

T.C.
BİTLİS EREN ÜNİVERSİTESİ VE FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTLİS İLİNDEKİ LAMIACEAE FAMILİYASINA AİT BAZI TAKSONLARIN RAPD-PCR
TEKNİĞİ İLE FİLOGENETİK ANALİZİ

SIRAÇ TOPDEMİR

MAYIS 2017

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİTLİS İLİNDEKİ LAMIACEAE FAMILİYASINA AİT BAZI TAKSONLARIN RAPD-PCR
TEKNİĞİ İLE FİLOGENETİK ANALİZİ

Hazırlayan
Sıraç TOPDEMİR

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT

Jüri Üyeleri
Prof. Dr. Ömer MUNZUROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT
Yrd. Doç. Dr. Gülden KOÇAK

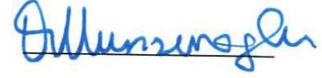
MAYIS 2017

Sıraç TOPDEMİR tarafından hazırlanan “Bitlis İlindeki Lamiaceae Familyasına ait Bazı Taksonların RAPD-PCR Tekniğı ile Filogenetik Analizi” adlı tez çalışması 23/05/2017 tarihinde yapılan sınavla aşağıdaki jüri tarafından oybirliğı ile Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir

JüriÜyeleri

İmza

Prof. Dr. Ömer MUNZUROĞLU



(Bařkan)

Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT



(Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Gülden KOÇAK



(Üye)

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun 16.06.2017 gün ve 20./27 Sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Doç. Dr. Koray KÖKSAL

Enstitü Müdürü

ÖZET

BİTLİS İLİNDEKİ LAMIACEAE FAMILİYASINA AİT BAZI TAKSONLARIN RAPD-PCR TEKNİĞİ İLE FİLOGENETİK ANALİZİ

SIRAÇ TOPDEMİR

Yüksek Lisans Tezi

Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT

Mayıs 2017, 102 Sayfa

Bu çalışmada Bitlis İlinde yetişen, Lamiaceae familyasına ait 21 cins ve bu cinslere ait 54 takson arasındaki akrabalık ilişkisi ortaya konmuştur. Bitlis ilinde toplanan örnekler morfolojik olarak tanımlanmış ve birer örnekleri Bitlis Eren Üniversitesi Herbaryumunda muhafaza edilmiştir. Taksonlar arasındaki genetik benzerlikler RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA) PCR tekniğiyle belirlenmiştir. Çalışmada 50 farklı RAPD primeri denenmiş bunlardan yüksek oranda polimorfizm gösteren 9 primer değerlendirmeye alınmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre *Ajugoideae* alt familyasına ait *Ajuga* L. ve *Teucrium* L. cinsleri morfolojik sistematığa paralellik göstermiştir. *Ajugoideae* alt familyası, *Scutellarioideae* alt familyasına ait taksonlarla bir küme oluşturmuştur. Çalıştığımız *Lamioideae* alt familyasına ait cinsler arasında *Phlomis* L., *Lamium* L., *Ballota* L., *Stachys* L. ve *Sideritis* L. cinsleri morfolojik sistematığı desteklerken *Marrubium* L. cinsi gruptan ayrılmıştır. *Nepeteoideae* alt familyasına ait *Nepata* L., *Lallemantia* Fisch. & C.A. Mey, *Melissa* L., *Prunella* L., *Origanum* L., *Satureja* L., *Clinopodium* L., *Cyclotrichium* (Boiss.) Manden. & Scheng., *Mentha* L., ve *Salvia* L. cinslerine ait taksonlar morfolojik taksonomiye desteklerken, *Ziziphora clinopodioides* Lam. taksonunun farklılık gösterdiği görülmüştür.

Öte yandan *Marrubium parviflorum* Fisch. & C.A. Mey. subsp. *parviflorum* ve *Marrubium astracanicum* Jacq. taksonları benzerlik matrisine göre 0,900 oranında yakınlık

göstermişlerdir. *Marrubium* üyelerinin *Lamioideae* alt familyasına ait olmalarına rağmen tek başlarına grup oluşturup diğer alt familya üyelerine uzak kaldıkları gözlenmiştir.

Benzerlik matrisine göre 0,908 oranı ile *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *sinuatum* Celak. Rech.f. ile *Teucrium polium* L. subsp. *polium*, 0,908 oranı ile *Phlomis lanceolata* Boiss. & Hohen. ile *Phlomis kurdica* Rech. Fil., 0,923 oranı ile *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart ile *Origanum vulgare* L. subsp. *gracile* (K.Koch) Ietswwith, 0,955 oranı ile *Clinopodium vulgare* L. subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman ile *Clinopodium graveolens* Kuntze subsp. *rotundifolium* (Pers.) Govaerts, 0,934 oranı ile *Salvia verticillata* L. subsp. *verticillata* ile *Salvia verticillata* L. subsp. *amasiaca* (Freyn & Bornm.) Bornm. 0,917 oranı ile *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca* (Freyn & Bornm.) Bornm. ile *Salvia candidissima* Vahl. subsp. *candidissima* 0,900 oranı ile *Salvia candidissima* Vahl. subsp. *candidissima* ile *Salvia limbata* C. A. Meyer türleri arasında yüksek oranda benzerlik tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitlis, Lamiaceae, RAPD-PCR

ABSTRACT

PHYLOGENETIC ANALYSIS OF SOME TAXA BELONGING TO LAMIACEAE FAMILY IN BITLIS PROVINCE WITH RAPD-PCR TECHNIQUE

SIRAÇ TOPDEMİR

Master Thesis

Bitlis Eren University Graduate School of Applied and Natural Sciences

Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Murat KURŞAT

May 2017, 102 pages

In this study, the relationship between 54 taxa of 21 genera belonging to Lamiaceae family which grow naturally in Bitlis province have been demonstrated. Samples collected from the province of Bitlis were defined morphologically and preserved in Bitlis Eren University Herbarium. Genetic similarities between taxa were determined by RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA) PCR technique. In the study, 50 different RAPD primers were tested and among them 9 primers showing high polymorphism were evaluated.

According to the results obtained, *Ajuga* L. and *Teucrium* L. strains belonging to the subfamily *Ajugoideae* showed parallelism to the morphological system. *Ajugoideae* subfamily made a cluster with taxa that belong to *Scutellarioideae* subfamily. The genera that we studied were belonging to the subfamily of *Lamioideae*, namely *Phlomis* L., *Lamium* L., *Ballota* L., *Stachys* L. and *Sideritis* L. genera were supported the morphological systematics, while *Marrubium* L. genera separated from the group. It was observed that taxa belonging to *Nepeta* L., *Lallemantia* Fisch. & C.A. Mey, *Melissa* L., *Prunella* L., *Origanum* L., *Satureja* L., *Clinopodium* L., *Cyclotrichium* (Boiss.) Manden. & Scheng., *Mentha* L. and *Salvia* L. genera from *Nepeteoideae* subfamily supported morphological system, but *Ziziphora clinopodioides* Lam. taxa showed difference.

On the other hand, *Marrubium parviflorum* Fisch. & C.A. Mey. subsp. *parviflorum* and *Marrubium astracanicum* Jacq. taxa have showed affinity of 0.900 ratio according to similarity matrix. Although *Marrubium* members belong to *Lamioideae* subfamily, they created unaccompanied group and stayed away from the other subfamily members.

According to similarity matrix, the most similarity were found between *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *sinuatum* Celak. Rech.f. and *Teucrium polium* L. subsp. *polium* with 0,908 ratio, between *Phlomis lanceolata* Boiss. & Hohen. and *Phlomis kurdica* Rech. Fil. with 0,908 ratio, between *Origanum acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart and *Origanum vulgare* L. subsp. *gracile* (K.Koch) Ietswwith 0,923 ratio, between *Clinopodium vulgare* L. subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman and *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium* (Pers.) Govaerts 0,955 ratio, between *Salvia verticillata* L. subsp. *verticillata* and *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca* (Freyn & Bornm.) Bornm. with 0,934 ratio, between *Salvia verticillata* L. subsp. *amasiaca* (Freyn & Bornm.) Bornm. and *Salvia candidissima* Vahl. subsp. *candidissima* with 0,917 ratio, between *Salvia candidissima* Vahl. subsp. *candidissima* and *Salvia limbata* C. A. Meyer with 0,900 ratio.

Keywords: Bitlis, Lamiaceae, RAPD-PCR

TEŞEKKÜR

Her türlü bilgi, deneyim ve donanımını benden esirgemeyerek sabrını gösteren ve her zaman bir danışmandan daha fazla ilgili olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT'a ve hem lisans hemde yüksek lisans öğrenimim boyunca bilgi, beceri ve bakış açısıyla bana sürekli yol gösteren ve moleküler biyolojiyi sevmemde büyük rol oynayan Yrd. Doç. Dr. Sedat BOZARI'ya teşekkürü bir borç bilirim. Ders dönemim boyunca maddi ve manevi desteğini üzerimden eksik etmeyen Biyoloji Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN'a ve Bitlis Eren Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nün bütün öğretim elemanlarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar imkânlarını kullanmama olanak sağlayan Bitlis Eren Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Yrd. Doç. Dr. Edip AVŞAR'a ve Muş Alparslan Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarları Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü Yrd. Doç. Dr. Kenan BULDURUN'a şükranlarımı sunarım. Bitki örneklerini toplamamda desteğini esirgemeyen değerli arkadaşım Mizbah KARATAŞ'a ve Muş Alparslan Üniversitesi yüksek lisans öğrencileri Birsen ÇAKMAK'a, Ayşe İpek ÇİÇEK'e ve Havva KURT'a desteklerinden dolayı teşekkürü bir borç bilirim. Son olarak eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Bu tez Bitlis Eren Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından (BEBAP 2015.03) koduyla finanse edilmiştir.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Lamiaceae Familyasının Morfolojik Özellikleri	2
1.2. Lamiaceae Familyasının Sistematikteki Yeri	3
1.3. Lamiaceae Familyasının Dünya Üzerindeki Yayılışı	3
1.4. Filogenetik Analiz	3
1.5. Moleküler Markırlar	4
1.6. Hibridizasyona Dayalı Moleküler Markırlar	4
1.6.1. RFLP (Sınırlı Parça Uzunluk Polimorfizmi)	4
1.7. PCR Temeline Dayalı Moleküler Markırlar	5
1.7.1. RAPD (Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA)	5
1.7.2. SSR (Basit Dizi Tekrarları)	5
1.7.3. AFLP (Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizm)	5
1.7.4. SSCP (Tek Zincir Konformasyon Polimorfizmi)	6
1.7.5. ISSR (Basit İç Dizi Tekrarları)	6
1.7.6. CAPS (Kesilip Çoğaltılmış Polimorfik Diziler) (PCR-RFLP)	6
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri	13
3.1.2. Çalışmada Kullanılan Kimyasallar	19
3.1.3. Çalışmada Kullanılan Cihazlar	20
3.1.4. RAPD Tekniğinde Kullanılan Çözeltiler	21
3.2. Yöntem	22

3.2.1. Bitki Örneklerinin Teşhisi	22
3.2.2. DNA İzolasyonu	22
3.2.3. RAPD-PCR Protokolü	23
3.2.4. RAPD Primerleri	24
3.2.5. Agaroz Jel Elektroforezi	24
4. BULGULAR	26
4.1. Agaroz Jel Görüntüleri	26
4.2. Verilerin Analizi	43
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
KAYNAKLAR	87
EKLER	94
EK. 1	94
ÖZGEÇMİŞ	102

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL

Sayfa

3. 1. DNA parçalarının büyüklüklerinin belirlenmesinde kullanılan DNA markörü	25
3. 2. Taksonların DNA izolasyonu sonrasında yürütülen agaroz jel görünütüsü	25
3. 3. Taksonların DNA izolasyonu sonrasında yürütülen agaroz jel görünütüsü (devam).....	25
4. 1. OPL 1 primerine ait jel görünütüsü	26
4. 2. OPL 1 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	27
4. 3. OPL 2 primerine ait jel görünütüsü	28
4. 4. OPL 2 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	29
4. 5. OPL 3 primerine ait jel görünütüsü	30
4. 6. OPL 3 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	31
4. 7. OPL 4 primerine ait jel görünütüsü	32
4. 8. OPL 4 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	33
4. 9. OPL 5 primerine ait jel görünütüsü	34
4. 10. OPL 5 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	35
4. 11. OPL 6 primerine ait jel görünütüsü	36
4. 12. OPL 6 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	37
4. 13. OPL 7 primerine ait jel görünütüsü	38
4. 14. OPL 7 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	39
4. 15. OPL 8 primerine ait jel görünütüsü	40
4. 16. OPL 8 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	41
4. 17. OPL 9 primerine ait jel görünütüsü	42
4. 18. OPL 9 primerine ait jel görünütüsü (devam).....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE

Sayfa

3. 1. Çalışmada kullanılan kimyasalların listesi	19
3. 2. Çalışmada kullanılan cihazların listesi	20
3. 3. Kullanılan RAPD primerleri.....	24
4. 1. Lamiaceae taksonları arasındaki benzerlik (similarity) matrixi	44
4. 2. SPSS ile oluşturulan Lamiaceae taksonları arasındaki genetik ilişkiyi gösteren dendrogram	76

SİMGELER DİZİNİ

µl Mikrolitre

KISALTMALAR DİZİNİ

AFLP Amplified Fragment Length Polymorphism

Atm Atmosfer basıncı

bç Baz Çifti

bp Baz Çifti

CAPS Cleaved Amplified Polymorphic Sequence

dNTP Deoksinükleotid Tri Fosfat

EDTA Etilendiamintetraasetik asit

gDNA Genomic DNA

ISSR Inter-Simple Sequence Repeats

ITS Internal Transcribed Spacer

M Molar

mM Milimolar

ng Nanogram

nrDNA Nüklear Ribozomal DNA

PCR Polimerase Chain Reaction

pH Power of Hydrogen (Hidrojen Gücü)

pmol Pikomol

RAPD	Randomly Amplified Polymorphic DNA
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism
rpm	Revolution per minute (dakikadaki devir sayısı)
SSCP	Single Strand Conformational Polymorphism
SSR	Simple Sequence Repeats
subsp	Subspecies (Alttür)
TBE	Tris Borik Asit EDTA
var.	Varietas (Varyete)

1. GİRİŞ

Yeryüzünde yaşamın başlamasından beri var olan bitkiler, insanlık tarihi boyunca hep merak konusu olmuş ve gıda, ilaç, barınma, silah vb. şekillerde kullanılmıştır. Yurdumuzda da oldukça fazla bulunan bitki türleri yaşamın birçok alanında aktif olarak kullanılmaktadır.

Ülkemiz üç fitocoğrafik bölgenin ve Akdeniz ikliminin etkisinde olan Güneybatı Asya, Kap bölgesi ve Madagaskar, Avusturalya'nın tropikal bölgeleri ve Çin, Kuzey Amerika'da Meksika bölgesi ile Güney Amerika'da Şili kıyılarının kesişme noktası olduğundan bitki türü bakımından oldukça zengindir (Büyükkartal vd. 2009). Bu zengin coğrafyada en önemli familyalardan biri olan ve yurdumuzda 45 cins ve 546'dan fazla türe sahip olan Lamiaceae ailesi dünya üzerinde yaklaşık 236 cins, 7173 civarında taksonla yayılış göstermiştir (Harley vd. 2004, Jamzad 2013, Temel ve Tokur 2014).

Halk arasında Ballıbabagiller olarak adlandırılan Lamiaceae familyasına ait bitki taksonları ülkemizin floristik çeşitliliği içinde önemli bir yer tutmalarının dışında, içeriklerinde bulunan, başta eterik yağlar olmak üzere, farklı kimyasal bileşikler içermeleri ve antioksidan, antimikrobiyal, antifungal etkilerinden dolayı tıbbi ve ticari bakımdan da önemli bitkilerdir (Ersoy 2009). Bu familyanın üyeleri sekonder metabolit ve aromatik yağ içermelerinden dolayı ilaç ve parfümeri sanayinde de önemlidir (Keskin 2014). Eterik yağ eldesinde ve baharat olarak gıda sanayisinde önem arz etmesinin yanı sıra süs bitkisi olarak da yetiştirilmektedir (Çınar 2010).

Tıbbi ve aromatik olan bu familya; etnobotanikçiler tarafından farmakolojik özellikleri dolayısıyla ilgi konusu olmuş tıbbi açıdan da tarih boyunca önemli bir yer tutmuştur. Örneğin diyabet hastalığında, *Melissa officinalis* L. (oğul otu), *Mentha aquatica* L. (su nanesi), *Origanum majorana* L. (kekik), *Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare* (dağ kekiği), kronik böbrek yetmezliğine *Salvia miltiorrhiza* (kırmızı adaçayı), astım ve nefes darlığına *Phlomis armeniaca* Willd. (boz şavlak), *Mentha longifolia* (L.) Hudson subsp. *longifolia* (uzun yapraklı nane) kullanılmıştır (Kara 2006, Ernaz 2009, Arıtuluk ve Ezer 2012).

Yeryüzünün en büyük tür çeşitliliğine sahip canlı gruplarından biri olan bitkilerin sınıflandırılması şimdiye kadar morfolojik olarak yapılmıştır. Günümüzde ise morfolojik teşhisin yanında daha modern ve daha kesin sonuçlar verebilen moleküler sistematik gelişmiş ve bilim insanlarına sınıflandırmada ciddi kolaylıklar sağlamıştır.

Bitki filogenisi özellikle son 20 yıldır ciddi bir ivme kazanmıştır (Deniz 2007). Bu gelişmeler özellikle bitki türleri ve populasyonları arasında akrabalık, taksonomik sınıflandırma ve genetik çeşitliliklerin belirlenmesinde önemli rol almıştır.

Fakat bitkiler sınıflandırılırken fenotipik bakımından birbirine yakın olan taksonlar genotipik olarak birbirinden çok uzak olabilmektedir. Ortaya çıkan bu karmaşayı ve bu tür sıkıntıları ortadan kaldırmak maksadıyla geliştirilen moleküler belirteçler; bitkilerdeki genetik farklılığın ortaya çıkarılmasında, bitki taksonları arasındaki morfolojik ve genetik sınıflandırma açısından ilişkilerin daha doğru bir şekilde ortaya çıkarılmasında başarıyla kullanılmaktadır (Şahin 2011, Tez 2011). Bu amaçla kullanılan tekniklerden biri ise RAPD-PCR tekniğidir.

1.1. Lamiaceae Familyasının Morfolojik Özellikleri

Ot veya çalı formları vardır. Genellikle glandular ve aromatik olup genelde gövdeleri 4 köşelidir. Yapraklar stipulasız, basit, bazen pennat, daima opposit, ovat, eliptik ve rotundattır. Temel çiçek durumu brakte veya floral yaprakların koltuğunda taşınan vertisillastrum şeklindedir. Ayrıca vertisillastrumlar spikai baş, rasemus veya simoz durumlar şeklinde düzenlenmiş olabilir. Çiçekler hermafrodit veya erkek sterildir. Brakteeler yapraklara benzer veya belirgin şekilde farklılaşmıştır. Brakteoller mevcut veya eksiktir. Kaliks genellikle 5 loplu, üst lop 3, alt lop 2 dişlidir. Nadiren loplar veya dişler 1-1 veya 1-4 şeklindedir ya da kaliks aktinomoftur. Damarlar 5-20'dir. Korolla gamopetal, zigomorfik ve bilabiat, tüpsü, genellikle üst dudak belirsiz 2 loplu, dik ya da çok az konkav, alt dudak 3 loplu, nadiren alt dudak indirgenmiş ve alt dudak 5 loplu, ya da üstte 1 ve altta 4 loplu, ya da korolla aktinomorfiktir. Stamenler korolla yüzeyine yapışık, 4 ve didinam ya da 2, üstteki çift genellikle alttaki çiftten daha kısa, anter tekaları 2 ya da 1 gözlü, paralel ya da divergent, nadiren (Salvia'da) konnektiflerin uzamasıyla birbirinden ayrılmıştır. Ovaryum üst durumlu, 2 karpelli ve 4 ovüllü, 4 loplu. Stilus ginobazik, nadiren değil, tepede bifid. Meyve 4 (nadiren az) kuru (nadiren etli) (Davis 1982, Deniz 2007, Tez 2011).

1.2. Lamiaceae Familyasının Sistematikteki Yeri

Âlem:	Plantae
Bölüm:	Magnoliophyta
Sınıf:	Magnoliopsida
Altsınıf:	Asteridae
Takım:	Lamiales
Familiya:	Lamiaceae (Labiate)

1.3. Lamiaceae Familyasının Dünya Üzerindeki Yayılışı

Lamiaceae (Ballıbabagiller) ailesi dünya üzerinde yaklaşık 236 cins, 7173 civarında taksonla yayılış göstermiştir (Harley vd. 2004, Jamzad 2013). Lamiaceae familyasının üyeleri dünyada Akdeniz ikliminin etkisinde olan coğrafyalarda (Erdem 2013), özellikle Güneybatı Asya, Kap bölgesi ve Madagaskar, Avusturalya'nın tropikal bölgeleri ve Çin, Kuzey Amerika'da Meksika bölgesi ile Güney Amerika'da Şili kıyılarında yayılmaktadır. Ayrıca başta Anadolu olmak üzere, Akdeniz havzasındaki bölgeler ile Güneybatı Asya bölgesi tür yoğunluğu ve endemik tür bakımından en zengin bölgelerdir (Büyükkartal vd. 2009).

1.4. Filogenetik Analiz

1960'lı yıllara kadar, sistematik çalışmalar morfolojik, anatomik verilere dayanarak elde edilmiştir. Bu zamandan sonra makromoleküllerin sistematik çalışmalarda kullanılması önemli bir rol almıştır. Moleküler veriler yardımı ile filogenetik analiz kolay ve güvenilir şekilde yapılmaktadır. Çünkü moleküler çalışmalarda DNA molekülü kullanılmakta ve bu bize hızlı ve güvenilir sonuçlar vermektedir. Sistematikte yapılan çalışmalarda proteinler büyük oranda ilgilenilmiştir (Sevindik 2011). Moleküler sistematik analizlerinde taksonlar arasındaki evrimsel süreç ve ilişkiyi ortaya koymada en uygun yöntem, elde edilen dataların çeşitli akış şemaları ve biyoistatistiksel analizler yoluyla soyağaçlarına dönüştürülmesidir (Saitou ve Imanishi 1989, Keskin 2007).

Bitkilerin alt seviyelerdeki filogenetik analizleri için sıklıkla kullanılan moleküler markırlar nrDNA'nın ITS bölgesi (Deniz 2007, Tez 2011, Sevindik 2011) Kloroplast DNA'sı (İnce vd. 2005, Şahin 2011) RAPD (Erkan 2008, Khub vd. 2014), gibi çeşitli uzunluktaki gen bölgeleri kullanılmıştır.

1.5. Moleküler Markırlar

Moleküler markırlar genetik bilgiyi üzerinde taşıyan DNA’da ki belli bir bölgeyi teşhis etmek için kullanılan genetik işaretlerdir, genom üzerindeki büyük bir bölümün ya da tek bir özel nükleotidin simgesi olabilirler. Son yıllarda bitki genetikçileri tarafından çok yaygın olarak tercih edilen moleküler markırlar, kökenlerini üretildikleri bitkilerin hücrelerinde bulunan DNA’lardan aldığı için, bitki genetiğindeki farklılık veya populasyon genetiğinde bitkilerin genetik karakterleri arasındaki ilişkilerin analizinde güvenilirlikle değerlendirilir (Gülşen ve Mutlu 2005, Binnetoğlu 2008).

Moleküler sistematikte kladları oluşturmak için DNA baz dizilerinin avantajlarından biri, oluşturulabilen sınırsız sayıdaki karakterdir (Gomes vd. 2012, Güven 2013). Bu sebeple moleküler belirteçlerin klasik morfolojiye dayalı sınıflandırma çalışmalarının tersine çok sayıda avantaja sahip oldukları söylenebilir (Hughes vd. 2006, Güven 2013). Bu yüzden çalışmada kullanılacak markırlarda bazı özelliklerin bir arada bulunması gereklidir: 1) Çevresel faktörlere dayanıklı olmaları, 2) Çekirdek ve farklı kalıtım materyallerine sahip organel genomlarının hepsinde çalışılabilir olmaları, 3) Yüksek derecede polimorfik olmaları, 4) Tekrarlanabilir olabilmeleri (Mahmoudzadeh 2013).

1.6. Hibridizasyona Dayalı Moleküler Markırlar

1.6.1. RFLP (Sınırlı Parça Uzunluk Polimorfizmi)

Canlı dokularından ekstraksiyonu gerçekleştirilen gDNA’nın nükleik asit dizilişini tanıyan restriksiyon endonükleaz enzimleri ile kesilmesine ve kesilen DNA fragmentlerinin çeşitli yollarla işaretlenmiş prob DNA molekülleri yardımıyla görüntülenmesi tekniğine RFLP denir. İzole edilen DNA molekülünün kesimi 4 veya 6 nükleotidi tanıyan enzimlerce yapılmaktadır (Aygün 2006). Kesilen DNA parçaları agaroz veya poliakrilamid jel elektroforezinde büyüklük esasına göre ayrılır. Jeldeki örnekler uygun bir boyama tekniğiyle görünür hale getirilir. Genellikle jellerdeki DNA nitroselüloz veya naylon membranlar üzerine transfer edilir. DNA parçaları, jelin alkali ortamda ısıtılmasıyla denature edilir ve nitro-selüloz kâğıt üzerine transfer edilerek radyoaktif olarak işaretlenmiş DNA probunun bulunduğu solüsyona daldırılır. Parçalarla probun hibridizasyonu otoradyografi ile açığa çıkartılır (Southern 1975, Mori vd. 1997, Parlak 2007).

1.7. PCR Temeline Dayalı Moleküler Markırlar

1.7.1. RAPD (Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA)

RAPD tekniğinin ana prensibi: ilgili türe ait gDNA üzerinde rastgele seçilmiş, genellikle 10-12 bp uzunluğundaki oligonükleotid primerlerle uygun PCR şartlarında rastgele seçilmiş bölgenin çoğaltılmasına dayanır (Aydın 2004, Bozarı 2012). Elde edilen çoğaltılmış PCR ürünleri standart jel elektroforezinde yürütülür ve PCR ürünlerinin verdikleri bantlar gözlemlenerek ağırlıklarına göre değerlendirilir. Bantların varlığı veya yokluğuyla sonuçlar analiz edilir. Son yıllarda populasyon genetiği, genetik toksikoloji, genetik, moleküler sistematik gibi çalışmalarda kullanılmaktadır. Maliyeti ucuz, birden fazla bant üretebilen, kısa zamanda yapılabilen ve ön bilgi gerektirmeyen bir tekniktir (Williams vd. 1990, Bozarı 2012).

1.7.2. SSR (Basit Dizi Tekrarları)

Yüksek yapılı canlılarda görevleri henüz tam olarak bilinmeyen ancak düzenleyici oldukları düşünülen 2-6 nükleotid gruplarından (AT), (GT), (ATT), (CTT) veya (GATA) gibi nükleotidlerin n sayıda tekrarlarından oluşan bölgelerdir (Binnetoğlu 2008, Gören 2011, Fırat 2016). Basit dizi tekrarları (Mikrosatellitler) içerisinde en çok dinükleotid tekrarları olmakla birlikte, 1-6 bp'lık tekrarlar da bulunabilmektedir. Mikrosatellitler, aynı zamanda STR (Short Tandem Repeats/ Kısa ardışık tekrarlar) olarak da anılır ve 11-60 bp uzunluğundaki tekrarlardan oluşan minisatellitlerden (VNTR) farklıdır. Kısa dizi tekrarları (Minisatellitler) genellikle telomere yakın bölgelerde, yani kromozomların uç kısımlarında bulunurken mikrosatellitler yüksek yapılı olan ökaryot genomlarına ait kromozomlar üzerinde tekrarlı ve rastgele bir dağılım gösterir (Çetiner 2013, Güven 2013). Bu nedenle kısa ve çok sayıdaki tekrarlar genomu daha doğru ifade edecektir.

1.7.3. AFLP (Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizm)

AFLP kısıtlanmış DNA fragmentlerini PCR amplifikasyonu ile tespit eden bir DNA parmak izi tekniğidir. AFLP DNA fragmentleri (80-500 bp) olup, genomik DNA'nın bir çift özgün restriksiyon enziminin uygun adaptörler yardımı ile birlikte ve seçici polimeraz zincir reaksiyonu ile birleştirilerek nükleotid dizisi hakkında bir ön bilgi olmaksızın genetik çeşitliliği belirlemeyi mümkün kılar. Bu fragmentler, poliakrilamid jeller, otoradyografi veya flüoresan metodları aracılığıyla görüntülenir (Vos vd. 1995, Sevindik 2011, Almohammed 2014). Bu teknik DNA

parmak izi teknolojisinde ve bitki genetik haritalandırılmasında kullanılması açısından avantaj teşkil etmektedir.

1.7.4. SSCP (Tek Zincir Konformasyon Polimorfizmi)

Tek zincir konformasyonel polimorfizm DNA molekülü içindeki etkileşimler sonucu her zincirin farklı şekilde katlanıp kıvrılmasıyla değişik konformasyonların oluşmasına ve poliakrilamid jelde farklı hızda hareket etmesi esasına dayanır (Parlak 2007).

SSCP analizleri genellikle kısa uzunluktaki DNA'lardaki varyasyonu belirlemek için kullanılmıştır. Bu nedenle PCR ürünlerinin fragment uzunlukları 175-250 bp arasında değişmektedir. PCR işleminin, istenmeyen ürünlerin ortadan kaldırılması amacıyla en kullanışlı hale getirilmesi oldukça önem arz etmektedir. Bu nedenle PCR ürünleri SSCP jeline yüklenmeden önce agaroz jel elektroforezi yapıldıktan sonra jelden geri kazanılabilir (Wang vd. 1997, Deniz 2007).

1.7.5. ISSR (Basit İç Dizi Tekrarları)

Bu teknik DNA zincirlerinin primer olarak kullanılmasını 5'-3' yönünde sonda güçlendirilen kısa, tekrarlanan PCR ürünlerinin elektroforez ile örneklerin ağırlıklarına göre koşturularak jel üzerinde DNA'ların analiz edilmesini sağlar (Zietkiewicz vd. 1994, Gülşen ve Mutlu 2005). Primer olarak kullanılan 2-4 farklı nükleotid, basit olarak tekrarlanan DNA dizileri kullanılır. Bir reaksiyonda tekrarlanan zincir aynı kalmak şartıyla, basitleştirici DNA'ların farklı olasılıkları primer olarak aynı reaksiyonda PCR ile çoğaltılarak istenen DNA dizilerinin sayıları artırılır. Bu şekilde bir jel üzerinde yürütülecek bant veya marker sayısı artırılmış olur. Bu diğer PCR temelli moleküler markerların üretebildiği sayılara kıyasen pozitif yönde bir fark oluşturacaktır (Fang vd. 1997, Gülşen ve Mutlu 2005, Tez 2011).

1.7.6. CAPS (Kesilip Çoğaltılmış Polimorfik Diziler) (PCR-RFLP)

PCR temelli diğer bir moleküler marker olan bu yöntemde, PCR ile çoğaltılan örneklerin restriksiyon enzimleriyle kesilmesi ve elektroforezle ağırlıklarına göre ayrılan bu kesilmiş DNA parçalarının varlığının tespitini içerir (Konieczny ve Ausubel 1993, Aygün 2006). Primerler cDNA veya gDNA klonlarından klonlanan ve DNA iplikleri tespit edilen RAPD veya ISSR bantlarından elde edilir (Aygün 2006).

Bu teknik genotip karakterizasyonunda, harita temelli klonlamalarda, moleküler çeşitlilik ve belirleme çalışmalarında yararlı bir şekilde kullanılabilir (Filiz 2012).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lamiaceae familyasına ait türler üzerinde oldukça çok çalışma yapılmasına rağmen familya düzeyinde çok az çalışma vardır.

Sözen ve Yücel (2015) araştırmalarında endemik olan 4 *Salvia* taksonunun genetik çeşitliliğini belirlemek amacıyla RAPD-PCR tekniğini kullanmışlardır. Bu çalışmada 15 RAPD primeri denemiş bunlardan 7'sinin polimorfik ve tekrar çoğaltılabilen bantlar oluşturduğunu belirtmişlerdir. Çoğaltılan 81 banttan 80'inin (%98,7) polimorfik bulunduğu gözlenmiştir. Araştırmacıların elde ettikleri dendrogramda 4 *Salvia* türünün iki ana kümeye ayrıldığını, birinci küme iki alt kümeye ayrılarak ilki *S. wiedemannii* Boiss.'ye ait bireyleri, diğer alt kümenin ise *S. tchihatcheffii*'ye ait bireyleri içerdiğini belirtmişlerdir. İkinci kümenin de iki alt kümeye ayrıldığını, İlk alt kümenin *S. cryptantha* (Fisch. & Mey.) Boiss.'ya ait bireyleri içerdiği ikinci alt kümenin ise *S. cyanescens* Boiss. & Bal.'i içerdiği araştırmacılar tarafından belirtilmiştir. Elde edilen sonuçların RAPD analizi ile morfolojik verilerin uyum gösterdiğini ve bu sebeple RAPD tekniğinin *Salvia* cinsi içerisinde genetik akrabalık çalışmalarında kullanılabilir ve güvenilir bir belirteç sistemi olduğunu bildirmişlerdir.

Patel vd. (2015) çalışmalarında 5 farklı türe ait (*O. basilicum* L., *O. americanum* L., *O. sanctum* L., *O. gratissimum* L. ve *O. polystachyon* L.) 17 *Ocimum* türünün genotipinin karakterize edilmesi için çaba sarf etmişlerdir. Araştırmacılar genetik çeşitliliği belirlerken RAPD ve ISSR işaretleyicileri aracılığıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışmacılar 20 RAPD primeri kullanarak PCR amplifikasyon sayısını 490, oranını (% 96,47) polimorfik bulunan toplam lokus sayısını 506 olarak belirlemiştir. RAPD için PIC (Polymorphic Information Content) değeri 0,907 (OPF 14) ile 0,954 (OPC 11) arasında değişen ortalama ile 0,937 bulunduğu gözlenmiştir. ISSR primerlerinin toplam 238 lokus, bunlardan 234 (% 98,17) lokusun polimorfik bulunduğu gözlenmiştir. PIC değeri 0,892 (UBC 808) ile 0,943 (ISSR A12) arasında değişmekte olup ortalama 0.923 olduğu ifade edilmiştir. Araştırmacılar RAPD ve ISSR analizine dayanan ortalama Jaccard'ın benzerlik katsayısını sırasıyla 0,58 ve 0,52 olarak bildirmişlerdir. Mevcut araştırmanın sonuçları araştırmacılar tarafından, çalışılan *Ocimum* türlerinin genetik kaynakların toplanması, korunması ve karakterize edilmesi için geçerli kuralların sağlandığı bildirilmiştir.

Giachino vd. (2014) araştırmalarında Türkiye'de yetişen fesleğenler (*Ocimum basilicum* L.) arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla moleküler belirteçlerle kapsamlı olarak incelemişlerdir. Bu çalışmada, 14 genotip fesleğenin genetik çeşitliliğini rastgele amplifiye polimorfik DNA (RAPD) işaretleyicileri kullanarak belirlemiştir. RAPD analizi sonucu toplam 375 bant elde edilmiş ve bunların 273'ü (% 70,3) polimorfiktir. RAPD analizi numuneleri iki ana

kümeye ayırdığı bildirilmiştir. Çalışmada fesleğen genotipleri arasındaki genetik benzerlik değerlerinin 0,46 ile 0,87 arasında değiştiğini ve fesleğen genotipleri arasında önemli genetik çeşitlilik tespit edilmiştir.

Bernhardt vd. (2014) çalışmalarında sekiz farklı gen bankasından elde edilen *Ocimum basilicum* L. bireylerinin morfolojik değerlendirme, uçucu yağ bileşimi ve RAPD moleküler belirteçleri çalışılmıştır. Araştırmacılar önceden denenmiş 17 denek arasından 6 adet rastgele 10-nükleotidlik primer seçmişlerdir. Polimorfik bantlarla sonuçlanan 6 primer elde edilen tutarlı ve tekrarlanabilir bantlama kalıplarına dayanan genetik analiz için yararlı olduğunu kanıtlamışlardır.

Ali vd. (2012) çalışmalarında Tunus'un sekiz farklı doğal popülasyonundan toplanan *Thymus algeriensis* Boiss. & Reut.'den elde edilen genetik ve esansiyel yağ varyasyonlarında 47 terpenoid ve 154 primerle amplifiye edilmiş RAPD belirteçleri kullanarak değerlendirmişlerdir. Esansiyel yağ bileşimi popülasyonlar arasında farklılık göstermiştir. Ana bileşiklere göre beş kemotipe ayrılmıştır: Karyofilen oksit / 1,8-sineol / α -pinen, 1,8-sineol / α -pinen, 1,8-sineol / α -pinen / çeşitliliği hem de kafur, linalool ve timol kemotipleri. Popülasyon içinde yüksek bir genetik çeşitlilik ve aralarında yüksek genetik farklılaşma ($H_{pop} = 0,303$ ve $GST = 0,339$) hem habitat popülasyonların düşüklüğü ve aralarında ki düşük gen akışı seviyesine bağlı olarak ortaya çıktığını bildirmişlerdir.

Marieschi vd. (2009) çalışmalarında 2001 ve 2007 yılları arasında toptancı tüccarlardan sağlanan 84 Akdeniz ticari örnekleminin farmakognoziğe dayalı bir araştırmasını yapmıştır. Bu örneklerin örneklerin % 90,5'inde yabancı bitki materyalinin varlığını saptamıştır. Tüccarlardan toplanan bu örneklerin % 59'unda bitki kökenli yabancı maddelerin oranı % 20'nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada iki büyük botanik yabancı madde grubu belirlenmiştir: birinci grupta aromalı bitkiler (*Satureja montana* L., *Origanum majorana* L.) ve ikinci grupta açıkça saptanabilir uçucu yağ profili (*Rubus* sp., *Cistus incanus* L., *Rhus coriaria* L.) olmayan bitkiler, dökme dışı materyal olarak eklenmiştir. Araştırmacılar ikinci grup türlerin saptanmasını kolaylaştırmak ve büyük örnek partilerinin farmakognoziğini hızlandırmak için rastgele çoğaltılan bir polimorfik DNA (RAPD) yöntemi geliştirmiştir. *Origanum* alt türlerarasında ayırım yapan 13 primer *Rubus caesius*, *Rhus coriaria* ve *Cistus incanus* % 1'lik bir sınırla kekik örneklerinden ayrılarak bireyselleştirildiği belirtilmiştir. Çalışmacılar Akdeniz kekik otantikliğini araştırmak veya daha önce belirli kirleticilerin varlığını test etmek için RAPD'i güvenilir bir test olarak kullanmanın yanında farmakognozi ve fitokimyasal taramaya tamamlayıcı bir yaklaşım olarak önermektedir.

Hadian vd. (2008) çalışmalarında İran'ın farklı bölgelerinden topladıkları *Satureja hortensis* L.'in 28 örneğinin genetik çeşitliliğini RAPD verilerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar çeşitliliğin moleküler analizini 10-nükleotid uzunluğunda ki oligonükleotidlerin 18 rastgele primer ile RAPD tekniğini kullanarak gerçekleştirmiştir. 18 primer arasından 12 tanesinin polimorfik olduğu ve 218 tane DNA bandı ürettiği bunların 181 tanesinin katılımlar arasında polimorfik olduğu görülmüştür. Sonuçların, hem çevresel hem de genetik faktörlerin gözlemlenen varyasyonlarda etkili olduğunu belirtilmiştir. Ayrıca araştırma sonuçlarına göre, bahçecilik analiziyle birlikte RAPD yaklaşımının *S. hortensis* üyelikleri arasındaki genetik ilişkilerin yüksek hassasiyette parmak izi ve değerlendirilmesi için en uygun olduğunu düşünmektedir.

Maslova (2008) çalışmasında Lamiaceae familyasının *Galeopsis* L., cinsine ait iki türün (*G. tetrahit* L. ve *G. bifida* Boenn.) taksonomistler tarafından sürekli karıştırılmasını bir sorun olarak görerek bu duruma çözüm getirmek amacıyla bir filogenetik çalışma yapmıştır. Bu türlerin morfolojik teşhisinin de ayırt edici karakterlerinin değişken olması da bu türlerin sistematikini yapmayı zorlaştırdığını belirtmiştir. Araştırmacı *G. tetrahit* ve *G. bifida*'nın tür bağımsızlığını değerlendirmiş ve teşhis karakterlerini ISSR ve RAPD işaretleyicileri kullanarak doğrulamıştır. İncelenen katılımların iki alt gruba ayrılması ile toplam 57 ISSR ve 28 RAPD fragmeti elde etmiştir. Komşu katılım (NJ) yöntemini kullanarak moleküler verilerin analizi, incelenen katılımların tek mafsallık yöntemini kullanarak 20 morfolojik karakterin analizi ile gösterildiği gibi iki aşamaya geldiğini bildirmiştir. Araştırmacı bu sonuçların *G. tetrahit* ve *G. bifida*'nın farklı türler olduğunu bildirmiştir. Ayrıca morfolojik karakterlerin, moleküler belirteçlere kıyasla daha değişken olduğunu ancak bu karakterlerin birleşimi türlerin farklılaşmasını sağladığını ifade etmiştir.

Yüzbaşıoğlu vd. (2008a) araştırmalarında *Phlomis x termessi* Davis. Bireylerinin melez kimliğini değerlendirmek için taranan 95 RAPD primeri arasından 11 primerin *P. x termessi* ve ebeveynlerinin ayırımı için tekrarlanabilir amplifikasyon kalıpları ürettiğini bildirmiştir. Araştırmacılar 11 primerin 81 bant ürettiğini ifade etmiştir. RAPD gruplarının yüzde 42'sinin ebeveynlerde de gözlemlendiği görülmüştür. *P. lycia* D. Don'da bulunan 54 bandın 19'u sadece bu türde bulunurken bunlardan 7'si monomorfik olup benzer şekilde *P. bourgaei* Boiss.'de gözlemlenen 57 RAPD bandının 18'i sadece *P. bourgaei*'de bulunmuş ve bunlardan 6'sı monomorfik olduğunu belirtmiştir. Melez bireyler arasında gözlenmiş 73 belirteçten 35 monomorfik banttan, 5 tanesi ebeveynlerden birinin örnekleminde mevcut iken ötekinde hiç olmadığı bildirilmiştir. Bu 5 ilave bandın 1'i *P. bourgaei*'den 4'ü ise *P. lycia*'dan miras kaldığı ve

melez bireylerde gözlenen 38 polimorfik belirtecin 9 'unun yeni ve spesifik melez olduğu belirtilmiştir.

Vermavd. (2007) çalışmalarında *Eremostachys superba* Royle ex Benth. taksonunun populasyon büyüklüğünde yaşanan düşüşü genetik açıdan incelemişlerdir. Hindistan'ın Uttar, Pradesh, Cammu ve Keşmir'in eyaletlerinden altı popülasyondan toplanan 172 bitki örneği, 0,45 km ve 455,72 km aralıklarında toplanarak RAPD polimorfizmi açısından analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan 16 rastgele primer, toplam 77' si polimorfik bant olmak üzere toplam 92 bant üretmiştir. 52 ile 1,022 arasında değişen büyüklükteki diğer popülasyonlar arasında popülasyon büyüklüğü ve genetik çeşitlilik arasında hiçbir ilişki olmadığını belirtmişlerdir.

Liu vd. (2006) çalışmalarında Qinghai-Tibet Platosundaki *Lamiophlomis rotata* (Benth. Ex. Hook.f.) Kudô (Lamiaceae)'nın sekiz doğal popülasyonundan (dört tanesi Tibet'ten, ikisi Yunnan'dan ve iki tanesi Qinghai'den) toplam sekiz doğal popülasyondan topladıkları toplam 188 bireyi ISSR ve RAPD tekniklerini kullanarak analiz etmişlerdir. *L. rotata* genetik varyasyon seviyesine nispeten yüksek ($P = 94,85\%$, $I = 0,440 - 0,220$, $HT = 0,289 - 0,028$) olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar bu bulguların, bu türün korunması için mümkün olduğunca çok popülasyonun yerinde korunması gerektiğini belirtmişlerdir. Yine araştırmacılar genetik değişkenliği ve çevresel dağılımı göz önüne alındığında, Qinghai ve Yunnan popülasyonlarının korunması için öncelik verilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar *L. rotata*'nın korunmaya alınması için önerilerini: optimal hasat stratejileri, *L. rotata*'nın evcilleştirilmesi ve doku kültürü, sürdürülebilir kullanımı garanti etmek şeklinde bildirmişlerdir.

Kochieva vd. (2006) araştırmalarında *Stachys* L. cinsinin 14 türü için moleküler analizi gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar *Stachys* genomunun RAPD ve ISSR analizlerinde gen ve türe özgü belirteçler dâhil olmak üzere 574 polimorfik parça elde etmiştir. Araştırmacılar *Stachys* genomunun moleküler analizi ile bazı türlerin filogenetik pozisyonlarını revize ettiğini bildirmişlerdir.

Fracaro vd. (2005) çalışmaları için Rio Grande do Sul ve Santa Catarina Devletleri'nden *Cunila galioides* Benth. türüne ait 20 popülasyondan örnekler toplamıştır. Toplanan örneklerin 20 rastgele RAPD primeri kullanılarak analiz edildiği ve 239 skorlanabilir bant oluşturduğu görülmüştür. RAPD işaretleyicileri ile yapılan analiz *C. galioides* popülasyonları arasında ve bu tür içinde yüksek düzeyde çeşitlilik yansıtan geniş varyasyona işaret ettiği belirtilmiştir.

Rady ve Nazif (2005) çalışmalarında *Ocimum americanum* fidelerinin sürgün uçlarından çeşitli *in vitro* kültürler oluşturmuştur. Araştırmacılar *in vitro* üretilen bitkilerin yanı sıra ana bitki içindeki rosmarinik asit içeriğini de HPLC analizi ile tespit ederek RAPD analizine tabi tutmuşlardır. RAPD analizi sonucu altı polimorfik bant da dahil olmak üzere dört primerden 64

tane skorlanabilir bant elde etmişlerdir. Elde edilen bant örneği ana bitki ile in vitro rejener bitkiler arasındaki farkları ortaya koymuştur. Araştırmacılar in vitro olarak yeniden ürettikleri *O. americanum* bitkilerinde belirli bant değişiklikleri bulmuşlardır. Araştırmacılar bu bant değişikliklerinin doku kültüründen türetilen bitkilerin biyokimyasal sentezini etkileyebilecek genetik çeşitliliğin varlığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Ekmekçi ve Sözen (2005) çalışmalarında daha fazla kekik yağı üretebilecekleri yeni bir kekik türü elde etmek için *Origanum onites* L. (bilyalı kekik) ve *Origanum majorana* L. (beyaz kekik) türleri arasında protoplast füzyonu yapmışlardır. Araştırmacılar bir ay sonra kallus hücrelerinin oluştuğunu ifade etmişlerdir. Sibrit hücre grubunun gerçek hibrit olup olmadığını saptamak için iki kekik bitkisinden ve sibrit hücre grubundan DNA izole etmiş ve RAPD - PCR analizi yapmışlardır. Araştırmacılar bu analiz için 11 RAPD primeri kullanmış ve iki türe ait spesifik DNA bantlarını sibrit hücre grubunda tespit etmişlerdir. Araştırmacılar bu sonucun protoplast füzyonu sonrasında oluşan sibritlerin hibrit olduğunun kanıtı olduğunu belirtmişlerdir.

Singh vd. (2004) çalışmalarında 5 *Ocimum* L. türüne ait 30 germplazm üyeliği bulunan taksonları RAPD belirteçleri kullanarak incelemişlerdir. Genetik çeşitlilik oranında çok yüksek polimorfizm (% 98.20) olduğunu bildirmişlerdir. RAPD tekniğinin *Ocimum* türlerinde genomik analiz için hassas ve etkili bir araç olduğunu, spesifik taksonomik gruplara yeni sınıflandırılmamış germplazm katılımları atamak ve daha önce sınıflandırılmış diğer *Ocimum* türlerinin geleneksel kriterlere göre daha objektif bir şekilde yeniden sınıflandırarak gelecek araştırmalarda yararlı olabileceğini kabul etmişlerdir.

Skoula vd. (1999) araştırmalarında Girit'teki *Salvia fruticosa* Mill'nın genetik çeşitliliğinin seviyesi ve esansiyel yağ prolojisine olan ilişkisini değerlendirmeye çalışmıştır. Araştırmacılar bunu incelemek için üç farklı popülasyonu temsil eden 48 klon, temel yağları ve genetik problemleri için RAPD markörleri kullanarak analiz etmiştir. 11 primer arasından 10 primerin iyi ve tekrarlanabilir amplifikasyon ürettiği gözlenmiştir. Bu nedenle gözlemlenen değişkenlik araştırmacılar tarafından mikroklimatik varyasyonun sonucu olarak düşünülmüştür.

Vazquez vd. (1999) çalışmalarında 15 *Sideritis* popülasyonu için RAPD analizi yapılmıştır. Çalışmada *Sideritis pusilla* (Lange) Pau. tür içi ve *Sideritis hirsuta* L. ve *Sideritis leucantha* Cav. türleri arasındaki genetik mesafe ölçülmüştür. Genetik çeşitliliğin grup içinde % 68,8'i popülasyonlardaki bireysel farklılıklardan, gruplar arasında ise nüfus farklılıklarına % 19,9 olduğu belirtilmiştir. RAPD markırları *Sideritis pusilla*'nın yakın iki türü *Sideritis hirsuta* L. ve *Sideritis leucantha* Cav. arasında taksonomik yakınlığı ortaya çıkarmaya yardımcı olabileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın ana amacı Bitlis ilinde doğal olarak yetişen Lamiaceae familyasına ait bazı taksonlar arasındaki genetik akrabalıkları belirlemektir. Tüm bunlar göz önüne alınarak yeterli materyal toplanması ile bu familyaya ait Bitlis ilindeki cins ve taksonların genetik özellikleri ilk kez gözden geçirilecektir. Ayrıca bu alanda, özellikle Lamiaceae familyasına ait genetik analizlerin az olması sebebiyle bu familyanın türlerine ait bireyler arasında morfolojik akrabalık ve RAPD-PCR tekniği ile genetik akrabalık ilişkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Çalışmada Kullanılan Bitki Örnekleri

Çalışma materyalleri Bitlis İlinde doğal yetişen Lamiaceae familyasına ait 21 cins ve bu cinslere ait 54 takson 2014-2015 yılları arasında vejetasyon dönemlerinde toplanmıştır. Toplanan bitki örnekleri aşağıda verilmiştir;

LAMIACEAE/BALLIBABAGİLLER

1. *AJUGA* L./ Mayasıl otu

1. *A. chamaepitys* (L.) Schreber subsp. *chia* (Schreber) Arcangeli / acıgıcı

B8-Bitlis, Tatvan-Hizan Arası, Küçüksu'dan 4 Km Sonra, Yol Kenarı, Yamaçlar, 1750 m, 10.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1016.

2. *TEUCRIUM* L. / KISA MAHMUT

2. *T. orientale* L. var. *glabrescens* Hausskn. ex Bornm./ kirveotu

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, 1800-1950 m, 18.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1048.

3. *T. chamaedrys* L. subsp. *sinuatum* (Celak.) Rech.f. / sancıotu

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, 1800-1950 m, 03.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1031.

4. *T. polium* L. subsp. *polium* / acıyavşan

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, 1800-1950 m, 03.07.2014, S. Topdemir & M. Kurşat 1030.

3. *SCUTELLARIA* L. / KASİDE

5. *S. albida* L. subsp. *condensata* (Rech.f.) J.R.Edm. / kırk kaside

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 1800-1950 m, 12.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1017.

6. *S. orientalis* L. subsp. *orientalis*/ sarı kaside

B8-Bitlis, Ağaçköprü Köyü, 1350-1450 m, 14.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1044.

4. *PHLOMIS* L. / ÇALPA

7. *P. lanceolata* Boiss. & Hohen. / canavar çalbası

B8-Bitlis, Tatvan-Hizan Arası, Küçük Sudan 4 km Sonra, Yol Kenarı, Yamaçlar, 1750 m, 10.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1015.

8. *P. kurdica* Rech. Fil. / gubel

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, 1750 m, 03.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1032.

5. *LAMIUM* L. / BALLIBABA

9. *L. garganicum* L. subsp. *striatum* (Sm.) Hayek var. *striatum*/ tel balıcak

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Doğu Yamacı, Kayalık, 1900 m, 23.04.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1001.

10. *L. macrodon* Boiss. & Huet / balbaşı

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Güneyi, Yamaçlar, Meşelik, 1650 m, 15.03.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1000.

11. *L. album* L. / balıcak

B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1950 m, 10.05.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1003.

6. *BALLOTA* L. / NEMNEMOTU

12. *B. nigra* L. subsp. *kurdica* P.H. Davis / mor nemnem

B8-Bitlis, Tatvan, Hanelma Köyü ve çevresi, 1750 m, 14.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1024.

7. *MARRUBIUM* L. / BOZ OTU

13. *M. parviflorum* Fisch. & C.A.Mey. subsp. *parviflorum* Fisch. & C.A.Mey. / boz otu

B8-Bitlis, Tatvan-Hizan Arası, Küçük Sudan 4 Km Sonra, Yol Kenarı, Yamaçlar, 1750 m, 11.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1043.

14. *M. astracanicum* Jacq. / mor yayotu

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 1850 m, 12.06.2013, M. Kurşat & S. Topdemir 1018.

8. *SIDERITIS* L. / DAĞ ÇAYI

15. *S. vulcanica* Hub.-Mor. / maden çayı

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 1800-1950 m, 12.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1019.

9. *STACHYS* L. / DELİÇAY

16. *S. balansae* Boiss. & Kotschy/ boz çayçe.

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, Dere içi, 1850 m, 12.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1020.

17. *S. spectabilis* Choisy ex DC. / alaca karabaş.

- B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 1800-1950 m, 12.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1021.
18. *S. megalodonta* Hausskn. & Bornm. Ex. P.H. Davis subsp. *mardinensis* Bhattacharjee / gevrek deliçay
- B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 1750 m, 14.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1023.
19. *S. iberica* M. Bieb. subsp. *stenostachya* (Boiss.) Rech. Fil. / benli deliçay
- B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1950 m, 04.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1038.
20. *S. iberica* M. Bieb. subsp. *georgica* Rech. Fil. / üç deliçay
- B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamacı, 1850 m, 24.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1028.
21. *S. annua* (L.) L. subsp. *annua* var. *lycaonica* R. Bhattacharjee / dağ çaycesi
- B8-Bitlis, Ağaçköprü Köyü, 1350-1450 m, 25.05.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1007.
22. *S. lavandulifolia* Vahl / tüylü çay
- B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1850-1950 m, 17.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1046.
10. *MELISSA* L. / OĞUL OTU
23. *M. officinalis* L. subsp. *officinalis* / oğul otu
- B8-Bitlis, Ağaçköprü Köyü, 1350-1450 m, 18.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1047.
11. *NEPETA* L. / KEDİ NANESİ
24. *N. italica* L. / eşekçayı
- B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Güneyi, 1240-1650 m, 06.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1011.
25. *N. nuda* L. subsp. *albiflora* (Boiss.) Gams / karaküncü
- B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 2000 m, 17.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1013.
26. *N. trachonitica* Post. / kızıl pisikotu
- B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Güneyi, 1650 m, 28.05.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1009.
27. *N. macrosiphon* Boiss. / tütüpisiği
- B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, Dere Kenarı, 1800 m, 08.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1041.
28. *N. transcaucasica* Grossh. / kaf pisikotu
- B8-Bitlis, Nemrut Krater Gölü Yolu, Serinbayır Köyü ve Çevresi, 2080 m, 30.05.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1010.

12. *LALLEMANTIA* Fisch. & C.A.Mey. / AJDARBAŞI
29. *Lallemantia canescens* (L.) Fisch. & C.A. Mey. / topajadarbaşı
B8-Bitlis, Nemrut Krater Gölü Yolu-Ahlat Arası, Yol Kenarı, Step, 2380 m, 14.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1045.
30. *Lallemantia peltata* (L.) Fisch. & C.A.Mey. / kalkanbaşı,
B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1950 m, 27.05.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1008.
13. *PRUNELLA* L. / Acıfesleğen
31. *Prunella vulgaris* L. / gelinciklemeotu
B8-Bitlis, Ağaçköprü Köyü, 1450 m, 18.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1042.
14. *ORIGANUM* L. / MERCAN KÖŞK
32. *O. acutidens* (Hand.-Mazz.) Ietswaart / zemul
B8-Bitlis, Ağaçköprü Köyü ve Dere Kenarları, 1400 m, 26.07.2013, M. Kurşat & S. Topdemir 1052.
33. *O. vulgare* L. subsp. *gracile* (K.Koch) Ietsw. / kuş zemulu
B8-Bitlis, Ağaçköprü Köyü, 1450 m, 18.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1051.
15. *SATUREJA* L. / Kayakekiği
34. *S. hortensis* L. / çipriska
B8-Bitlis, Tatvan-Ahlat Karayolu, Adabağ Köyü ve Çevresi, 1900 m, 22.09.2014, 1053.
16. *CLINOPODIUM* L. / YABANI FESLEĞEN
35. *C. vulgare* L. subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman / kamış fesleğen
Kambos Dağı'nın Doğusu, 1400-1600 m, 18.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1027.
36. *C. graveolens* Kuntze subsp. *rotundifolium* (Pers.) Govaerts
B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1950 m, 06.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1012.
17. *CYCLOTRICHUM* (Boiss.) Manden. & Scheng. / DAĞ NANESİ
37. *C. glabrescens* (Boiss. & Kotschy ex Rech.f.) Leblebici / kelçekme
B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, Kayalık, 1950 m, 07.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1039.
18. *THYMUS* L. / KEKİK
38. *T. kotschyanus* Boiss. & Hohen. / kekik
B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1950 m, 04.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1036.
19. *MENTHA* L. / NANE

39. *M. longifolia* (L.) Hudson subsp. *typhoides* (Briq.) Harley / dere Nanesi
B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1950 m, 04.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1037.
20. *ZIZIPHORA* L. / Anuk
40. *Z. capitata* L. / anuk
B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1950 m, 17.05.2015, M. Kurşat & S. Topdemir 1006.
41. *Z. clinopodioides* Lam. / dağ reyhanı
B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1850 m, 08.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1040.
21. *SALVIA* L. / ADAÇAYI
42. *S. macrochlamys* Boiss. & Kotschy / gevrek şalba
B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Doğusu, 1650 m, 18.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1025.
43. *S. trichoclada* Benth. / meşe şalbası
B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Güneyi, 1750 m, 15.05.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1004.
44. *S. multicaulis* Vahl / kürt reyhanı
B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Doğu Yamacı, 1550 m, 23.04.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1002.
45. *S. sclarea* L. / paskulak
B8-Bitlis, Bitlis'in çıkışı, Sanayi Çevresi, 1550 m, 15.07.2014, 1049.
46. *S. frigida* Boiss. / sağır şalba
B8-Bitlis, Bitlis Eren Üniversitesi Kambüsü, 1850-1950 m, 15.05.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1005.
47. *S. poculata* Nab. / küllü şalba
B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Güneyi, 1650 m, 17.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1026.
48. *S. odontochlamys* Hedge / kulaklı şalba
B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, 1800-1950 m, 03.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1033.
49. *S. virgata* Jacq. / fatmana otu
B8-Bitlis, Ağaçköprü Köyü ve Dere Kenarları, 1350-1450 m, 26.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1050.
50. *S. nemorosa* L. / gehareş
B8-Bitlis, Güroymak, 1250 m, 08.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1022.
51. *S. verticillata* L. subsp. *verticillata* / dadırak

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, 1800-1950 m, 03.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1034.

52. *S. verticillata* L. subsp. *amasiaca* (Freyn & Bornm.) Bornm. / hart şalbası

B8-Bitlis, Kambos Dağı'nın Kuzey Yamaçları, 1800-1950 m, 03.07.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1035.

53. *S. candidissima* Vahl subsp. *candidissima* / galabor

B8-Bitlis, Tatvan-Hizan Arası, Küçüksu'dan 4 km Sonra, Yol Kenarı, Yamaçlar, 1750 m, 10.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1014.

54. *Salvia limbata* C. A. Meyer/ maldili

B8-Bitlis, Ahlat, Selçuklu Mezarlığı ve Çevresi, 1650 m, 25.06.2014, M. Kurşat & S. Topdemir 1029.

3.1.2. Çalışmada Kullanılan Kimyasallar

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan kimyasalların listesi

No	Kimyasalın Adı	Üretici Firma
1	Agaroz	Sigma-Aldrich
2	Tris	Sigma-Aldrich
3	Borik asit	Merck
4	Etilendiamintetraasetikasit	Sigma-Aldrich
5	Etanol	Merck
6	Sodyum hidroksit	Sigma-Aldrich
7	Hidroklorik asit	Sigma-Aldrich
8	Magnezyum klorür	Merck
9	Taq DNA polimeraz	Thermo scientific
10	Proteinaz K	Sigma-Aldrich
11	Deoksiribonükleozidtrifosfat	Thermo scientific
12	RAPD Primeri	İnvitrogen
13	Marker	Sigma-Aldrich
14	Loader blue	Thermo scientific
15	Ethidium bromide	Sigma-Aldrich

3.1.3. Çalışmada Kullanılan Cihazlar

Çizelge 3.2. Çalışmada kullanılan cihazların listesi

No	Cihazın Adı	Marka/Model
1	Otomatik termocycle sistem	Applied Biosystems-Veriti
2	Jel görüntüleme sistemi	UVP
3	Elektroforez sistemi	Thermo scientific
4	Hassas terazi	Denver instrument
5	Vorteks	Stuart
6	Ph metre	Thermo scientific
7	Su banyosu	GFL 1083
8	Santrifüj	Hettich-Universal 320 R
9	Buzdolabı	Beko
10	Derin dondurucu	Beko
11	Mikrodalga fırın	Altus
12	İnkübatör	Memmert
13	Otomatik pipetör	Eppendorf
14	Saf su cihazı	Direct Q3-UV
15	Otoklav	Hirayama
16	Mikroskop	Olympus Cx-21

3.1.4. RAPD Tekniğinde Kullanılan Çözeltiler

TBE çözeltisi (%10)

<u>İçerik</u>	<u>miktar</u>
Tris	107 gr
Borik asit	55 gr
EDTA	7.44 gr

Son hacim 1L'ye tamamlanıp otoklavlanır. (121⁰C' de 15 dk, 1 atm). pH:8.0-8.3

%1,5'luk agaroz jel hazırlama

- 100 ml için 1,5 gr agaroz tartıldı.
- 10 ml TBE+ 90 ml saf su karıştırıldı.
- 1,5 gr agaroz üzerine karışım ilave edilir.
- Mikrodalgada 2 dk ısıtılır.
- Mikrodalgadan çıkarılan karışıma 3µl Ethidium Bromide eklenir.
- Daha sonra tanka dökülür ve 30-40 dk donmaya bırakılır.

50 Örneklik için mix hazırlama

<u>İçerik</u>	<u>Miktar</u>
Distile su	880 µl
Buffer (10x)	150 µl
dNTP	30 µl
MgCl	60 µl
Taq DNA polimeaz	25 µl

Tüplere konulan bileşikler

1. 24 µl mix
2. 3 µl DNA konsantrasyonu
3. 3 µl primer

3.2. Yöntem

3.2.1. Bitki Örneklerinin Teşhisi

Vejetasyon dönemi boyunca, 2014-2015 yıllarında belirli dönemlerde arazi çalışmaları yapılarak bitki örnekleri toplanmıştır. Toplanan bitki örnekleri lokaliteleriyle birlikte gerekli diğer arazi kayıtları yazılarak numaralandıktan sonra herbaryum tekniğine uygun olarak preslenip kurutulmuştur.

Bitkilerin teşhisinde “Flora of Turkey and the East Aegean Island’s” (Davis 1965-1985) adlı eserin 9 cildi, Flora of Turkey and the East Aegean Island’s Supply. Vol: 10 cildi (Davis 1988) Flora of Turkey and the East Aegean Island’s Supply. Vol: 11 cildinden (Güner vd. 2000) yararlanılmıştır.

Taksonların veriliş sırası Flora of Turkey’e göre verilmiştir. (Davis vd. 1965-1985; Davis, 1988; Güner vd. 2000). Pozisyonu değişen cinsler aktarıldıkları familya içerisinde o familyada bulunan cinslerden sonra floradaki sıraları göz önünde bulundurularak verilmiştir (Güner vd. 2012).

Toplanan bitki örnekleri, herbaryum materyali haline getirilerek Bitlis Eren Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı’nda saklanmaktadır. Bitki listesi şu düzende verilmiştir; Familya, cins, takson adı, taksonun Türkçe adı Güner vd. (2012)’ye göre verilmiştir, lokalitesi, yükseklik, toplandığı tarih, toplayıcı ve numarası. Bazı bitki örneklerinin fotoğrafları doğal habitatlarında çekilerek tezin sonuna eklenmiştir.

3.2.2. DNA İzolasyonu

Total genomik DNA (nüklear DNA, kloroplast DNA, mitokondrial DNA) izole edebilmek için taze örnekler sıvı azotta iyice ezilerek hücre çeperi parçalandı. İzolasyonun bu basamağı temiz ve saf DNA elde etmek için önemlidir (Bozari 2012). İzolasyon işlemi Geneaid DNA İzolasyon kitiyle gerçekleştirilerek aşağıdaki adımlar takip edildi.

- 0,1 gr ezilmiş bitki örneği tartıldı.
- Mix GP1’den 400 µl eklendi.
- 5 µl RNase A eklenerek vortekslendi.
- Su banyosunda 60 °C’ de 10 dk bekletildi. 5 dakikada bir ters düz edilerek karıştırıldı.
- Filter column’ dan ependorf tüplere alındı.
- 10000 rpm’de 1 dk santrifüj edildi.
- Hacmin 1,5 katı GP3 (yaklaşık 75 µl) eklendi.

- 5 dk vortekslendi.
- Ependorf tüpten GD column' a alındı.
- 15000 rpm'de 2 dk santrifüj edildikten sonra tüpün dibindeki atık döküldü.
- Tekrar 15000 rpm de 2 dk santrifüj edildi.
- 400 µl W1 Buffer eklendi.
- 15000 rpm'de 30 sn santrifüj edildi altta kalan sıvı döküldü.
- 600 µl Wash Buffer eklendi.
- 15000 rpm'de 30 sn santrifüj edildi.
- Alttaki tüp atılarak yeni bir alt tüp yerleştirildi.
- 15000 rpm'de 3 dk santrifüj edildi.
- Alt tüp atılarak ependorf tüplere alındı.
- 100 µl önceden su banyosunun üzerinde ılık hale getirilen Elotuion Buffer eklendi.
- Oda sıcaklığında 5 dk bekletildi.
- 15000 rpm'de 30 sn santrifüj edildi.
- Örnekler eppendorfta kalacaktır. PCR için hazır hale geldi.

3.2.3. RAPD-PCR Protokolü

PCR işlemi için aşağıdaki protokol izlenmiştir.

- 1) 4 dk 94 °C
- 2) 40 döngü (her bir basamak için)
 - 45 sn 94 °C
 - 45 sn 36 °C
 - 60 sn 72 °C
- 3) 1 döngü (her bir basamak için)
 - 8 dk 72 °C
- 4) PCR aletinden çıkarılan örnekler +4 °C'de saklandı (Bozarı, 2012)

3.2.4. RAPD Primerleri

50 RAPD primeri denenmiş olup içlerinden eni iyi sonuç veren primerler çalışmada kullanılmıştır.

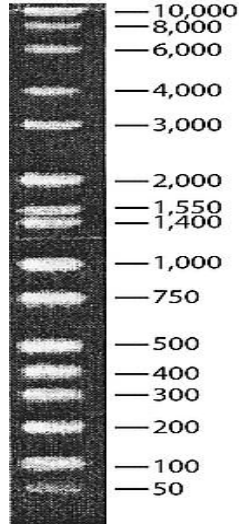
Çizelge 3.3. Kullanılan RAPD primerleri (Bozari 2012; Morden ve Loeffler 1999)

Primer Numarası	Primer Adı	Baz sırası (5'→3')
1	OPL-01	GGACTGGAGT
2	OPL-02	CAGGCCCTTC
3	OPL-03	AGGTGACCGT
4	OPL-04	CCCGGATGGT
5	OPL-05	GTGTGCCCCA
6	OPL-06	GTCGCCGTCA
7	OPL-07	CAGCACCAGG
8	OPL-08	CCGCCTAGTC
9	OPL-09	GGTCCCTGAC

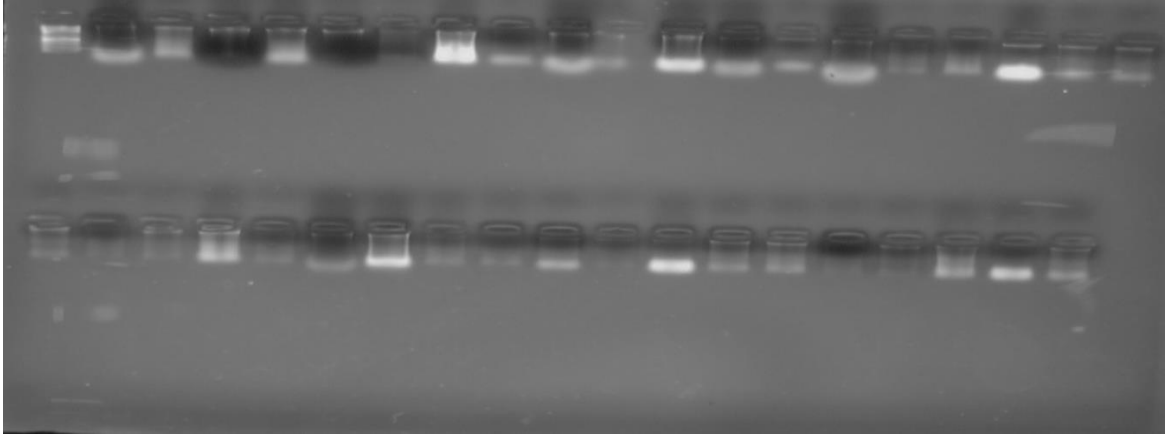
3.2.5. Agaroz Jel Elektroforezi

PCR işleminden sonra örnekler agaroz jel elektroforezinde yürütülmüş ve oluşan bantlara göre primerlerin hibridize olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. İşlem sırası aşağıdaki gibidir;

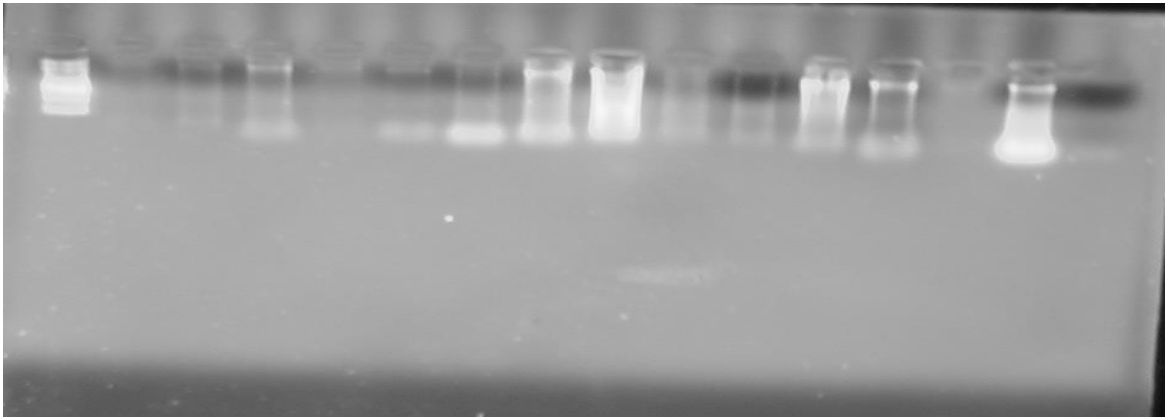
- Jel içerisinde agarın konsantrasyonu %1.5 konsantrasyon olacak şekilde agaroz tartılıp 10x Tris- Borat EDTA (TBE) tamponu içerisinde mikrodalga fırında hazırlanmıştır.
- Mikrodalga fırından çıkarılan 10x TBE + agaroz çözeltisi içerisine 3 µl olacak miktarda ethidium bromid eklenmiştir.
- Hazırlanan jel katılaşmadan elektroforez tankına dökülmüş ve donmadan önce jel üzerine tarak konularak örneklerin yükleneceği kuyucuklar oluşturulmuştur.
- Jel donduktan sonra her bir kuyucuğa ayrı bir örnek (3µl loading dye (6x) + 4µl PCR ürünü) yüklenmiştir.
- Elektrik akımı verilerek 80V–45 dk süre ile DNA'lar elektroforez işlemine tabi tutulmuştur. Süre sonunda elektrik akımı kesilmiştir.
- Elektroforez tankından çıkarılan jel UV ışık altında görüntülenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir. (Binnetoğlu 2008)



Şekil 3. 1. DNA parçalarının büyüklüklerinin belirlenmesinde kullanılan DNA markörü (Vivantis) (50-10.000 bp) (Anonim 2017)



Şekil 3. 2. Taksonların DNA izolasyonu sonrasında yürütülen agaroz jel görünütüsü

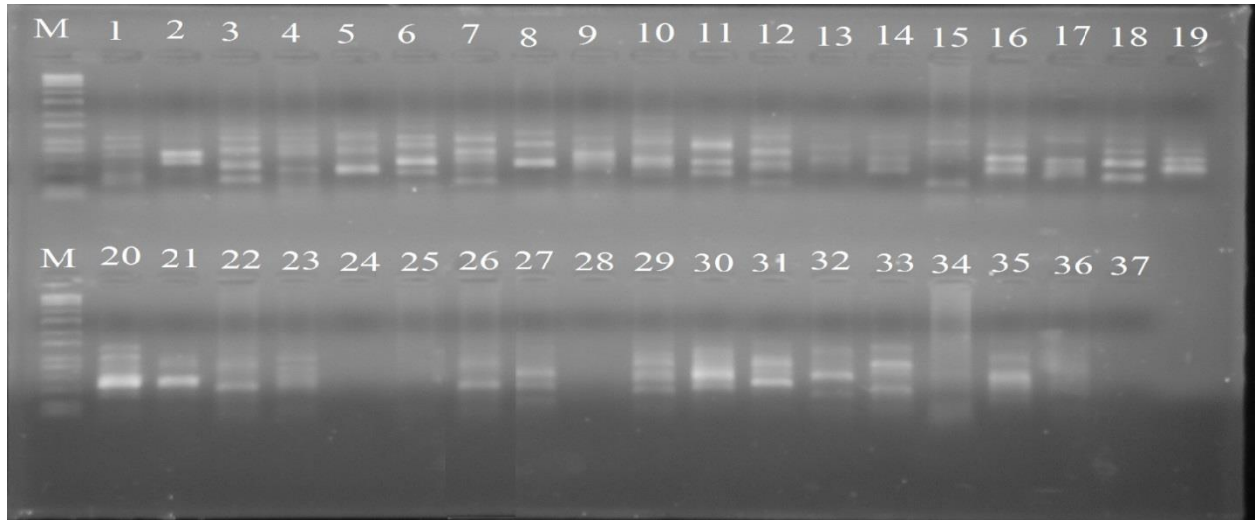


Şekil 3. 3. Taksonların DNA izolasyonu sonrasında yürütülen agaroz jel görünütüsü (devam)

4. BULGULAR

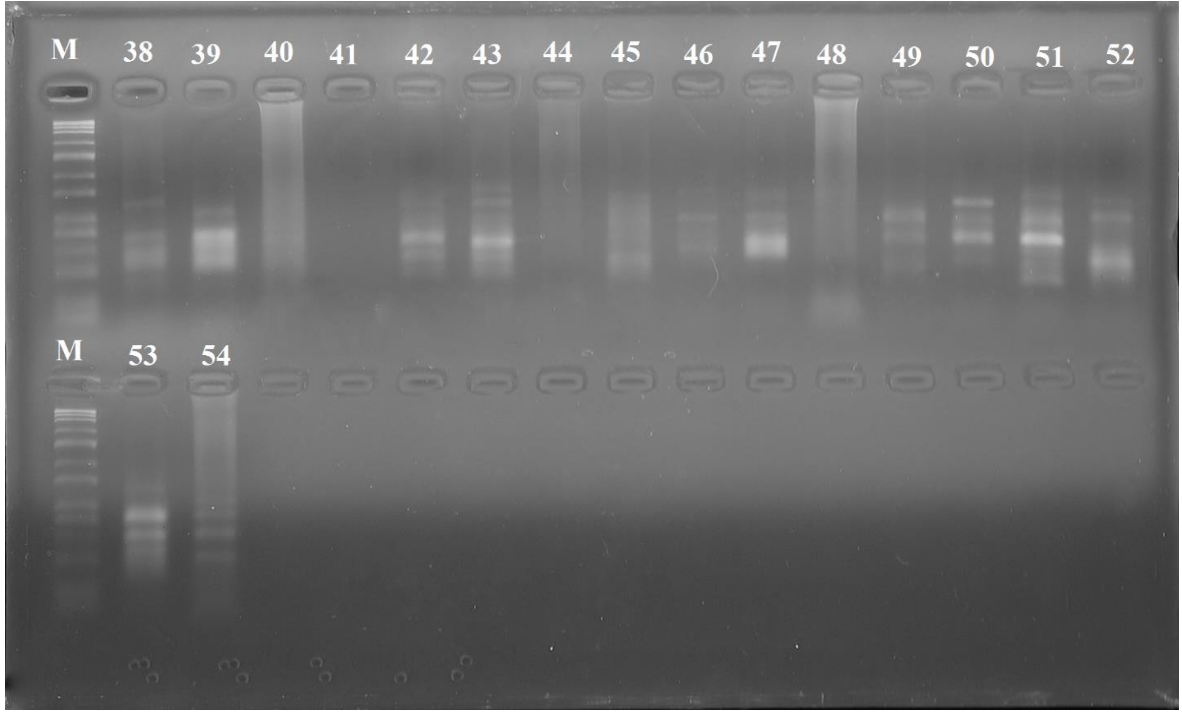
4.1. Agaroz Jel Görüntüleri

İzole edilen DNA'lar RAPD primerleri kullanılarak RAPD-PCR tekniği ile çoğaltılmıştır. PCR ürünleri agaroz jel elektroferinde 80V-45 dk yürütülmüştür. Jellerden elde edilen polimorfik bantlar Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8, Şekil 4.9, Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16, Şekil 4.17, Şekil 4.18'de ki gibi görüntülenmiştir.



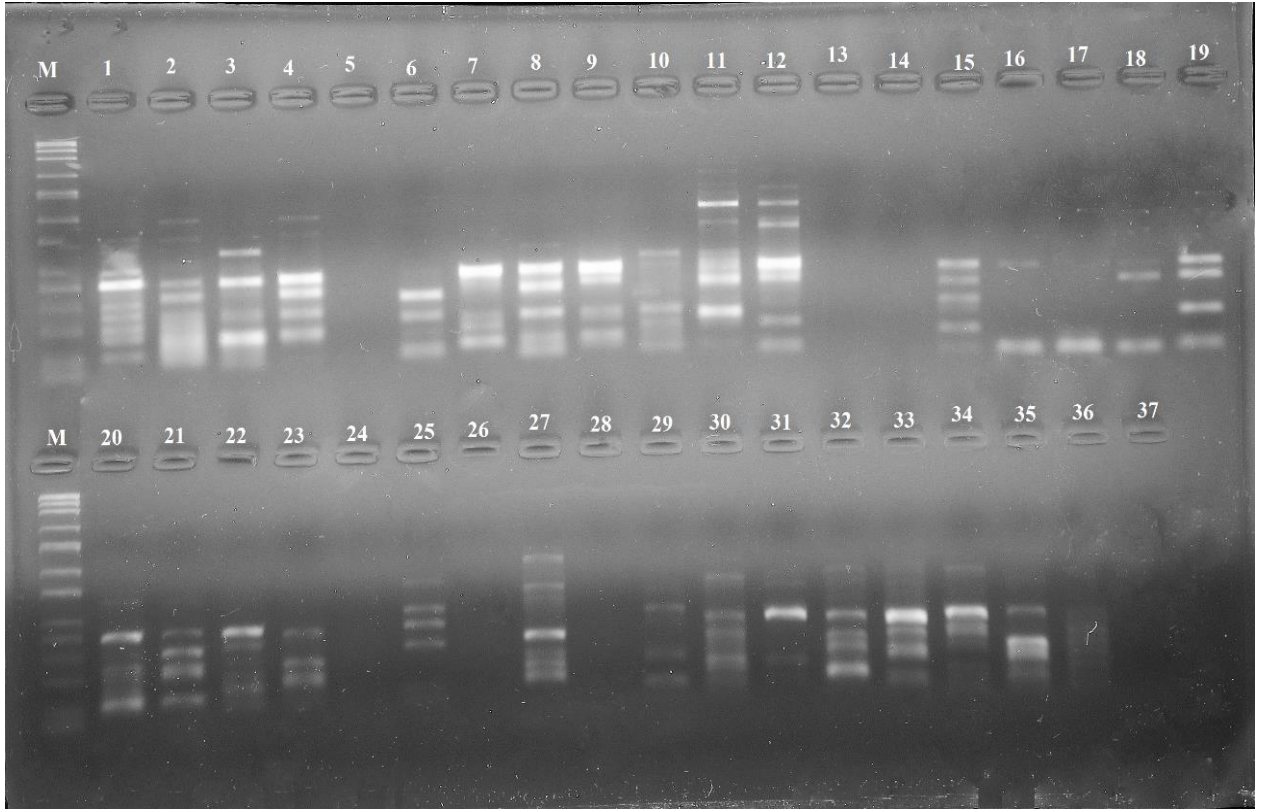
Şekil 4. 1. OPL 1 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium album*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



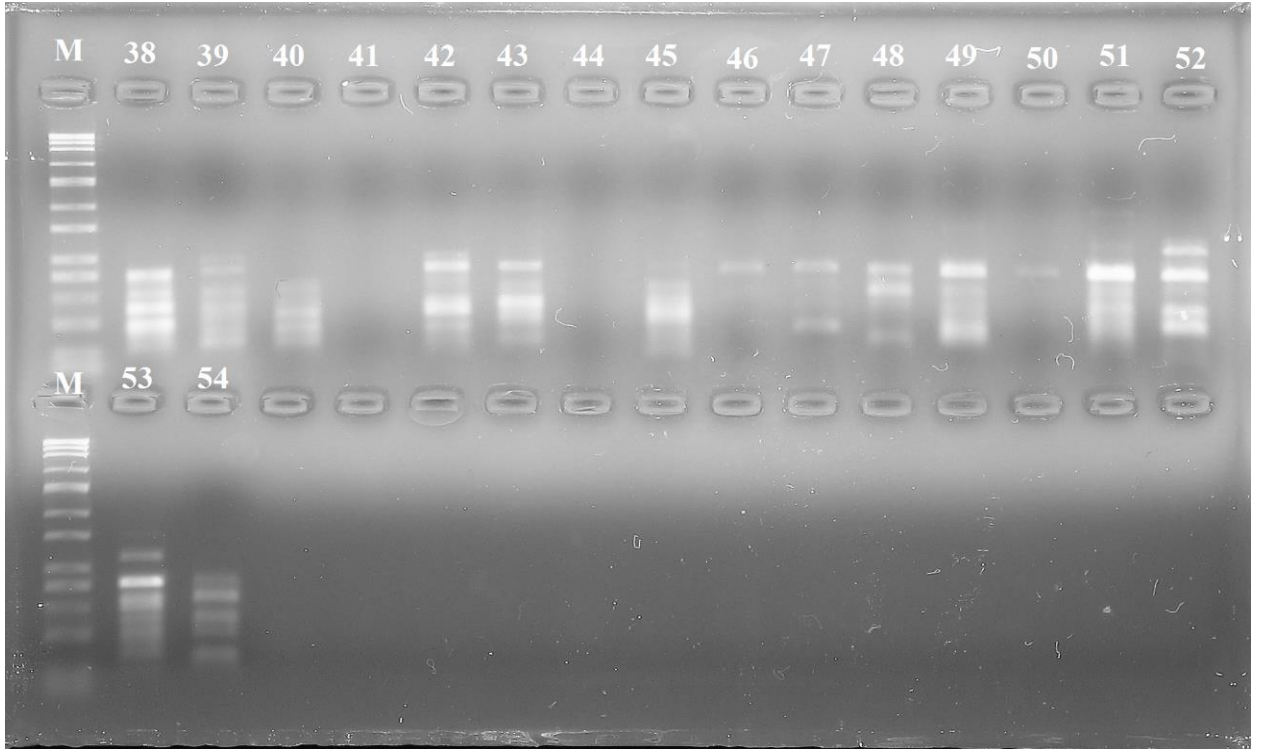
Şekil 4. 2. OPL 1 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



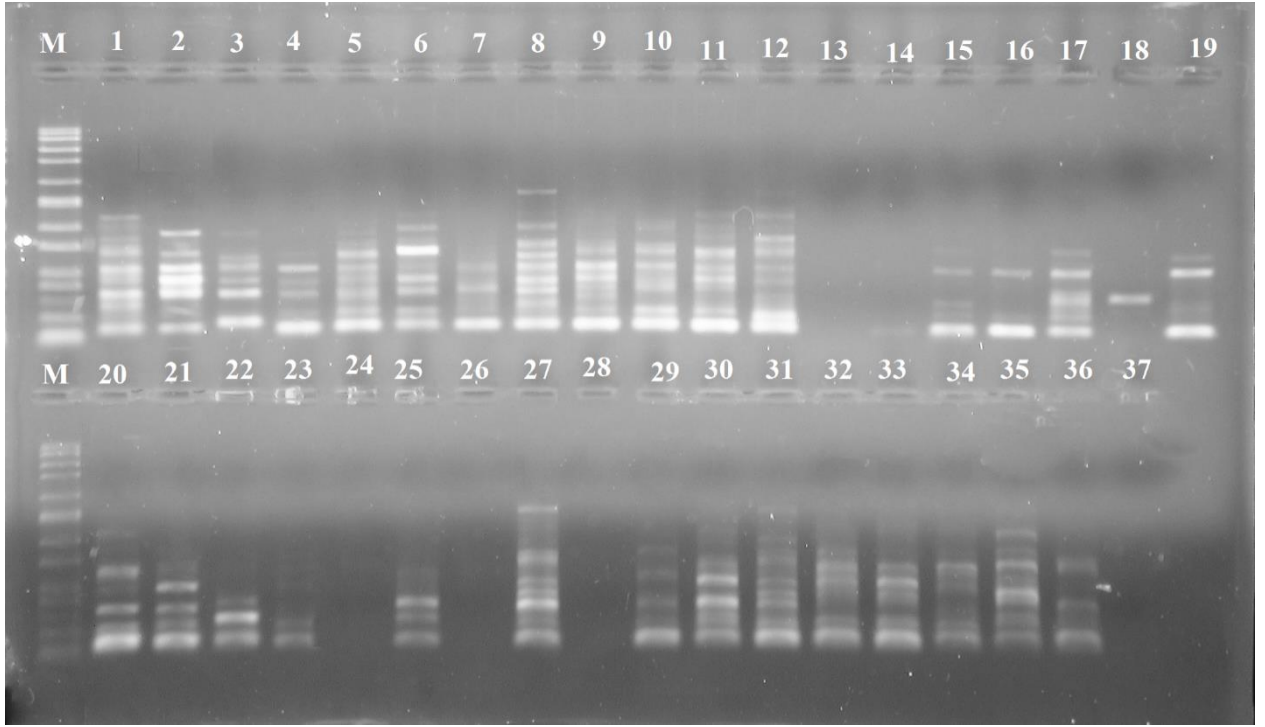
Şekil 4. 3. OPL 2 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albüm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



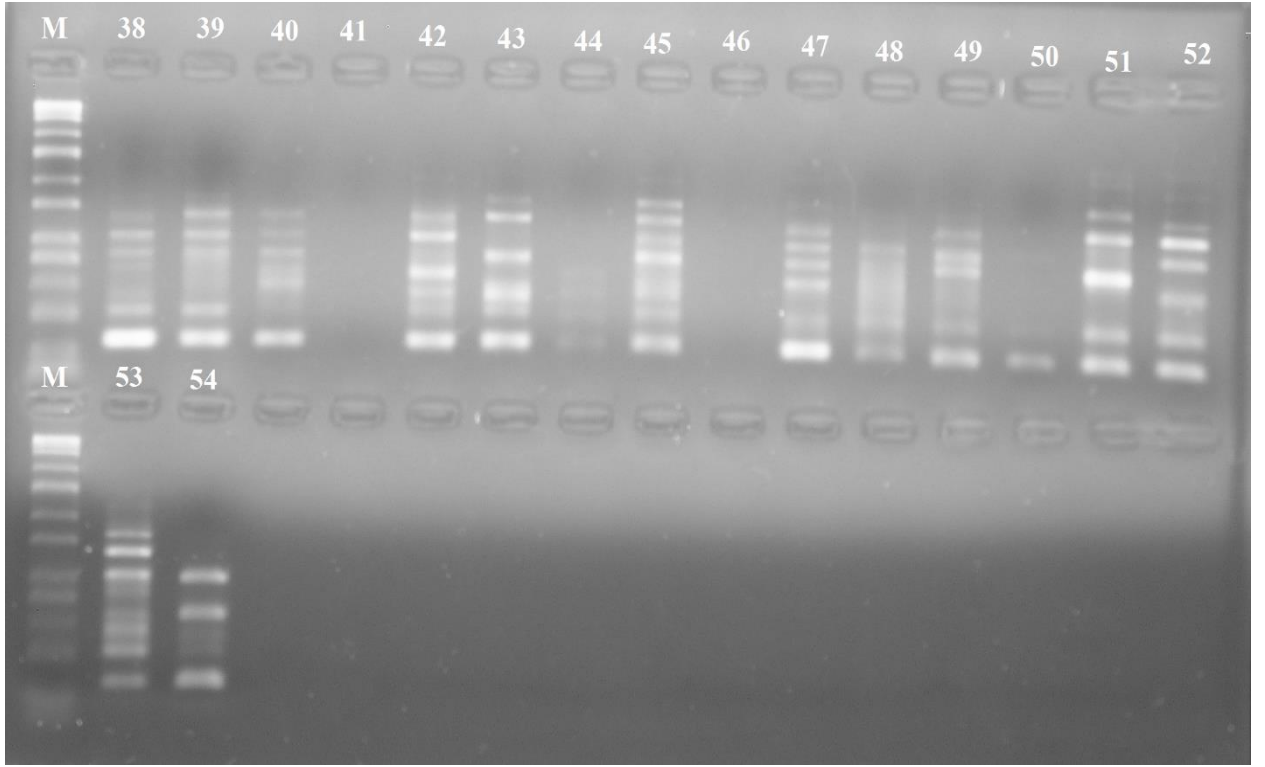
Şekil 4. 4. OPL 2 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



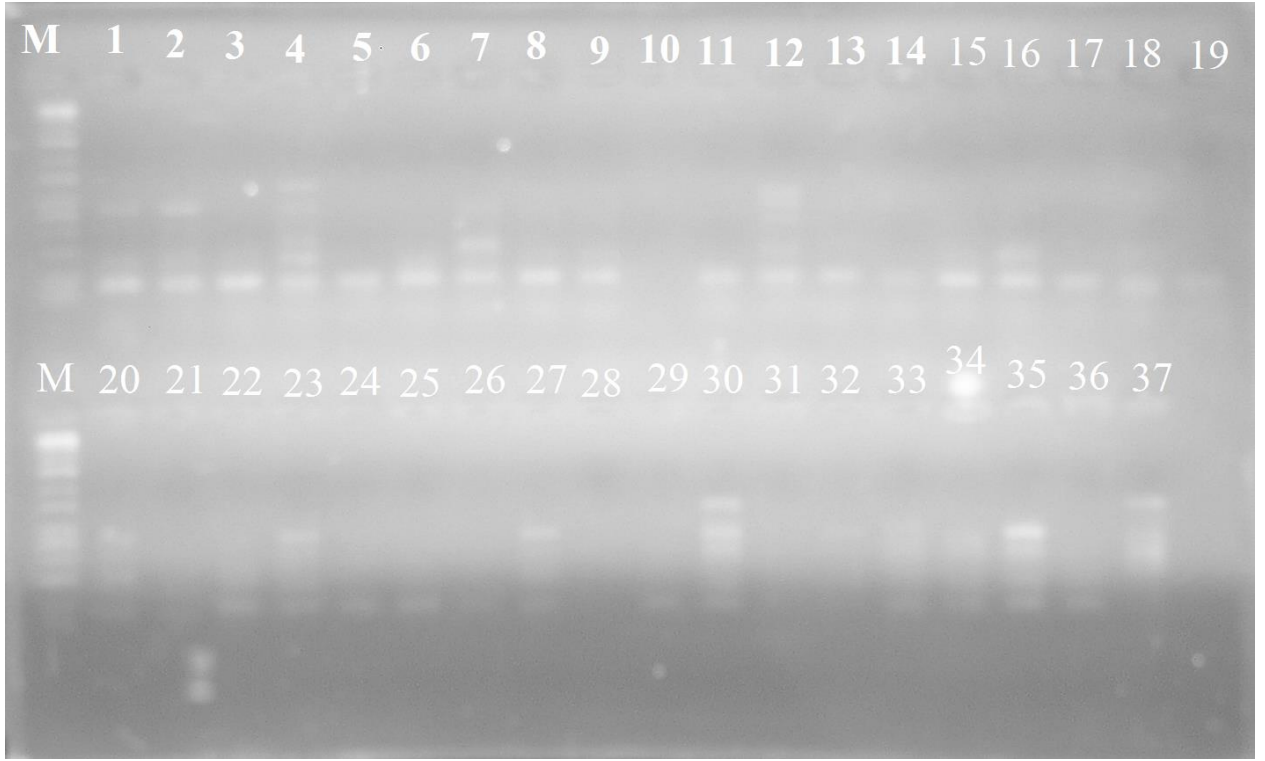
Şekil 4. 5. OPL 3 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albüm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



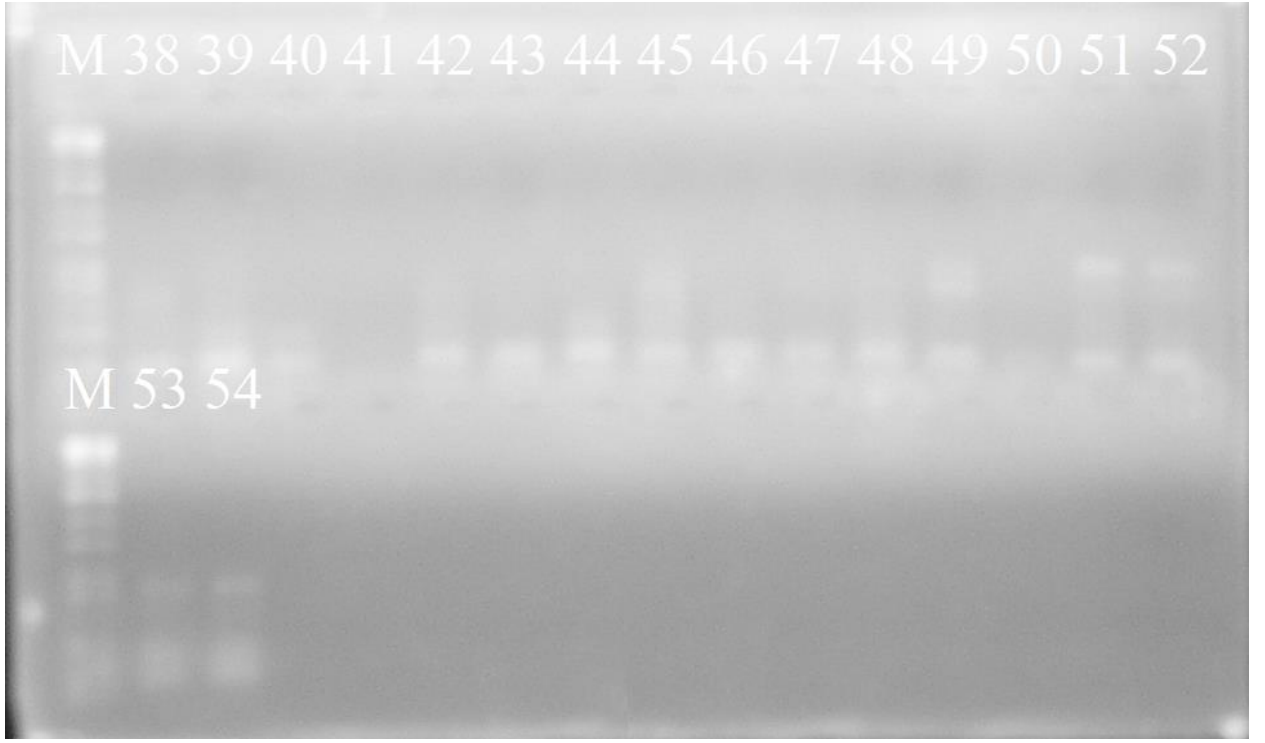
Şekil 4. 6. OPL 3 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



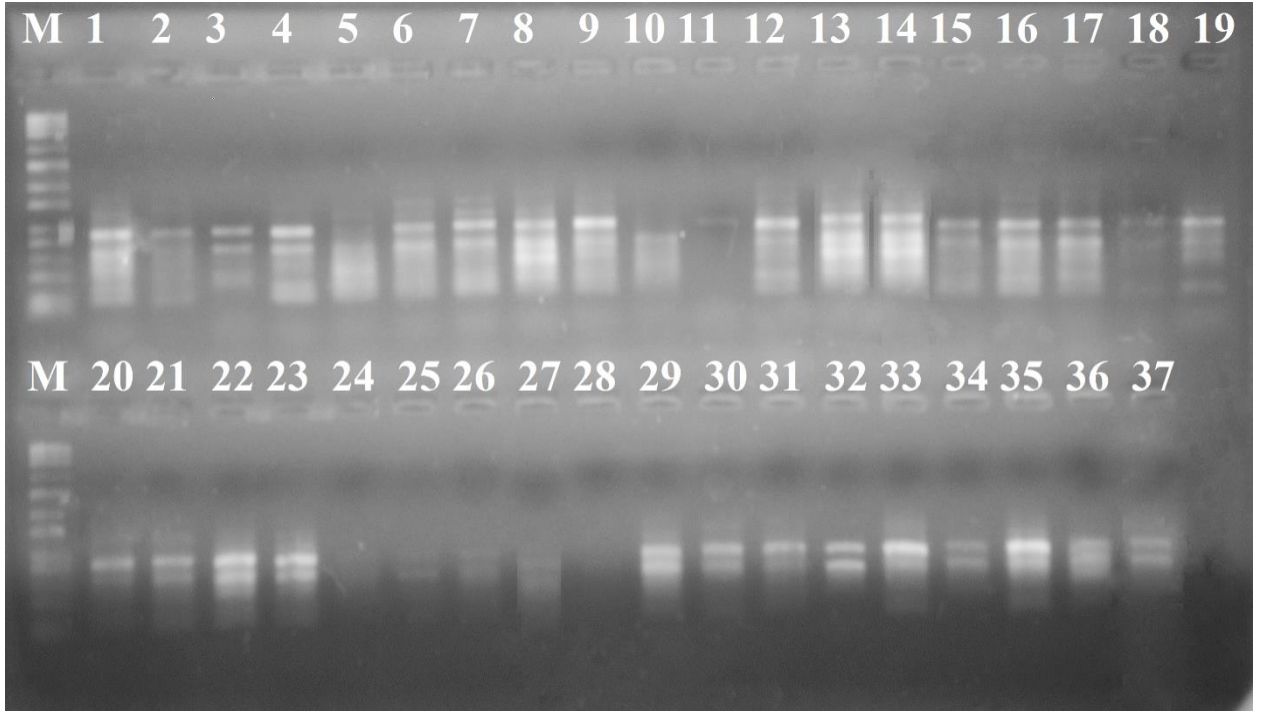
Şekil 4. 7. OPL 4 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albüm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



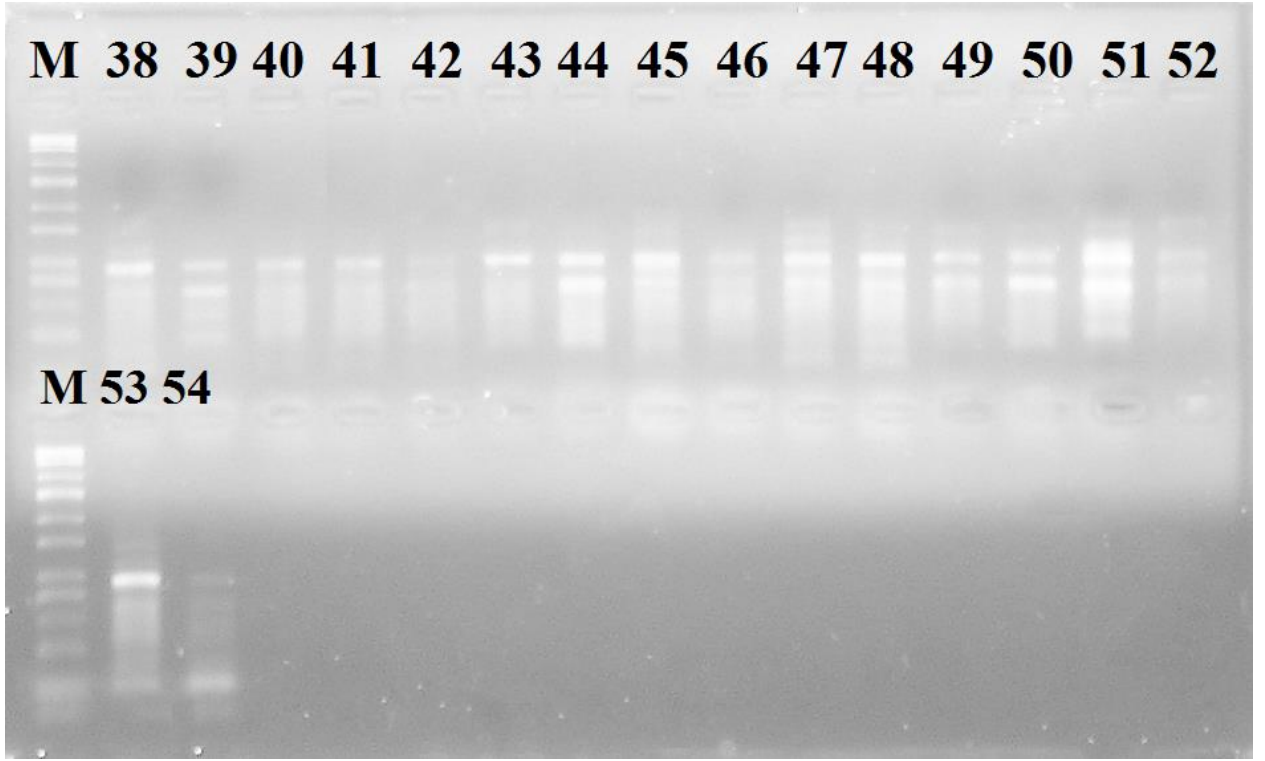
Şekil 4. 8. OPL 4 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



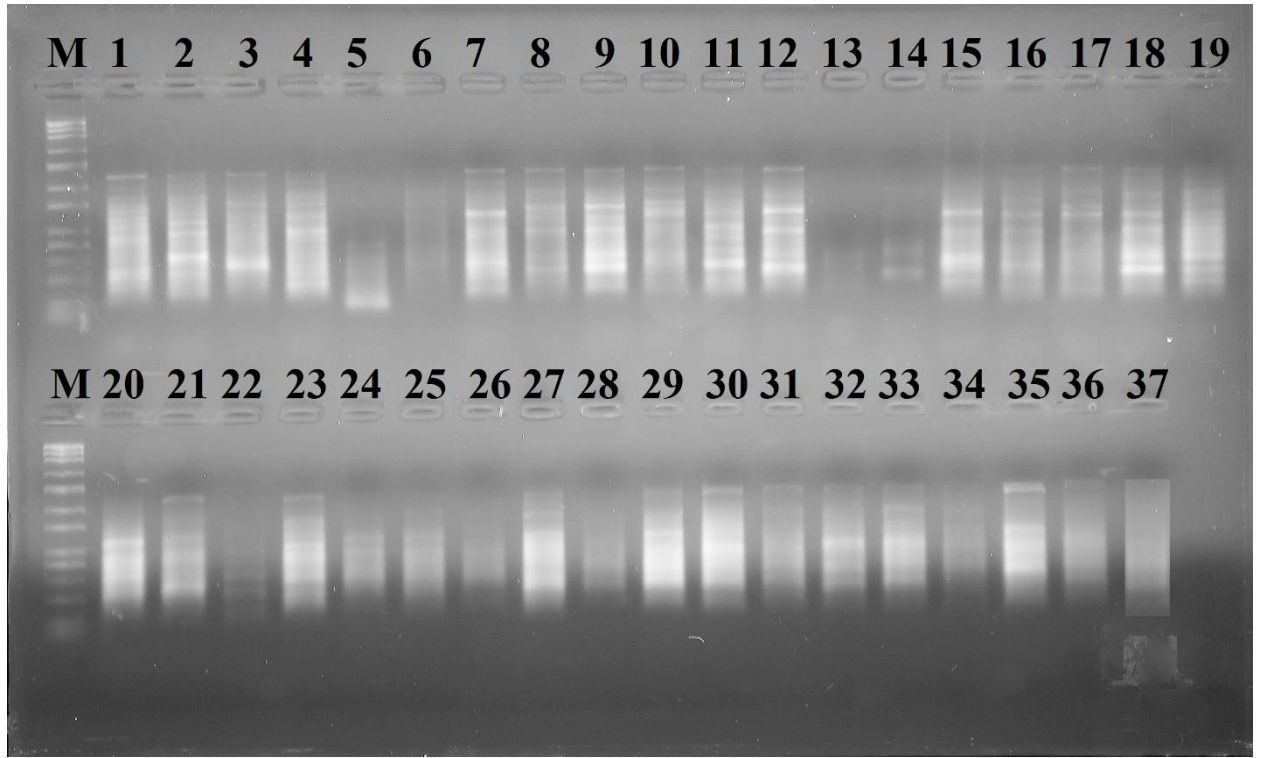
Şekil 4. 9. OPL 5 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albüm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



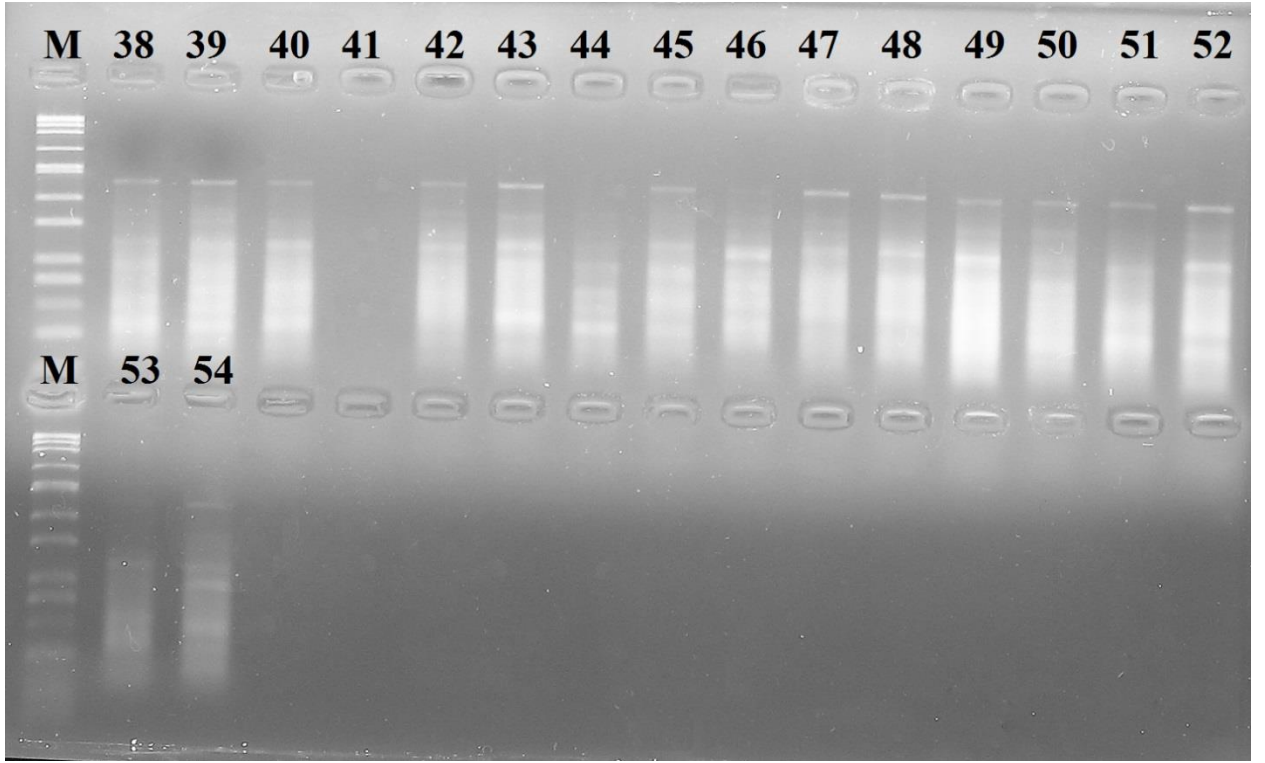
Şekil 4. 10. OPL 5 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



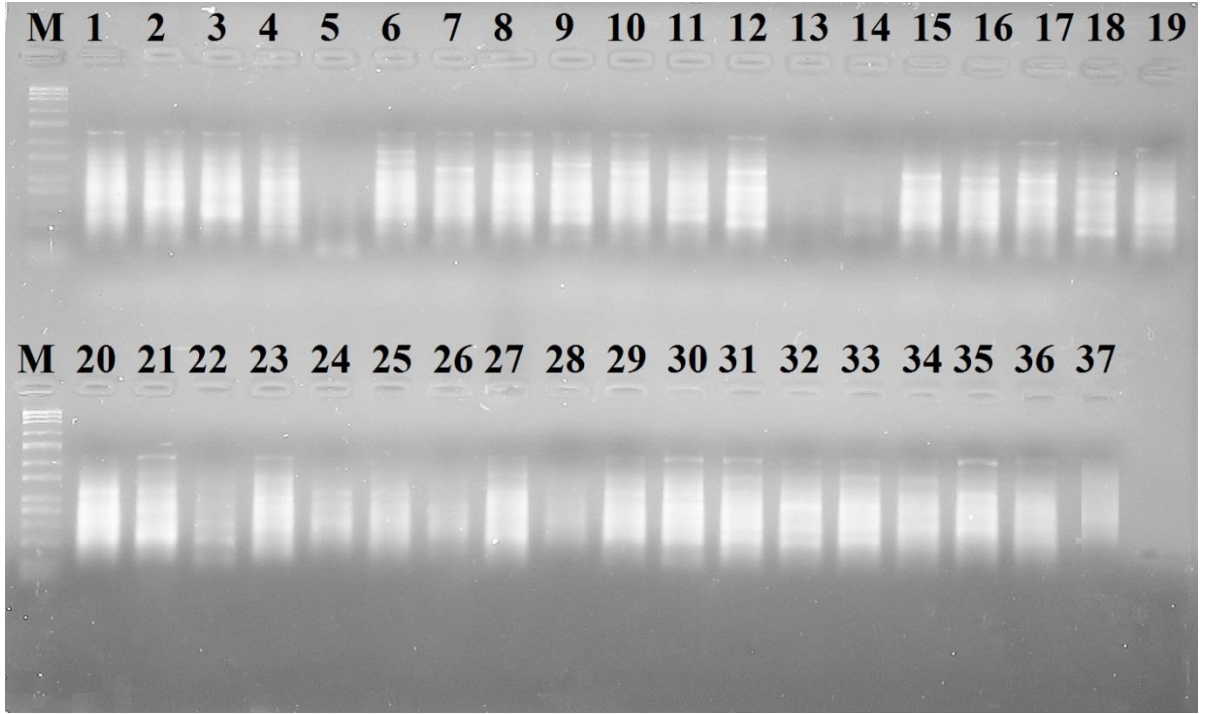
Şekil 4. 11. OPL 6 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albūm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



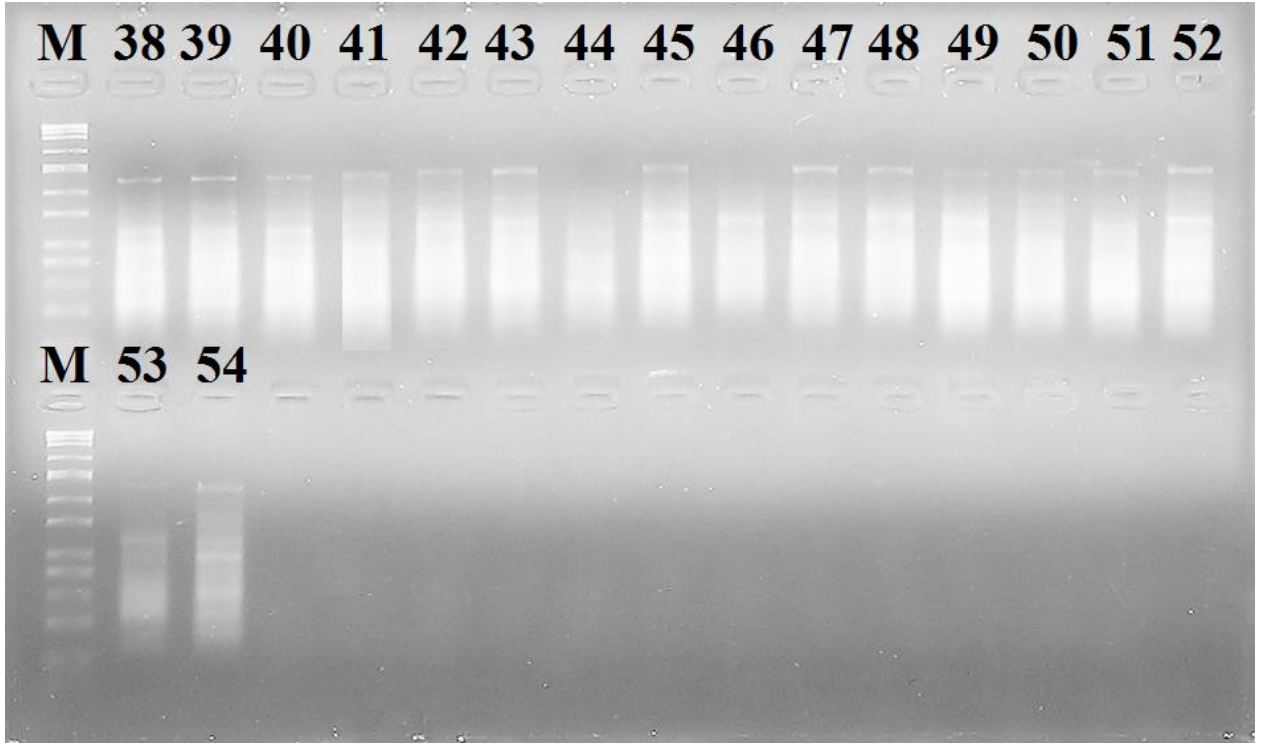
Şekil 4. 12. OPL 6 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



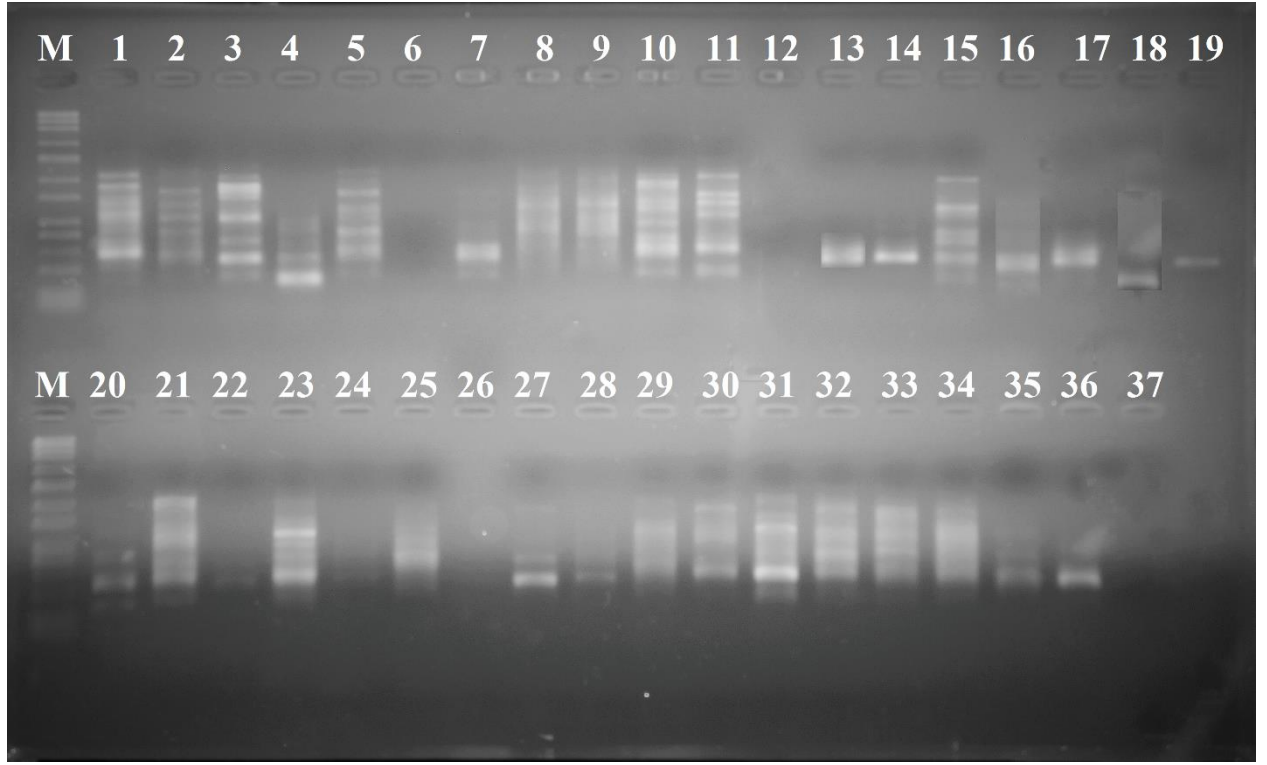
Şekil 4. 13. OPL 7 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albüm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium raveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



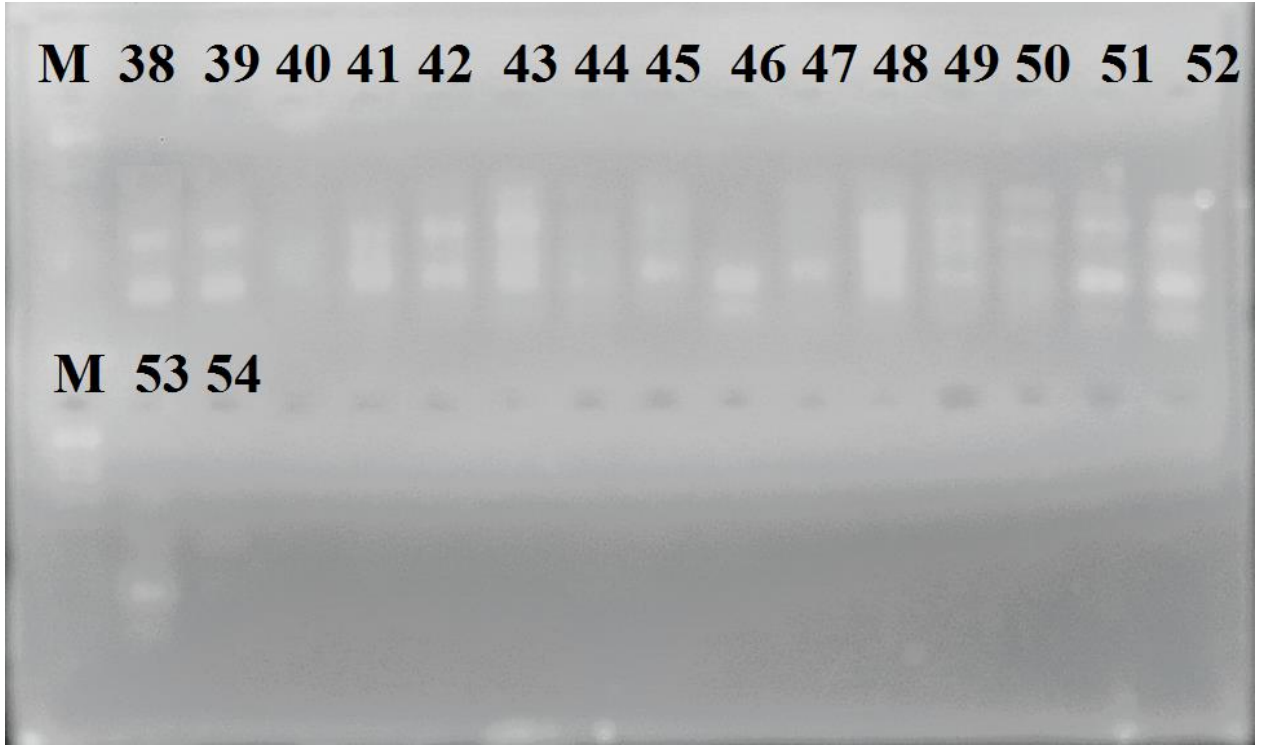
Şekil 4. 14. OPL 7 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia pocolata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



Şekil 4. 15. OPL 8 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albiüm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



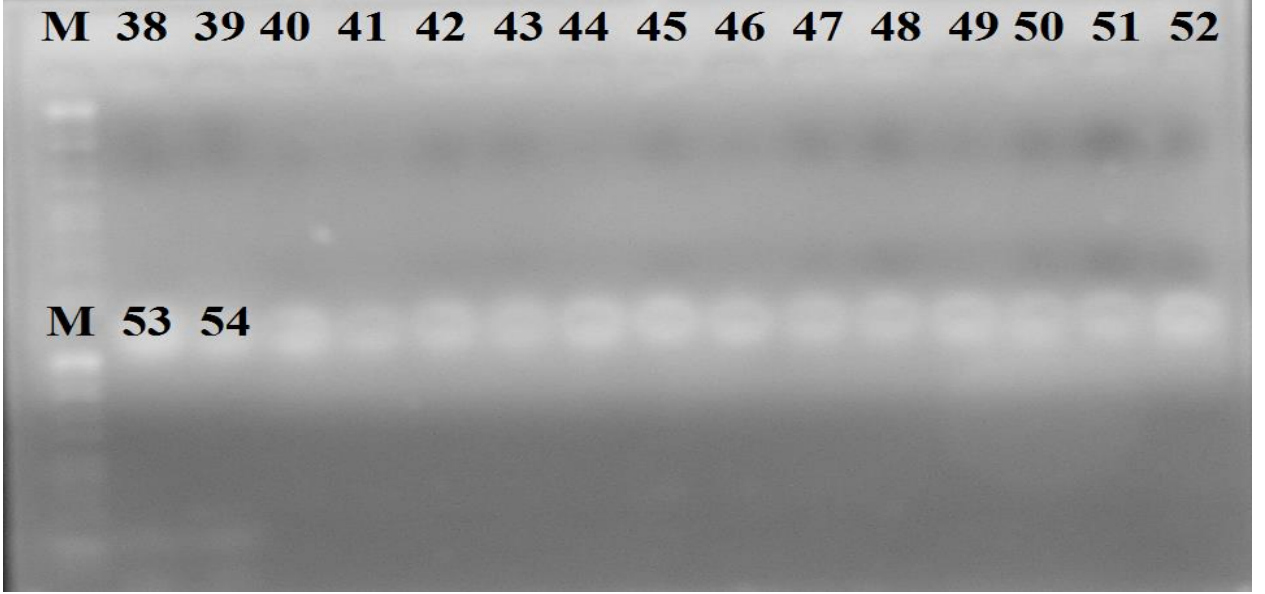
Şekil 4. 16. OPL 8 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.



Şekil 4. 17. OPL 9 primerine ait jel görüntüsü

M: Marker, 1: *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, 2: *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, 3: *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, 4: *Teucrium polium* subsp. *polium*, 5: *Scutellaria albida* subsp. *condensata*, 6: *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*, 7: *Phlomis lanceolata*, 8: *Phlomis kurdica*, 9: *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, 10: *Lamium macrodon*, 11: *Lamium albüm*, 12: *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, 13: *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*, 14: *Marrubium astracanicum*, 15: *Sideritis vulcanica*, 16: *Stachys balansae*, 17: *Stachys spectabilis*, 18: *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, 19: *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, 20: *Stachys iberica* subsp. *georgica*, 21: *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, 22: *Stachys lavandulifolia*, 23: *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*, 24: *Nepeta italica*, 25: *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, 26: *Nepeta trachonitica*, 27: *Nepeta macrosiphon*, 28: *Nepeta transcaucasica*, 29: *Lallemantia canescens*, 30: *Lallemantia peltata*, 31: *Prunella vulgaris*, 32: *Origanum acutidens*, 33: *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 34: *Satureja hortensis*, 35: *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*, 36: *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 37: *Cyclotrichium glabrescens*.



Şekil 4. 18. OPL 9 primerine ait jel görüntüsü (devam)

M: Marker, 38: *Thymus kotschyanus*, 39: *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, 40: *Ziziphora capitata*, 41: *Ziziphora clinopodioides*, 42: *Salvia macrochlamys*, 43: *Salvia trichoclada*, 44: *Salvia multicaulis*, 45: *Salvia sclarea*, 46: *Salvia frigida*, 47: *Salvia poculata*, 48: *Salvia odontochlamys*, 49: *Salvia virgata*, 50: *Salvia nemorosa*, 51: *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, 52: *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 53: *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 54: *Salvia limbata*.

4.2. Verilerin Analizi

Genetik analiz, jel görüntüleme sistemi ile çekilen fotoğraflar üzerinden yapıldı. Veriler oluşturulurken bantların varlığı (1), yokluğu ise (0) olarak değerlendirildi. Elde edilen veri matrisi bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra SPSS IBM Statistic Version 22 programı kullanılarak analiz edildi. Ölçü olarak Binary-Jacard kriteri seçilmiştir.

Nearest Neighbour analizi türler arası yakınlık ve genetik benzerliği belirleme esasına dayandığı için çalışmamızda bu seçenek tercih edilmiştir. Bu analize göre elde edilen Jacard' agöreçizilen denndogram Çizelge 4.1' de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 1. Lamiaceae taksonları arasındaki benzerlik (similarity) matrixi

Proximity Matrix											
Case	Jaccard Measure										
	1: <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>	2: <i>Teuricum orientale</i> var. <i>glabrescens</i>	3: <i>Teuricum chamaedrys</i> subsp. <i>sinuatum</i>	4: <i>Teucrium polium</i> subsp. <i>polium</i>	5: <i>Scutellaria albida</i> subsp. <i>condensata</i>	6: <i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i>	7: <i>Phlomis lanceolata</i>	8: <i>Phlomis kurdica</i>	9: <i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i> var. <i>striatum</i>	10: <i>Lamium macrodon</i>	11: <i>Lamium album</i>
1: <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>	1,000										
2: <i>Teuricum orientale</i> var. <i>glabrescens</i>	0,625	1,000									
3: <i>Teuricum chamaedrys</i> subsp. <i>sinuatum</i>	0,617	0,862	1,000								
4: <i>Teucrium polium</i> subsp. <i>polium</i>	0,622	0,836	0,908	1,000							
5: <i>Scutellaria albida</i> subsp. <i>condensata</i>	0,424	0,542	0,534	0,520	1,000						

Çizelge 4. 1. (devam)

6: <i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i>	0,375	0,442	0,455	0,462	0,700	1,000					
7: <i>Phlomis lanceolata</i>	0,313	0,348	0,360	0,352	0,388	0,388	1,000				
8: <i>Phlomis kurdica</i>	0,327	0,333	0,344	0,337	0,402	0,402	0,908	1,000			
9: <i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i> var. <i>Striatum</i>	0,347	0,385	0,380	0,387	0,376	0,376	0,556	0,548	1,000		
10: <i>Lamium macrodon</i>	0,330	0,352	0,348	0,341	0,341	0,341	0,506	0,482	0,838	1,000	
11: <i>Lamium album</i>	0,314	0,362	0,358	0,351	0,322	0,322	0,542	0,517	0,787	0,789	1,000
12: <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>kurdica</i>	0,287	0,290	0,301	0,281	0,276	0,321	0,379	0,378	0,482	0,451	0,506
13: <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>	0,181	0,158	0,156	0,167	0,179	0,162	0,294	0,278	0,253	0,225	0,231
14: <i>Marrubium astracanicum</i>	0,193	0,171	0,169	0,179	0,212	0,194	0,309	0,292	0,284	0,257	0,260

Çizelge 4. 1. (devam)											
15: <i>Sideritis vulcanica</i>	0,330	0,354	0,350	0,358	0,324	0,324	0,354	0,337	0,430	0,413	0,386
16: <i>Stachys balansae</i>	0,355	0,365	0,360	0,352	0,354	0,372	0,415	0,412	0,435	0,438	0,409
17: <i>Stachys spectabilis</i>	0,375	0,370	0,383	0,373	0,397	0,397	0,423	0,420	0,410	0,410	0,384
18: <i>Stachys megalodonta</i> subsp. <i>mardinensis</i>	0,371	0,366	0,361	0,353	0,373	0,373	0,400	0,398	0,422	0,423	0,395
19: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>stenostachya</i>	0,348	0,358	0,354	0,345	0,365	0,365	0,410	0,407	0,415	0,416	0,388
20: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>georgica</i>	0,382	0,395	0,390	0,381	0,368	0,387	0,413	0,410	0,469	0,455	0,440
21: <i>Stachys annua</i> subsp. <i>annua</i> var. <i>lycaonica</i>	0,367	0,378	0,390	0,381	0,387	0,387	0,430	0,427	0,451	0,436	0,424
22: <i>Stachys lavandulifolia</i>	0,398	0,395	0,373	0,365	0,368	0,387	0,395	0,393	0,434	0,436	0,407
23: <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	0,360	0,390	0,350	0,341	0,342	0,307	0,338	0,354	0,395	0,359	0,369
24: <i>Nepata italica</i>	0,157	0,178	0,192	0,187	0,242	0,222	0,303	0,304	0,260	0,250	0,253

Çizelge 4. 1. (devam)											
25: <i>Nepata nuda</i> subsp. <i>albiflora</i>	0,247	0,231	0,244	0,253	0,243	0,225	0,280	0,299	0,291	0,267	0,284
26: <i>Nepata trachonitica</i>	0,171	0,179	0,194	0,206	0,207	0,228	0,215	0,221	0,197	0,164	0,160
27: <i>Nepata macrosiphon</i>	0,273	0,275	0,288	0,296	0,257	0,240	0,291	0,309	0,333	0,263	0,325
28: <i>Nepeta transcaucasica</i>	0,163	0,186	0,200	0,194	0,233	0,213	0,239	0,243	0,219	0,224	0,213
29: <i>Lallemantia canescens</i>	0,223	0,180	0,178	0,187	0,231	0,247	0,250	0,282	0,291	0,253	0,284
30: <i>Lallemantia peltata</i>	0,214	0,198	0,196	0,191	0,235	0,250	0,282	0,314	0,322	0,256	0,315
31: <i>Prunella vulgaris</i>	0,200	0,181	0,179	0,174	0,187	0,219	0,210	0,244	0,238	0,228	0,233
32: <i>Origanum acutidens</i>	0,240	0,185	0,196	0,191	0,220	0,190	0,282	0,329	0,353	0,271	0,345
33: <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>	0,260	0,207	0,217	0,213	0,229	0,200	0,276	0,322	0,360	0,279	0,337
34: <i>Satureja hortensis</i>	0,216	0,228	0,195	0,190	0,239	0,205	0,276	0,295	0,321	0,263	0,296

Çizelge 4. 1. (devam)											
35: <i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>	0,256	0,288	0,284	0,277	0,306	0,306	0,355	0,372	0,397	0,325	0,354
36: <i>Clinopodium graveolens</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	0,256	0,288	0,284	0,277	0,288	0,306	0,338	0,354	0,380	0,308	0,337
37: <i>Cyclotrichium glabrescens</i>	0,143	0,182	0,162	0,157	0,150	0,169	0,219	0,224	0,235	0,185	0,194
38: <i>Thymus kotschyanus</i>	0,319	0,325	0,306	0,299	0,247	0,232	0,236	0,239	0,349	0,298	0,311
39: <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i>	0,283	0,256	0,253	0,247	0,222	0,253	0,301	0,287	0,373	0,321	0,318
40: <i>Ziziphora capitata</i>	0,283	0,271	0,267	0,261	0,238	0,269	0,367	0,366	0,443	0,390	0,398
41: <i>Ziziphora clinopodioides</i>	0,171	0,162	0,159	0,155	0,167	0,148	0,215	0,221	0,232	0,238	0,208
42: <i>Salvia macrochlamys</i>	0,231	0,242	0,240	0,235	0,225	0,225	0,356	0,371	0,393	0,345	0,340
43: <i>Salvia trichoclada</i>	0,250	0,250	0,247	0,242	0,233	0,233	0,337	0,337	0,375	0,326	0,323

Çizelge 4. 1. (devam)											
44: <i>Salvia multicaulis</i>	0,192	0,227	0,225	0,220	0,238	0,222	0,317	0,318	0,357	0,305	0,303
45: <i>Salvia sclarea</i>	0,255	0,242	0,240	0,235	0,225	0,239	0,341	0,356	0,409	0,360	0,355
46: <i>Salvia frigida</i>	0,234	0,247	0,244	0,239	0,198	0,213	0,325	0,325	0,349	0,296	0,310
47: <i>Salvia poculata</i>	0,268	0,256	0,239	0,234	0,253	0,253	0,329	0,345	0,384	0,349	0,344
48: <i>Salvia odontochlamys</i>	0,250	0,237	0,247	0,242	0,233	0,262	0,353	0,368	0,407	0,373	0,352
49: <i>Salvia virgata</i>	0,276	0,237	0,247	0,242	0,233	0,247	0,322	0,352	0,391	0,357	0,337
50: <i>Salvia nemorosa</i>	0,263	0,223	0,234	0,229	0,233	0,247	0,322	0,352	0,407	0,373	0,352
51: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>verticillata</i>	0,284	0,235	0,245	0,240	0,231	0,244	0,360	0,389	0,396	0,348	0,344
52: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>amasiaca</i>	0,283	0,245	0,255	0,250	0,227	0,241	0,345	0,375	0,398	0,349	0,344
53: <i>Salvia candidissima</i> subsp. <i>candidissima</i>	0,280	0,229	0,227	0,222	0,211	0,225	0,311	0,341	0,378	0,345	0,326
54: <i>Salvia limbata</i>	0,286	0,234	0,245	0,240	0,230	0,244	0,333	0,364	0,402	0,369	0,348

Çizelge 4.1 (devam)

Proximity Matrix

Case	Jaccard Measure										
	12: <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>kurdica</i>	13: <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>	14: <i>Marrubium astracanicum</i>	15: <i>Sideritis vulcanica</i>	16: <i>Stachys balansae</i>	17: <i>Stachys spectabilis</i>	18: <i>Stachys megalodonta</i> subsp. <i>mardinensis</i>	19: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>stenostachya</i>	20: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>georgica</i>	21: <i>Stachys annua</i> subsp. <i>annua</i> var. <i>lycaonica</i>	22: <i>Stachys lavandulifolia</i>
1: <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>											
2: <i>Teucrium orientale</i> var. <i>Glabrescens</i>											
3: <i>Teucrium chamaedrys</i> subsp. <i>sinuatum</i>											
4: <i>Teucrium polium</i> subsp. <i>polium</i>											

Çizelge 4. 1. (devam)											
5: <i>Scutellaria albida</i> subsp. <i>condensata</i>											
6: <i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i>											
7: <i>Phlomis lanceolata</i>											
8: <i>Phlomis kurdica</i>											
9: <i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i> var. <i>striatum</i>											
10: <i>Lamium macrodon</i>											
11: <i>Lamium album</i>											
12: <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>kurdica</i>	1,000										
13: <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>	0,205	1,000									

Çizelge 4. 1. (devam)

14: <i>Marrubium astracanicum</i>	0,219	0,900	1,000								
15: <i>Sideritis vulcanica</i>	0,274	0,250	0,246	1,000							
16: <i>Stachys balansae</i>	0,318	0,217	0,232	0,471	1,000						
17: <i>Stachys spectabilis</i>	0,306	0,197	0,212	0,485	0,814	1,000					
18: <i>Stachys megalodonta</i> subsp. <i>mardinensis</i>	0,318	0,212	0,227	0,523	0,800	0,839	1,000				
19: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>stenostachya</i>	0,310	0,238	0,254	0,492	0,797	0,804	0,889	1,000			
20: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>georgica</i>	0,345	0,191	0,224	0,471	0,787	0,793	0,780	0,807	1,000		
21: <i>Stachys annua</i> subsp. <i>annua</i> var. <i>lycaonica</i>	0,299	0,191	0,224	0,471	0,817	0,857	0,750	0,776	0,860	1,000	
22: <i>Stachys lavandulifolia</i>	0,314	0,191	0,224	0,471	0,847	0,825	0,842	0,807	0,893	0,828	1,000
23: <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	0,244	0,250	0,288	0,362	0,493	0,441	0,456	0,426	0,471	0,515	0,515

Çizelge 4. 1. (devam)											
24: <i>Nepeta italica</i>	0,178	0,286	0,279	0,237	0,281	0,262	0,219	0,206	0,197	0,274	0,215
25: <i>Nepeta nuda</i> subsp. <i>albiflora</i>	0,200	0,231	0,250	0,258	0,296	0,279	0,239	0,229	0,254	0,309	0,271
26: <i>Nepeta trachonitica</i>	0,179	0,205	0,200	0,179	0,190	0,207	0,183	0,150	0,161	0,180	0,180
27: <i>Nepeta macrosiphon</i>	0,259	0,228	0,246	0,271	0,289	0,292	0,253	0,227	0,284	0,338	0,284
28: <i>Nepeta transcaucasica</i>	0,169	0,244	0,238	0,186	0,234	0,233	0,190	0,159	0,169	0,246	0,188
29: <i>Lallemantia canescens</i>	0,250	0,141	0,156	0,195	0,217	0,200	0,183	0,188	0,210	0,256	0,210
30: <i>Lallemantia peltata</i>	0,267	0,185	0,200	0,200	0,221	0,205	0,188	0,193	0,229	0,275	0,214
31: <i>Prunella vulgaris</i>	0,256	0,158	0,155	0,214	0,253	0,236	0,216	0,222	0,230	0,282	0,230
32: <i>Origanum acutidens</i>	0,267	0,203	0,219	0,280	0,250	0,250	0,217	0,207	0,229	0,291	0,214
33: <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>	0,276	0,197	0,212	0,289	0,244	0,244	0,212	0,202	0,224	0,284	0,209
34: <i>Satureja hortensis</i>	0,213	0,226	0,245	0,273	0,292	0,257	0,271	0,279	0,304	0,343	0,286

Çizelge 4. 1. (devam)											
35: <i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>	0,321	0,224	0,241	0,286	0,286	0,306	0,301	0,292	0,333	0,333	0,315
36: <i>Clinopodium graveolens</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	0,321	0,224	0,241	0,286	0,269	0,288	0,284	0,274	0,315	0,315	0,297
37: <i>Cyclotrichium glabrescens</i>	0,182	0,278	0,270	0,140	0,175	0,169	0,167	0,153	0,183	0,164	0,183
38: <i>Thymus kotschyanus</i>	0,264	0,147	0,179	0,260	0,325	0,278	0,275	0,250	0,321	0,321	0,338
39: <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i>	0,286	0,188	0,222	0,267	0,316	0,269	0,266	0,256	0,278	0,295	0,295
40: <i>Ziziphora capitata</i>	0,301	0,169	0,185	0,319	0,351	0,338	0,333	0,307	0,347	0,347	0,347
41: <i>Ziziphora clinopodioides</i>	0,129	0,146	0,143	0,179	0,210	0,186	0,183	0,150	0,161	0,200	0,180
42: <i>Salvia macrochlamys</i>	0,242	0,265	0,279	0,280	0,341	0,282	0,279	0,286	0,291	0,337	0,291
43: <i>Salvia trichoclada</i>	0,237	0,277	0,292	0,291	0,306	0,293	0,259	0,265	0,286	0,350	0,271
44: <i>Salvia multicaulis</i>	0,213	0,310	0,328	0,319	0,316	0,303	0,282	0,273	0,278	0,347	0,263

Çizelge 4. 1. (devam)											
45: <i>Salvia sclarea</i>	0,242	0,246	0,261	0,313	0,326	0,298	0,279	0,286	0,306	0,354	0,291
46: <i>Salvia frigida</i>	0,218	0,298	0,316	0,310	0,308	0,276	0,273	0,263	0,286	0,338	0,269
47: <i>Salvia poculata</i>	0,242	0,266	0,281	0,333	0,363	0,316	0,296	0,304	0,309	0,359	0,325
48: <i>Salvia odontochlamys</i>	0,264	0,277	0,292	0,308	0,354	0,309	0,274	0,296	0,301	0,350	0,301
49: <i>Salvia virgata</i>	0,250	0,258	0,273	0,308	0,354	0,325	0,305	0,313	0,317	0,367	0,317
50: <i>Salvia nemorosa</i>	0,264	0,258	0,273	0,308	0,354	0,309	0,305	0,296	0,301	0,350	0,317
51: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>verticillata</i>	0,260	0,254	0,268	0,286	0,345	0,302	0,299	0,291	0,310	0,357	0,310
52: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>amasiaca</i>	0,245	0,250	0,265	0,300	0,361	0,317	0,313	0,305	0,325	0,375	0,325
53: <i>Salvia candidissima</i> subsp. <i>candidissima</i>	0,255	0,246	0,261	0,296	0,357	0,298	0,294	0,286	0,291	0,337	0,321
54: <i>Salvia limbata</i>	0,261	0,254	0,269	0,338	0,383	0,338	0,333	0,325	0,329	0,380	0,346

Çizelge 4. 1. (devam)

Proximity Matrix											
Case	Jaccard Measure										
	23: <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	24: <i>Nepeta italica</i>	25: <i>Nepeta nuda</i> subsp. <i>albiflora</i>	26: <i>Nepeta trachonitica</i>	27: <i>Nepeta macrosiphon</i>	28: <i>Nepeta transcaucasica</i>	29: <i>Lallemantia canescens</i>	30: <i>Lallemantia peltata</i>	31: <i>Prunella vulgaris</i>	32: <i>Origanum acutidens</i>	33: <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>
1: <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>											
2: <i>Teuricum orientale</i> var. <i>glabrescens</i>											
3: <i>Teuricum chamaedrys</i> subsp. <i>sinuatum</i>											
4: <i>Teucrium polium</i> subsp. <i>polium</i>											

Çizelge 4. 1. (devam)

5: <i>Scutellaria albida</i> subsp. <i>condensata</i>											
6: <i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i>											
7: <i>Phlomis lanceolata</i>											
8: <i>Phlomis kurdica</i>											
9: <i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i> var. <i>striatum</i>											
10: <i>Lamium macrodon</i>											
11: <i>Lamium album</i>											
12: <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>kurdica</i>											
13: <i>Marrubium parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>											

Çizelge 4. 1. (devam)											
14: <i>Marrubium astracanicum</i>											
15: <i>Sideritis vulcanica</i>											
16: <i>Stachys balansae</i>											
17: <i>Stachys spectabilis</i>											
18: <i>Stachys megalodonta</i> subsp. <i>mardinensis</i>											
19: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>stenostachya</i>											
20: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>georgica</i>											
21: <i>Stachys annua</i> subsp. <i>annua</i> var. <i>lycaonica</i>											
22: <i>Stachys lavandulifolia</i>											
23: <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>	1,000										

Çizelge 4. 1. (devam)											
24: <i>Nepata italica</i>	0,304	1,000									
25: <i>Nepata nuda</i> subsp. <i>albiflora</i>	0,339	0,632	1,000								
26: <i>Nepata trachonitica</i>	0,200	0,607	0,528	1,000							
27: <i>Nepata macrosiphon</i>	0,369	0,511	0,814	0,452	1,000						
28: <i>Nepeta transcaucasica</i>	0,273	0,815	0,595	0,615	0,548	1,000					
29: <i>Lallemantia canescens</i>	0,227	0,268	0,286	0,185	0,299	0,236	1,000				
30: <i>Lallemantia peltata</i>	0,247	0,250	0,250	0,153	0,300	0,220	0,843	1,000			
31: <i>Prunella vulgaris</i>	0,250	0,255	0,233	0,140	0,250	0,245	0,660	0,611	1,000		
32: <i>Origanum acutidens</i>	0,263	0,271	0,349	0,172	0,400	0,220	0,382	0,400	0,318	1,000	
33: <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>	0,256	0,262	0,338	0,167	0,409	0,213	0,391	0,408	0,328	0,923	1,000
34: <i>Satureja hortensis</i>	0,333	0,212	0,304	0,120	0,317	0,176	0,262	0,303	0,271	0,509	,492

Çizelge 4. 1. (devam)											
35: <i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>	0,304	0,255	0,295	0,240	0,349	0,222	0,275	0,314	0,266	0,438	0,446
36: <i>Clinopodium graveolens</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	0,304	0,255	0,295	0,240	0,349	0,222	0,275	0,314	0,266	0,415	0,424
37: <i>Cyclotrichium glabrescens</i>	0,204	0,294	0,227	0,370	0,250	0,323	0,145	0,196	0,143	0,196	0,190
38: <i>Thymus kotschyanus</i>	0,406	0,226	0,303	0,190	0,353	0,217	0,188	0,207	0,173	0,222	0,232
39: <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i>	0,377	0,254	0,313	0,196	0,343	0,224	0,208	0,213	0,178	0,276	0,269
40: <i>Ziziphora capitata</i>	0,377	0,298	0,333	0,241	0,385	0,291	0,208	0,228	0,178	0,244	0,238
41: <i>Ziziphora clinopodioides</i>	0,245	0,406	0,310	0,310	0,298	0,448	0,208	0,193	0,188	0,153	0,148
42: <i>Salvia macrochlamys</i>	0,400	0,254	0,270	0,167	0,266	0,209	0,321	0,354	0,315	0,338	0,346
43: <i>Salvia trichoclada</i>	0,378	0,246	0,230	0,156	0,244	0,219	0,299	0,333	0,310	0,351	0,359

Çizelge 4. 1. (devam)											
44: <i>Salvia multicaulis</i>	0,377	0,276	0,217	0,175	0,233	0,246	0,257	0,293	0,284	0,329	0,338
45: <i>Salvia sclarea</i>	0,364	0,235	0,237	0,167	0,250	0,209	0,338	0,372	0,315	0,354	0,363
46: <i>Salvia frigida</i>	0,368	0,263	0,242	0,182	0,257	0,232	0,282	0,319	0,313	0,319	0,329
47: <i>Salvia poculata</i>	0,408	0,254	0,254	0,180	0,250	0,226	0,307	0,325	0,300	0,360	0,368
48: <i>Salvia odontochlamys</i>	0,360	0,266	0,264	0,175	0,244	0,219	0,282	0,300	0,292	0,316	0,325
49: <i>Salvia virgata</i>	0,360	0,227	0,230	0,156	0,228	0,200	0,282	0,300	0,292	0,351	0,359
50: <i>Salvia nemorosa</i>	0,378	0,246	0,247	0,175	0,244	0,219	0,282	0,300	0,292	0,333	0,342
51: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>verticillata</i>	0,367	0,225	0,244	0,176	0,256	0,200	0,277	0,310	0,286	0,341	0,349
52: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>amasiaca</i>	0,387	0,239	0,240	0,169	0,253	0,212	0,275	0,309	0,284	0,342	0,350
53: <i>Salvia candidissima</i> subsp. <i>candidissima</i>	0,382	0,235	0,237	0,167	0,235	0,209	0,288	0,305	0,297	0,338	0,346
54: <i>Salvia limbata</i>	0,392	0,242	0,243	0,172	0,241	0,215	0,278	0,296	0,288	0,346	0,354

Çizelge 4. 1. (devam)											
Proximity Matrix											
Case	Jaccard Measure										
	34: <i>Satureja hortensis</i>	35: <i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>	36: <i>Clinopodium graveolens</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	37: <i>Cyclotrichium glabrescens</i>	38: <i>Thymus kotschyanus</i>	39: <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i>	40: <i>Ziziphora capitata</i>	41: <i>Ziziphora clinopodioides</i>	42: <i>Salvia macroclamy</i> <i>s</i>	43: <i>Salvia trichoclada</i>	44: <i>Salvia multicaulis</i>
1: <i>Ajuga chamaepitys</i> subsp. <i>chia</i>											
2: <i>Teucrium orientale</i> var. <i>glabrescens</i>											
3: <i>Teucrium chamaedrys</i> subsp. <i>sinuatum</i>											
4: <i>Teucrium polium</i> subsp. <i>polium</i>											

Çizelge 4. 1. (devam)

5: <i>Scutellaria albida</i> subsp. <i>condensata</i>											
6: <i>Scutellaria orientalis</i> subsp. <i>orientalis</i>											
7: <i>Phlomis lanceolata</i>											
8: <i>Phlomis kurdica</i>											
9: <i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i> var. <i>striatum</i>											
10: <i>Lamium macrodon</i>											
11: <i>Lamium album</i>											

Çizelge 4. 1. (devam)

12: <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>kurdica</i>											
13: <i>Marrubium</i> <i>parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>											
14: <i>Marrubium</i> <i>astracanicum</i>											
15: <i>Sideritis</i> <i>vulcanica</i>											
16: <i>Stachys</i> <i>balansae</i>											
17: <i>Stachys</i> <i>spectabilis</i>											
18: <i>Stachys</i> <i>megalodonta</i> subsp. <i>mardinensis</i>											
19: <i>Stachys</i> <i>iberica</i> subsp. <i>stenostachya</i>											

Çizelge 4. 1. (devam)

20: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>georgica</i>											
21: <i>Stachys annua</i> subsp. <i>annua</i> var. <i>lycaonica</i>											
22: <i>Stachys lavandulifolia</i>											
23: <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>											
24: <i>Nepata italica</i>											
25: <i>Nepata nuda</i> subsp. <i>albiflora</i>											
26: <i>Nepata trachonitica</i>											
27: <i>Nepata macrosiphon</i>											

Çizelge 4. 1. (devam)											
28: <i>Nepeta transcaucasica</i>											
29: <i>Lallemantia canescens</i>											
30: <i>Lallemantia peltata</i>											
31: <i>Prunella vulgaris</i>											
32: <i>Origanum acutidens</i>											
33: <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>											
34: <i>Satureja hortensis</i>	1,000										
35: <i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>	0,569	1,000									

Çizelge 4. 1. (devam)

36: <i>Clinopodium graveolens</i> subsp. <i>rotundifolium</i>	0,538	0,955	1,000								
37: <i>Cyclotrichium glabrescens</i>	0,222	0,326	0,326	1,000							
38: <i>Thymus kotschyanus</i>	0,243	0,310	0,310	0,214	1,000						
39: <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i>	0,232	0,300	0,300	0,179	0,661	1,000					
40: <i>Ziziphora capitata</i>	0,250	0,338	0,338	0,294	0,485	0,500	1,000				
41: <i>Ziziphora clinopodioides</i>	0,191	0,216	0,216	0,321	0,211	0,241	0,396	1,000			
42: <i>Salvia macrochlamys</i>	0,267	0,263	0,247	0,188	0,271	0,293	0,309	0,149	1,000		

Çizelge 4. 1. (devam)

43: <i>Salvia trichoclada</i>	0,296	0,256	0,256	0,197	0,296	0,304	0,304	0,138	0,794	1,000	
44: <i>Salvia multicaulis</i>	0,269	0,230	0,213	0,222	0,256	0,263	0,297	0,155	0,738	0,807	1,000
45: <i>Salvia sclarea</i>	0,301	0,263	0,263	0,206	0,286	0,293	0,325	0,149	0,841	0,883	0,738
46: <i>Salvia frigida</i>	0,297	0,236	0,236	0,231	0,280	0,306	0,324	0,140	0,705	0,804	0,741
47: <i>Salvia pocolata</i>	0,304	0,280	0,280	0,224	0,304	0,312	0,312	0,143	0,734	0,800	0,683
48: <i>Salvia odontochlamys</i>	0,260	0,256	0,256	0,197	0,296	0,321	0,304	0,138	0,766	0,833	0,689
49: <i>Salvia virgata</i>	0,278	0,256	0,256	0,177	0,280	0,304	0,288	0,121	0,738	0,833	0,689
50: <i>Salvia nemorosa</i>	0,260	0,241	0,241	0,177	0,296	0,321	0,304	0,138	0,794	0,803	0,689

Çizelge 4. 1. (devam)											
51: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>verticillata</i>	0,256	0,238	0,238	0,179	0,291	0,298	0,298	0,127	0,750	0,813	0,677
52: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>amasiaca</i>	0,270	0,250	0,250	0,190	0,305	0,313	0,313	0,134	0,769	0,806	0,694
53: <i>Salvia candidissima</i> subsp. <i>candidissima</i>	0,250	0,232	0,232	0,188	0,301	0,309	0,293	0,132	0,785	0,794	0,683
54: <i>Salvia limbata</i>	0,274	0,253	0,253	0,175	0,309	0,333	0,316	0,136	0,754	0,762	0,651

Çizelge 4. 1. (devam)										
Proximity Matrix										
Case	Jaccard Measure									
	45:Salvia sclarea	46:Salvia frigida	47:Salvia poculata	48:Salvia odontochlamys	49:Salvia virgata	50:Salvia nemorosa	51:Salvia verticillata subsp. verticillata	52:Salvia verticillata subsp. amasiaca	53:Salvia candidissima subsp. candidissima	54:Salvia limbata
1:Ajuga chamaepitys subsp. chia										
2:Teuricum orientale var. glabrescens										
3:Teuricum chamaedrys subsp. sinuatum										
4:Teucrium polium subsp. polium										
5:Scutellaria albida subsp. condensata										
6:Scutellaria orientalis subsp. orientalis										
7:Phlomis lanceolata										

Çizelge 4. 1. (devam)

8: <i>Phlomis kurdica</i>										
9: <i>Lamium garganicum</i> subsp. <i>striatum</i> var. <i>Striatum</i>										
10: <i>Lamium macrodon</i>										
11: <i>Lamium album</i>										
12: <i>Ballota nigra</i> subsp. <i>kurdica</i>										
13: <i>Marrubium</i> <i>parviflorum</i> subsp. <i>parviflorum</i>										
14: <i>Marrubium</i> <i>astracanicum</i>										
15: <i>Sideritis vulcanica</i>										
16: <i>Stachys balansae</i>										
17: <i>Stachys spectabilis</i>										
18: <i>Stachys</i> <i>megaloglota</i> subsp. <i>mardinensis</i>										

Çizelge 4. 1. (devam)										
19: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>stenostachya</i>										
20: <i>Stachys iberica</i> subsp. <i>georgica</i>										
21: <i>Stachys annua</i> subsp. <i>annua</i> var. <i>lycaonica</i>										
22: <i>Stachys lavandulifolia</i>										
23: <i>Melissa officinalis</i> subsp. <i>officinalis</i>										
24: <i>Nepeta italica</i>										
25: <i>Nepeta nuda</i> subsp. <i>albiflora</i>										
26: <i>Nepeta trachonitica</i>										
27: <i>Nepeta macrosiphon</i>										
28: <i>Nepeta transcaucasica</i>										

Çizelge 4. 1. (devam)

29: <i>Lallemantia canescens</i>										
30: <i>Lallemantia peltata</i>										
31: <i>Prunella vulgaris</i>										
32: <i>Origanum acutidens</i>										
33: <i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>gracile</i>										
34: <i>Satureja hortensis</i>										
35: <i>Clinopodium vulgare</i> subsp. <i>arundanum</i>										
36: <i>Clinopodium graveolens</i> subsp. <i>rotundifolium</i>										
37: <i>Cyclotrichium glabrescens</i>										
38: <i>Thymus kotschyanus</i>										

Çizelge 4. 1. (devam)

39: <i>Mentha longifolia</i> subsp. <i>typhoides</i>										
40: <i>Ziziphora capitata</i>										
41: <i>Ziziphora</i> <i>clinopodioides</i>										
42: <i>Salvia</i> <i>macrochlamys</i>										
43: <i>Salvia trichoclada</i>										
44: <i>Salvia multicaulis</i>										
45: <i>Salvia sclarea</i>	1,000									
46: <i>Salvia frigida</i>	0,763	1,00								
47: <i>Salvia pocolata</i>	0,850	0,768	1,000							
48: <i>Salvia</i> <i>odontochlamys</i>	0,852	0,741	0,862	1,000						
49: <i>Salvia virgata</i>	0,852	0,741	0,862	0,897	1,000					
50: <i>Salvia nemorosa</i>	0,852	0,741	0,862	0,897	0,897	1,000				

Çizelge 4. 1. (devam)

51: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>verticillata</i>	0,831	0,698	0,781	0,841	0,871	0,871	1,000			
52: <i>Salvia verticillata</i> subsp. <i>amasiaca</i>	0,825	0,746	0,833	0,836	0,898	0,898	0,934	1,000		
53: <i>Salvia candidissima</i> subsp. <i>candidissima</i>	0,841	0,705	0,850	0,823	0,852	0,915	0,889	0,917	1,000	
54: <i>Salvia limbata</i>	0,810	0,729	0,817	0,820	0,850	0,914	0,828	0,883	0,900	1,000

Çizelge 4. 2. SPSS ile oluşturulan Lamiaceae taksonları arasındaki genetik ilişkiyi gösteren dendrogram



Çizelge 4.1’de ki benzerlik matrixine göre 0,900 oranı baz alınarak birbirine en çok benzerlik gösteren taksonlar 0,908 oranı ile *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum* ile *Teucrium polium* subsp. *polium*, 0,908 oranı ile *Phlomis lanceolata* ile *Phlomis kurdica*, 0,900 oranı ile *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum* ile *Marrubium astracanicum*, 0,923 oranı ile *Origanum acutidens* ile *Origanum vulgare* subsp. *gracile*, 0,955 oranı ile *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum* ile *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*, 0,934 oranı ile *Salvia verticillata* subsp. *verticillata* ile *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, 0,917 oranı ile *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca* ile *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, 0,900 oranı ile *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* ile *Salvia limbata* arasında en fazla benzerlik tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2’de ki dendograma göre taksonların önce iki ana gruba ayrıldığı; birinci ana grubun tek başına *Marrubium* (*Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum* ve *Marrubium astracanicum*) cinsinden oluştuğu ikinci ana grubun ise kendi içinde 2 alt gruba ayrıldığı görülmüştür. Bu 2 alt grubun bir kolunu tek başına *Cylotrichium glabrescens*’in oluşturduğu diğer grubun ise kendi içinde 3 kola ayrıldığı gözlenmiştir. Bu 3 koldan birincisi *Ajugoideae* (*Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*, *Teucrium orientale* var. *glabrescens*, *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*, *Teucrium polium* subsp. *polium*) ve *Scutellarioideae* (*Scutellaria albida* subsp. *condensata* ve *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*) alt familyalarından oluşmuştur. İkinci bir kolunu ise *Nepetoideae* (*Nepata italica*, *Nepeta transcaucasica*, *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, *Nepeta macrosiphon*, *Nepeta trachonitica*, *Ziziphora clinopodioides*) alt familyasının oluşturduğu gözlenirken ve diğer üçüncü kolun da içinde ikiye ayrıldığı görülmüştür. Bu iki gruptan birinci grubun *Nepetoideae* (*Salvia macrochlamys*, *Salvia trichoclada*, *Salvia multicaulis*, *Salvia sclarea*, *Salvia frigida*, *Salvia poculata*, *Salvia odontochlamys*, *Salvia virgata*, *Salvia nemorosa*, *Salvia verticillata* subsp. *verticillata*, *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*, *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*, *Salvia limbata*)’dan oluştuğu ve diğer ikinci grubun ise *Lamioideae* (*Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum*, *Lamium macrodon*, *Lamium album*, *Ballota nigra* subsp. *kurdica*, *Sideritis vulcanica*, *Stachys balansae*, *Stachys spectabilis*, *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*, *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*, *Stachys iberica* subsp. *georgica*, *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*, *Stachys lavandulifolia*) ve *Nepetoideae* (*Thymus kotschyanus*, *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*, *Ziziphora capitata*) alt familyalarından oluştuğu görülmüştür. Fakat *Nepetoideae* alt familyasında yer almasına rağmen *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*’in *Lamioideae* alt familyasına bağlandığı görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Biyolojinin alt dallarından biri olan moleküler biyolojinin son yıllarda hızla gelişme göstermesi bitki sistematigi açısından büyük öneme sahip olmuştur. Bitki sistematikçileri tarafından teşhisi sorunlu olan türler moleküler çalışmalarla kolaylıkla çözüme kavuşturulabilir (Kochieva vd. 2006, Al-Rawashdeh 2011, Özcan vd. 2015). Bitki genomlarındaki hataların sebeplerinin ortaya çıkarılması ve genlerdeki değişikliklerin morfolojik karşılığının anlaşılması moleküler sistematige ayrı bir boyut katmıştır (Cantino vd. 1997, Krawczyk ve Sawicki 2013).

Bu çalışmada Bitlis ilinde yayılış gösteren Lamiaceae (Ballıbabagiller) familyasına ait taksonların RAPD-PCR tekniği ile türler arasındaki genetik akrabalıkları incelenmiştir. Yapılan literatür çalışmalarına göre daha önce Lamiaceae familyasına ait taksonların familya düzeyinde RAPD-PCR tekniği ile incelenmediği görülmüştür. Bu çalışma ile genel olarak RAPD-PCR'ın genetik çalışmalarda güvenilir sonuçlar verdiği anlaşılmıştır.

Çalışmamızda RAPD markırlarından elde edilen veri seti ile Lamiaceae taksonlarının genetik analizi IBM SPSS Statistic Version 22 programı kullanılarak yapıldı. Analiz esnasında Binary-Jaccard kriteri seçilmiştir. Jaccard kümeleme kriteri olası diğer dendogramlar arasında en iyi sonuç veren kümeleme yaklaşımlarından biridir. Jaccard benzerliği iki olguya ait ortak parçalarının, olguların tüm parçalarına oranıdır. Ayrıca formül daha basite indirildiğinde, iki vektörün kesiştiği noktaların birleşim noktalarına oranı olarak ifade edilebilir (Işık ve Çamurcu 2008).

Çizelge 4.2'de gösterilen dendogramda görüldüğü gibi *Teucrium* cinsine ait olan taksonlar Davis (1982)'e göre yapılan morfolojik sınıflandırmaya paralellik gösterdiği görülmüştür. *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum* ve *Teucrium polium* subsp. *polium* taksonları 0,908 oranında benzerlik göstermiştir. Beklenen morfolojik yakınlıktan biraz daha uzak olan *Teucrium orientale* var. *glabrescens* taksonu *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum* taksonuna 0,862 oranında yakın iken *Teucrium polium* subsp. *polium* taksonuna yakınlığı 0,836 oranındadır. *Teucrium* cinsine en yakın cins olan *Ajuga* cinsinin tek taksonu *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia* 0,625 en yüksek benzerlik oranı ile *Teucrium orientale* var. *glabrescens* taksonuna yakınlık göstermiş ve bu cins ile ayrı bir grup oluşturduğu görülmüştür. Buda morfolojik taksonomiye destekler niteliktedir. Özcan vd. (2015) ITS, nrDNA tekniği ile *Teucrium* cinsinin revizyonunu yapmıştır. Çalışmacılar Şırnak ilindeki çalışmaları sırasında *T. melissoides* Boiss. & Hausskn. ve *T. scordium* L. taksonlarına çok yakın olan *Teucrium sirnakense* L'Hér. Özcan ve Dirmenci türünü teşhis ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada görüldüğü gibi yeni bir takson belirlenmesinde morfolojik karakterlerin yanı sıra moleküler verilere başvurulduğu görülmüştür.

Scutellaria albida subsp. *condensata* 0,700 benzerlik katsayısı ile en yüksek benzerliği *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis* taksonuna göstermiştir (Şekil 4.1). Ayrıca *Teucrium* ve *Ajuga* cinsleri ile de genetik olarak aynı grupta yer aldıkları görülmüştür (Şekil 4.2). Bu genetik gruplaşma Davis (1982)'in yaptığı morfolojik sınıflandırmayı desteklediği görülmüştür. *Ajuga* ve *Teucrium* cinsleri *Ajugoideae* alt familyasında yer alırken *Scutellaria* cinsi *Scutellarioideae* alt familyasında yer almaktadır. Mercer (2011) Birleşik Devletler'in Güneydoğusu'ndan *Scutellaria* L. cinsine ait topladığı 24 türün *matK* ve *trnL* intron + *trnL-F* spacer tekniği ile filogenetik analizini yapmıştır. Analiz sonucunda ortaya çıkan filogeninin cins üzerinde tıbbi taramaya daha hedef odaklı bir yaklaşımın temel alınabileceğini ve daha detaylı çalışılması gerektiği kanaatine varmıştır. Yine benzer bir çalışma ile Chiang vd. (2012) Tayvan'a endemik olan *Scutellaria* taksonlarını hem nükleer hem de kloroplast DNA işaretleyicileri kullanarak filogenetik analizlerini gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak Tayvanlı *Scutellaria* türlerinin çoklu kaynaklarını ortaya çıkartarak ve endemik türlerin, özellikle *S. indica* L., *S. austrotaiwanensis* C.X. Xie & T.C. Huang, *S. tashiroi* Hayata ve *S. playfairii* Kudô'den oluşan "indica grubu" 'nun hızlı ve yeni türleşme olduğunu doğrulamışlardır. Araştırmacılar bu çalışma ile filogenetik ve popülasyon genetik analizlerinin, Tayvanlı *Scutellaria* türlerinin yüksek endemizm ile ilgili evrimsel geçmişi ve kıtasal adalardaki bitki çeşitliğinin belirlenmesinde gösterge olabileceğini bildirmiştir.

Phlomis lanceolata ile *Phlomis kurdica* arasındaki benzerlik oranının 0,908 çıkması ve iki türün beklendiği gibi birbirine genetik olarak da çok yakın olduklarını göstermiştir (Şekil 4.1). Bu cins ile ilgili çalışmalarda değişik moleküler markırlar kullanılmış ve Fırat (2016) tezinde *Phlomis* cinsine ait 46 adet melez ve 36 farklı taksonda melezleşme ve genetik ilişkiyi ISSR yöntemi ve morfolojik özellikler bakımından incelemiştir. *Phlomis* taksonlarının gruplanması bakımından filogenetik ağaç ve filogenetik network analizlerinin benzerlik gösterdiğini ve morfolojik ve moleküler sonuçların da büyük oranda paralellik gösterdiğini bildirmiştir. Çalışmamıza benzer şekilde aynı tekniği kullanan Yüzbaşıoğlu ve Dadandı (2008b) çalışmalarında *Dendrophlomis* alt bölümünün türleri arasındaki genetik ilişkileri belirlemek için rasgele çoğaltılan polimorfik DNA işaretleyicilerini kullanmışlardır. On iki *Phlomis* taksonunun yirmi üyesi 14 seçilmiş primer ile analiz edilmiş ve 85 RAPD bandı ürettiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar genetik uzaklıkların 0.133 (*Phlomis amanica* Vierh. ve *Phlomis monocephala* P.H. Davis arasında) ile 0.494 (*Phlomis chimerae* Boissieu ve *Phlomis lunariifolia* Sm. arasında) arasında değiştiğini ve mesafelere dayalı UPGMA ağacının iki ana gruba ayırdığını belirtmiştir.

Lamium cinsine ait üç takson arasında ölçülen genetik mesafe *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum* ile *Lamium macrodon* arasında 0,838 iken *Lamium garganicum*

subsp. *striatum* var. *striatum* ile *Lamium album* arasında 0,787'dir (Şekil 4.1). *Lamium macrodon* ile *Lamium album* arasındaki genetik mesafe ise 0,789'dir (Şekil 4.1). Rakamsal verilerden de anlaşılacağı gibi bu sonuçlar morfolojik sınıflandırmayı destekleyerek *Lamium garganicum* subsp. *striatum* var. *striatum* ile *Lamium macrodon* arasında ki benzerliğin en yüksek çıkması (0,838) bekleniyordu. *Lamium* cinsi kendi arasında bir grup yaparak kendine en yakın olan *Phlomis* cinsi ile (en yüksek 0,556 oranda) birleştiği görülmüştür. Krawczyk ve Sawicki (2013) çalışmalarında rpo genlerinin moleküler evrim oranlarını araştırarak bunları filogenetik belirteç olarak *Lamium* (Lamiaceae) cinsinde değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar analiz sonucunda genlerin varyasyon seviyesinde, intrajenik mutasyon hızında, filogenetik bilgilendiricilikte ve bu mutasyonların şifrelenmiş peptitlerin özellikleri üzerinde etkisi bakımından farklı olduğu sonucuna ve aynı zamanda rpo genlerinin aynı cinse ait türlerin bağlantılarının yeniden yapılandırılmasında yararlı olan güvenilir filogenetik belirteçler olduğunu bildirmişlerdir.

Ballota nigra subsp. *kurdica* çalışmamızda cinsinin tek taksonu olma sebebiyle kendi cinsi içinde değerlendirilmemiş olup cinsinin en yakın olduğu *Lamium* ve *Phlomis* cinsi üyelerine yakınlığı hesaplanmıştır. 0,506 benzerlik oranı ile en çok *Lamium album*'a 0,379 benzerlik oranı ile de *Phlomis lanceolata*'ya benzerliği ile grubuna en uzak üye olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1, Şekil 4.2). Datalarımızın Davis (1982)'e göre yapılan morfolojik sınıflandırmaya paralellik gösterdiği görülmüştür. Bendiksby vd. (2011)'e göre *Ballota* cinsinin polifiletik olduğu yani diğer *Lamioideae* cinslerine benzediğinin fakat ortak bir atadan gelmediğini belirtmiştir. Scheen vd (2010) *Ballota* taksonlarının *Acanthoprasium* cinsine yerleştirilmesi gerektiğini, ancak Avrupa'da ki *Ballota frutescens*'in analizine dâhil olmamasından dolayı bu taksonomik değişikliği önermekten çekindiğini belirtmiştir.

Marrubium parviflorum subsp. *parviflorum* ve *Marrubium astracanicum* taksonları Çizelge 4.1'de gösterilen benzerlik matriksine göre 0,900 oranında yakınlık göstermiştir. Fakat *Marrubium* üyelerinin *Lamioideae* alt familyasına ait olmalarına rağmen tek başlarına grup oluşturup diğer alt familya üyelerine uzak kalmışlardır. Bu durum Scheen vd (2010) tarafından yapılan çalışmaya göre hâlihazırdaki moleküler filogeniye dayanarak, *Marrubium*'un halen sınırlandırılmış haliyle monofiletik olup olmadığını söylemenin mümkün olmadığı belirtilmiştir. Araştırmacılar *Marrubium* ve *Ballota*'nın statüsünün hala çözülmemiş olmasına rağmen, *Marrubium*'lar ve *Ballota*'nın aynı alt familyada kalmalarında sakınca görmediklerini belirtmişlerdir. Bendiksby vd. (2011) ise önceki çalışmayı destekler nitelikte *Marrubium*'un, monofiletik görüldüğünü ancak genel sınırlamaların çözülmesi için *Ballota* ve *Marrubium*'un daha ayrıntılı çalışılması gerektiğini savunmuşlardır. Bu çalışmalar çalışmamızın *Marrubium*

cinsi için benzerlik göstermiştir. Bu durumakla göç, mutasyon, coğrafik uzaklık ve doğal seleksiyon olma ihtimalini getirmiştir.

Sideritis vulcanica toplanan örnekler arasında cinsinin tek üyesi olması hasebiyle cins içi değerlendirme yapılamamıştır. Fakat *Sideritis vulcanica*'nın *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*'e 0,523 oranında benzerlik göstermesi ve her iki cinsinde *Lamioideae* alt familyasına ait olması bu benzerliğin haklılığını ortaya koymuştur. Tez (2011) yaptığı çalışması ile *Sideritis* taksonları arasında yaptığı moleküler filogenide *Sideritis* taksonlarının aynı grupta yer aldığını belirtmiştir. Verilerimiz *Sideritis* cinsinin Türkiye Florasındaki konumuna göre yapılan morfolojik sınıflandırmaya desteklemektedir (Davis 1982).

Toplanan bitki örnekleri içerisinde en büyük ikinci cins olan *Stachys*'lerin bu çalışma içinde genetik yakınlıkları ayrı bir öneme sahiptir. *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis* ve *Stachys iberica* subsp. *stenostachya* taksonlarının (Çizelge 4.2)'de görüldüğü gibi kendi aralarında bir grup oluşturdukları ve 0,889 oranında yakınlık gösterdikleri görülmüştür (Çizelge 4.1). *Stachys iberica* subsp. *georgica* ile *Stachys lavandulifolia* 0,893 oranında benzerlik göstererek ayrı bir grup oluşturdukları görülmüştür. *Stachys iberica* subsp. *stenostachya* ile *Stachys iberica* subsp. *georgica* taksonlarının aynı türün alt türleri olması nedeniyle birbirlerine en yüksek benzerliği göstermeleri beklenirken 0,807 oranı ile küçük bir farkla uzak kaldıkları gözlenmektedir. Bu oranın çok az olması morfolojik sistematikteki yeri hakkında herhangi bir şüphe uyandırmamaktadır. *Stachys balansae* 0,847 benzerlik matriksi ile en fazla *Stachys lavandulifolia* ile yakınlık gösterdiği gözlenmiştir. *Stachys spectabilis* ise 0,857 oranı ile *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica* taksonu ile grup oluşturduğu gözlenmiştir. *Stachys*'lerin kendi aralarında bir grup oluşturarak sonradan *Phlomis*, *Lamium* ve *Ballota* cinsleri ile ayrı bir grup oluşturmaları *Lamioideae* alt familyası için yapılan morfolojik sistemiği kanıtlar niteliktedir. Çalışmamıza benzer bir sonuç rapor eden Kochieva vd. (2006) *Stachys* cinsine ait topladıkları 14 türün ISSR ve RAPD ile moleküler analizini yapmışlardır. Bu analiz sonucunda bazı *Stachys* türlerinin sistematikte kabul edilen filogenetik konumlarını rafine etmişlerdir. Moleküler veriler sonucunda *S. lanata* Jacq. ve *S. byzantina* K.Koch türlerinin sinonim olduğu kanaatine varmışken *S. sieboldii* Miq. ve *S. affinis* Bunge'in taksonlarının da ayrı türler olduğunu belirtmişlerdir. Bu ve benzeri çalışmalarla yapılan çalışmalarda moleküler sınıflandırma ile bitki taksonlarının konumu hakkında ciddi veriler sağlamıştır.

Melissa officinalis subsp. *officinalis* taksonu toplanan bitki örnekleri arasında cinsinin tek taksonu olması nedeniyle *Nepetoideae* alt familyasında birleştiği *Salvia* cinsi üyelerinden *Salvia pocolata*' ya 0,408 oranında en yüksek benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Kedinanesi olarak bilinen *Nepeta* cinsinin taksonomik yeri bizim için ayrı bir öneme sahiptir (Güner vd. 2012). Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi *Nepeta* cinsinin kendi içinde ayrı bir grup oluşturdıkları görülmüştür. Bu grupta *Nepeta italica* 0,815 oranı ile en çok *Nepeta transcaucasica*’ya *Nepatanuda* subsp. *albiflora* ise *Nepeta macrosiphon* 0,814 oranında yakınlık göstererek ayrı ayrı grup oluşturduğu gözlenmiştir. *Nepeta trachonitica* ise her iki gruba sonradan bağlanmasına rağmen 0,615 oranı ile en çok *Nepeta transcaucasica*’ya yakınlık göstermiştir. Al-Qurainy vd. (2014) *Nepeta deflersiana* Schweinf. ex Hedge’nın DNA barkodu ve filogenetik çalışmasını geliştirmek için nükleer ve kloroplast gen lokusunu bu türün kimliğini tanımlamak ve korumak için güçlendirmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar GenBank veritabanından aldıkları *N. deflersiana* ve diğer *Nepeta* türlerinin phylogramını yapmışlardır. Sonuç olarak *N. deflersiana*’ yı % 99 önyükleme değeri ile *N. insaurica* Hedge ile aynı sınıfa yerleştirmişlerdir. Kaufmann ve Wink (1994) ise araştırmalarında *Nepetoideae* alt familyasının 41 türünü rbcL spesifik primerleri ile incelemiştir. Sonuç olarak klasik sistematik ile uyumlu olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Lallemantia cinsinin iki üyesi olan *Lallemantia canescens* ve *Lallemantia peltata* türlerinin 0,843 oranında benzerlik göstererek kendi aralarında grup oluşturdıkları görülmüştür (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Bu morfolojik sınıflandırmayı kanıtlaması ile birlikte toplanan örnekler arasında *Lallemantia* cinsine en yakın cins olan *Prunella* cinsinin tek türü olan *Prunella vulgaris*’in 0,660 oranı ile gruba sonradan dâhil olduğu ve bu oranla *Lallemantia canescens*’e yakın olduğu görülmüştür. Morfolojik olarak *Lallemantia* ve *Prunella* cinslerinin *Nepetoideae* alt familyasında olması oluşturulan dendrogram ile de desteklenmiştir. Koohdar vd. (2016) çalışmalarında *Lallemantia royleana* Benth’in 11 coğrafi popülasyondan topladıkları örneklerin genetik değişkenlik ve popülasyon yapısını incelemiştir. Bu popülasyonlarda ki genetik çeşitlilik parametreleri belirlenmiştir. İncelenen popülasyonlar arasında bir miktar gen değişimi olduğu ve morfolojik karakterlere dayanan popülasyonların UPGMA dendrogramı NJ moleküler veri ağacıyla uyumlu olduğu bildirilmiştir.

Origanum acutidens ve *Origanum vulgare* subsp. *gracile* taksonları arasındaki oranın 0,923 çıkması *Origanum vulgare* subsp. *gracile* alt türünün genetik olarak *Origanum vulgare*’ye yakın olduğunu ve morfolojik sistematığe uyumluluk gösterdiğini kanıtlar (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Tonk vd. (2010) 14 *Origanum onites* L. ile yaptıkları çalışmalarında genetik varyasyonu DNA (RAPD) işaretleyicileri kullanarak belirlemiştir. Kekik klonlarının temel olarak kümelenme yoluyla üç ana gruba ayrıldığını ve örnekler arasında genetik benzerlik değerlerinin 0.49 ile 0.73 arasında değişmekte olduğunu bildirmişlerdir. Buda genetik varyasyonun düşük

seviyede olduğunu göstermiştir. Çalışmamızda benzerlik oranının yüksek çıkması benzerlik katsayısını arttırmıştır.

Clinopodium vulgare subsp. *arundanum* ve *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium* arasındaki benzerlik matriksinin 0,955 oranında çıkması iki taksonun birbirlerine çok yakın olduğunu göstermiştir (Çizelge 4.1). Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi bu iki türün kendi arasında grup oluşturarak sonradan *Satureja hortensis* ile birleşmeleri *Nepetoideae* alt familyasının morfolojik yerini destekler niteliktedir. *Satureja hortensis* 0,569 oranı ile *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum* taskonuna benzerlik gösterdiği görülmüştür. Drew ve Sytsma (2012) çalışmalarında *Menthinae* alt oymağı türlerinin cpDNA ve nrDNA teknikleri ile filogenetik analizini gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak *Menthinae* alt oymağı bünyesinde üç ana kademe bulunmuştur. (1) *Acinos* Miller, *Bystropogon*, *Clinopodium* ve *Ziziphora*’yı içeren bir klad, (2) *Micromeria* ve *Mentha arvensis*’den oluşan, (3) yeni takma adayla sınırlandırılmış bir takson içeren üç küme bulunmuştur. Araştırmacılar bu çalışmaları ile moleküler sınıflandırma ile *Menthinae* alt oymağının yerinin belirlenmesi için katkıda bulunmuştur. Drew ve Sytsma (2012)’nin araştırmasının çalışmamızı desteklediği görülmüştür.

Cyclotrichium glabrescens elimizdeki örnekler arasında cinsinin tek üyesi olması nedeniyle cins içi sınıflandırma yapılmamıştır. Bu sebeple diğer taksonlara yakınlığı incelendiğinde Çizelge 4.2 ve Çizelge 4.1’ de görüldüğü gibi *Cyclotrichium glabrescens* en çok *Ziziphora clinopodioides*’e 0,321 oranında benzerlik göstermiştir. *Cyclotrichium* ve *Ziziphora* cinslerinin *Nepetoideae* alt familyasında yer alması nedeniyle bu beklenen bir yakınlıktır. Ancak Türkiye Florasına göre *Cyclotrichium* cinsinin *Clinopodium*, *Thymus* ve *Mentha* taksonlarına daha yakın olması beklenmektedir. Dirmenci vd. (2010) *Cyclotrichium* cinsi ile morfolojik, filogenetik ve sitogenetik yönlerden analiz yapmışlardır. Araştırmacılar cinsin bütün türlerinin morfolojik karakterleri ve çekirdek ribozomal ITS (internal transcribed spacers) DNA dizileri açısından incelendiğini ancak *C. hausknechtii* tanımlandığından beri arazide hiç bulunamadığı için ITS dizi analizine katılmadığını (sadece tip örneğinden morfolojik inceleme yapıldığını) bildirmişlerdir. Sonuç olarak *Cyclotrichium*’un belirgin morfolojik, filogenetik ve sitogenetik özellikleriyle *Nepetoideae* alt familyası içerisinde farklı bir cins olduğu kanısına varılmıştır. Cins içi filogenetiğe bakıldığında *Cyclotrichium*’un üç gruba: 1. *C. niveum*, 2. *C. organifolium* ve 3. Geriye kalan altı tür olarak ayrılmıştır. Sonuç olarak *Cyclotrichium* cinsinin *Clinopodium* ve *Mentha* cinsine en yakın cins olduğunubelirtmişlerdir. Fakat bizim çalışmamızda *Cyclotrichium* cinsine ait tür taksonu *Ziziphora* cinsine yakın çıkmıştır.

Thymus kotschyanus ve *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*’da elimizdeki örnekler arasında cinslerinin tek temsilcileri konumundalar. *Thymus kotschyanus* ve *Mentha longifolia*

subsp. *typhoides* taksonları arasındaki benzerlik 0,661 oranında çıkmıştır. *Thymus* ve *Mentha* cinslerinin morfolojik yakınlıkları genetik olarakta desteklenmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Apostolova vd (2016) çalışmalarında Bulgaristan’da topladıkları *Mentha* türleri arasında genetik benzerliklerini belirlemek için ISSR tekniğini uygulamış ve *Mentha* cinsi içerisindeki genotipler arasındaki genetik ilişkilerin değerlendirilmesi için test edilen primerlerin uygun olduğunu ve gerçekleştirilen ISSR tekniğini kolayca uygulanacağını belirtmişlerdir. Araştırmacılar cins içi oluşturdukları dendogramda *Mentha* taksonlarının morfolojik verilere uygun olduğunu belirtmişlerdir. Yousefi vd. (2015) çalışmalarında, İran’ın farklı coğrafi bölgelerinden toplanan 13 *Thymus* cinsinin ve bunlardan biri İngiltere’den (*Thymus vulgaris* L.) toplanarak genetik polimorfizmi keşfetmek için 20 primer kullanarak Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA (RAPD) işaretleyicileri tarafından analiz etmişlerdir. 20 RAPD primerinden toplam 510 bant tespit edildiği ve bunların 483’ünün (% 94,31) polimorfik bant verdiği bildirilmiştir. Araştırmacılar UPGMA küme analizini ile RAPD'lere dayalı Jaccard benzerlik katsayılarını kullanarak gerçekleştirmiştir. Yöntemden elde ettikleri dendrogram 14 kekik erişimini dört ana gruba ayırmıştır. Yine araştırmacılar temel koordinat analizine (PCoA) dayanan dağılımın biplotun da dört grup ortaya çıkarmış ve bazı küçük uyumsuzluklar ile kümeleme yönteminin sonuçlarını doğruladıklarını bildirmişlerdir.

Çalışmamızdaki her iki *Ziziphora* türünün benzerlik oranı ise 0,396 olarak gözlenmiştir. *Ziziphora capitata* 0,485 ile *Thymus kotschyanus*’a ve 0,500 ile *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*’a yakınlık göstermiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Bir diğer *Ziziphora* türü olan *Ziziphora clinopodioides* ise *Nepata* grubuna sonradan bağlanarak *Nepata transcaucasica*’ya 0,448 benzerlik göstermiştir. Bu durumu destekler nitelikte bir sonuç çıkaran Deniz (2007) tezinde farklı bölgelerden topladığı *Ziziphora* taksonları arasında yaptığı filogenetik ağaç sonrası *Ziziphora clinopodioides*’in *Ziziphora capitata*, *Ziziphora taurica* Bieb., *Ziziphora persica* Bunge, *Ziziphora tenuior* L., *Ziziphora taurica* subsp. *clenioides* Boiss. *Ziziphora taurica* subsp. *taurica* taksonlarından ayrıldığını görmüştür. Bu durum *Ziziphora clinopodioides*’in sonradan sınıflandırmadaki yerinin tartışılabilceği kanaatini uyandırmıştır.

Çalışmamızın en kalabalık cinsi olan ve adaçayı olarak bilinen *Salvia*’lar ise morfolojik ve genetik açıdan konumları ayrıca önem arz etmektedir. *Salvia verticillata* subsp. *verticillata* ve *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca* taksonlarının aynı türün iki alt türü olmaları nedeniyle genetik açıdanda oldukça yakın olmaları beklenmektedir. Bu beklentiyi destekler nitelikte grup oluşturmaları ve bu iki taksonun yakınlığının 0,934 oranında çıkması morfolojik sınıflandırma açısından beklentiyi desteklemekte ve genetik sınıflandırmanın güveriliğini ispatlamaktadır.

Çizelge 4.2’de ki dendograma göre *Salvia nemorosa* *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* ve *Salvia limbata* ile birlikte grup oluşturmuş ve *Salvia nemorosa*’nın *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*’ya 0,915, *Salvia limbata*’ya 0,914 oranında yakınlık göstermiştir. Bu grup *Salvia verticillata* subsp. *verticillata* ve *Salvia verticillata* subsp. *amasiaca*’nın kendi arasında oluşturduğu gruba sonradan bağlanmış olmasına rağmen *Salvia verticillata* subsp. *verticillata* ile *Salvia candidissima* subsp. *candidissima* arasındaki benzerlik 0,917 oranında çıkmıştır (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2).

Salvia odontochlamys 0,897 oranı ile *Salvia virgata*’ya 0,897 oranında ise *Salvia nemorosa*’ya da benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.2). Bu durum Türkiye Florasındaki morfolojik sistematığe benzerlik göstermiştir.

Salvia poculata ise 0,862 oranında her üç türe: *Salvia odontochlamys*, *Salvia virgata* ve *Salvia nemorosa*’ya eşit şekilde yakın çıkmış ve bu türlerle aynı grupta yer almıştır. Bu durum elimizdeki RAPD primerlerinin rastgele bağlandığını ve bu primerlerin tevafuki bir şekilde aynı bölgeye bağlandığı fikrini akla getirmiştir.

Salvia trichoclada ve *Salvia sclarea* ise 0,883 oranında yakınlık göstererek ayrı bir grup oluşturdukları görülmüştür. *Salvia macrochlamys* ise bu gruba 0,841 oranı ile *Salvia sclarea*’ya yakınlık göstererek bağlanmıştır.

Salvia multicaulis ise *Salvia frigida* ile 0,741 oranında yakın çıkmıştır. Bu grup bu oran ile *Salvia* cinsinin diğer taksonlarına en uzak taksonlar olarak sonradan bağlandığı görülmüştür. Fakat bu durum *Salvia* taksonlarını bir arada toplanmıştır. Buda morfolojik sistematığe katkı sağlamıştır. Sözen ve Yücel (2015) araştırmaları ile çalışmamıza paralel bir sonuç elde etmiş ve çalışmalarında endemik olan 4 *Salvia* türünün genetik ilişki bakımından elde edilen verilerin morfolojik verilere uygunluk gösterdiğini ve RAPD-PCR tekniğinin genetik ilişkiyi belirlemede uygun bir teknik olduğunu belirtmişlerdir. Öncü vd. (2015) çalışmalarında, on dört standart DNA fragmentinin ayrılması için hidroksietil selüloz yöntemi ile dinamik kaplama ve bazı *Salvia* (adaçayı) türleri için bir PCR saflaştırma temizleme prosedürünün ardından RAPD-PCR ürünlerinin belirlenmesi ile yeni geliştirilen bir kılcal jel elektroforezi (CGE) uygulamışlardır. Geliştirilmiş olan CGE, on farklı Türk *Salvia* (adaçayı) türünde (*Salvia bracteata* Banks & Sol., *S. candidissima* Vahl, *S. ceratophylla* L., *S. dichroantha* Stapf (endemik), *S. forskahlei* L., *S. fruticosa* Mill., *S. sclarea* L., *S. tomentosa* Mill., *S. verticillata* L. ve *S. viridis* L.) başarı ile uygulandığı bildirilmiştir. Filogenetik analiz sonuçlarına göre *S. fruticosa* ve *S. dichroantha* genetik açıdan en uzak iken *S. bracteata* ve *S. fruticosa* en benzer tür olarak bildirilmiştir.

Çizelge 4.2’ye daha yukarıdan bakıldığında cinsler arasında ki bağlantılarda alt familya sistematığıne paralellik gösterdikleri ortaya çıkmıştır. Bu durum *Nepetoideae* alt familyasında

Salvia'ların *Melissa*, *Nepata*, *Lallemantia*, *Prunella*, *Origanum*, *Satureja*, *Clinopodium*, *Cyclotrichium*, *Thymus*, *Mentha* ve *Ziziphora* cinslerinin morfolojik sistematikte yapılan yakınlık ilişkisine paralellik gösterdiği yalnız *Melissa* cinsinin tek üyesi olan *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*'in *Nepata* cinsine daha yakın olması gerekirken *Salvia*'lara yakınlık göstermesi akla sistemattikteki yerinin değışme ihtimalini getirmiştir.

Çizelge 4.2'ye bakıldığında *Lamioideae* alt familyasına bağlı olan *Phlomis*, *Lamium*, *Ballota*, *Marrubium*, *Sideritis* ve *Stachys* cinslerinin önce kendi cinsleri içinde daha sonrada alt familya olarak grup oluşturdıkları görölmüştür. Bu duruma uymayan *Marrubium* cinsinin göç, mutasyon, coğrafik uzaklık ve doğal seleksiyon ihtimalleri ile *Lamioideae* alt familyasından uzaklaştıkları düşünölmektedir.

Çizelge 4.2'de ki dendograma göre *Scutellarioideae* alt familyasına ait *Scutellaria* cinsin üyelerinin grup oluşturdıkları görölmüştür.

Çizelge 4.2'de ki dendograma göre *Ajugoideae* alt familyasının *Ajuga* ve *Teucrium* cinslerinin önce kendi içinde sonrada cinsler arasında akrabalık gösterdikleri gözlenmiştir.

Bu çalışma Bitlis İlinde Lamiaceae familyasına ait 21 cins ve bu cinslere ait 54 taksonun arasındaki akrabalık ilişkisi ortaya konulmuştur. Bu çalışma Bitlis bölgesi ve Lamiaceae familyasının RAPD-PCR tekniğı ile çalışılması açısından bir ilk olacaktır. Lamiaceae familyasında yaptığımız genetik analiz sonucunda bulunan sonuçların karşılaştırılması yapılarak türlerin Türkiye Florasındaki yerleri, konumları, akrabalık ilişkileri, biyoçeşitliliğı, genetik sistemattikte ki yerleri ve yayılış alanlarının belirlenmesinde bilim dünyasına katkı sağlayacağı kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

- Ali IE, Guetat A, Boussaid M, 2012. Chemical and Genetic Variability of *Thymus algeriensis* Boiss. et Reut. (Lamiaceae). Industrial Crops and Products, 40: 277– 284.
- Almohammed RR, 2014. Molecular Characterization of Walnut (*Juglans regia* L.) Population Using AFLP Markers. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Al-Qurainy F, Khan S, Nadeem M., Tarroum M., Gaafar A, 2014. Selection of DNA Barcoding Loci for *Nepeta deflersiana* Schweinf. ex Hedge from Chloroplast and Nuclear DNA Genomes. Genet. Mol. Res., 13(1): 1144-1151.
- Al-Rawashdeh IM, 2011. Molecular Taxonomy Among *Mentha spicata*, *Mentha longifolia* and *Ziziphora tenuior* Populations Using the RAPD Technique. JJBS, 4(2): 63- 70.
- Anonim, 2017. <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/sigma/d7058> (Erişim tarihi: 03.05.2017)
- Apostolova E, Anachkov G, Todorov K, Dyulgerova ID, Mladenov R, Stoyanov P, Yahubyan G, Naimov S, 2016. Genetic Variability Of Chosen Bulgarian. Compt. Rend. Acad. Bulg. Sci., 69: 725-730.
- Arituluk ZC, Ezer N, 2012. Halk Arasında Diyabete Karşı Kullanılan Bitkiler (Türkiye)-II. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 32(2): 179-208.
- Aydın ÖS, 2004. RAPD (Rastgele Arttırılmış Polimorfik DNA) Belirleyicileri ve Bitki Sistematiği. DPÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6: 113-130.
- Aygün F, 2006. *Vicia canescens* Populasyonları Arasındaki Varyasyonun RAPD ve FAMES İle Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bendiksby M, Thorbek L, Scheen AC, Lindqvist C, Ryding O, 2011. An Updated Phylogeny and Classification of Lamiaceae Subfamily *Lamioideae*. Taxon, 60 (2): 471–484.
- Bernhardt B, Fazekas G, Ladanyi M, Inotai K, Nemeth ZE, 2014. Morphological- Chemical- and RAPD-PCR Evaluation of Eight Different *Ocimum basilicum* L. Gene Bank Accessions. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 1: 23-29.
- Binnetoğlu S, 2008. Doğu Anadolu Bölgesinde Yayılış Gösteren *Centaurea* L. Türleri Arasındaki Farklılığın RAPD Ve FAMES İle Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Bozarı S, 2012. Lamiaceae Familyasına Ait Farklı Türlerden Elde Edilen Allelopatik Potansiyele Sahip Esansiyel Yağların Genotoksik Etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Büyükkartal N, Gölgeçen H, Akgül G, 2009. *Marrubium globosum* Montbret ve Aucher Ex Benth.' de Tohum Kabuğunun Yapısı. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(1): 223-227.
- Cantino PD, Richard OG, Wagstaff SJ, 1997. A Comarison of Phlogenetic Nomenclature With The Current Ssytem: A Botanical Case Study. Syst Biol, 46 (2): 313-331.
- Chiang YC, Huang BH, Liao PC, 2012. Diversification, Biogeographic Pattern, and Demographic History of Taiwanese Scutellaria Species Inferred from Nuclear and Chloroplast DNA. Plos One, 7 (11): 1-15.
- Çetiner GN, 2013. Türkiye' deki *Lupinus* L. (Fabaceae) Türlerinin Moleküler Sistematiik Analizi.Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Çınar A, 2010. Antalya İlinde Yayılış Gösteren Bazı *Sideritis* Taksonlarında Genetik İlişkilerin DNA Dizi Analiz Yöntemi İle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Davis PH, 1965-1985. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Press. Vol. 1-9, Edinburgh.
- Davis PH, 1982. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh Univ. Press. Vol.7, Edinburgh.
- Davis PH, Mill RR, Tan K, (eds.) 1988. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. (supplement 1) Edinburgh Univ. Press., Vol.10, Edinburgh.
- Deniz G, 2007. Türkiye'de Yetişen *Ziziphora* L. (Lamiaceae) Taksonlarının Moleküler Sistematiği. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Dirmenci T, DüNDAR E, Deniz G, Arabacı T, Martin E. 2010. Morphological, karyological and Phylogenetic Evaluation of *Cyclotrichium*: a piece in the tribe *Mentheae* puzzle. Turk J Bot., 34: 159-170.
- Drew BT, Sytsma KJ, 2012. Phylogenetics, Biogeography, and Staminal Evolution in the Tribe *Mentheae* (Lamiaceae). American Journal of Botany, 99 (5): 933-953.
- Ekmekçi BA, Sözen E, 2005. Protoplast Füzyonu İle *Origanum onites* ve *Origanum majorana* Arasında Somatik Hibritlerin Eldesi ve Bunların Moleküler Analizle Onaylanması. Anadolu University Journal Of Science And Technology, 6 (1): 157-165.

- Erdem F, 2013. *Sideritis vulcanica* Hub.- Mor. (Lamiaceae) Türünün (Endemik) Taksonomik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Erkan I, 2008. *Ammi visnaga* ve *Ammi majus* (Umbelliferae)'un Biyokimyasal Analizi ve RAPD-PCR Yöntemi İle Polimorfizm Ve Filogenetik İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ernaz A, 2009. Iğdır İlinin (Doğu Anadolu Bölgesi) Doğal Bitkilerinin Halk Tarafından Kullanımı. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy H, 2009. EDTU Herbaryumu'nda Bulunan Lamiaceae (Ballıbabgiller) Familyasının Revizyonu. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Fang DQ, Roose ML, Krueger RR, Federici CT, 1997. Fingerprinting Trifoliate Orange Germ Plasm Accessions With İsozymes, RFLPs, and İnter-Simple Sequence Repeat Markers. Theor Appl Genet, 95: 211-219.
- Filiz E, 2012. Türkiye'de Dağılım Gösteren *Brachypodium distachyon* Genotiplerinde Genetik Çeşitliliğin Kloroplast ve Mitokondri Markörleriyle Değerlendirilmesi. MKU Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1); 1-12.
- Fırat Ö, 2016. *Phlomis* L. (Lamiaceae) Cinsine Ait Türler Arasındaki Doğal Melezlerin ISSR Yöntemiyle İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Fracaro F, Zacaria J, Echeverrigaray S, 2005. RAPD Based Genetic Relationships Between Populations of Three Chemotypes of *Cunila galioides* Benth. Biochemical Systematics and Ecology, 33: 409-417.
- Giachino RR, Sönmez Ç, Tonk FA, Bayram E, Yüce S, Telci İ, Furan MA, 2014. RAPD and Essential Oil Characterization Of Turkish Basil (*Ocimum basilicum* L.). Plant Syst Evol., 300: 1779–1791.
- Gomes S, Lopes PM, Pinto HG, 2012. Olive Tree Genetic Resources Characterization Through Molecular Markers. Genetic Diversity in Plants, 15-28.
- Gören G, 2011. Türkiye'de Yetişen *Sideritis* L. (Lamiaceae) Cinsinin *Hesiodia* ve *Burgsdorfia* Seksiyonlarının ITS *nrDNA* ile *trnL-F* ve *ndhF cpDNA* Dizileriyle Moleküler Sistematik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Gülşen O, Mutlu O, 2005. Bitki Biliminde Kullanılan Genetik Markırlar ve Kullanım Alanları. alatarım, 4 (2): 27-37.
- Güner A, Özhatay N, Ekim T, Baser, KHC, (eds.) 2000. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh University Press., Vol.11, Edinburgh.

- Güner A, Aslan S, Ekim T, Vural M, Babaç MT, (edlr.) 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Güven K, 2013. Türkiye’ de Yetiştirilen Bazı Zeytin (*Olea europaea* L.) Kültivarlarında Polimorfizmin Araştırılması ve Filogenetik Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Hadian J, Tabatabaei S, Naghav M, Jamzad Z, Masoumi RT, 2008. Genetic Diversity Of Iranian Accessions of *Satureja hortensis* L. Based On Horticultural Traits and RAPD Markers. *Scientia Horticulturae*, 115: 196–202.
- Harley RM, Aktins S, Budantsev AL, Cantino PD, Conn BJ, Grayer R, Harley MM, Kok R, Krestovskaja T, Morales R, Paton AJ, Ryding O, Upson T, 2004. The Families and Genera of Labiatae. 167-225, içinde; Flowering Plants-Dicotyledons (eds: J.W. Kadereit). Springer, Hamburg.
- Hughes CE, Eastwood RJ, Bailey DC, 2006. From Famine to Feast? Selecting Nuclear DNA Sequenc Loci for Plant Species-Level Phylogeny Reconstruction. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 361: 211-225.
- İnce AG, Karaca M, Onus N, Bilgen M, 2005. Chloroplast *matK* Gene Phylogeny of Some Important Species of Plants. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18 (2); 157-162.
- Işık M, Çamurcu AY, 2008. Web Belgeleri Kümelemede Benzerlik ve Uzaklık Ölçütleri Başarılarının Karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20: 35-49.
- Jamzad Z, 2013. A Survey of Lamiaceae in the Flora of Iran . *Rostaniha*, 14 (1): 59-67.
- Kara B, 2006. Kronik Böbrek Yetmezliğine Bitkisel Ürünlerin Etkisi. *Gülhane Tıp Dergisi*, 48: 189-193.
- Kaufmann M, Wink M, 1994. Molecular Systematics of the *Nepetoideae* (Family Labiatae): Phylogenetic Implications from *rbcL* Gene Sequences. *Z. Naturforsch*, 635-645.
- Keskin E, 2007. Türkiye İhtiyofaunasındaki *Mullidae* Ailesindeki Türlerin Filogenetik Yakınlıklarının Morfolojik ve Genetik Farklarla Korelasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Biyoteknoloji Enstitüsü, Ankara.
- Keskin H, 2014. Hatay’da Yayılış Gösteren *Teucrium polium* L. (Lamiaceae) Populasyonlarında Uçucu Yağ, Flavonoid Ve Toprak Analizleri. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

- Khub AK, Arjmand HS, Movahedi K, Hadian J, 2014. Molecular and Morphological Variability of *Satureja bachtiarica*. Plant Syst Evol, 301: 77-93.
- Kochieva EZ, Ryzhova NN, Legkobit MP, Khadeeva NV, 2006. RAPD and ISSR Analyses of Species and Populations of the Genus *Stachys*. Russian Journal of Genetics, 42(7):723–727.
- Konieczny A, Ausubel FM, 1993. A Procedure For Mapping Arabidopsis Mutations Using Co-dominant Ecotype- specific PCR-based Markers. The Plant Journal, 4 (2): 403-410.
- Koohdar F, Sheidai M, Talebi SM, Noormohammadi Z, Ghasemzadeh BS, 2016. Genetic Diversity, Population Structure and Morphological Variability in the *Lallemantia royleana* (Lamiaceae) From Iran. Phytologia Balcanica, 22 (1): 29-38.
- Krawczyk K, Sawicki J, 2013. The Uneven Rate of the Molecular Evolution of Gene Sequences The Uneven Rate of the Molecular Evolution of Gene Sequences. Int. J. Mol. Sci., 14: 11376-11391.
- Liu J, Wang L, Geng Y, Wang Q, Luo L, Zhong Y, 2006. Genetic Diversity and Population Structure of *Lamiophlomis rotata* (Lamiaceae), An Endemic Species of Qinghai–Tibet Plateau. Genetica, 128:385–394.
- Mahmoudzadeh H, 2013. Bazı Portakal Çeşitlerinde Genetik Farklılıkların SSCP Markırları İle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Marieschi M, Torelli A, Poli F, Sacchetti G, Bruni R 2009. RAPD-Based Method for the Quality Control of Mediterranean Oregano and Its Contribution to Pharmacognostic Techniques. J. Agric. Food Chem., 57: 1835–1840.
- Maslova EV, 2008. Differentiation of Two Hemp Nettle Species (*Galeopsis bifida* Boenn. and *G. tetrahit* L.) Inferred from Morphological Characters and DNA Markers. Russian Journal of Genetics, 44(3): 312-319.
- Mercer ED, 2011. A Worldwide Phylogenetic Analysis of *Scutellaria* (Lamiaceae). Valdosta State University, Valdosta.
- Morden CW, Loeffler W, 1999. Fragmentation and genetic differentiation among subpopulations of the endangered Hawaiian mint *Haplostachys haplostachya* (Lamiaceae). Molecular Ecology, 8: 617-625
- Mori N, Moriguchi T, Nakamura C, 1997. RFLP Analysis of Nuclear DNA for Study of Phylogeny and Domestication of Tetraploid Wheat. Genes Genet. Syst., 153-161.

- Öncü EM, Uysal ÜD, Öztürk N, Cenkçi S, Tuncel M, 2015. Determination of DNA in Certain *Salvia* Species by Capillary Gel Electrophoresis. *Journal of Liquid Chromatography ve Related Technologies*, 38: 1417–1425.
- Özcan T, Dirmenci T, Coşkun F, Akçiçek E, Güner Ö, 2015. A New Species of *Teucrium* sect. *scordium* (Lamiaceae) from SE of Turkey. *Turk J Bot.*, (39): 310-317.
- Parlak S, 2007. Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Zeytin (*Olea europaea* L.) Kültivarlarının Moleküler Sistemik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Patel HK, Fougat RS, Kumar S, Mistry JG, Kumar M, 2015. Detection of Genetic Variation in *Ocimum* Species Using RAPD and ISSR Markers. *Biotech*, 5: 697–707.
- Rady MR, Nazif NM, 2005. Rosmarinic Acid Content and RAPD Analysis of In Vitro Regenerated Basil (*Ocimum americanum*) Plants. *Fitoterapia*, 76: 525-533.
- Saitou N, Imanishi T, 1989. Relative Efficiency of the Fitch-Margoliash, Maximum Parsimony, Maximum-Likelihood, Minimum-Evolution and Neighbour-Joining methods of Phylogenetic Tree Construction in Obtaining the Correct Tree. *Mol Bio E.*, 6: 514-525.
- Scheen AC, Bendiksby M, Ryding O, Mathiesen C, Albert VA, Lindqvist C, 2010. Molecular Phylogenetics, Character Evolution, and Suprageneric Classification of *Lamioideae* (Lamiaceae). *Missouri Botanical Garden*, 97(2): 191-217.
- Sevindik E, 2011. Türkiye’de Yetişen *Silene* L. Cinsinin *Auriculatae* ve *Brachypodeae* Seksiyonlarına Ait Türlerin ITS *nrDNA* Dizilerine Dayalı Filogenetik İlişkileri. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Singh AP, Dwivedi S, Bharti S, Srivastava A, Singh V, 2004. Phylogenetic Relationships as in *Ocimum* revealed by RAPD Markers. *Euphytica*, 136:11–20.
- Skoula M, Hilali I, Makris AM, 1999. Evaluation of the Genetic Diversity of *Salvia fruticosa* Mill. Clones Using RAPD Markers and Comparison With the Essential Oil Profiles. *Biochemical Systematics and Ecology*, 27: 559-568.
- Southern EM, 1975. Detection of Specific Sequences Among DNA Fragments Separated by Gel Electrophoresis. *J. Of Mol. Biol.*, 98: 503-517.
- Sözen E, Yücel E, 2015. Determination of Genetic Relationships Between Some Endemic *Salvia* Species Using RAPD Markers. *Biological Diversity and Conservation*, 8 (3):248-253.
- Şahin N, 2011. Türkiye’de Yetişen *Serratula* L. (Asteraceae) Cinsine Ait Taksonların ITS *nrDNA* ve *TRNL-F cpDNA* Dizileriyle Moleküler Sistemik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

- Temel M, Tokur S, 2014. *Origanum vulgare* L. (Lamiaceae) Alttürlerinin Karşılaştırmalı Anatomisi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30 (3): 150-155.
- Tez C, 2011. Türkiye’de Yayılış Gösteren *Sideritis* L. (Lamiaceae) Cinsinin *Empedoclea* Seksiyonuna Ait Taksonların ITS Çekirdek Ribozomal DNA Dizilerine Dayalı Filogenetik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Tonk FA, Yüce S, Bayram E, Giachino RRA, Sönmez Ç, Telci İ, Furan MA, 2010. Chemical and genetic variability of selected Turkish oregano (*Origanum onites* L.) clones. Plant Syst Evol, 288: 157-165.
- Vazquez JL, Mercado FG, Guerrero JG, Garcia IR, Maroto FG, 1999. Genetic Relationships and Population Structure Within Taxa of the Endemic *Sideritis pusilla* (Lamiaceae) Assessed Using RAPDs. Botanical Journal of the Linnean Society, 129: 345-358.
- Verma S, Karihaloo JL, Tiwari SK, Magotra R, Koul AK, 2007. Genetic Diversity in *Eremostachys superba* Royle ex Benth. (Lamiaceae), an *Endangered himalayan* Species, as Assessed by RAPD. Genet Resour Crop Evol., 54: 221–229.
- Vos P, Hogers R, Bleeker M, Reijans M, Lee T, Hornes M, Frijters A, Pot J, Peleman J, Kuiper M, Zabeau M, 1995. AFLP: A New Technique for DNA Fingerprinting. Nucleic Acids Research, 23 (21): 4407-4414.
- Wang GZ, Miyashita NT, Tsunewaki K, 1997. Plasmon Analyses of *Triticum* (wheat) and *Aegilops*: PCR–single-strand Conformational Polymorphism (PCR-SSCP) analyses of organellar DNAs. Proc. Natl. Acad. Sci., 64: 14570–14577.
- Williams JG, Kubelik AR, Livak KJ, Rafalski AJ, Tingey SV, 1990. DNA Polymorphisms Amplified by Arbitrary Primers are Useful as Genetic Markers. Nucleic Acids Research, 18 (22): 6531-6535.
- Yousefi V, Najaphy A, Zebarjadi A, Safari H, 2015. Genetic Diversity and Geographic Dispersion in *Thymus* spp. as Detected by RAPD Markers. Philippine Journal of Crop Science, 40 (1): 82-88.
- Yüzbaşıoğlu E, Dadandı MY, Özcan S, 2008a. Natural Hybridization Between *Phlomis lycia* D. Don x *P.bourgaei* Boiss., (Lamiaceae) Revealed by RAPD Markers. Genetica, 133: 13-20.
- Yüzbaşıoğlu E, Dadandı MY, 2008b. Phylogenetic Relationships Among Species of the Subsection *Dendrophlomis* Benth. Electronic Journal of Biotechnology, 11 (4):1-9.
- Zietkiewicz E, Rafalski A, Labuda D, 1994. Genome Fingerprinting by Simple Sequence Repeat (SSR)-Anchored Polymerase Chain Reaction Amplification. Genomics, 20: 176-183.

EKLER

EK. 1

Lamiaceae familyasına ait bazı taksonların fotoğrafları



1. *Ajuga chamaepitys* subsp. *chia*



2. *Teucrium orientale* var. *glabrescens*



3. *Teucrium chamaedrys* subsp. *sinuatum*



4. *Teucrium polium* subsp. *polium*



5. *Scutellaria albida* subsp. *condensata*



6. *Scutellaria orientalis* subsp. *orientalis*



7. *Phlomis lanceolata*



8. *Lamium garganicum* subsp. *striatum*



9. *Lamium macrodon*



10. *Lamium album*



11. *Marrubium parviflorum* subsp. *parviflorum*



12. *Marrubium astracanicum*



13. *Sideritis vulcanica*



14. *Stachys balansae*



15. *Stachys spectabilis*



16. *Stachys megalodonta* subsp. *mardinensis*



17. *Stachys iberica* subsp. *stenostachya*



18. *Stachys annua* subsp. *annua* var. *lycaonica*



19. *Stachys lavandulifolia*



20. *Melissa officinalis* subsp. *officinalis*



21. *Nepeta italica*



22. *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*



23. *Nepeta trachonitica*



24. *Nepeta macrosiphon*



25. *Nepeta transcaucasica*



26. *Lallemantia peltata*



27. *Prunella vulgaris*



28. *Origanum acutidens*



29. *Origanum vulgare* subsp. *gracile*



30. *Satureja hortensis*



31. *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*



32. *Clinopodium graveolens* subsp. *rotundifolium*



33. *Cyclotrichium glabrescens*



34. *Thymus kotschyanus*



35. *Mentha longifolia* subsp. *typhoides*



36. *Ziziphora capitata*



37. *Ziziphora clinopodioides*



38. *Salvia macrochlamys*



39. *Salvia trichoclada*



40. *Salvia multicaulis*



41. *Salvia sclarea*



42. *Salvia frigida*



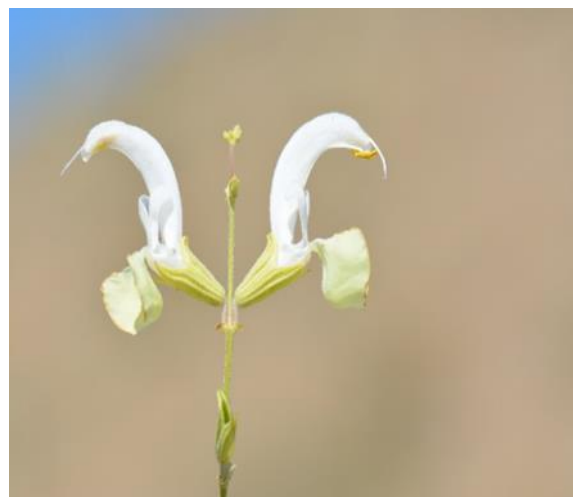
43. *Salvia virgata*



44. *Salvia nemorosa*



45. *Salvia verticillata*



46. *Salvia candidissima* subsp. *candidissima*

ÖZGEÇMİŞ

1990 yılında Muş’da doğdum. İlköğretimi İlyas Sami İlköğretim Okulu’nda ve liseyi Muş Şeker Lisesi (Erentürk Öz Şeker Anadolu Lisesi)’nde tamamladım. 2009 yılında kazandığım Muş Alparslan Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nden 2013 yılında derece ile mezun oldum. Eylül 2013’de Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisansa başladım. Mayıs 2017’de yüksek lisansımı tamamladım. Yabancı dilim İngilizce’dir

Sıraç TOPDEMİR