	-37,0	1991
Mart	21,4	2001	-33,2	2000
Nisan	23,4	1997	-22,4	2003
Mayıs	27,2	1990	-7,1	2003
Haziran	31	2000	-5,6	1997
Temmuz	35,6	2000	-1,8	1992
Ağustos	35,4	2000	-1,1	1987
Eylül	32	2003	-6,8	1987
Ekim	27	1981	-14,1	2003
Kasım	17,8	1990	-34,3	2001
Aralık	14	2005	-37,2	2002

*Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Veri ve Değerlendirme Bültenlerinden alınmıştır

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. *Salvia huberi*'nin Fenolojik ve Morfolojik Özellikleri

Bitkinin boyu 12–50 cm arasında değişmektedir. Temmuz ayı çiçekli (Şekil 4.6), ağustos sonları ise meyveli dönemidir. Genellikle taşlık alanlarda ve eğimli yamaçlarda gelişmektedir. Gövde yüzeyi salgı tüyleri ile kaplıdır.



Şekil 4. 6. *Salvia huberi*'nin genel görünümü



Şekil 4.7. *Salvia huberi*'nin toprak üstü ve toprak altı kısımları

Kök: Bitkinin kökü, kazık köktür ve toprağın 15–25 cm derinine indikten sonra, çok sayıda ince yan kökler ayrılmaktadır. Koyu kahverengi renkli olan kökün boyu, 12–40 cm arasında değişmektedir (Şekil 4.7).

Gövde: Bitkinin gövdesi, yarı çalimsı, yükselici veya yarı yatık tipte ve dallanmamıştır (Şekil 4.8). Gövdenin boyu 11–50 cm arasında değişmektedir. Gövde yüzeyi çok sayıda yumuşak, tek ve çok hücreli glandular (salgı) ve eglandular (örtü) tüyler ile kaplıdır (Şekil 4.9.A, B, C, D.). Gövde rengi, tabana yakın kısımlarda kahverengi veya yeşil, uçlara doğru ise mor-yeşil renktedir. Bitkinin gövdesi dikdörtgenimsi yapıdadır.

Yaprak: Yapraklar pinnatisekt, uç kısımlara doğru liner–dikdörtgenimsidir. Yan segmentlerde daha küçük iki çift yaprak bulunmaktadır (Şekil 4.10.f). Yaprakların eni 10–17 mm, yaprak boyu ise 30–50 mm arasında değişmektedir. Petiol 10–12 mm olup, yaprakçığın boyu 20–25 mm, eni ise 5–10 mm arasında değişmektedir. Üst ve alt yüzeyleri sapsız ve salgı tüyleri ile örtülmüş olan yapraklar yeşil, uç kısımlardaki yapraklar ise mor-yeşil renklidir.

Çiçek kısımları: Çiçekler braktelerin koltuğunda her nodda vertisillat durumdadır. Bir çiçek durumunda yaklaşık 2–7 çiçek bulunmaktadır. Pediselin boyu 1,35–4,3 mm arasında değişmektedir (Şekil 4. 6).

Kaliks: Kampanulat (çansı) biçiminde olan kaliks, yeşil-mor renklidir ve üzeri salgı tüyleri ile örtülüdür (Şekil 4.10.b-c). Kaliksin uzunluğu 6,25–10,1 mm arasında değişmektedir.



Şekil 4.8. *Salvia huberi*'nin genel görünümü

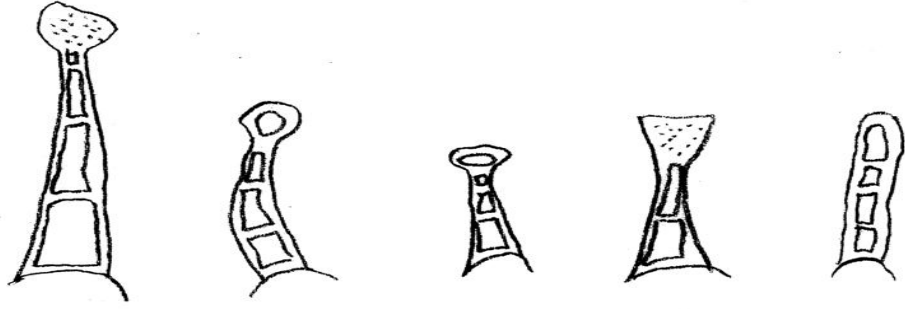
Korolla: Pembe- beyaz, menekşe- mor ve leylak renginde olan korolla bilabiumdur (iki dudaklı). Boyu 12,2–19,43 mm'dir (Şekil 4.10.d).

Brakteler: Yeşil renkte olan brakteler, ovat-akuminattır (Şekil 4.10.h). Braktelerin boyu 5,15–6,21 mm, eni 1,2–3,15 mm'dir. Brakteoller lanseolat tipte ve mor renklidir. Brakteollerin boyları 1,15–2,45 mm'dir.

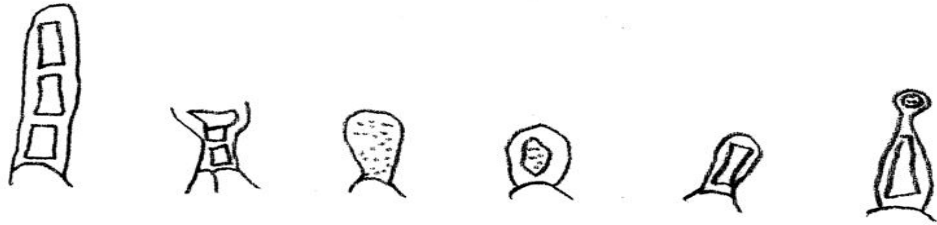
Stamenler: Stamenler A tiptedir (Şekil 4.10.g). Filamentlerin boyu 3,2–8,15 mm, sarı-kahverengi anterlerin boyu ise 1,13–2,4 mm'dir.

Pistil: Ovaryum üst durumlu, stigma iki parçalı, stillus ginobazik ve leylak renkli, ginekeumun boyu 10,13–15,21 mm arasında değişmektedir (Şekil 4.10.e).

Tohum: Tohum fındıksı, ovoid tipte ve 2,3x3,1 mm boyutlarındadır.



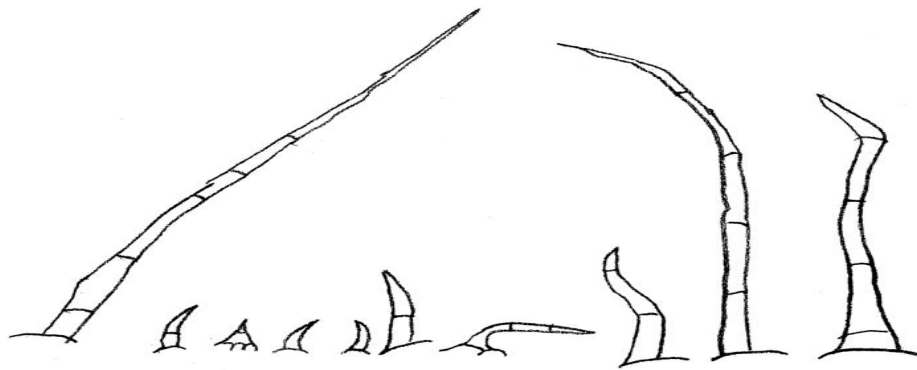
A



B



C

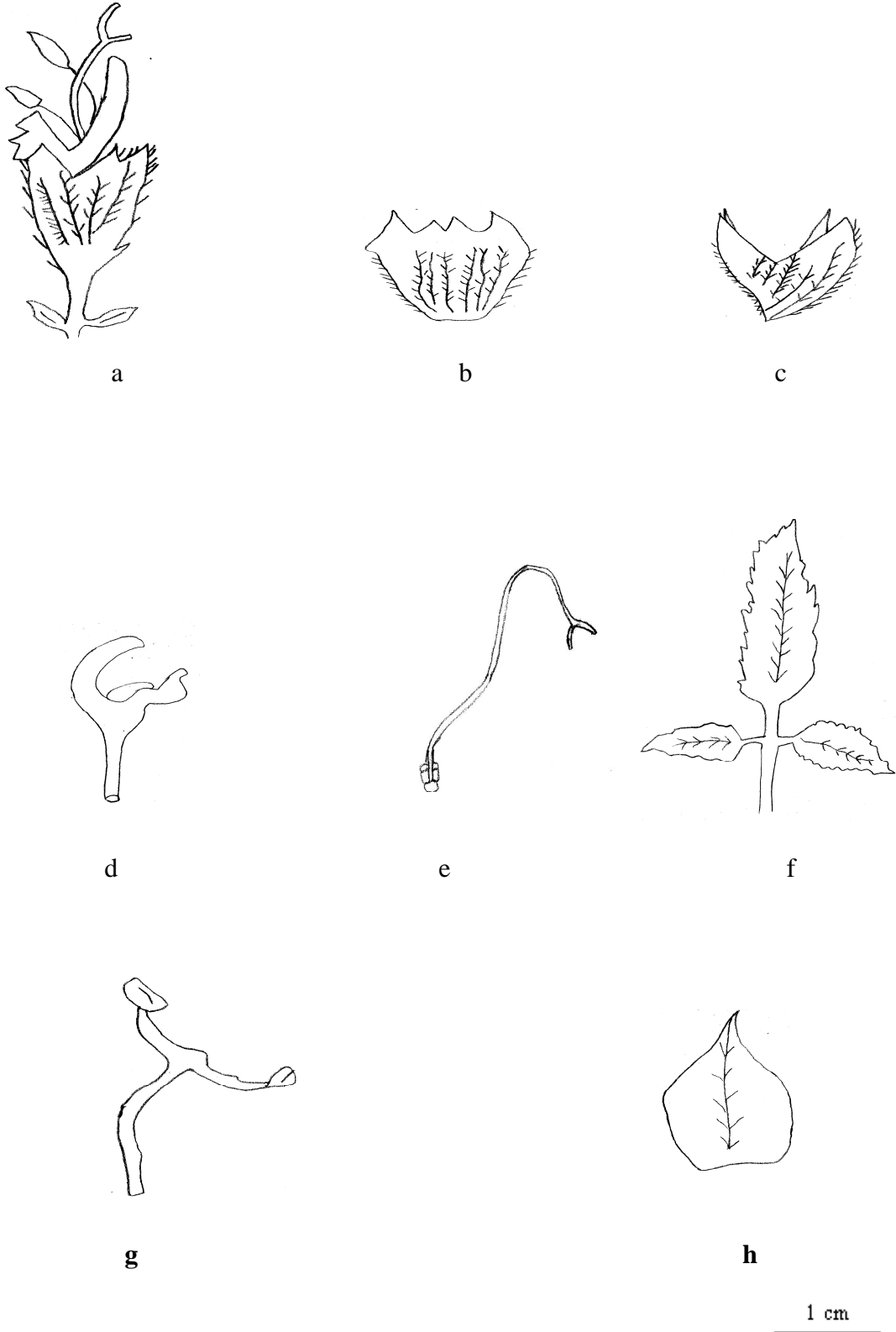


D

1 cm

Şekil 4.9. *Salvia huberi*'de tüy tipleri;

*A, B, C salgı tüyü, D, örtü tüyü



Şekil 4.10. *Salvia huberi*'nin yaprak ve çiçeğe ait kısımları;

* a. çiçek, b-c. kaliks, d. korolla, e. ginekeum, f. yaprak, g. stamen, h. brakte

4.8. *Salvia huberi*'nin Ekolojik Özellikleri

Salvia huberi Hedge'nin toplandığı yerlerden alınan toprak örneklerinin fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Bu sonuçların yorumlanması ve değerlendirilmesi Çizelge 3.1'de verilen standart değerlere göre yapılmıştır.

Çizelge 4.4'deki fiziksel analiz sonuçlarına göre; *S. huberi* türünün yetiştiği toprakların %66,395'i kumlu, %22,055'i killi ve %11,55'i ise siltli'dir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre; pH 7,53–7,83 aralığındadır ve toprakların %22,30'u nötr, %77,27'si hafif alkalidir. Bitkinin yetiştiği toprakların kireç miktarı, %9,9–48 arasında ölçülmüştür. Standart değer çizelgesine göre (Çizelge 3.1), bu topraklar orta ve çok kireçli toprak grubuna girmektedir. Organik madde %0,96–1,85 olarak bulunmuş, miktar itibariyle çok az'dır. Azot bakımından %0,035 ile çok az veya %0,21 fazla olan topraklarda bitki yetişmektedir. Fosfor miktarı 0,42–1,45 ppm arasında değişmektedir ve topraklar çok az fosforludur.

Topraktaki değişebilir katyonların oranlarına bakıldığında, ortalama olarak kalsiyum 5920,75 ppm, potasyum 297 ppm, sodyum 6,512 ppm ve magnezyum ise 137,2 ppm dir. Toprakların, kalsiyumu, sodyumu ve magnezyumu fazla, potasyumu ise yeterlidir.

Topraktaki mikroelementlerden, demir ortalama 1,07075 ppm ile orta, mangan ortalama 1,23575 ppm ile çok az, çinko ortalama 0,5485 ppm ile az ve bakır ortalama 0,51775 ppm ile yeterli miktarda bulunmaktadır.

Çizelge 4.4. *Salvia huberi* Hedge'nin yetiştiği toprakların fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

	Saha No	Saha No	Saha No	Saha No	Min.	Max.	Ortalama
	1	2	3	4			
Derinlik (cm)	25	25	25	25			
Kil (%)	14,70	12,60	31,51	29,41	12,60	31,51	22,055
Silt (%)	6,3	12,6	14,70	12,60	6,3	14,70	11,55
Kum (%)	79	74,8	53,79	57,99	53,79	79	66,395
Toprak Türü	Kumlu	Kumlu	Kumlu-Killi	Kumlu-Killi	Siltli	Kumlu-Killi	Kumlu
pH	7,53	7,80	7,83	7,75	7,53	7,83	7,7275
CaCO ₃ (%)	9,9	10,5	39,5	48	9,9	48	26,975
Organik Madde (%)	1,30	0,96	1,85	1,65	0,96	1,85	1,44
Toplam Azot	0,035	0,070	0,21	0,21	0,035	0,21	0,13125
Fosfor ppm (mg/kg)	0,42	0,54	0,44	1,45	0,42	1,45	0,7125
Potasyum(ppm)	276,3	246,7	454,3	210,7	246,7	454,3	297
Kalsiyum (ppm)	5160	5795	6862	5866	5160	6862	5920,75
Sodyum (ppm)	4,621	13,12	2,810	5,497	2,810	13,12	6,512
Magnezyum (ppm)	161,9	133,5	138,9	114,5	114,5	161,9	137,2
Demir (ppm)	0,999	1,191	0,552	1,541	0,552	1,541	1,07075
Mangan (ppm)	2,216	1,312	0,613	0,802	0,613	2,216	1,23575
Çinko (ppm)	0,223	0,096	0,412	1,463	0,096	1,463	0,5485
Bakır (ppm)	0,323	0,282	0,359	1,107	0,282	1,107	0,51775

4.3. *Salvia huberi*'nin Esansiyel Yağ İçeriği

Salvia huberi'nin esansiyel yağında en çok 1,8-cineol (%52,22), α -pinene (%13,25) ve camphor (%13,06), en az ise β -caryophyllene (%0,87) tespit edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4. 5. *Salvia huberi*'nin esansiyel yağ içeriği

Unsurlar	Bileşim (%)	RI *
α - pinene	13,25	932
Camphene	3,75	946
β - pinene	5,36	974
1,8- Cineole	52,22	1026
Pinocarveol (<i>trans</i>)	1,56	1139
Camphor	13,06	1141
Borneol	2,37	1165
Myrtenol	1,30	1195
α - copaene	1,34	1374
β - bourbonene	1,57	1387
β - caryophyllene	0,87	1417
Spathulenol	1,20	1577
Caryophyllene oxide	2,15	1582

* RI (Retential İndex) : Geliş Zamanı

4.4. *Salvia huberi*'nin Allelopatik Potansiyeli ve İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Salvia huberi'nin esansiyel yağı farklı konsantrasyonlarda (1 μ l, 5 μ l, 10 μ l) arpa, buğday, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerinin tohumlarına uygulanmıştır. Şekil 4.11 ve 4.12'de sırasıyla buğday ve arpa tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları incelendiğinde; kontrole göre 1 μ l ve 5 μ l'lik (Şekil 4.11.A-C, Şekil 4.12.E-G) yağ konsantrasyonu uygulamalarının buğday ve arpa tohumlarında büyüme ve gelişmeyi nispeten engellediği gözlenirken, 10 μ l'lik (Şekil 4.11.D, Şekil 4.12.H) konsantrasyon uygulamasının gelişmeyi önemli ölçüde olumsuz etkilediği görülmektedir.



A



B



C



D

Şekil 4.11. Buğday tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları;

*A. Kontrol, B. 1µl, C. 5 µl, D. 10 µl



E



F



G



H

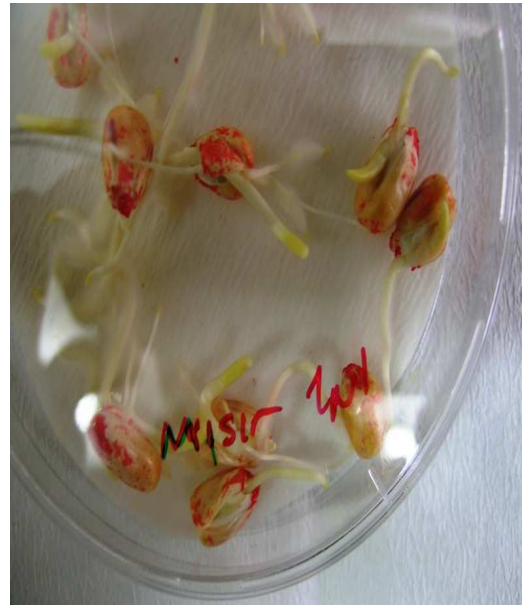
Şekil 4.12. Arpa tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları;

*E. Kontrol, F. 1µl, G. 5 µl, H. 10 µl

Şekil 4.13 incelendiğinde, kontrole göre (Şekil 4.13.I), 1-5-10 μ l'lik (Şekil 4.11.J.K.L) yağ konsantrasyon uygulamalarının mısır tohumlarının büyüme ve gelişmesini nispeten engellediği görülmektedir.



I



J



K



L

Şekil 4.13. Mısır tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları;

*I. Kontrol, J. 1 μ l, K. 5 μ l, L. 10 μ l

Ekin tarlalarında zararlı bir ot olan horozibiği bitkisinin tohumlarına uygulanan 1 μ l'lik ve 5 μ l'lik esansiyel yağ konsantrasyon uygulamaları, kontrole göre, bitkinin büyüme ve gelişimini önemli ölçüde durdurmuştur (Şekil 4.14.M.N.O). 10 μ l'lik yağ konsantrasyonu uygulaması ise horozibiği tohumlarının hem çimlenmesini engellemiş hem de bitkinin gelişimini önemli derecede azaltmıştır (Şekil 4.14.P).



M



N



O



P

Şekil 4.14. Horozibiği tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları;

*M. Kontrol, N. 1 μ l, O. 5 μ l, P. 10 μ l

Yine ekin tarlaları için zararlı bir ot olan kazayağı bitkisinin tohumları aynı konsantrasyonlardaki *Salvia huberi* esansiyel yağdan olumsuz yönde etkilenmiştir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, 1 μ l ve 5 μ l uygulama gruplarında bitkinin radikula ve plumula gelişimi ciddi bir biçimde azalmıştır. 10 μ l'de radikula gelişiminin çok az olduğu, plumula gelişiminin ise tamamen durdurduğu belirlenmiştir (Şekil 4.15. R.S. T.U).



R



S



T



U

Şekil 4.15. Kazayağı tohumlarının 7. gün sonundaki çimlenme durumları;

*R. Kontrol, S. 1 μ l, T. 5 μ l, U. 10 μ l

Buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerinin tohumlarına değişik konsantrasyonlarda (1 µl, 5 µl, 10 µl) esansiyel yağ uygulandıktan sonra tohumlar çimlenmeye bırakılmıştır. Çimlenmenin 4. gününde çimlenme hızı yüzdeleri, 7. gününde çimlenme gücü yüzdeleri belirlenmiştir. 7. günün sonunda adı geçen bitkilerin radikula ve plumula uzunlukları ölçülmüştür. Elde edilen parametrelerin SPSS paket programı kullanılarak istatistiksel analizleri yapılmış ve veri farklılıklarının önemini test etmek için varyans analizi ile Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6'ya bakıldığında, buğdayda çimlenme gücü ve çimlenme hızında meydana gelen azalmalar istatistiksel olarak önemli değildir ($P>0,05$). Buğday bitkisinin çimlenmesi esnasında ölçülen radikula uzunlukları, kontrolde 5,59 cm, 1 µl'de 3,19 cm, 5 µl'de 2,30 cm ve 10 µl'de 0,08 cm'dir. Ölçülen plumula uzunlukları ise sırasıyla 5,100 cm, 2,710 cm, 1,843 cm ve 0,05 cm'dir. Bu sonuçlar, esansiyel yağ konsantrasyonu uygulamalarına göre buğdayın radikula ve plumula uzunluklarında kademeli bir azalma olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.6). Bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Arpa tohumlarının çimlenme hızı kontrolde %92,88, 1 µl'de %61,43, 5 µl'de %28,33 ve 10 µl'de %0,0'dır. Çimlenme gücünün ise sırasıyla %100, %74,47, %39,33 ve %12,67 olduğu belirlenmiş olup, bu veriler istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde, 10 µl'lik yağ konsantrasyonu uygulamasının önemli olduğu ortaya çıkmıştır ($P<0,05$). Arpa bitkisinin ölçülen radikula uzunlukları sırasıyla, 12,1103 cm, 3,4733 cm, 1,560 cm ve 0,7503 cm ve plumula uzunlukları ise 9,1533 cm, 2,884 cm, 1,833 cm ve 0,00 cm'dir. Çimlenme hızı ve gücünde olduğu gibi 10 µl'lik yağ konsantrasyon uygulaması radikula ve plumula gelişimini olumsuz yönde etkilemiş olup, bu etkileme istatistiksel açıdan önemli ($P<0,05$) bulunmuştur (Çizelge 6).

Buğday da olduğu gibi, mısır tohumlarının çimlenme hızı ve çimlenme gücünde, meydana gelen olumsuz değişiklikler istatistiksel açıdan önemli değildir ($P>0,05$). Mısır tohumlarının çimlenmesinin 7. gününde ölçülen radikula uzunlukları kontrol ile

konsantrasyon uygulamalarına (1 µl, 5 µl ve 10 µl) göre sırasıyla, 3,26 cm, 3,11 cm, 3,30 cm ve 2,87 cm'dir. Plumula uzunlukları ise sırasıyla. 1,19 cm, 0,90 cm, 0,97 cm ve 0,76 cm'dir. Bu verilere göre yağ konsantrasyon uygulamaları, mısır tohumlarının gelişimini önemli ölçüde azaltmış gözüksede, istatistiksel olarak önemli ($P>0,05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6'da kontrole göre esansiyel yağ uygulamalarının (1 µl, 5 µl ve 10 µl) horozibiği tohumlarının çimlenme hızı ve çimlenme gücü yüzdelerini önemli ölçüde azalttığı görülmektedir. Bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Radikula uzunlukları kontrol ve yağ uygulamalarına (1 µl, 5 µl ve 10 µl) göre sırasıyla 6,15 cm, 1,04 cm, 0,33 cm ve 0,01 cm, plumula uzunlukları ise sırasıyla 0,11 cm, 0,21 cm, 0,20 cm ve 0,0 cm'dir. Yine bu veriler istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

Kazayağı bitkisinde, kontrole göre bütün yağ konsantrasyon uygulamaları (1 µl, 5 µl ve 10 µl) çimlenme gücünü ve çimlenme hızını olumsuz etkilemiş ve bu etki, istatistiksel olarak önemli ($P<0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.6). Ölçülen radikula uzunlukları kontrol ve yağ konsantrasyonu uygulamalarına göre sırasıyla 12,05 cm, 3,45 cm, 1,13 cm ve 0,50 cm'dir. Plumula uzunlukları ise sırasıyla 9,11 cm, 2,61 cm, 0,61 cm ve 0,00 cm olarak belirlenmiştir. Radikula ve plumula gelişimi yönünden veriler istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$).

Çizelge 4.6. Buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerinin çimlenme hızları, çimlenme güçleri, radikula ve plumula uzunlukları bakımından istatistiksel değerlendirilmesi*

	Uygulama	Çimlenme Hızı(%)	Çimlenme Gücü(%)	Radikula Uzunluğu (cm/fide)	Plumula Uzunluğu (cm/fide)
Buğday	1 µl	82,67 ^a	93,33 ^a	3,1900 ^b	2,710 ^b
	5 µl	85,33 ^a	93,33 ^a	2,3000 ^c	1,843 ^c
	10 µl	93,33 ^a	97,33 ^a	0,0833 ^d	0,050 ^d
	KONTROL	100 ^a	100 ^a	5,5900 ^a	5,100 ^a
Arpa	1 µl	61,43 ^b	74,47 ^a	3,4733 ^b	2,884 ^b
	5 µl	28,33 ^c	39,33 ^b	1,5600 ^c	1,833 ^c
	10 µl	0,00 ^d	12,67 ^c	0,7503 ^d	0,00 ^d
	KONTROL	92,88 ^a	100 ^a	12,1103 ^a	9,1533 ^a
Mısır	1 µl	78,33 ^b	90,00 ^b	3,1167 ^a	0,9067 ^b
	5 µl	71,67 ^b	91,67 ^{ab}	3,3033 ^a	0,9733 ^{ab}
	10 µl	80,00 ^b	95,00 ^{ab}	2,8767 ^a	0,7600 ^b
	KONTROL	96,67 ^a	100,00 ^a	3,2600 ^a	1,1933 ^a
Horozibiği	1 µl	10,67 ^b	14,67 ^b	1,0433 ^b	0,02167 ^{ab}
	5 µl	10,67 ^b	15,33 ^b	0,3367 ^{bc}	0,02000 ^{ab}
	10 µl	14,00 ^b	16,00 ^b	0,0100 ^c	0,00000 ^b
	KONTROL	77,33 ^a	81,33 ^a	6,1533 ^a	0,11247 ^a
Kazayağı	1 µl	22,67 ^b	30,67 ^b	3,4567 ^b	2,6167 ^b
	5 µl	25,33 ^b	33,33 ^b	1,1367 ^c	0,6133 ^c
	10 µl	26,67 ^b	42,67 ^b	0,5000 ^c	0,0000 ^c
	KONTROL	90,67 ^a	94,67 ^a	12,0500 ^a	9,1167 ^a

*Aynı harfi bulunduran gruplar arasındaki fark önemsizdir (P>0,05), P<0,05-önemli

4.5. *Salvia huberi*'nin Lipid Peroksidasyon Miktarının İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Lipid peroksidasyonu, serbest radikallerin çoklu doymamış yağ asitlerine atağı sonucu başlar. Malonildialdehit (MDA) ise, lipid peroksidasyonunun son ürünüdür. Serbest radikallerin artması veya antioksidanların azalması MDA seviyesinin artmasına neden olur (Serarşlan vd 2007). Bu nedenle, buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitki tohumlarının çimlendirilmesi esnasında uygulanan *Salvia huberi*'den elde edilen esansiyel yağın antioksidan aktivitesini belirlemek için yapılan deneyler sonucunda lipit

peroksidasyon (Malonildialdehit-MDA) miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ancak çimlenme deneylerinde, horozibiği bitkisinin 5 µl ve 10 µl'lik yağ konsantrasyonu uygulamaları ile buğday, arpa ve kazayağı bitkilerinin 10 µl'lik yağ konsantrasyonu uygulamalarında bitki tohumlarının gelişmemesi nedeniyle MDA miktarlarını belirlemek için yeterli örnek alınamamıştır. Diğer yağ konsantrasyonu uygulamalarından elde edilen verilerin ise istatistiksel değerlendirilmesi yapılarak sonuçlar Çizelge 4.7 ve Şekil 4.16'da verilmiştir.

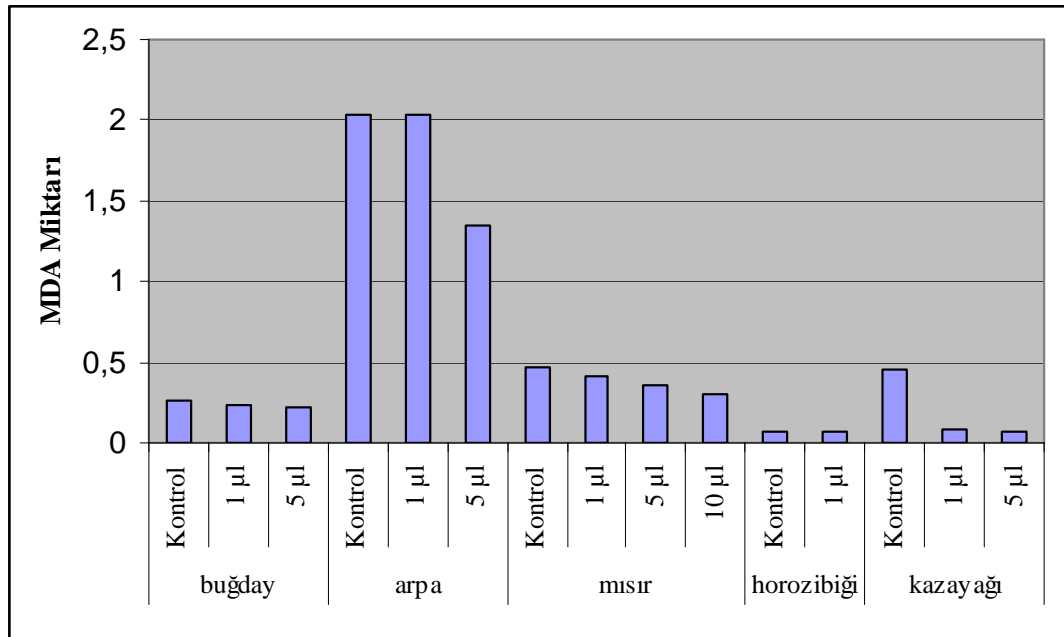
Çizelge 4.7 incelendiğinde, buğday ve horozibiği bitkilerinin MDA seviyelerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Aynı çizelgede arpanın ve kazayağının 5 µl, mısırın 10 µl'lik esansiyel yağ konsantrasyon uygulamalarında MDA miktarları, kontrollerine göre düşüktür. Bu değerler istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05).

Çizelge 4.7. Buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerindeki Malonildialdehit miktarlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesi*

Buğday	Uygulama	MDA (nmol / ml FW)
	KONTROL	0,2667 ^a
	1 µl	0,2325 ^a
	5 µl	0,2156 ^a
Arpa	Kontrol	2,0336 ^a
	1 µl	2,0276 ^a
	5 µl	1,3514 ^b
Mısır	Kontrol	0,4633 ^a
	1 µl	0,4055 ^a
	5 µl	0,3543 ^b
	10 µl	0,3046 ^c
Horozibiği	Kontrol	0,0683 ^a
	1 µl	0,0663 ^a
Kazayağı	Kontrol	0,4533 ^a
	1 µl	0,0833 ^b
	5 µl	0,0623 ^b

*Aynı harfi bulunduran gruplar arasındaki fark önemsizdir (P>0,05), P<0,05-önemli

Salvia huberi esansiyel yağının antioksidan aktivitesi ile MDA miktarı arasındaki ilişki Şekil 4.16’da verilmiş olup, şekil incelendiğinde, buğdayda 1 μ l’lik ve 5 μ l’lik yağ konsantrasyonu uygulamaları ile kontrolde belirlenen MDA miktarı arasında fark görülmektedir. Arpada ise 1 μ l’lik yağ konsantrasyon uygulaması kontrolle aynı MDA miktarına sahipken, 5 μ l’ lik yağ konsantrasyon uygulamasına göre fazladır. 5 μ l’lik yağ konsantrasyon uygulamasında MDA miktarının düşük olması nedeniyle antioksidan aktivite belirlenmiştir. Mısır ve horozibiği bitkilerinde de buğday da olduğu gibi, kontroller ile yağ konsantrasyon uygulamaları arasında MDA miktarları bakımından fark görülmektedir. Şekil 4.16 incelendiğinde, kazayağı bitkisinin kontrol grubundaki MDA miktarının, 1 μ l’lik ve 5 μ l’lik yağ konsantrasyon uygulamalarındaki miktarlardan fazla olduğu görülmekte ve düşük MDA miktarları bu konsantrasyon uygulamalarında antioksidan aktivitenin olduğunu vurgulamaktadır.



Şekil 4.16. Buğday, arpa, mısır, horozibiği ve kazayağı bitkilerindeki Malonildialdehit miktarları

4.6. *Salvia huberi* Tohumlarına Hormon Uygulanması ve İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

4.6.1. Canlılık testi bulguları

Salvia huberi tohumlarına uygulanan canlılık testi sonucunda, embriyoların 65 tanesinin boyandığı, bu nedenle %65'inin canlı olduğu belirlenmiştir. Karşılaştırma materyali olarak kullanılan endemik *Salvia longipedicellata*'da ise canlılık %93 olarak tespit edilmiştir.

4.6.2. Hormon uygulama sonuçları

Salvia huberi ve *Salvia longipedicellata* tohumlarının çimlendirilmesi deneylerinde 7. günde çimlenme hızları, 21. günde çimlenme gücü yüzdeleri tespit edilmiştir. 21. günün sonunda radikula ve plumula uzunlukları ölçülerek, varyans analizi ile Duncan çoklu karşılaştırma testine göre istatistiksel değerlendirilmeleri yapılmıştır (Çizelge 4.8 ve Çizelge 4.9).

Çizelge 4.8 incelendiğinde, *Salvia huberi*'nin çimlenme gücünün en fazla %42 ile kinetin (10 µl) ve Giberellik asit (250 µl) hormonlarının birlikte uygulandığı ilk konsantrasyonda olduğu görülmektedir. Giberellik asitin (GA3) 250 µl'lik konsantrasyonu radikula gelişimini, 500 µl'lik konsantrasyonu ise plumula gelişimini en fazla artırmıştır. 21. günün sonunda kontrolde ise çimlenme olmadığı tespit edilmiştir. Belirlenen çimlenme gücü yüzdesi ve ölçülen radikula ile plumula uzunlukları bakımından bulunan değerler, istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0,05$).

Çizelge 4.8. *Salvia huberi*'nin çimlenme hızı, çimlenme gücü, radikula ve plumula uzunlukları bakımından istatistiksel değerlendirilmesi*

UYGULAMA	Çimlenme Hızı(%)	Çimlenme Gücü(%)	Radikula Uzunluğu (cm/fide)	Plumula Uzunluğu (cm/fide)
KONTROL		0,00 ^e	0,00 ^d	0,00 ^d
Kinetin 10 µl		14 ^d	0,65 ^c	2,35 ^b
Kinetin 50 µl		22 ^{bc}	1,25 ^{bc}	2,35 ^b
Kinetin 100 µl		0,00 ^e	0,00 ^d	0,00 ^d
GA3 250 µl		6 ^c	1,400 ^a	3,35 ^a
GA3 500 µl		26 ^b	0,95 ^{bc}	3,50 ^a
GA3 1000 µl		2 ^e	0,00 ^d	2,25 ^{bc}
1.Kinetin+GA3		42 ^a	0,80 ^c	3,50 ^a
2.Kinetin+GA3		28 ^b	0,00 ^d	2,35 ^b
3.Kinetin+GA3		16 ^{cd}	0,00 ^d	2,00 ^c

*Aynı harfi bulunduran gruplar arasındaki fark önemsizdir (P>0,05), P<0,05-önemli

Çizelge 4.9 incelendiğinde; *Salvia longipedicellata* tohumlarının çimlenme hızına en fazla Kinetin hormonunun 10 µl'lik konsantrasyon uygulamasının etki ettiği görülmektedir. Çimlenme gücüne ise en fazla 250 µl'lik GA3 konsantrasyonu uygulaması ile 10 µl'lik kinetinin konsantrasyonu uygulaması etki etmiştir. GA3 konsantrasyon uygulamaları (250 µl, 500 µl, 1000 µl) ile kinetin konsantrasyonu uygulamalarının (10 µl, 50 µl, 100 µl) hepsi radikula gelişimini azaltmıştır. Plumula gelişimini ise 500 µl'lik GA3 konsantrasyon uygulaması teşvik etmiş olup, istatistiksel olarak, bulunan değerler önemlidir (P<0,05).

Çizelge 4.9. *Salvia longipedicellata*'nın çimlenme hızı, çimlenme gücü, radikula ve plumula uzunlukları bakımından istatistiksel değerlendirilmesi*

UYGULAMA	Çimlenme Hızı (%)	Çimlenme Gücü (%)	Radikula Uzunluğu (cm/fide)	Plumula Uzunluğu (cm/fide)
KONTROL	100 ^a	100 ^a	5,550 ^a	4,500 ^a
Kinetin 10 µl	94 ^b	98 ^a	1,700 ^b	2,200 ^{cd}
Kinetin 50 µl	84 ^c	96 ^a	0,550	2,200 ^{cd}
Kinetin 100 µl	82 ^c	84 ^b	1,450 ^c	2,400 ^{cd}
GA3 250 µl	0 ^d	98 ^a	1,400 ^c	4,550 ^a
GA3 500 µl	0 ^d	96 ^a	0,650 ^d	4,800 ^a
GA3 1000 µl	0 ^d	74 ^c	0,500 ^{de}	1,900 ^d
1.Kinetin+GA3	0 ^d	76 ^{bc}	0,350 ^{df}	3,400 ^b
2.Kinetin+GA3	0 ^d	46 ^d	0,200 ^f	2,600 ^c
3.Kinetin+GA3	0 ^d	40 ^d	0,100 ^f	2,100 ^{cd}

*Aynı harfi bulunduran gruplar arasındaki fark önemsizdir (P>0,05), P<0,05-önemli

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada Türkiye için endemik olan *Salvia huberi*'nin morfolojisi, ekolojisi, esansiyel yağı, allelopatik potansiyeli, antioksidan özelliği ve çimlenme kapasitesi ile ilgili önemli bulgular elde edilmiş ve bu bulgular ilgili literatürlerin ışığında tartışılmıştır.

5.1. *Salvia huberi*'nin Morfolojisi

Türkiye için endemik olan bu takson İran- Turan fitocoğrafya elementidir (Davis 1965–1988). Türün morfolojik özellikleri detaylı olarak incelenmiş ve sonuçlar daha önceki (Davis 1965–1988) morfolojik araştırma ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir (Çizelge 5.10).

Taksonun kök özellikleri, gövde rengi ve boyu, yaprak boyu, yaprakçık boyu, brakte ve brakteolun boyları, ginekeum ve filamentlerin boyları ile ilgili ölçümler ilk defa yaptığımız çalışma ile belirlenmiştir. *Salvia huberi*'nin kök yapısını kazık kök ve bu kökten ayrılan yan kökler oluşturmaktadır. Gövdesi yarı çalimsı, yükselici veya yarı yatık tiptedir. Bitki stameninin boyu 3,2 ile 8,15 mm arasında, ginekeumunun boyu ise 10,13 ile 15,21 mm arasında değişmektedir. *Salvia huberi*'nin pedisel, kaliks ve korolla yapılarının ölçümleri ile daha önce verilen ölçümler arasında farklılıklar olduğu tespit edilmiş, bunlar Çizelge 5.10'da verilmiştir. Davis (1965–1988) pediselin uzunluğunu 2–4 mm, kaliks uzunluğunu 7–11 mm ve korolla uzunluğunu 15–20 mm arasında değiştiğini belirlemişken, tarafımızdan yapılan ölçümlerde bu uzunlukların sırasıyla 1,35–4,3 mm, 6,25- 10,1 mm ve 12,2–19, 43 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5.10. *Salvia huberi*'nin morfolojik özellikleri

	Davis' in Bulguları (1988)	Bizim Bulgularımız
KÖK	_____	Çok yıllık kazık kökten çok sayıda ince yan kökler ayrılmaktadır. Rengi genellikle koyu kahverengi ve boyu 12–40 cm'dir.
GÖVDE	_____	*Yarı çalimsı, yükselici veya yarı yatık tipte, dikdörtgenimsidir. Gövde rengi, tabana yakın kısımlarda kahverengi veya yeşil, uçlara doğru mor-yeşil renklidir. Boyu 11–50 cm'dir.
YAPRAK	Pinnatisekt, uçlara doğru liner dikdörtgenimsi	*Yaprağın eni 10–17 mm, boyu 30–50 mm'dir. Yaprakçığın boyu 20–25 mm, eni 5–10 mm'dir. Petiol 10–12 mm'dir.
BRAKTE	Ovat- akuminat	Ovat- akuminattır.*yeşil renklidir. Boyu 5,15–6,21 mm, eni 1,2–3,15 mm'dir.
BRAKTEOL	Var	*Lanseolat tiptedir. Mor renkli ve boyu 1,15–2,45 mm'dir.
PEDİSEL	2- 4 mm	1,35–4,3 mm'dir.
KALİKS	Kampanulat, 7- 11 mm	Kampanulat, 6,25–10,1 mm,* yeşil- mor renkli
KOROLLA	Pembe, leylak, menekşe renklerinde 15- 20mm	Pembe, leylak, menekşe renklerinde, 12,2–19,43 mm
STAMEN	_____	*Stamenler A tipte, filamentlerin boyu 3,2–8,15 mm, sarı-kahverengi anterler, 1,13–2,4 mm
GİNEKEUM	_____	*Leylak renkli, 10,13–15,21 mm
TOHUM	Fındıksı, ovoid	Fındıksı, ovoid, boyutu 2,3x3,1 mm

*Bu bulgular ilk defa çalışmamızda tespit edilmiştir.

5.2. *Salvia huberi*'nin Ekolojisi

Bir türün biyolojik karakterini ortaya koyabilmek için yaşadığı çevrenin bilinmesi gerekmektedir (Doğan ve Mert 1998). Çevre, canlı organizmalar için daima seçici bir rol oynamaktadır. Çevre koşulları bir bölgede bir kısım bitki türlerinin yerleşmesine uygun olduğu halde, diğer türlerin yerleşmesine veya topluluk meydana getirmesine uygun olmayabilir (Akman vd 2004).

Bir türün ekolojik başarısı, yaşadığı çevreye uyabilme ve biraz da çevredeki canlılarla biyotik ilişkiler kurabilme yeteneğine bağlıdır. Türlerin bulunduğu çevre şartlarındaki büyüme, gelişme ve yayılma yeteneğine, ekolojik hoşgörü (ekolojik amplitüd) denir (Kocataş 1992). Bitkilerin yayılışı, iklim, topografya ve toprak olmak üzere üç faktör tarafından kontrol edilir. Bitkilerin belirli bir faktör için ekolojik hoşgörülerini hayat devrelerine ve genetik yapılarına göre değişir (Akman vd 2004). Bitkilerle toprak arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Zira bitkinin kökleriyle tutunduğu ve beslendiği ortam topraktır. Bitki, bünyesini oluşturan elemanların çoğunu topraktan alır. Uzun bir süreçte oluşmasını tamamlayan toprak, derinliği, tekstürü, strüktürü, toprak suyu, pH ve tuzluluğu ile fiziksel ve kimyasal bir yapı kazanmaktadır (Dönmez 1985).

Yukarıda bahsedilen toprak bitki ilişkilerinden dolayı, çalışma materyali olan *Salvia huberi*'nin yetiştiği toprakların fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Toprakların fiziksel analiz sonuçlarına göre *Salvia huberi* türünün yetiştiği topraklar tekstür bakımından %66,395'i kumlu, %22,055'i killi ve %11,55'i ise siltli'dir. Buna karşılık, *Salvia huberi* türüne morfolojik yönden benzerlikler gösteren endemik *Salvia rosifolia* Sm. türü ise en fazla tınlı toprakları (Aksakal 2006) tercih etmektedir (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11. *Salvia huberi* ve *Salvia rosifolia*'nın topraklarının karşılaştırılması

	<i>Salvia huberi</i>	<i>Salvia rosifolia</i> (Aksakal 2006) (22 örnekten)
Toprak tekstürü	% 66,395 kumlu	% 45,45 tınlı
pH	7,53- 7,83	6,95- 8,01
CaCO ₃ (%)	%9,9 -48	%9,9- 53,8
Organik madde	%0,96 -1,85	%0,06- 5,59
Azot (%)	%0,035 -0,21	%0,01- 0,28
Fosfor (ppm)	0,42–1,45	1,8–26,1

Salvia huberi'nin yaşadığı toprakların pH'sı; 7,53–7,83 arasında değişmekte olup, %22,30'u nötr ve %77,27'si hafif alkali toprak grubuna girmektedir. Daha önce yapılan ekolojik çalışmalara bakıldığında, araştırdığımız türe yakın olan *Salvia rosifolia*'da, benzer şekilde, hafif alkali toprakları tercih etmektedir (Aksakal 2006).

Çizelge 4.4'de verilen analiz sonuçlarına göre *Salvia huberi*'nin yaşadığı toprakların kireç miktarı %9,9- 48 arasında değişmektedir. Standart değer çizelgesine göre (Çizelge 3.1), bitki orta ve fazla kireçli toprakları tercih etmektedir. Çizelge 5.11'e bakıldığında *S.rosifolia*'nın da benzer toprakları tercih ettiği görülmekte olup (Aksakal 2006), her iki türün kirece toleransının fazla olduğu söylenilebilir.

Salvia huberi'nin yaşadığı toprakların organik madde miktarı %0,96–1,85 arasında değişmektedir (Çizelge 4.4). Standart değerlerle karşılaştırıldığında (Çizelge 3.1), bitkinin yaşadığı toprakların az ve çok az miktarlarda organik madde taşıdığı görülmektedir. *S. rosifolia*'nın yetiştiği topraklarda organik maddenin, çok az ve yüksek gibi zıt değerlerde olduğu belirlenmiştir (Aksakal 2006).

S. huberi, azot oranı %0,035–0,21 arasında değişen toprakları tercih etmektedir (Çizelge 4.4). Standart değerlere göre, bitkinin yaşıdığı topraklarda azot çok az ve fazla kategorisine girmektedir. Çizelge 5.11'e bakıldığında *S. rosifolia*'da azot yönünden benzer toprakları tercih ettiği görülmektedir (Aksakal 2006). *S. huberi*'nin yetiştiği toprakların fosfor miktarı, 0,42–1,45 ppm arasında değişmekte olup, standart değerlere göre çok az fosfor bulunan toprakları tercih ettiği belirlenmiştir. *S. rosifolia*'nın yetiştiği topraklardaki fosfor miktarı 1,8–26,1 ppm arasında ölçülmüş olup, standart değerlere göre, çok yüksek ve yüksek fosfor içeren toprakları tercih ettiği rapor edilmiştir (Aksakal 2006).

Kalsiyum, magnezyum ve potasyum katyonları toprağın mineral beslenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Değişebilir veya eriyebilir şekillerde olabilmesi bitkiler tarafından kolayca alınmasını sağlar. Kalsiyum ve magnezyumu fazla olan topraklar kalkerli yapıdadır (Akman vd 2004). *S. huberi*'nin yaşadığı topraklardaki değişebilir katyonların oranları incelendiğinde, ortalama olarak kalsiyum 5920,75 ppm, potasyum 297 ppm, sodyum 6,512 ppm ve magnezyum ise 137,2 ppm'dir. Standart değer çizelgesine göre (Çizelge 3.1) *S. huberi*'nin yaşadığı topraklarda, kalsiyum, sodyum ve magnezyum fazla, potasyum ise yeterlidir. *S. huberi*'nin yaşadığı topraklarda, hem kirecin fazla olması hem de kalsiyum ve magnezyum miktarının fazla olması nedeniyle, bitkinin kalkerli toprakları tercih ettiği söylenebilir.

Demirin bulunması biyolojik bakımdan önemlidir; demirin yokluğu bazı bitki türlerinde kloroza neden olur (Akman vd 2004). Bitkilerde mangan demir etkileşimi, demir eksikliğine neden olur. Çinko ise bitkilerde fosforilasyon olayında yer alır ve bu elementin yeterli miktarda bulunmaması bitkide renk kayıplarına neden olmaktadır (Kocaçalışkan 2002). *S. huberi*'nin yaşadığı topraklardaki mikroelementlere bakıldığında, demir ortalama 1,07075 ppm ile orta, mangan 1,23575 ppm ortalama ile çok az, çinko 0,5485 ppm ortalama ile az ve bakır ortalama 0,51775 ppm ile yeterli miktarda bulunmaktadır (Çizelge 3.1, Çizelge 3.4).

5.3. *Salvia huberi*'nin Esansiyel Yağ İçeriği

Esansiyel yağlar, bitkilerden su buharı damıtılması ile elde edilen, oda sıcaklığında sıvı olan, bazen donabilen, uçucu, kuvvetli koku ve yağimsı karışımlardır. Esansiyel yağlar bitkide biyolojik bir olaya katılmak için meydana gelmiş değillerdir. Bunlar çoğunlukla sekonder metabolitlerdir. Yapılan araştırmalar neticesinde esansiyel yağların bitkilerde çeşitli rollerinin olduğu belirlenmiştir. Bazı araştırmacılar göre, esansiyel yağlar koruyucu ajanlardır. Yine bazıları çözücü olarak görev yaparlar. Bazı esansiyel yağların ise, böcekleri kaçırmaya ya da çekici görevleri olduğunu savunanlarda vardır. Hemen hemen bütün uçucu yağlar antiseptik özellikleri olup, bazıları da antibiyotik niteliği taşırlar (Yıldırım ve Tüfekçi 2007).

Yukarıda bahsedilen özelliklere rağmen henüz birçok aromatik bitkinin esansiyel yağ içeriği bilinmemektedir. Bu nedenle aromatik bir bitki olan *S. huberi* türünden esansiyel yağ elde edilerek içeriği incelenmiş, sonuçlar Çizelge 4.5'de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde, esansiyel yağlarının yüzde olarak en fazla olanı % 52,22 ile 1,8-cineol, yüzdesi en düşük olanı % 0,87 ile β -caryophyllene'dir.

Salvia officinalis ve *Salvia triloba* bitkileriyle yapılan bir araştırmada, elde edilen esansiyel yağlardan 1,8-cineol, camphor, borneol, β -caryophyllene ve β -pinene'nin *Klebsiella oxytoca*, *Staphylococcus aureus* ve *Bacillus cereus* gibi bakterilerinde, antibakteriyel etki gösterdiği belirlenmiştir (Delamare *et al.* 2007). *Salvia officinalis*'den elde ettikleri thujone, 1,8-cineol ve camphor gibi esansiyel yağ çeşitlerinin, *E.coli* mutantlarına karşı antimutajenik etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Gacic *et al.* 2006). *Zingiber nimmonii* rizomlarından elde edilen β -caryophyllene (%42,2) ve α -caryophyllene (%27,7) esansiyel yağlarının *Candida albicans* ve *Aspergillus niger*'e karşı antifungusid etki gösterdiği belirlenmiştir (Baby *et al.* 2006). *S. huberi*'den elde edilen esansiyel yağların benzer şekilde, bu organizmalara karşı etki gösterebileceği ve tedavi amaçlı olarak kullanılabileceği söylenebilir.

5.4. *Salvia huberi*'nin Allelopatik Potansiyeli

Allelopati, bir bitki tarafından oluşturulan ve salıverilen bazı kimyasal maddelerin başka bir bitkiye olumlu veya olumsuz yönde etki etmesi olarak tarif edilmektedir. Diğer bir ifade ile bu olay bitkiler arasındaki kimyasal etkileşimdir. Aynı zamanda mikroorganizmaları ve böcekleri de kapsar. Allelopatik etkiye sahip olan maddelere “allelokimyasal madde” veya “allelokimyasal” adı verilir. Bu maddeler bir bitki tarafından çevreye salıverilir ve daha sonra bu maddeyi alan diğer komşu bitkilerin çimlenmesi ve gelişmesi etkilenir (Turk *et al.* 2005). Araştırmamızda elde edilen bulgulara göre *Salvia huberi*'den elde edilen esansiyel yağlar çeşitli kültür bitkileri (arpa, buğday, mısır) ve tarla yabancı otları (horozibiği, kazayağı) üzerine allelopatik aktivite göstermiştir. Uygulanan esansiyel yağ kültür bitkilerinin çimlenmesini düşük oranda etkilemişken (Şekil 4.11, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13), tarla yabancı otlarının çimlenmelerini önemli ölçüde azaltmıştır. Özellikle 10 µl'lik yağ konsantrasyonu uygulamalarında horozibiği (Şekil 4.14) ve kazayağının (Şekil 4.15) gelişimi hemen hemen tamamen durmuştur. Yine aynı bitkilerde 1 µl ve 5 µl'lik yağ konsantrasyonu uygulamaları çimlenmeyi yaklaşık olarak %50 oranında düşürmüştür.

Bazı bitkilerin bünyesinde bulundurduğu esansiyel yağ, fitotoksik aktivitesi nedeniyle tohum çimlenmesini durdurabilir. Fitotoksik aktivite, özellikle tohumun çimlenmesi sırasında genç dokuları etkileyerek gelişimi durdurur (Barney *et al.* 2005). Örneğin *Callicarpa japonica*'dan (Verbenaceae) çıkarılan esansiyel yağın marul tohumlarının çimlenmesini %80–100 arasında engellediği rapor edilmiştir (Kobaisy *et al.* 2001). Bazı esansiyel yağların (camphor gibi) *Sinapis arvensis* ve *Cirsium arvense* gibi zararlı otların tohumlarına uygulandıklarında, klorofil içeriğini azaltarak çimlenmelerini önemli ölçüde azalttığı belirlenmiştir (Topal vd 2007). *Salvia leucophylla*'dan elde edilen esansiyel yağda bulunan monoterpeneoidlerin (1,8-cineol, camphor, β-pinene, α-pinene ve camphene) *Brassica campestris* tohumlarının çimlenmesi üzerine etkisi araştırılmıştır. Camphor, 1,8-cineol ve β-pinene'nin tohumların çimlenmesini durduğu, monoterpeneoitlerin tümünün kök apikal meristemini etkilediği ve hücre düzeyinde DNA sentezini de durdurduğu tespit edilmiştir (Nishida *et al.* 2005). *S. huberi*'de de

aynı monoterpenoidler bulunmaktadır (Çizelge 4.5). Bu durumda çimlendirme deneylerinde kullandığımız bitki tohumlarının gelişmemelerinin sebebi olarak, *Brassica campestris* tohumlarında olduğu gibi monoterpenoidlerin DNA sentezini durdurması veya apikal meristemi etkilemesi gösterilebilir.

Kahve gibi birçok bitki toprağa kafein denen bir kimyasal madde salarlar ve bu salınan kafein bir taraftan toprağı kirletirken, diğer taraftan farklı bitkiler tarafından bünyesine aldığıında, su ve besin akışı ile birlikte hücrelerde mitoz bölünmeyi önler (Bustos *et al.* 2007). Bununla birlikte *Salvia officinalis* ve *Ocimum vulgare* gibi esansiyel yağ yönünden zengin bitkilerin bu topraklarda rahatça yetiştiğı hatta kafeini absorbe ederek toprakları temizlediğı rapor edilmiş (Pacheco *et al.* 2008) olup, bu bağlamda aromatik bir bitki olan *S. huberi*'nin de toprakları kirleten bu kimyasalları temizleyebileceğı düşünülebilir. Ancak bu durumun yapılacak çalışmalar ile tespit edilmesi gerekmektedir.

Origanum syriacum ve *Thymus vulgaris* gibi aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların, *Amaranthus palmeri* (horozibiğı) gibi zararlı otlar üzerine etkileri hem laboratuvar hem de arazi şartlarında incelenmiştir. Laboratuvar şartlarında esansiyel yağların, *Amaranthus palmeri* tohumları üzerine yüksek oranda inhibisyon etki gösterdiği belirlenmiştir. Arazi şartlarında yapılan uygulamalarda ise killi ve verimli topraklardaki etkisi denenmiş, verimli topraklarda *Amaranthus palmeri* bitkisinin tohumlarının daha fazla inhibisyon etkiye maruz kaldığı tespit edilmiştir (Dudai *et al.* 1999). Benzer şekilde, *S. huberi*'den elde edilen esansiyel yağın, zararlı ot tohumlarının (horozibiğı ve kazayağı) çimlenmeleri üzerinde (özellikle 10 µl'lik konsantrasyon uygulamasında) kuvvetli inhibisyona neden olduğu araştırmamızda belirlenmiştir.

Yukarıdaki bilgiler göz önüne alındığında, *S. huberi*'de bulunan esansiyel yağların fitotoksik aktivitesi nedeniyle, horozibiğı ve kazayağı gibi zararlı bitkilerde etkisi fazla olmuştur. Daha öncede belirtildiğı gibi, fitotoksik aktivite tohumun çimlenmesi esnasında genç dokuların DNA sentezini engelleyerek büyümesini durdurur. *Salvia*

huberi'nin esansiyel yağları kültür bitkileri ile zararlı otları farklı şekilde etkilemiştir. Bunun nedeni bitkiler arasındaki genetik farklılıklar veya fitotoksik aktivitenin DNA'ya etki şekli gösterilebilir.

Zararlı ot kontrolünde kullanılan sentetik herbisitler hem çevreye hem de insan sağlığına ciddi zararlar vermektedir (Campiglia *et al.* 2007). Doğal allelokimyasallar çevreye zarar vermediğinden herbisit olarak güvenli bir şekilde kullanılabilirler. Özellikle Lamiaceae familyasına ait birçok aromatik bitkinin bünyesinde bulundurduğu zengin esansiyel yağ içeriği nedeniyle, doğal herbisit olarak kullanılması mümkündür (Mastro *et al.* 2006). Çalışma materyali olan *Salvia huberi*'de aynı familyada yer almaktadır. Bitkinin esansiyel yağının, zararlı bitki tohumlarının (horozibiği ve kazayağı) çimlenmesini önemli ölçüde inhibe etmiş olması, buna karşılık, kültür bitkilerinin tohum çimlenmelerini daha az olumsuz etkilemesi nedeniyle, sentetik herbisitlere alternatif olarak zararlı ot mücadelesinde doğal bir herbisit olarak kullanılabilceğini göstermektedir.

5.5. *Salvia huberi*'nin Antioksidan Aktivitesi

Lipid peroksidasyon, çoklu doymamış yağ asitlerince zengin yağlarda (bitkisel kökenli) ve hayvansal ürünlerde (omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmiş et ve yumurta) karşılaşılan en önemli sorunlardan birisidir. Doymamış yağ asitlerindeki çift bağlar çeşitli dış etkenlerin (sıcaklık, ışık, su, enzimler ve oksijen gibi) etkisiyle bozulmakta ve kolaylıkla okside olmaktadır. Oksidasyonun ilk ürünü peroksitlerdir ve kokusuzdurlar, fakat daha sonra hidrokarbonlar, aldehitler, ketonlar, alkoller ve organik asitlere parçalanırlar. İkincil oksidasyon ürünleri, hayvansal gıdaların besin değerini, tadını, kokusunu ve raf ömrünü olumsuz etkilemektedir (Şenköylü 2001). Serbest radikaller hücre zarına saldırdıklarında, zarın yapısı bozulur. Hücre zarında bulunan lipidlerden bir kısmı doymamış yağ asitlerine dönüşerek, lipid peroksidasyonunun son ürünü olan Malonildialdehit'e (MDA) dönüşmektedir (Velikova *et al.* 1999). Bu son ürünün artışıyla, antioksidanların miktarı azalır (Serarslan vd 2007).

Lipid peroksidasyonunu kontrol etmek için bütül hidrokstoluen (BHT) ve bütül hidrokstaniol (BHA) gibi sentetik maddeler veya vitamin E, C ve β -karoten gibi doğal antioksidan maddeler uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Sentetik antioksidanlar ucuz olmaları, yüksek düzeyde stabilite ve güçlü antioksidan aktivite göstermelerinden dolayı tercih edilmektedirler. Ancak son yıllarda bunların kızartılmış ürünlerde tam olarak etki göstermediği, hoş olmayan tat ve kokulara neden olduğu ve en önemlisi kanserli hücre oluşumunu uyararak insan sağlığını olumsuz etkilediği belirlenmiştir (Akgül ve Ayar 1993). Bu nedenle, son yıllarda bazı aromatik bitkilerin antioksidan olarak kullanılması gündeme gelmiştir (Öneç ve Açıkgöz 2005). Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesinin yapılarındaki esansiyel yağlarla ilişkili (Burda and Oleszek 2001) olmasından dolayı araştırmamızda *S. huberi*'den elde edilen esansiyel yağların MDA-antioksidan aktivitesi incelenmiştir. *Salvia huberi*'nin çeşitli esansiyel yağ konsantrasyonu (1 μ l, 5 μ l, 10 μ l) uygulamalarıyla çimlendirme materyali olan bitkilerin kontrolleri karşılaştırıldığında, lipid peroksidasyonunun son ürünü olan MDA seviyesinin, arpa (5 μ l) ve kazayağı (1 μ l ve 5 μ l) bitkilerinde daha düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.16).

Tepe vd (2005), yaptıkları çalışmada 4 *Helichrysum* (Asteraceae) türünün antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. Bu türlerinin, esansiyel yağında bulunan flavonlar nedeniyle, sentetik antioksidan BHT'ye yakın güçlü bir antioksidan etki göstermesinden dolayı sentetik antioksidanlar yerine kullanılabilceği rapor edilmiştir. Zunino and Zygadlo (2004), 1,8-cineol ve camphor gibi monoterpenlerin güçlü antioksidan etki gösterdiğini belirlemişlerdir. *S. huberi*'de de aynı monoterpenoidler bulunmasından dolayı türün önemli bir doğal antioksidan kaynağı olduğu söylenebilir.

5.6. *Salvia huberi* Tohumlarının Çimlenme Kapasitesi ve Hormonal Etkileşimi

Çimlenme, kısaca tohumdaki embriyodan uygun şartlar altında, önce kökü oluşturacak radikulanın ve gövdeyi oluşturacak plumula yapılarının çıkması olayıdır. Tohumlar yayıldıktan sonra, uygun şartlarda çimlenmeye başlarlar. Genellikle tohumlar hemen çimlenmezler. Çeşitli iç ve dış faktörlerin etkisi ile bir süre uyku halinde (dormant)

kalırlar. Bu olaya embriyonun tam gelişmemiş olması ile soğuk şokuna ihtiyaç duyulması ve ortam şartlarının uygun olmaması gibi birçok faktör neden olmaktadır. Birçok tohum çimlenme yeteneğini kaybetmeden uzun yıllar uyku (dormansi) halinde kalabilir. Tohum çimlenmesini etkileyen iç faktörler bitkisel hormonlar ve potasyum nitrat gibi maddelerdir. Hormonlar bitkinin belli bir yerinden sentez edilip, başka bir yapı veya organa taşınarak, orada etkinliğini gösteren organik maddelerdir. Bitkisel hormonların bitkilerdeki en önemli görevi, büyüme ve gelişmeyi düzenli bir şekilde sağlamasıdır. Ayrıca tohumlardaki dormansiyi kırmada kullanılabilirler. Bu hormonlardan bir tanesi, büyümeyi teşvik eden ve bitkinin uzamasını sağlayan gibberellik asittir (GA3). Bu hormon bitkide uyku halini kaldırıp, çimlenmeyi hızlandırır. Bir diğer hormon ise sitokinindir. Sitokinler özellikle hücre bölünmesini hızlandırır ve çimlenmeyi uyarırlar. Sitokinlerin sentetik olanlarına kinetin adı verilir (Kadioğlu ve Kaya 2003).

Bazı endemik bitkiler geniş yayılışları oldukları halde, bir bölümü dar yayılışlıdır. Bu dar yayılışlı oluşlarının nedenlerinden biri de tohumlarının çimlenme kapasitesinin düşük olmasıdır. Bu durum ileride bu bitkilerin tükeneceği anlamına gelmektedir. Böyle bitkilerin nesillerinin tükenmemesi için tohumlarının çimlenme kapasitesinin değişik yöntemlerle artırılması gerekmektedir. Bu yöntemlerden biriside yukarıda bahsedildiği gibi, bazı bitkisel hormonların kullanılmasıdır.

Çalışma materyali olarak seçtiğimiz *Salvia huberi* dar yayılışlı endemik bir türdür. Tedbir alınmadığı takdirde bu türün ileride neslinin tükeneceği öngörülmektedir. Bu nedenle türün tohumlarının çimlenme kapasitesi tarafımızdan incelenmiştir. Bu amaçla önce tohumlar soğuk şokuna maruz bırakılmış ardından canlılık testi yapılarak, embriyoların %65'nin canlı olduğu tespit edilmiştir. Yapılan deneylerde normal şartlar altında tohumlar çimlenmemiştir. Daha sonra tohumlara değişik konsantrasyonlarda GA3 (250 µl, 500 µl ve 1000 µl) ve kinetin (10 µl, 50 µl ve 100 µl) ayrı ayrı uygulandıktan sonra iki hormon birlikte verilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 4.8'de sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde kontrolde hiç çimlenme olmadığı halde hormonlar ayrı ayrı uygulandığı zaman çimlenme yüzdesi GA3'ün 500 µl'lik

konsantrasyon uygulamasında en fazla %26 olurken, kinetin 50 µl'lik konsantrasyon uygulamasında en fazla %22 olmuştur. Oysaki iki hormon birlikte verildiğinde çimlenme yüzdesi %42'e çıkmıştır (GA3 250 µl, Kinetin 10 µl). Bunun dışındaki diğer hormon uygulamalarında çimlenme yüzdeleri düşük çıkmıştır (Çizelge 4.8). Daha önce yapılan canlılık testinde tohumların %65'nin canlı olduğu görülmesine rağmen, yapılan hormon uygulamasında bile, tohumların tamamının dormansisi (uyku hali) kırılmamıştır. Bitkinin uzamasını sağlayan GA3 hormonu (250 µl) *S. huberi*'nin radikula ve plumula büyümesini teşvik etmiştir. Dar *et al.* (2009) yaptıkları çalışmada, Himalaya'da yetişen 3 endemik türe (*Aquilegia nivalis*, *Lagotis cashmeriana* ve *Meconopsis latifolia*) uyguladıkları GA3'ün tohumların dormansisini tam kırmasa da bitkinin büyümesini teşvik ettiğini belirlemişlerdir. Endemik *Hypericum aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum* türünün, kök dormansisi nedeniyle çimlenme kapasitesi düşüktür. GA3 ve Indolasetik asit (IAA) gibi bitki büyüme hormonları ile potasyum nitrat (KNO₃) gibi kimyasal maddeler bitkinin çimlenme kapasitesini arttırmıştır (Çırak vd 2007).

Karşılaştırma materyali olarak, Türkiye'de daha geniş yayılışlı endemik bir tür olan *Salvia longipedicellata*'nın (Aksakal 2006) tohumları da *S. huberi* tohumlarıyla aynı çimlendirme deneylerine tabi tutulmuştur. Kontrol grubunda *S. huberi*'nin tohumları hiç çimlenmediği halde, *Salvia longipedicellata*'nın kontrolü %100 çimlenmiştir. Oysa hormon uygulamaları *S. huberi*'nin tohum çimlenmesini teşvik ettiği halde *S. longipedicellata*'nın tohum çimlenme kapasitesini olumsuz etkilemiş ve çimlenme oranını düşürmüştür. Ancak *S. longipedicellata*'nın çimlenen tohumlarında plumula uzunluğu, kontrole göre GA3'ün 500 µl'lik konsantrasyon uygulamasında artmıştır (Çizelge 4.9).

KAYNAKLAR

- Adıgüzel, N., Byfield, A., Duman, H. ve Vural, M., 2005. Tuz Gölü ve Stepleri, Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı (Ed. N. Özhatay, A. Byfield ve S. Atay): 289–292. WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayını, İstanbul.
- Ahmad, V.U., Zahid, M., Ali, M.S., Choudhary, M.I., Akhtar, F., Ali, Z. and Iqbal, M.Z., 1999. Salvadiol: A Novel Triterpenoid from *Salvia bucharica*. Tetrahedron Letters, 40 (42), 7561- 7564.
- Akgül, A., ve Ayar, A., 1993. Yerli Baharatların Antioksidan Etkileri. Doğa-TR. Journal of Agriculture and Forestry, 17,1061 -1068.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Güney, K., Hamzaoğlu, E. ve Tuğ, M., 2007. Angiospermae (Kapalı) Tohumlular, Palme Yayıncılık, Ankara.
- Akman, Y., Ketenoğlu, O., Kurt, L., Güney, K. ve Tuğ, M., 2004. Bitki Ekolojisi. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Aksakal, Ö., 2006. Erzurum ve Çevresinde Yetişen *Salvia* L. Cinsine Ait Bazı Türlerin (*Salvia longipedicellata*, *Salvia rosifolia*) Morfolojisi ve Otoekolojisi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Alfredo, V.O., Rosado, G.R., Chel, G.L. and Betancur, A.D., 2009. Physicochemical Properties of a Fibrous Fraction From Chia (*Salvia hispanica* L). Food Science and Technology, 42 (1), 168–173.
- Altan, Y., Uğurlu, E. ve Gücel, S., 1999. Şenkaya (Erzurum) ve Çevresinin Etnobotanik Özellikleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehrami Karaçam (*Pinus nigra*) Arnold. ssp. *pallosiana* (Lamb.) Holmboe var. *Pyramidata*. Dumlupınar Üniversitesi Yayını, Kütahya.
- Aras, A., Aksoy, M., Batı, Z., Sakınç, M. ve Erdoğan, M., 2003. Yaşayan Fosil *Sequoiadendron giganteum* (Ağaçlı linyitleri) : ksiloloji, palinoloji ve yaşı. Türkiye Kuvaterneri Çalıştayı, 14, 186-194, İstanbul.
- Atalay, I., 1978. Erzurum Ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi. Atatürk Üniversitesi Yayını, No: 91, 68, Erzurum.
- Avcı, M., 2004a. İç Anadolu Bölgesi Ormanlarının Son Sığınakları Karacadağ ve Karadağ Volkanlarının Bitki Örtüsü. Çantay Kitabevi, İstanbul.
- Avcı, M., 2005. Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü. İstanbul Üniv. Edebiyat Fak. Coğrafya Dergisi, 13, 27-55, İstanbul.
- Baby, S., Mathew, D., Anil, J. J., Rajani, K., Nediamparambu, S. P., Renju, K.V., Varughese, G., 2006. Caryophyllene-rich rhizome oil of *Zingiber nimmonii* from South India: Chemical characterization and antimicrobial activity. Phytochemistry.
- Bailly, F., Queffelec, C., Mbemba, G., Mouscadet, J.F. and Cotelle, P., 2005. Synthesis and HIV -1 Inhibitory Activities of Caffeic Acid Dimers Derived From *Salvia officinalis*. Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters, 15 (22), 5053- 5036.
- Baratta, M.T., Dorman, H.J., Deans, S.G., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G. and Robert, G., 1998. Antimicrobial and Antioxidant Properties of Some Commercial Essential Oils. Flavour and Fragrance Journal, 13, 235–244.

- Barney, J.N., Hay, A.G. and Weston, L.A., 2005. Isolation and Characterization of Allelopathic Volatiles from Mugwort (*Artemisia vulgaris*). *Journal of Chemical Ecology*, 31 (2), 247-265.
- Başer, H. C., 2001. Phytochemical diversity in the flora of Turkey. Plants of the Balkan Peninsula: into the Next Millenium, Proceeding of the 2nd Balkan Botanical Congress 14–18 May 2000, İstanbul, Turkey, Vol. I (Ed. N. Özhatay): 517–528, İstanbul.
- Baytop, A., 1977. *Farmasotik Botanik*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 2311.
- Baytop, T., 1999. *Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi*, Nobel Tıp Yayını, İstanbul.
- Black, C.A., 1957. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbial Properties*, 9, American Soc. of Agronomy. Wisconsin, U.S.A.
- Bremner, J.M. and Mulvaney, C.S., 1982. Nitrogen – total. In *Methods of Soil Analysis, Part 2. Chemical and Microbiological Properties*, 2nd edn. ed. Page, A.L., Miller, R.H. and Keeney, D.R., 595–624.
- Burda, S., ve Oleszek, W., 2001. Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 2774 -2779.
- Bustos, A.P, Pohlen, H.A.J., Schulz, M. 2008. Interaction between coffee (*Coffea arabica* L.) and intercropped herbs under field conditions in the Sierra Notre of Puebla, Mexico. *Journal of Agriculture and Rural Developmant in the Tropics and Subtropics*, 109 (1), 85–93.
- Campiglia, E., Mancinelli, R., Cavalieri, A. and Caporali, F., 2007. Use of Essential Oils of Cinnamon, Lavender and Peppermint of Weed Control. *Italian Journal of Agronomy*, 2 (2), 171–175.
- Ceylan, A., 1996. *Tıbbi bitkiler 2*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481.
- Cronquist, A., 1968. *The Evolution and Clasification of Flowering Plants*. The Newyork Botanical Garden, 58, Newyork.
- Cronquist, A., 1981. *An Integrated System of Flowering Plants*, London.
- Çırak, C., Kevseroğlu, K. and Ayan, A.K., 2007. Breaking of Seed Dormancy in a Turkish Endemic *Hypericum* Species: *Hypericum aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum* by Light and Some Pre-Soaking Treatments. *Journal of Environments*, 68: 159-164.
- Dar, A.R., Reshi, Z. and Dar, G.H., 2009. Germination Studies on Three Critically Endangered Endemic Angiosperm of the kashmir Himalaya, India. *Plant Ecology*, 200: 105–115.
- Davis, P.H., 1965-1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 1-9, Edinburgh.
- Davis, S.D., Heywood, V.H. and Hamilton, A.C., 1994. *Centers of Plant Diversity, A Guide and Strategy For Their Conservation I*, WWF and IUCN, Oxford.
- Delemare, A.P.L., Pistorello, I.T.M., Artico, L., Serafini, L.A. and Echeverrigaray, S., 2007. Antibacterial Activity of the Essential Oils *Salvia officinalis* L. and *Salvia triloba* L. Cultivated in South brazil. *Food Chemistry*, 100 (2), 603–608.
- Doğan, Y. and Mert, H.H., 1998. An Autecological Study on the *Vitex agnus-castus* L. (Verbenaceae) Distributed in West Anatolia. *Tr. J. of Botany*, 22, 327–334.
- Dönmez, Y., 1985. *Bitki Coğrafyası*. İst. Ü. Coğr. Enst. Y. No: 3213. İstanbul.
- Dudai, N., Poljakoff- Mayber, A., Putievsky E. ve Lerner, R., 1999. Essential oils as allelochemicals and their potential use as bioherbicides. *Journal of Chemical Ecology*, 25 (5), 1079 -1089.
- Duke, J.A., 2006. *Yeşil Eczane*. Pegasus Yayınları, İstanbul.

- Eidi, A. and Eidi, M., 2009. Antidiabetic Effects of Sage (*Salvia officinalis* L.) Leaves in Normal and Streptozotocin- Induced Diabetic Rats. *Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews*, 3 (1), 40–44.
- Ekim, T. ve Güner, A., 2000. The Floristic Richness of Turkey. *Curtis's Botanical Magazine*, 17 (2), 48–59
- Erik, S. ve Tarıkahya, B., 2004. Türkiye Florası Üzerine Kebikeç 17: 139-163.
- Erinç, S., 1978. Changes in the physical environment in Turkey since the end of the Last Glacial. *The Environmental History of the Neon and Middle East since the Last Ice Age*. 87 -110. London.
- Ertuğ, F., 2004b. Bodrum yöresinde halk tıbbında yararlanılan bitkiler. 14. bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler kitabı (Ed. K. H. C. Başer ve N. Kırimer), 76–93.
- Farhat, G.N., Affara, N.I. and Muhtasib, H.U.G., 2001. Seasonal Changes in the Composition of the Extract of East Mediterranean Sage and its Toxicity İn Mice. *Toxicon*, 39 (10), 1601–1605.
- FAO, 1990. micronutrient. Assessment at the country leaves an international study. *FAO soils bulletin* 63, Rome.
- Gacic, B.V., Nikcevic, S., Bjedov, B.T., Vukcevic, J.K. and Simic, D., 2006. Antimutagenic Effect of Essential Oil of Sage (*Salvia officinalis* L.) and its Monoterpenes Against UV- Induced Mutations in *E. coli* and *Saccharomyces cerevisiae*. *Food and Chemical Toxicology*, 44 (10), 1730–1738.
- Gee, G.W., and Bauder J.W., 1986. Particle - Size Analysis. *Methods of Soil Analysis. Part 1. Physical and Mineralogical Methods Second Eddition. Agronomy No: 9.2. Edition P: 383-441.*
- Gökdil, G., Topçu, G., Sönmez, U. and Ulubelen, a., 1997. Terpenoids and Flavonoids From *Salvia cyanescens*. *Phytochemistry*, 46 (4), 799- 800.
- Günel, N., 1994. Liquidambar orientalis (Anadolu Sığıla Ağacı)'in Güneybatı Anadolu'daki yayılışında relief, iklim ilişkileri, *Türk Coğrafya Dergisi* 29: 175-190.
- Güneş, A., İnal, A. and Aktaş, M., 1996. Reducing nitrate content of NFT grown winter onion plants (*Allium cepa* L.) by partial replacement of NO₃ with amino acid in nutrient solution. *Scientia Horticulturae*, 65 (2–3), 203–208.
- Gürsoy, U.K., Gürsoy, M., Gürsoy, O.V., Çakmakçı, L., Könönen, E. and Uitto, V.J., 2009. Anti-Biofilm Properties of Essential Oils Against Periodontal Pathogens. *Anaerobe*, 15 (4), 164–167.
- Haznedaroğlu, M.Z., Karabay, N.U. and Zeybek, U., 2001. Antibacterial Activity of *Salvia tomentosa* Essential Oil. *Fitoterapia*, 72 (7), 829–831.
- Haque, S., 1981. Chromosome Numbers in the Genus *Salvia* Linn. *Proc. Indian Natn. Sci. Acad. B* 47 No: 3, 419 -426.
- Ji, X.Y., Tan, B.K.H., Zhu, C.Y., Linz, W. and Zhu, Y.Z., 2003. Comparition of Cardioprotective Effects Using Ramipril and Danshen For The Treatment of Acute Myocardial Infarction In Rats. *Life Sciences*, 73 (11), 1413- 1426.
- Kabouche, A. and Kabouche Z., 2008. Bioactive diterpenoids of *Salvia* species *Studies in Natural. Products Chemistry, Volume 35, 753–833.*
- Kadioğlu, A. ve Kaya, Y., 2003. Genel Botanik Ders Notları. Erzurum.
- Kamatou, G.P.P, Viljoen, A.M., Bwalya, A.B.G., van Zyl, R.L., Van Vuuren, S.F., Başer, K.H.C., Demirci, B., Lindsey, K.L., van Staden, J. and Steenkamp, P.,

2005. The In Vitro Pharmacological Activities and A Chemical Investigation of Three South African *Salvia* Species. *Journal of Ethnopharmacology*, 102 (3), 382- 390.
- Kamatou, G.P.P., Van Vuuren, S.F. , Van Heerden, F.R., Seaman, T. and Viljoen, A.M., 2007. Antibacterial and antimycobacterial activities of South African *Salvia* species and isolated compounds from *S. chamelaeagnea*. *South African Journal of Botany*,73(4),552–557.
- Kandemir, A. ve Beyazoğlu, O., 2002. Köse dağlarının(Gümüşhane) tıbbi ve ekonomik bitkileri. Süleyman Demirel Üniv.,Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 6 (3), 148–157.
- Kaya, Y., 2008. Tohumlu Bitkiler Ders Notları. Erzurum.
- Kobaisy, M., Tellez, M.R., Webber, C.L., Dayan, F.E., Schrader, K.K. ve Wedge D.E., 2001. Phytotoxic and fungitoxic activities of the essential oil of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) leaves and its composition. *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 49 (8), 3768 -3771.
- Kocaçalışkan, İ., 2002. Bitki Fizyolojisi. DPÜ Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü. Kütahya.
- Kocataş, A., 1992. Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 142 Bornova, İzmir.
- Lawrence, B. M., Hogg, J.W. and Terhune, S. J., 1970. Essential oils and their constituents : III. Some new trace constituents in the essential oil of *Salvia lavandulaefolia*, Vahl. *Journal of Chromatography A*, 50, 59- 65.
- Lee, K.G. and Shibamoto, T., 2002. Determination of Antioxidant Potential of Volatile Extracts Isolated From Various Herbs and Species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 4947–4952.
- Lima, C.F., Carvalho, F., Fernandes, E., Bastos, M.L., Gomes, P.C.S., Ferreira, M.F. and Wilson, C. P., 2006. Evaluation of Toxic/ Protective Effects of The Essential Oil of *Salvia Officinalis* on Freshly Isolated Rat Hepatocytes. *Toxicology in vitro*, 18 (4), 457-465.
- Lindsay, W.L., and Norwell, W.A., 1978. Development of A DTPA Soil Test For Zn, Fe, Mn and Cu. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42 : 421-428.
- Luis, J.G., Gonzales, A.G., Andres, L.S. and Mederos, S., 1992. Diterpenes from in vitro Grown *Salvia canariensis*. *Phytochemistry*, 31 (9), 3272- 3273.
- Maksimovic, M., Vidic, D., Milos, M., Solic, M.E., Abadzic, S. and Yakovlev, S.S., 2007. Effect of the Environmental Conditions on Essential Oil Profile in two Dinaric *Salvia* species. *Biochemical Systematics and Ecology*, 35(8), 473–478.
- Maldonado, E. and Ortega A., 1997. Neo –Clerodane Diterpenes From *Salvia thymoides*. *Phytochemistry*, 46 (7), 1249- 1254.
- Mastro, G., Fracchiolla, M., Verdini, L. and Montemurro, P., 2006. Oregano and its Potential Use As Bioherbicide. *Acta Horticulture*, No: 723, 335–345.
- Matkowski, A., Zielinska, S., Oszmjanski, J. and Zarawska, E.L., 2008. Antioxidant Activity of Extracts From Leaves and Roots of *Salvia miltiorrhiza* Bunge, *S. przewalskii* Maxim. and *S. verticillata* L. *Bioresource Technology*, 99 (16), 7892–7896.
- Mclean, E.O., 1982. Soil Ph and Lime Requirement. *Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition*. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 199–224.

- Nelson, R.E., 1982. Carbonate and Gypsum. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 191–197.
- Nicholas, H. J., 1964. Biosynthesis and metabolism of [¹⁴C]sclareol. Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Specialized Section on Lipids and Related Subjects, 84 (1), 371–372.
- Nicholas, H. J., 1967. Biosynthesis of ursolic acid. Phytochemistry, 6(3), 80-90.
- Nieto, M., Garcia, E.E., Giordano, O.S. and Tonn, C.E., 2000. Ictexane and Abietane Diterpenoids From *Salvia gilliessi*. Phytochemistry, 53 (8), 911–915.
- Nishida, N., Tamotsu, S., Nagata, N., Saito, C., Sakai, A., 2005. Allelopathic effects of volatile monoterpenoids produced by *Salvia leucophylla*: Inhibition of cell proliferation and DNA synthesis in the root apical meristem of *Brassica campestris* seedlings. Journal Of Chemical Ecology.
- Olsen, S.R., and Sommers, L.E., 1982. Phosphorus. Methods of Soil Analysis Part 2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 403-427.
- Orhan, A. and Aslan, M., 2008. Appraisal of Scopolamine-Induced Antiamnesic Effect in Mice and *In Vitro* Antiacetylcholinesterase and Antioxidant Activities of Some Traditionally Used Lamiaceae Plants.
- Ortega, A., Cardenas, J., Toscano, A., Maldonado, E., Aumelas, A., Calsteren, M.R. and Jankowski, C., 1991. Salviandulines A and B. Two Secoclerodane Diterpenoids from *Salvia lavanduloides*. Phytochemistry, 30 (10), 3357- 3360.
- Öneç, S.S. ve Açıkgöz, Z., 2005. Aromatik Bitkilerin Hayvansal Ürünlerde Antioksidan Etkileri. Hayvansal üretim dergisi, 46(1), 50 -55.
- Özhatay, N., Byfield, A. ve Atay, S., 2005. Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) Yayını. İstanbul.
- Öztürk, M., Çelik, A., Yarel, C., Aksoy, A. ve Feoli, E., 2002. An overview of plant diversity, land use and degradation in the Mediterranean region of Turkey. Management of Environmental Quality 13(5), 442–449.
- Pacheco, A., Pohlan, J. and Schulz, M., 2008. Allelopathic effects of Aromatic Species Intercropped with Coffee: Investigation of their Growth Stimulation Capacity and Potential of Caffeine Uptake in Puebla, Mexico. Allelopathy Journal, 21 (1), 39–56.
- Parasad, M. N. V. ve Freitas, H.M.O., 1999. Feasible biotechnological and bioremediation strategies for serpentine soils and mine spoils. Electronic Journal of Biotechnology 2(1), 20–34.
- Parasad, M. N. V. ve Freitas, H.M.O., 2003. Metal hyperaccumulation in plants- Biodiversity prospecting for phytoremediation technology. Electronic Journal of Biotechnology 6 (3), 285–321.
- Peiretti, P.G. and Gai, F., 2009. Fatty Acid and Nutritive Quality of Chia (*Salvia hispanica* L.) Seeds and Plant During Growth. Animal Feed Science and Technology, 148 (2–4), 267–275.
- Ramogola, W.P.N., Makunga, N.P. and Staden, J.V., 2008. Molecular Analysis of *In Vitro* *Salvia africana-lutea* Organ Cultures. South African Journal of Botany, 74 (2), 376–382.

- Rhoades, J.D., 1982a. Cation Exchange Capacity. Methods of Soil Analysis Part2. Chemical and Microbiological Properties Second Edition. Agronomy. No: 9 Part 2. Edition P: 149- 157.
- Rigg, L., Lenczewski, M. ve Jones, L., 2005. Endemism and ultramafic soils in New Caledonia: Araucaria Lauben felsii as a case study. Association of American Geographers, 2005. Annual Meeting, Abstracts.
- Senatore, F., Arnold, N.A. and Piozzi, F., 2004. Chemical Composition of The Essential Oil of *Salvia multicaulis* Vahl. var. *simplicifolia* Boiss. Growing Wild In Lebanon. Journal of Chromatography A, 1052 (1-2), 237- 240.
- Serarslan, G., Altuğ, M.E. and Konaş, T., 2007. Kafeik Asid Fenetil Esterin İnsizyonel Yara Modelinde Plazma Lipid Peroksidasyonu, Antioksidan Durum ve Nitrik Oksit Seviyesi Üzerine Etkisi. Türkderm, 41, 11–14.
- Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A.R., Simonic, M., Knez, Z., 2005. Phenols, Proanthocyanidins, Flavones and Flavonols In Some Plant Materials and Their Antioxidant Activities. Food Chemistry, 89, 191- 198.
- Sorger, F., 2004. Türkiye'nin Bazı Tuzcul Steplerindeki Bitkiler -Halofitler-, Türkiye Çiçekleri (Ed. A. H. Çolak). 183-326. İstanbul.
- Sözer, A.N., 1970. Erzurum Ovasının Beşeri ve İktisadi Coğrafyası. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Şengöz, H., 2000. Bütün Hastalıklara Karşı Şifalı Bitkiler ve Tedavi Yolları. Nesil Yayınları, İstanbul.
- Şenköylü, 2001. Yemlik Yağlar. ISBN 975–96691–1–7.
- Şimşek, I., Aytakin, F., Yeşilada, E. ve Yıldırım, Ş., 2004. Anadolu'da halk arasında bitkilerin kullanım amaçları üzerinde etnobotanik bir çalışma. 14. bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler Kitabı (ed. K.H.C. Başer ve N. Kırmırcı), 435–457.
- Tan, M., Kaloga, M., Radtke, A.O., Kiderlen, A.F., Öksüz, S., Ulubelen, A. and Kolodziej, H., 2002. Abietane Diterpenoids and Triterpenoic Acids From *Salvia Cilicica* and Their Antileishmanial Activities. Phytochemistry, 61 (8), 881- 884.
- Tepe, B., Dönmez, E., Ünlü, M., Candan, F., Daferera, D., Ünlü, G.V., Polissiou, M. and Sökmen, A., 2004. Antimicrobial And Antioxidative Activities Of The Essential Oils and Methanol Extracts of *Salvia Cryptantha* and *Salvia Multicaulis*. Food Chemistry, 84 (4), 519-525.
- Tepe, B., Sökmen, M., Akpulat, A.H., ve Sökmen, A., 2005. In vitro antioxidant activities of extracts of four *Helichrysum* species from Turkey. Food chemistry, 90, 685 -689.
- Tepe, B., 2008. Antioxidant Potential and Rosmarinic Acid Levels of the Methanolic Extracts of *Salvia virgata* and *Salvia verbenaca* from Turkey. Bioresource Technology, 99 (6), 1584–1588.
- Tian, L.L., Wang, X.J., Sun, Y.N., Li, C.R., Xing, Y.L., Zhao, H.B., Duan, M., Zhou, Z., Wang, S., 2008. Salvianolic acid B, an antioxidant from *Salvia miltiorrhiza*, prevents 6-hydroxydopamine induced apoptosis in SH-SY5Y cells. The International Journal of Biochemistry & Cell Biology, 40 (3), 409-422.
- Topal, S., Kocaçalışkan, İ., Arslan, O. and Tel, A.Z., 2007. Herbicidal Effects of Juglone as an Allelochemical. Phyton- Annales Rei Botanicae, 46 (2), 259–269.

- TOVEP, 1991. Türkiye Verimlilik Envanteri. T.C. Tarım Ve Orman Ve Köy İşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Müdürlüğü.
- Turk, M.A., Lee, K.D. and Tawaha, A.M., 2005. Inhibitory Effects of Aqueous Extracts of Black Mustard on Germination and Growth of Radish. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 1(3), 227–231.
- Tuzlacı, E., 2006. Şifa Niyetine Türkiye' nin Bitkisel Halk İlaçları. Alfa Yayınları, İstanbul.
- Ulubelen, A., Topçu, G., Sönmez, U., Eriş, C. and Özgen, U., 1996. Norsesiterpenes and Diterpenes From the Aerial Parts of *Salvia limbata*. *Phytochemistry*, 43 (2), 431- 434.
- Ulubelen, A., Öksüz, S., Kolak, U., Tan, N., Bozok, C., Çelik, C., Kohlbau, H.J. and Voelter, W., 1999. Diterpenoids From The Roots of *Salvia bracteata*. *Phytochemistry*, 52 (8), 1455–1459.
- Ulubelen, A., 2003. Cardioactive and Antibacterial Terpenoids From Some *Salvia* Species. *Phytochemistry*, 64 (2), 395- 399.
- Xia, Z., Gu, J., Ansley, D.M., Xia, F. And Yu, J., 2003. Antioxidant Therapy with *Salvia Miltiorrhiza* Decreases Plasma Endothelin-1 and Thromboxane B2 After Cardiopulmonary Bypass In Patients With Congenital Heart Disease. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 126 (5), 1404- 1410.
- Xu, M., Guo, H., Jian, H., Sun, S., Liu, A., Wang, B., Ma X., Liu, P., Qiao, X., Zhang, Z., Guo, D., 2007. Structural characterization of metabolites of salvianolic acid B from *Salvia miltiorrhiza* in normal and antibiotic-treated rats by liquid chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography B*, 858 (1-2), 184-198.
- Velikova, V., Yordanov, I. ve Edreua, A., 1999. oxidative stres and some antioxidant systems in acid rain-treated bean plants, Protectice role of exogenous polyamines. *Plant science* 151, 59 -66
- Vural, M., Adıgüzel, M. Freitag, H. ve Freitag, A., 1999. A Little Haven for Chenopods: Nallıhan Bird Sanctuary. *The Karaca Arboretum Magazine*, 5 (2), 49–58.
- Wu, D.L., Hou, S.W., Qian, P.P., Sun, L.D., Zhang, Y.C. and Li, W.J., 2009. Flower Color Chimera and Abnormal Leaf Mutants İnduced by $^{12}\text{C}^{6+}$ Heavy Ions in *Salvia splendens* Ker-Gawl. *Scientia Horticulturae*, 121 (4), 462–467.
- Yıldırım, M., Tüfekçi, Ö., 2007. Alleloweapon: Yabani otlar ve Zararlı Böceklerle Karşı Doğal Bir Biyolojik Silah: Allelopathy ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkisi. İnepo Çevre Proje Olimpiyatı.
- Yousuf, M.H., Bashir, A.K., Ali, B.H., Tanira, M.O.M. and Blunden, G., 2002. Some Effects of *Salvia Aegyptica* L. on The Central Nervous System In Mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 81 (1), 121-127.
- Zuazo, D.V.H., Pleguezuelo, C.R.R., Martinez, F.J.R., Rodriguez, C.B., Raya, M.A. and Galindo, P.P., 2008. Harvest Intensity of Aromatic Shrubs vs. Soil Erosion: An Equilibrium For Sustainable Agriculture. *CATENA*, 73 (1), 107–116.
- Zunino, M.P. and Zygadlo, J.A., 2004. Effects of Monoterpenes on Lipid Oxidation in Maize. *Planta*, 219, 303–309.

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Sivas'ta doğdu. İlköğretim ve orta öğrenimimi Sivas'ta tamamladı. 2002 yılında girdiği Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünden mezun oldu. 2006 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans programına devam etmektedir.