T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TRAKYA'DA YETİŞEN ANTHEMIDINAE (ASTERACEAE) SUBTRIBUSUNUN MOLEKÜLER FİLOGENETİK ANALİZİ

PELİN TURHAN SERTTAŞ

DOKTORA TEZİ

BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Yalçın Kaya

EDİRNE-2022

PELİN TURHAN SERTTAŞ'ın hazırladığı "**TRAKYA'DA YETİŞEN ANTHEMIDINAE (ASTERACEAE) SUBTRIBUSUNUN MOLEKÜLER FİLOGENETİK ANALİZİ**" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından **Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalı**'nda bir **Doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri:	İmza
Prof. Dr. Yalçın KAYA	……
Prof. Dr. Metin TUNA	……
Doç. Dr. Behiye Banu BİLGEN	……
Dr. Öğr. Üyesi Hayati ARDA	……
Dr. Öğr. Üyesi Orhan Onur AŞKIN	……

Tez Savunma Tarihi: 11/08/2022

Bu tezin Doktora tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

	İmza
Prof. Dr. Yalçın KAYA Tez Danışmanı	……
Dr. Öğr. Üyesi Necmettin GÜLER İkinci Tez Danışmanı	……

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Hüseyin Rıza Ferhat KARABULUT
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI DOKTORA PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

11/08/2022
Pelin TURHAN SERTTAŞ

Doktora Tezi

Trakya'da Yetişen Anthemidinae (Asteraceae) Subtribusunun Moleküler Filogenetik Analizi

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalı

ÖZET

Asteraceae ailesi üyesi olan Anthemidinae alttribusu, birçok alanda açılımı bulunan değerli taksonlar içermektedir. Bu taksonların teşhisinde, morfolojik karakterizasyonunda ve kimliklendirilmesinde birtakım zorluklarla karşılaşılmaktadır. Habitatta fenotipik olarak benzer özellikler gösteren taksonların gruplandırılmasındaki karışıklık problemlerin başında gelir. DNA barkodlama tekniği ve moleküler belirteçlerle karakterizasyon, morfoloji tabanlı sınıflandırmaya katkılar sunmaktadır.

Tez çalışması kapsamında Trakya'da doğal olarak yayılış gösteren Anthemidinae taksonlarından *Anthemis, Cota, Tanacetum* ve *Tripleurospermum* cinslerine ait 20 takson ile dış grup olarak *Anacyclus, Artemisia* ve *Matricaria* cinslerine ait 4 takson olmak üzere toplam 24 taksonun filogenetiği analiz edilmiştir.

Retrotranspozon temelli moleküler belirteçler olarak iPBS, IRAP ve REMAP primer kombinasyonları çalışmada değerlendirilmiştir. Moleküler polimorfizm bulgularına göre toplamda 37 belirteç ile 70 genotipte parmak izi çalışması gerçekleştirilmiş olup 1673 bant fragmenti analiz edilmiştir. Belirteçlerin ortalama PIC değerleri 0,28 (iPBS), 0,24 (IRAP) ve 0,26 (REMAP) olarak bulunmuştur. iPBS, IRAP, REMAP ve iPBS/IRAP/REMAP kombinasyonuyla UPGMA ultrametrik ağacı ve NJ filogramları kurulmuş, PCA, PCoA ve popülasyon yapısı grafikleri oluşturulmuştur. iPBS, IRAP ve REMAP belirteçlerinin etkili allel sayısı, Shannon sabiti ve beklenen heterozigotluk değerleri hesaplanmıştır. Popülasyonların genetik çeşitlilik matrisi değerlendirilmiş, 70 genotipin genetik benzerliği ise Jaccard katsayısıyla analiz edilmiştir. Genotiplerin filogenetik ağ analizi için Splits ağacı kurulmuştur. Ayrıca 35 genotipin nrDNA ITS ile barkodlaması yapılmıştır. Barkodlama sonuçları maksimum

parsimoni filogramı ve genetik çeşitlilik matrisiyle değerlendirilmiştir. Genotiplerin fenotipik karakterlerine bağlı olarak cins düzeyindeki morfolojik özellikleri araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında *Anthemis* popülasyonu üç grupta kümelenme gösterirken, *Cota* tüm ağaçlarda monofiletik gruplanmış ve iki alt grup olarak ayrılmıştır. *Tanacetum* popülasyonunun ağaçlarda polifiletik ve parafiletik ayrılmalar gösterdiği görülmüştür. *Tripleurospermum* tüm ağaçlarda monofiletik kümelenmiştir.

Bulgular göstermiştir ki Anthemidinae gibi cins üstü taksonomik grupların filogenetik analizinde, retrotranspozon temelli belirteçler başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Retrotranspozon temelli filogenetik sonuçlarımız; yakın cinslerin, cins seksiyonlarının, tür ve tür altı kategorilerindeki varyasyonların tespitine, biyokimyasal ve tıbbi aromatik içeriklerine yönelik sınıflandırma ile biyoçeşitlilik araştırmalarına kaynak niteliğindedir. Ayrıca Anthemidinae grubu taksonomik araştırmalarının proteomik ve biyoenformatik ileri analizlerle desteklenmesi önerilmektedir.

Yıl : 2022

Sayfa Sayısı : 270

Anahtar Kelimeler : Compositae, Retrotranspozon, Genetik Çeşitlilik, Moleküler Polimorfizm, Popülasyon Yapısı

PhD Thesis

Molecular Phylogenetic Analysis of Subtribe Anthemidinae (Asteraceae) Growing in European Turkey

Trakya University Institute of Natural Sciences

Department of Biotechnology and Genetics

ABSTRACT

Anthemidinae subtribe is a member of Asteraceae family. The subtribe contains some taxa which are benefits that could be used in many fields. Anthemideae taxa have some taxonomic problems in identification, morphological characterization and description due to the phenotypic similarity in their habitats. Molecular based techniques as DNA barcoding and marker systems are used in taxonomic groups due to difficulties in morphological classification.

In this study, molecular phylogenetic analysis were carried out on total 24 wild genotypes consist of 20 taxa belonging to *Anthemis*, *Cota*, *Tanacetum* and *Tripleurospermum* genera naturally growing in European Turkey and 4 taxa belonging to *Anacyclus*, *Artemisia* and *Matricaria* genera as outgroup. Retrotransposon-based molecular markers consists of primer combinations of iPBS, IRAP and REMAP were evaluated in this research. Molecular phylogenetic relationship were investigated using by 37 markers in 70 genotypes. The DNA fingerprints were examined in 1673 band fragments. In the results, the mean PIC values were found as 0.28 (iPBS), 0.24 (IRAP), and 0.26 (REMAP). Phylogram with neighbour joining method and ultrametric tree with UPGMA method were constructed for analysis of all three marker systems (iPBS, IRAP and REMAP) and the iPBS/IRAP/REMAP combination. In addition, PCA, PCoA and structure graphics were established for population distributions in the researches area. Effective number of alleles, Shannon’s index and expected heterozygosity values of iPBS, IRAP and REMAP markers were calculated for genetic diversity. The genetic diversity matrix of the populations and genetic similarity of 70 genotypes was evaluated using by Jaccard's coefficient. Phylogenetic network analysis and flow situations were

examined by Splits tree. Maximum parsimony phylogram for 35 genotypes were analysed with nuclear ribosomal DNA ITS. In addition to molecular researches, morphological analysis of genotypes was performed using phenotypic characters.

Within the scope of the study, *Anthemis* population clustered in three groups, whereas *Cota* was monophyletic grouped in dendrograms and divided into two subgroups. It was observed that the *Tanacetum* population showed polyphyletic and paraphyletic separations in trees, while *Tripleurospermum* is monophyletic clustered in ultrametric trees and phylograms.

Our results reporting that retrotransposon-based markers have been used successfully in phylogenetic analysis of taxonomic groups such as Anthemidinae supergenera. In conclusion, findings showed that; our study will can be used as a reference for biodiversity research with supergenera groups and subgenera divisions, variations in inter- and intra-species, and classification with biochemical and medicinal aromatic contents. In addition to, suggested that Anthemidinae taxonomic study to supported with proteomics and further bioinformatics approaches.

Year : 2022

Number of Pages : 270

Keywords : Compositae, Retrotransposons, Genetic Diversity, Molecular Polymorphism, Population Structure

ÖNSÖZ

"Eğer doğru yolda olduğunu biliyorsan,
kimse ilerlemene engel olamaz."
– Barbara McClintock

Doğada yabani olarak yetişen ve bazen ot olarak görülüp değeri bilinmeyen bitkiler, çağımızın en büyük sorunuyla karşı karşıya kalmak üzeredir. Son yüz yılda etkisi hızla artan küresel ısınma, sadece bitkilerin değil tüm canlılığın sonu olabilir. Bu bağlamda doğanın tahrip edilmemesi, şehirleşmenin kontrol altına alınması gibi önlemlerle zarar en aza indirilebilir. Bu adımlardan biri de biyoçeşitliliğin korunmasıyla atılabilir. Hastalıktan gıda krizine kadar birçok konuda faydaları keşfedilen bitkilerin çoğunun türleri tehlike altına girmeden değerlerinin anlaşılması gerekmektedir. Bu amaçla yürütülen bu tez çalışmasında Trakya bölgesi florasında doğal olarak yetişen papatyaların moleküler seviyedeki filogenisi araştırılmıştır. Çalışma bulguları, bu bitkinin henüz çözümlenmemiş ve problemli taksonomik statüsüne dair referans olarak kullanılabilecek veriler içermektedir.

Gerek arazi çalışmalarında ve gerek hayat koçluğunda gerek lojistik gerekse teknik her anlamda emekleri olan, üçüncü tez danışmanım olarak gördüğüm kıymetli yol arkadaşım Rıza Serttaş'a (Trakya Üniversitesi Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı); bu günlere gelmemdeki en büyük emeklerin sahibi aileme; babam Faruk, annem Sevil, ağabeylerim Oğuzhan ile Hakan ve onun biricik eşi Derya ile kıymeti paha biçilmez yeğenlerim Yağız ve Ayaz'a; hayatıma dâhil oldukları için kendimi şanslı hissettiğim ve eşimi sevgiyle büyütüp iyi bir birey olmasına vesile olan değerli aile büyüklerim Muharrem Serttaş ile Seher Serttaş'a,

Tez çalışma sürecimde doktora çalışma alanım için beni en iyi şekilde yönlendiren, bağımsız araştırma yapabilme yeteneği kazanabilmem için teşvik eden, desteklerini esirgemeyen, tecrübelerini aktarmaktan feragat etmeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Yalçın Kaya'ya (T.Ü. Genetik ve Biyomühendislik Bölümü) ve tezimin ikinci danışmanı sayın Dr. Öğr. Üyesi Necmettin Güler'e (T.Ü. Biyoloji Bölümü);

Tez izleme komitelerindeki yapıcı eleştirileri ve destekleyici görüşleri için Doç. Dr. Necmi Beşer'e (T.Ü. Genetik ve Biyomühendislik Bölümü) ve Dr. Öğr. Üyesi Hayati Arda'ya (T.Ü. Biyoloji Bölümü); tez savunma jürimdeki kıymetli yorumları için Prof. Dr. Metin Tuna ve Doç. Dr. Behiye Banu Bilgen (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi) ile Dr. Öğr. Üyesi Orhan Onur Aşkın (Kırklareli Üniversitesi) hocalarıma,

Doktora sürecimde sadece bir hoca olarak değil yeri gelince değerli bir büyüğüm olarak tavsiyelerde bulunan, deneysel çalışmalarımı yürütebilmek için T.Ü. Teknoloji Ar-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde (TÜTAGEM) laboratuvar ortamı sunan Doç. Dr. Hilmi Tozkır hocama (Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi), çalışmalarım sırasındaki motive edici konuşmaları ve karşılaştığım sorunlar karşısındaki sabırlı çözümleri için değerli büyüğüm Dr. Öğr. Üyesi Ufuk Bağcı hocama (T.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü) ve yine proje çalışmalarıma devam edebilmek için labotuvar imkânlarını kullanmama izin veren başta Prof. Dr. Hakkı Mevlüt Özcan (T.Ü. Kimya Bölümü) olmak üzere yardımcı olan TÜTAGEM personellerine,

Doktora sürecimde tökezlediğim anlarda manevi desteklerini ve motive edici konuşmalarını esirgemeyen, yeri geldiğinde laboratuvar imkânlarını kullanabilmem için kapılarını açan Prof. Dr. Zeynep Banu Doğanlar ve Prof Dr. Suat Erdoğan (T.Ü. Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı) hocalarıma,

Arazi çalışmalarım sırasında beraber doğayı gözlemleme imkânı yakaladığım, doktora tezlerimiz için materyal arayışımızda mesai harcadığım, değerli arkadaşım Doktora Öğrencisi Vildan Salık'a (T.Ü. Biyoloji Anabilim Dalı),

Lise birinci sınıftan beri dostluğuyla yanımda olan, araya mesafeler girse de bir telefon kadar uzakta olduğunu bildiğim ve zor zamanlarımın daimi destekçisi çok kıymetli Dr. Merve Özdemir'e,

T.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne TÜBAP-2018/209 numaralı proje ile katkılarından dolayı içtenlikle teşekkürlerimi sunarım.

Pelin TURHAN SERTTAŞ

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
ÖNSÖZ ..... **viii**
İÇİNDEKİLER ..... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xiii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xv**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xvi**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **5**
2.1. Asteraceae (Compositae) Ailesi 5
2.2. Anthemidinae Dumort.. 8
2.2.1. *Anthemis* L. 10
2.2.2. *Cota* J.Gay ex Guss 11
2.2.3. *Tanacetum* L. 12
2.2.4. *Tripleurospermum* Sch. Bip. 13
2.3. Bitkilerde Genetik Çeşitlilik 13
2.4. Retrotranspozonlar ve Belirteç Sistemleri 15
2.4.1. Hareketli (Mobil) Elementler 15
2.4.2. Retrotranspozon Temelli Belirteçler 17
2.5. ITS ile DNA barkodlama 19
2.6. Filogenetik Ağaçlar 20
3. MATERYAL VE YÖNTEM **24**
3.1. Materyal 25
3.2. Morfolojik Analiz Yöntemi 27
3.3. Moleküler Analiz Yöntemi 30
3.3.1. Kullanılan Malzemeler 31
3.3.2. Genomik DNA'ların Elde Edilmesi 33
3.3.3. Genomik DNA'ların Kantitatif ve Kalitatif Analizi 35

3.3.4. Kademeli PCR ile Optimizasyon 36
3.3.5. DNA Parmak İzi 44
3.3.6. Agaroz Jel Elektroforezi 45
3.3.7. ITS Dizilemesi PCR Çalışması 45
3.4. Biyoenformatik Analiz Yöntemi 47
4. BULGULAR 49
4.1. Arazi Verileri 49
4.2. Taksonomik Bulgular 50
4.2.1. *Anthemis* L.. 50
4.2.1.1. *A. arvensis* L. 52
4.2.1.2. *A. auriculata* Boiss. 55
4.2.1.3. *A. chia* L. 57
4.2.1.4. *A. cotula* L.. 59
4.2.1.5. *A. cretica* L. subsp. *umbilicata* 63
4.2.1.6. *A. pectinata* var. *pectinata* 65
4.2.1.7. *A. pseudocotula* Boiss. 68
4.2.1.8. *A. tomentosa* L. var. *tomentosa*. 70
4.2.2. *Cota* J.Gay ex Guss 73
4.2.2.1. *C. altissima* (L.) J. Gay 73
4.2.2.2. *C. austriaca* (Jacq.) Sch.Bip. 77
4.2.2.3. *C. euxina* (Boiss.) U. Özbek & Vural 80
4.2.2.4. *C. tinctoria* (L.) J. Gay ex Guss. var. *tinctoria*. 83
4.2.2.5. *C. tinctoria* (L.) J. Gay ex Guss. var. *pallida* 87
4.2.3. *Tanacetum* L. 90
4.2.3.1. *T. corymbosum* (L.) Schultz Bip. subsp. *cinereum* 90
4.2.3.2. *T. parthenium* (L.) Schultz. Bip.. 93
4.2.4. *Tripleurospermum* Sch.Bip. 96
4.2.4.1. *T. baytopianum* E.Hossain.. 96
4.2.4.2. *T. conoclinium* (Boiss. & Balansa) Hayek. 99
4.2.4.3. *T. decipiens* (Fisch. & C.A.Mey.) Bornm. 101
4.2.4.4. *T. hygrophilum* (Bornm.) Bornm. 104
4.2.4.5. *T. tenuifolium* (Kit.) Freyn.. 106
4.2.5. Dış Grup 108
4.2.5.1. *Anacyclus clavatus* (Desf.) Pers. 108
4.2.5.2. *Artemisia absinthium* L. 109
4.2.5.3. *Artemisia annua* L. 109
4.2.5.4. *Matricaria chamomilla* var. recutita 109

4.3. Morfolojik Analiz Bulguları 110
4.3.1. Yaprak Morfolojisi 110
4.3.2. Meyve Morfolojisi 113
4.3.3. Çiçek Morfolojisi 115
4.4. Moleküler Analiz Bulguları 117
4.4.1. Genomik DNA Bulguları 117
4.4.2. Moleküler Polimorfizm Bulguları 123
4.4.2.1. iPBS Parmak İzi 124
4.4.2.2. IRAP Parmak İzi 142
4.4.2.3. REMAP Parmak İzi 153
4.4.3. DNA Barkodlama Bulguları 167
4.5. Biyoenformatik Analiz Bulguları 168
4.5.1. iPBS Filogenetik Analiz Bulguları 168
4.5.2. iPBS Popülasyon Dağılımları 170
4.5.3. iPBS Genetik Çeşitlilik 173
4.5.4. IRAP Filogenetik Analiz Bulguları 173
4.5.5. IRAP Popülasyon Dağılımları 176
4.5.6. IRAP Genetik Çeşitlilik 178
4.5.7. REMAP Filogenetik Analiz Bulguları 179
4.5.8. REMAP Popülasyon Dağılımları 181
4.5.9. REMAP Genetik Çeşitlilik 184
4.5.10. Toplam Filogenetik Bulgular 184
4.5.11. Toplam Popülasyon Dağılımları 188
4.5.12. Toplam Genetik Çeşitlilik 189
4.5.13. ITS Bölgesi Filogenetik Analizleri 195
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 199
5.1. Sonuç ve Öneriler 210
KAYNAKLAR 212
EKLER 227
ÖZGEÇMİŞ 249

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

% : Yüzde
°C : Santigrat derece
µL : Mikrolitre
µM : Mikromolar
A : Adenin
AS : Allel sayısı
bç : Baz çifti
bp : Base pair
C : Sitozin
cm : Santimetre
cpDNA : Kloroplast DNA'sı
CTAB : Hekzadesiltrimetil amonyum bromid
dk : Dakika
DNA : Deoksiribo nükleik asit
EB : Özütleme tamponu
EDTA : Etilen diamin tetra asetik asit
EtBr : Etidyum bromid
EtOH : Etil alkol
F : Fotoğraf
g : Gram
G : Guanin
GC : Guanin sitozin
GD : Genetik çeşitlilik
H : Nei'nin genetik çeşitliliği
HCl : Hidroklorik asit
He : Heterozigotluk
I : Shannon sabiti
IRAP : Retrotranspozonlar arası çoğaltılmış polimorfizm
ISSR : Basit dizi tekrarları arası
ITS : Transkribe edilen iç bölgeler

iPBS : Primer bağlanma bölgeleri arası
LTR : Uzun uç tekrarları
m : Metre
mg : Miligram
ML : Maksimum benzerlik
mL : Mililitre
mm : Milimetre
mM : Milimolar
MP : Maksimum parsimoni
Na : Farklı allel sayısı
NaCl : Sodyum klorür
Ne : Etkili allel sayısı
ng : Nanogram
NJ : Komşu birleştirme
nmol : Nanomol
PBS : Primer bağlanma bölgesi
PCA : Temel bileşen analizi
PCoA : Temel koordinat analizi
PCR : Polimeraz zincir tepkimesi
PIC : Polimorfizm bilgi içeriği
Pop : Popülasyon
rDNA : Ribozomal DNA
REMAP : Retrotranspozon-mikrosatelit arası çoğaltılmış polimorfizm
rpm : Dakikada devir sayısı
sn : Saniye
SNP : Tek nükleotid polimorfizmi
ßME : Beta merkaptoethanol
SSR : Basit dizi tekrarları
T : Timin
Ta : Bağlanma sıcaklığı
TBE : Tris-Borik asit-EDTA
TE : Tris-EDTA
Tm : Erime sıcaklığı
UPGMA : Ağırlıksız aritmetik ortalama kullanılan çift grup yöntemi
UV : Mor ötesi ışık
Δ : Delta

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Anthemidinae taksonları. 9
Çizelge 3.1. Malzeme adı, marka, katalog numarası ve menşei. 31
Çizelge 3.2. Malzeme ismi, marka, model/katalag numarası ve menşei. 32
Çizelge 3.3. Çözeltilere ait hacim bilgileri, karışım oranları ve kullanım amaçları. 33
Çizelge 3.4. Kademeli PCR çalışmasında kullanılan içerik miktarları. 37
Çizelge 3.5. iPBS primer listesi ve primerlere ait dizi bilgileri. 38
Çizelge 3.6. IRAP primer listesi ve dizi bilgileri. 40
Çizelge 3.7. ISSR primer listesi ve dizi bilgileri. 41
Çizelge 3.8. IRAP belirtecine ait kombinasyon bilgileri. 42
Çizelge 3.9. REMAP belirtecine ait kombinasyon bilgileri. 43
Çizelge 3.10. iPBS-PCR için kullanılan malzemelerin oranları. 45
Çizelge 3.11. IRAP ve REMAP-PCR için kullanılan malzemelerin oranları. 45
Çizelge 3.12. ITS -PCR primerlerine ait bilgiler. 46
Çizelge 3.13. ITS –PCR'da kullanılan malzemeler. 46
Çizelge 4.1. 70 genomik DNA. 118
Çizelge 4.2. Moleküler analizlerde kullanılan genotipler 119
Çizelge 4.3. DNA parmak izi sonuçları 125
Çizelge 4.4. DNA parmak izi sonuçları. 143
Çizelge 4.5. DNA parmak izi sonuçları 154
Çizelge 4.6. iPBS genetik uzaklık matrisi 173
Çizelge 4.7. IRAP genetik uzaklık matris 178
Çizelge 4.8. REMAP genetik uzaklık matrisi. 184
Çizelge 4.9. iPBS-IRAP-REMAP genetik uzaklık matrisi 189
Çizelge 4.10. iPBS-IRAP-REMAP Jaccard benzerlik matrisi. 191
Çizelge 4.11. Dizi analizi yapılan 35 genotipin uzaklık matrisi. 198

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Retrotranspozisyon genel şeması 16
Şekil 2.2. IRAP tekniği. 17
Şekil 2.3. REMAP tekniği. 18
Şekil 2.4. iPBS tekniği 18
Şekil 2.5. ITS bölgesi şematik kısımları 19
Şekil 2.6. Köksüz filogram. 21
Şekil 2.7. Köklü ultrametrik ağaç 22
Şekil 2.8. Filogenetik ağaçta takson durumları 23
Şekil 3.1. Kullanılan yöntemlerin temel başlıkları. 24
Şekil 3.2. Habitatlara bağlı yükselti verilerinin ortalama grafiği. 26
Şekil 3.3. Arazi çalışması gerçekleştirilen günlere ait meteorolojik veriler. 26
Şekil 3.4. Morfolojik ölçümü yapılan karakterler. 29
Şekil 3.5. Akenlerin morfolojik ölçümü. 29
Şekil 3.6. Moleküler biyoloji temelli ıslak laboratuvar çalışmalarının akış şeması. 30
Şekil 3.7. Genomik DNA izolasyonu akış şeması. 34
Şekil 3.8. Kademeli PCR'da optimize edilen değişkenlerin aralığı. 36
Şekil 3.9. Kademeli PCR'ları yapılan primerlerin örnek jel görüntüleri (L: ladder). 37
Şekil 3.10. iPBS-PCR koşulları. 44
Şekil 3.11. IRAP ve REMAP-PCR koşulları. 44
Şekil 3.12. ITS-PCR koşulları. 46
Şekil 3.13. Çoklu hizalama yapılan örneklerin bir kısmı 48
Şekil 4.1. Arazi çalışması gerçekleştirilen lokasyonlar 49
Şekil 4.2. *A. arvensis*. 52
Şekil 4.3. *A. arvensis* herbaryum materyali. 54
Şekil 4.4. *A. auriculata* 55
Şekil 4.5. *A. auriculata* herbaryum materyali. 56
Şekil 4.6. *A. chia*. 58
Şekil 4.7. *A. chia* herbaryum materyali. 59
Şekil 4.8. *A. cotula* 61
Şekil 4.9. *A. cotula* herbaryum materyali. 63
Şekil 4.10. *A. cretica* subsp. *umbilicata* 64
Şekil 4.11. *A. cretica* subsp. *umbilicata* herbaryum materyali. 65
Şekil 4.12. *A. pectinata* var. *pectinata* 66

Şekil 4.13. *A. pectinata* var. *pectinata* herbaryum materyali.....67
Şekil 4.14. *A. pseudocotula.* 69
Şekil 4.15. *A. pseudocotula* herbaryum materyali. 70
Şekil 4.16. *A. tomentosa* var. *tomentosa* 71
Şekil 4.17. *A. tomentosa* var. *tomentosa* herbaryum materyali. 72
Şekil 4.18. *C. altissima.* 74
Şekil 4.19. *C. altissima* hebaryum materyali. 76
Şekil 4.20. *C. austriaca*. 78
Şekil 4.21. *C. austriaca* herbaryum materyali. 80
Şekil 4.22. *C. euxina* 81
Şekil 4.23. *C. euxina* herbaryum materyali.....82
Şekil 4.24. *C. tinctoria* var. t*inctoria* 83
Şekil 4.25. *C. tinctoria* var. *tinctoria* herbaryum materyali.....86
Şekil 4.26. *C. tinctoria* var. *pallida.* 88
Şekil 4.27. *C. tinctoria* var. *pallida* herbaryum materyali. 89
Şekil 4.28. *T. corymbosum* subsp. *cinereum*.....92
Şekil 4.29. *T. corymbosum* subsp. *cinereum* herrbaryum materyali. 93
Şekil 4.30. *T. parthenium*.....94
Şekil 4.31. *T. parthenium* herbaryum materyali. 95
Şekil 4.32. *T. baytopianum*: 97
Şekil 4.33. *T. baytopianum* herbaryum materyali. 98
Şekil 4.34. *T. conoclinium* 100
Şekil 4.35. *T. conoclinium* herbaryum materyali. 101
Şekil 4.36. *T. decipiens* 102
Şekil 4.37. *T. decipiens* herbaryum materyali. 103
Şekil 4.38. *T. hygrophilum*.....104
Şekil 4.39. *T. hygrophilum* herbaryum materyali. 105
Şekil 4.40. *T. tenuifolium*.....107
Şekil 4.41. *T. tenuifolium* herbaryum materyali. 108
Şekil 4.42. *Anthemis* taksonlarının orta yaprakları. 111
Şekil 4.43. *Cota* taksonlarının orta yaprakları. 111
Şekil 4.44. *Tripleurospermum* taksonlarının orta yaprakları. 112
Şekil 4.45. *Tanacetum* taksonlarının orta yaprakları. 112
Şekil 4.46. *Anthemis* taksonlarının olgun akenlerine örnekler. 114
Şekil 4.47. *Cota* taksonlarının olgun akenlerine örnekler.....114
Şekil 4.48. *Tripleurospermum* taksonlarının olgun akenlerine örnekler. 115
Şekil 4.49. Anthemidinae grubunun bazı üyelerinin kapitulum çeşitliliği. 116
Şekil 4.50. 50 ng olarak sulandırılan genomik DNA'ların agaroz jel görüntüsü. 117
Şekil 4.51. Tüm belirteçlerin heterozigotluk oranları. 124
Şekil 4.52. iPBS bant desenine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk oranları. 126

Şekil 4.53. iPBS 2080 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 127
Şekil 4.54. iPBS 2081 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 128
Şekil 4.55. iPBS 2085 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 129
Şekil 4.56. iPBS 2222 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 130
Şekil 4.57. iPBS 2229 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 131
Şekil 4.58. iPBS 2231 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 132
Şekil 4.59. iPBS 2238 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 133
Şekil 4.60. iPBS 2241 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 134
Şekil 4.61. iPBS 2245 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 135
Şekil 4.62. iPBS 2251 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 136
Şekil 4.63. iPBS 2253 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 137
Şekil 4.64. iPBS 2256 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 138
Şekil 4.65. iPBS 2271 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 139
Şekil 4.66. iPBS 2376 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 140
Şekil 4.67. iPBS 2388 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 141
Şekil 4.68. iPBS 2399 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 142
Şekil 4.69. IRAP bant desenine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk oranları.....144
Şekil 4.70. IRAP-1 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 145
Şekil 4.71. IRAP-4 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 146
Şekil 4.72. IRAP-5 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 147
Şekil 4.73. IRAP-8 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 148
Şekil 4.74. IRAP-9 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 149
Şekil 4.75. IRAP-10 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 150
Şekil 4.76. IRAP-13 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 151
Şekil 4.77. IRAP-17 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 152
Şekil 4.78. IRAP-20 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 153
Şekil 4.79. REMAP bant desenine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk oranları. 155
Şekil 4.80. REMAP-1 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 156
Şekil 4.81. REMAP-3 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 157
Şekil 4.82. REMAP-5 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 158
Şekil 4.83. REMAP-6 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 159
Şekil 4.84. REMAP-7 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 160
Şekil 4.85. REMAP-9 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 161
Şekil 4.86. REMAP-10 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 162
Şekil 4.87. REMAP-12 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 163
Şekil 4.88. REMAP-13 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 164
Şekil 4.89. REMAP-14 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 165
Şekil 4.90. REMAP-15 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 166
Şekil 4.91. REMAP-16 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 167
Şekil 4.92. ITS PCR sonucu elde edilen bantların agaroz jel elektroforezi görüntüsü. 168

Şekil 4.93. 70 genotip iPBS UPGMA dendrogramı. 169
Şekil 4.94. 70 genotip iPBS NJ ağacı 170
Şekil 4.95. 70 genotip iPBS temelli faktöriyel analiz. 171
Şekil 4.96. iPBS belirteci temel koordinat analizi grafiği 172
Şekil 4.97. iPBS belirteci popülasyon yapısı grafiği (**Δ**K = 5). 172
Şekil 4.98. 70 genotip IRAP UPGMA dendrogramı 174
Şekil 4.99. 70 genotip IRAP NJ ağacı 175
Şekil 4.100. 70 genotip iPBS temelli faktöriyel analiz. 176
Şekil 4.101. IRAP belirteci temel koordinat analizi grafiği. 177
Şekil 4.102. IRAP belirteci popülasyon yapısı grafiği (**Δ**K = 5). 178
Şekil 4.103. 70 genotip REMAP UPGMA dendrogramı. 179
Şekil 4.104. 70 genotip REMAP NJ ağacı 181
Şekil 4.105. 70 genotip REMAP temelli faktöriyel analiz. 182
Şekil 4.106. REMAP belirteci temel koordinat analizi grafiği 182
Şekil 4.107. REMAP belirteci ile kurulan popülasyon yapısı grafiği (**Δ**K = 6). 183
Şekil 4.108. 70 genotip toplam değer UPGMA dendrogramı 185
Şekil 4.109. 70 genotip iPBS-IRAP-REMAP NJ ağacı. 186
Şekil 4.110. Splitstree ile oluşturulan filogenetik ağ (NeighborNet) grafiği 187
Şekil 4.111. iPBS-IRAP-REMAP temel koordinat analizi grafiği 188
Şekil 4.112. iPBS-IRAP-REMAP popülasyon yapısı grafiği (**Δ**K = 9) 189
Şekil 4.113. ITS dizi bölgelerinin 35 genotip ile maksimum parsimoni filogramı. 196
Şekil 4.114. Blast analizi sonrası kurulan NJ filogramı 197
Şekil 5.1. Anthemidinae alttribusunun NJ filogramı. 209
Şekil 5.2. Anthemidinae alttribusunun ultrametrik ağacı 209
Şekil 5.3. Anthemidinae alttribusunun dağılım grafiği. 210

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Anthemidinae alttribusu (subtribusu), Asteraceae (Compositae) ailesinin bir üyesi olan Anthemideae tribusundan gelmektedir. Ailenin ilk geniş kapsamlı tribus sınıflandırması Cassini (1816, 1826)'a kadar dayanmaktadır. Tribus ilk aşamada iki gruba bölünmüştür (Cassini, 1826). Bu ayrımda reseptakular brakteler olan paleyaların varlığı ve yokluğu temel alınmıştır. Ancak diğer özellikleri nedeniyle bu sınıflandırma alttribuslarda karmaşıklığa yol açmıştır. Daha sonraki çalışmalarda yakın ilişkili grupların benzer dilsi çiçek epidermisine sahip olduğu öne sürülmüştür (Bremer, 1987).

Anthemidinae alttribusunun taksonomisinde ilk aşamada morfolojik karakterizasyon uygulanmıştır (Bremer ve Humphries, 1993). Ancak morfolojik bulgular taksonomik problemleri tam anlamıyla çözememiştir. Barkodlama tabanlı moleküler sınıflandırma tekniğini kullanarak monofiletik gruplar üzerinden yeni gruplandırmalar gerçekleştirilmiş ve moleküler yaklaşımların kullanılmasını önerilmiştir (Oberprieler, Vogt ve Watson, 2006; Oberprieler, Himmelreich ve Vogt, 2007; Oberprieler vd, 2009). Tüm bu yaklaşımlarla birlikte bilim çevresinde taksonomik problemin tam anlamıyla çözülemediği rapor edilmiştir (Oberprieler, 1998, 2002; Oberprieler vd., 2006; 2007; 2009; Presti, Oppolzer ve Oberprieler, 2010; Skilbeck vd., 2019).

DNA parmak izi biyoçeşitlilik çalışmalarında kullanılmaktadır. Yüksek polimorfizm içeren DNA bölgeleri genetik belirteçlerle çoğaltılır ve böylece genetik haritası çıkarılır. Bu tekniğin polimorfizm analizlerinde hem biyokimyasal (protein) hem de fenotipik belirteçlerin eksiklerini kapattığı kanıtlanmıştır (Kalendar vd., 1999). Bu amaçla kullanılmak üzere son 20 yılda birçok belirteç geliştirilmiştir. Retrotranspozonlar, genomda hareket ederek yer değiştirebilen elementlerdir (Kalendar ve Schulman, 2014). Kopyala yapıştır mekanizmalarından dolayı genom boyunca yayılarak, varyasyonlara

sebep olurlar. Bu özelliklerinden ötürü belirteçlerden yararlanılarak popülasyonların ayrılması ile genetik çeşitlilik analizleri gerçekleştirilmektedir. Retrotranspozonlar hareket edebilen (transpoze olabilen) elementler olarak uzun uç tekrarları (LTR) ve uzun uç tekrarları olmayan (non-LTR) retrotranspozonlar şeklinde ikiye ayrılabilir. Retrotranspozonlar arası çoğaltılmış polimorfizm (IRAP) belirteçleri iki retrotranpozon arasındaki LTR bölgelerini çoğaltırlar (Kalendar ve Schulman, 2006). Retrotranspozon mikrosatelit çoğaltılmış polimorfizm (REMAP) etkili bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. REMAP yönteminde DNA bölgesi, LTR primeri ile basit dizi tekrarları (SSR) veya basit dizi tekrarları arası (ISSR) primeri kombine edilerek PCR ile çoğaltılır (Kalendar ve Schulman, 2007). Primer bağlanma bölgesi (PBS), neredeyse tüm LTR retrotranspozonlarında bulunmaktadır. PBS dizisine yönelik LTR retrotranspozonları için geliştirilen iPBS primerleri güçlü bir DNA parmak izi tekniği olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemler önceden bir dizi bilgisine ihtiyaç duymadıkları için pratik olarak görülmektedir. Yakın ilişkili türlerde retrotranspozon ailesinin üyeleri olan LTR bölgelerinin korunduğu bilinmektedir. Bu özelliklerinden ötürü bazı türlerde LTR dizilerinin hizalanmasıyla söz konusu korunmuş bölgelerle kimliklendirme yapılabilmektedir (Kalendar, Muterko ve Boronnikova, 2021a).

Son yıllarda artış gösteren antropojenik etkilerle, çevresel faktörler ve benzeri gibi nedenlerden ötürü sadece nesli tehdit altındaki bitki türlerinin sayısı değil aynı zamanda biyoçeşitlilik kayıp da artmaktadır (Corral vd., 2011). Bu kapsamda doğada yabani olarak yetişen her bir bitki grubunun, keşfettiklerimizin yanında henüz daha keşfedemediğimiz kadar zenginliği içinde bulundurduğunu bilmeliyiz. Birçok alanda yabancı ot olarak görülüp ilaçlanan bu bitkiler, gerek gıda krizine karşı gerekse tıbbi açılımlara sahip olmasıyla gen kaynağının korunma altına alınması önerilmektedir. Bu konuda Asteraceae taksonlarının yabani genotiplerinin, besin kaynağı olarak ülkemizde kullanıldığı rapor edilmiştir (Şenkardeş vd., 2019). Tıbbi potansiyeli de birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir. Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalarla, Anthemideae alttribusu olan Artemisiinae alt grubu üyelerinin bu amaçla kullanılabildiği görülmüştür. Türkiye'de yapılan bir çalışmada *Artemisia asiatica* taksonundan özütlenen eupatilin sekonder metabolitinin prostat kanser hücre hattında migrasyonu durdurduğu rapor edilmiştir (Serttas, Koroglu ve Erdogan, 2021). Buna ek olarak *Anthemis arvensis* ve *A. cotula* gibi Anthemidinae alttribusu üyelerinden de bu amaçla yararlanılabileceği bildirilmiştir

(Vučković vd., 2011). *A. chia* bitki parçalarının gıda, kozmetik ve tıpta antioksidan veya anti-diyabetik ajan olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir (Sarikurkcu, 2020). Ayrıca mide ve karaciğer kanserleri hücre hatlarında *Cota tinctoria* bitkisinin özütlerinin kullanılması da Anthemidinae taksonlarının diğer tıbbi etkilerini gösterebilmektedir (Shamloo vd., 2022).

Tez çalışması kapsamında Trakya'da doğal olarak yayılış gösteren Anthemidinae üyelerinin 70 genotipli retrotranspozon temelli moleküler filogenisi araştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle Trakya florası taraması yapılmıştır. Literatür, flora kayıtları ve herbaryum etiketleri incelenerek arazi takvimi oluşturulmuştur. Bölge taraması yapılmış ve araziler düzenlenmiştir. Toplanan örneklerin bir kısmı taze doku olarak DNA analizleri aşamasında kullanılmak amacıyla -20°C'e kaldırılmıştır. Diğer kısımları, bitki teşhisindeki önemli parçalarına dikkat edilerek herbaryum materyali haline getirilmiştir. Bitkilerin teşhisi yapılmış, bu amaçla flora kitaplarından faydalanılmıştır. Çalışma kapsamında *Anthemis arvensis, A. auriculata, A. chia, A. cretica* subsp. *umbilicata, A. cotula, A. pectinata* var. *pectinata, A. pseudocotula* ile *A. tomentosa* var. *tomentosa; Cota altissima, C. austriaca, C. euxina, C. tinctoria* var. *tinctoria* ile *C. tinctoria* var. *pallida; Tanacetum corymbosum* subsp. *cinereum* ile *T. parthenium; Tripleurospermum baytopianum, T. conoclinium, T. decipiens, T. hygrophiulm, T. tenuifolium* Anthemidinae üyeleri ile dış grup olarak kullanılan *Anacyclus clavatus, Artemisia annua, A.absinthium* ve *Matricaria chamomilla* var. *recutita* türleri olmak üzere 24 takson analiz edilmiştir. Betimlemeleri yapılarak çalışılan bitki listesinin tümü verilmiştir. Ayrıca morfolojik analizleri de gerçekleştirilmiş, bu aşamada steremikroskobi tekniği kullanılarak milimetrik olarak kalitatif ve kantitatif ölçümler alınmıştır.

Moleküler analizler için öncelikle genomik DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada modifikasyonlarla özellikle bitki grubuna özgü bir optimize teknik oluşturulmuştur. DNA miktar ve saflığı kantitatif olarak ölçülmüş, ardından agaroz jel elektroforeziyle kalitatif analizi yapılmıştır. DNA parmak izi çalışması için 80 adet primerin kademeli PCR'ı yapılmış ve 37 adet polimorfik primer seçilerek 70 genotipin parmak izi çıkarılmıştır. PCR ürünleri agaroz jel elektroforezinde görüntülendikten sonra moleküler polimorfizm analizlerini yapmak amacıyla bant fragmentleri skorlanmıştır. Her bir primer için ayrı ayrı analizler yapılmış ve genetik çeşitlilik katsayıları çıkarılmıştır. Moleküler polimorfizm analizlerinden sonra biyoenformatik değerlendirme

aşamasına geçilmiştir. IRAP, iPBS ve REMAP için ve ayrıca iPBS-IRAP-REMAP şeklinde kombinasyonlu olarak; UPGMA dendrogramı, NJ filogramı, temel bileşen ve koordinat analizi grafikleri, popülasyon yapısı grafiği ve popülasyonların genetik çeşitlilik matrisleri kurulmuştur. Kombinasyon çalışmasında ek olarak ("Splits" ağacı) filogenetik ağ analizi yapılmış ve 70 genotip için Jaccard katsayısıyla benzerlik matrisi kurulmuştur. Çalışmalara ek olarak 35 genotipin nüklear ribozomal DNA ITS barkodlarıyla Sanger dizilemesi yapılmıştır. Buradan elde edilen verilerle maksimum parsimoni, NJ filogramları ile çeşitlilik matrisi kurulmuştur.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. Asteraceae (Compositae) Ailesi

Asteraceae (Compositae) ailesi 16 altaile, 44 tribus, 1600 cins ve 24000 tür ile temsil edilen bir ailedir (Funk vd., 2009; Panero vd., 2014; Mandel vd., 2019). Tek, iki veya çok yıllık otsu veya bazen çalı formundaki bitkilerdir. Yaprakları almaşlı (alternat) veya bazen karşılıklı, tam, dişli, loplu veya farklı parçalanma göstermektedir. Çiçekler genellikle çok sayıda, sapsız (sesil) ve çiçekdurumu (infiloresens) kapitulum şeklindedir. Kapitulum bir veya daha fazla serili filari olarak isimlendirilen ve çiçekdurumunu saran koruyucu involukrum bırakteleri tarafından çevrelenir. Bazen kapitulumlar yoğun şekilde bir araya kümelenerek sekonder kapitulum başçık benzeri yapılar oluşturur (pseudocephalium). Reseptakulum (çiçek tablası) çıplak veya paleyalı (kapçıklı), uzun tüylü veya kıllı olabilmektedir. Çiçekler epigin (yumurtalık alt durumlu), ya bütün çiçekler erkek organları önce olgunlaşan (protoandri) erdişi (hermafrodit) ya da erkek, dişi veya nötrdür. Kaliks (çanak), ovaryumun tepesindeki sorguç (pappus), tüy, kıl, pul veya kılçık kümesi ya da kesintisiz devam eden bir taççık (korona) yapısı şekinde görülür. Korolla (taç) gamopetal (bileşik petalli), tüpsü (hunimsi [infundibular] veya altta dar silindirik ve yukarıda çansı [kampanulat] şeklinde), ipliksi (filiform), ligulat (dilsi) veya nadiren iki dudaklı (bilabiat), genellikle 3 veya 5 dişli; nadiren bulunmaz. Stamenler 4 veya 5 adet, singenesis şeklinde filamentleri serbest, anterleri stilusun etrafında birleşmiş tüpsü yapıda; nadiran serbesttir. Meyveler aken (kapçık) veya sipsela şeklindedir ve genellikle sesil veya bir gaga (rostrum) üzerinde bulunan kalıcı veya dökülen sorguçlara sahiptirler (Davis ve Grierson, 1975).

Genel anlamda aileye dâhil olan bitkilerdeki çiçek yapısı bileşik (kompost) bir çiçekdurumu göstermekle birlikte reseptakulumda filarilerden oluşan bir kapitulum

yapısı ile karakterize edilmektedir. Kapitulumda bulunan her bir çiçekten (tüpsü veya dilsi) bir tohum meydana gelmektedir (Skilbeck vd., 2019). Günümüzde Asteraceae'nin altaileleri Asteroideae, Barnadesioideae, Carduoideae, Cichorioideae, Corymbioideae, Dicomoideae, Famatinanthoideae, Gochnatioideae, Gymnarrhenoideae, Hecastocleidoideae, Mutisioideae, Pertyoideae, Stifftioideae, Tarchonanthoideae, Vernonioideae ve Wunderlichioideae olarak kabul edilmektedir (NCBI Taxonomy ID: 4210). Asteroideae altailesinin bir üyesi olan Anthemideae tribusu dışında Astereae, Athroismeae, Calenduleae, Doroniceae, Gnaphalieae, Heliantheae, Inuleae ve Senecioneae tribusları bulunur (NCBI Taxonomy ID: 102804).

Anthemideae tribusu 100'den fazla cins ve 1800 civarında türü bünyesinde barındırmaktadır (Oberprieler vd., 2007). Bu tribusun Türkiye'de doğal olarak yetişen cinsleri *Achillea, Anthemis, Anacyclus, Arcanthemis, Artemisia, Cota, Chrysanthemum, Leucanthemum, Leucocyclus, Santolina, Otanthus, Matricaria, Tanacetum* ve *Tripleurospermum* olarak sıralanabilir. Anthemideae taksonları Orta Asya, Akdeniz Bölgesi ve Güney Afrika bölgelerinde yoğunlaşmıştır (Oberprieler vd., 2007). Ülkemizde tribusa ait taksonlar üzerinde çalışmalar devam etmektedir ve Anthemideae tribusuna yeni türler ilave edilmektedir (Özbek, Vural ve Daşkın, 2011; Aytaç, Duman ve Ekici, 2016; Özbek ve Onaylı, 2020; Tekşen vd., 2022).

Cassini (1816) tarafından gerçekleştirilen ilk kapsamlı tribus çalışmasına göre Anthemideae'nin Inuleae ve Ambrosineae tribusları arasında kaldığı görülmüştür. Bunun yanında sitilus yapılarına göre Inuleae, Senecioneae ve Nassauviinea tribuslarıyla yakın olduğu düşünülmesine rağmen, Heliantheae ile ilişkili olduğu ileri sürülmüştür (Cassini, 1816). Daha sonra bu tribus iki gruba bölünmüştür (Cassini, 1826). Buradaki ayrımda temel olarak reseptakular bıraktelerin yani paleyaların varlığı veya yokluğu temel alınmıştır. Bununla birlikte bu kriter birçok takson için bir türün farklı formlarında paleyalı veya paleyasız çeşitlerine göre cinslerin ayrılmasına kısmen izin verebilmiştir (Heywood ve Humphries, 1977). Bremer (1987)'e göre Anthemideae ile Heliantheae tribusları, Clanduleae ve Senecioneae'nin dahil olduğu üst kladda kardeş gruplar olduğu ileri sürülmüştür. Ayrıca Anthemideae ve onun Heliantheae tribusundaki potansiyel akrabalarının benzer dilsi çiçek epidermisine sahip olduğu gösterilmiştir (Bremer, 1987). Diğer yandan bu tribusun Astereae ile kardeş grup olarak ayrıldığı belirtilmiştir (Oberprieler, 1998).

Anthemideae tribusunun revizyonunda morfolojik yöntem uygulanarak tribus alt gruplara ayrılmıştır (Bremer ve Humphries; 1993). Bu gruplar; *Ursinia* ve yakın akrabalarını içeren *Ursinia* grubu, Afrika cinslerinin çoğunluğunu, özellikle *Lasiospermum* ve *Eriocephalus*'u içeren *Lasiospermum* grubu, Tanacetinae, Chrysanthemineae ve Leucanthemineae'nin bazı üyeleri için *Chrysanthemum* grubu, Anthemidineae ve Matricariinae'nin bazı üyelerini içeren *Matricaria* grubu, Matricariinae'nin diğer üyelerini içeren *Cotula* grubu bulunmaktadır (Bremer ve Humphries, 1993). Aynı çalışmada Anthemideae tribusu; Ursiniinae, Cancriniinae, Tanacetinae, Gonosperminae, Handeliinae, Artemisiinae, Achilleinae, Anthemidinae, Chrysantheminae, Leucantheminae, Thaminophyllinae, Matricariinae olmak üzere 12 alttribusa ayrılmıştır (Bremer ve Humphries, 1993). Bununla birlikte, daha sonra gerçekleştirilen moleküler filogenetik araştırmalarda, bu sınıflandırmadaki alttribusların birçoğunun monofiletik olmadığı anlaşılmış ve barkodlama dizilerinin kullanıldığı yeni bir alttribus sınıflandırması önerilmiştir (Oberprieler vd., 2006; 2007; 2009).

Güncel verilere göre Anthemideae'nin alttribusları; Anthemidinae, Artemisiinae, Athanasiinae, Cotulinae, Handeliinae, Leucanthemopsidinae, Matricariinae, Akdeniz kladı (Glebionidinae, Leucantheminae, Santolininae), Osmitopsidinae, Pentziinae, Phymasperminae, Ursiniinae olarak sıralanabilir (NCBI Taxonomy ID: 102810; Oberprieler vd., 2009; Schoch vd., 2020). Tez çalışması kapsamında değerlendirilen ve Anthemideae'nin alttribusu olan Anthemidinae'nin taksonomik hiyerarşisi (NCBI Taxonomy ID: 886730; Oberprieler vd., 2009; Schoch vd., 2020);

Üstalem: **Eukaryota**
Alem: **Viridiplantae**
Şube: **Streptophyta**
Altşube: **Streptophytina**
Sınıf: **Magnoliopsida**
Takım: **Asterales**
Aile: **Asteraceae** (Compositae)
Altaile: **Asteroideae**
Tribus: **Anthemideae**
Alttribus: **Anthemidinae**

Çalışmalar sadece tribus ve alttribus seviyesinde sınırlı kalmamıştır. Çin florasında sıklıkla karıştırılan bir takson olan Anthemideae tribusu üyesi *Artemisia neosinensis*'in herbaryumları üzerinde morfolojik karakterleri ve coğrafi dağılımına dayalı bir çalışma yapılmıştır. Çalışma ile cinsin taksonomik karakterleri ile yeni bir veri seti yayınlanmıştır (Guo, Wang ve Yang, 2022). Öte yandan *Artemisia frigida* taksonunda genotipleme ve plastid DNA verilerine dayalı filocoğrafik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmanın bulguları, moleküler tekniklerin filocoğrafik hipotez testlerinde kullanılan başarılı bir teknik olduğunu göstermektedir (Oyundelger vd., 2022).

2.2. Anthemidinae Dumort., Fl. Belg.: 69. 1827.

Tip: *Anthemis* L.

Yarıçalımsı, kısa-uzun ömürlü çok yıllık otsular, iki veya tek yıllık bitkiler; bazen taban kısımları odunsu, çubuksu ve bazen yapraksız gövdeli çalımsı formlardır (*Xylanthemum*).Tüy örtüsü (indumentum) yok veya tabandan veya ortasından bağlı tüyler görülür. Yaprakları almaşlı, dişli ila loplu ya da 1-3 derin teleksi (pinnatisek) parçalanır. Kapitulum ışınsal (radyat) veya tablamsı (diskoid) şekillerinde tek (soliter) ya da az veya yoğun korimboz (yalancı şemsiyeli) durumlarında görülür. İnvolukrum yarı küresel, terskonik veya kalkansı (umbonat) şekillidir. Filariler 1 veya 5 sıralı, çoğunlukla kuruzarsı (sıkaryoz) kenarlıdır. Resaptakulum yarı küresel veya konik, paleya var veya yok; paleya yassı bazen biz (subulat) şeklindedir (*Anthemis*). Dilsi çiçekler dişi veya nötr; dilcik (ligula) beyaz, sarı ve pembe; tüpü bazen tüylüdür. Tüpsü çiçekler erdişi; korolla 5, nadiren 4 loplu, bazen tüylü; anterler kutuplaşmamış endotesiayal dokulu ve vazo şeklinde şişkin yakalı filament taşır. Akenler tersyumurtamsı (obovat) ila ters konik arası, enine kesitte dairesel ve 5-15 arası damarlı (ribli) veya dorsi-ventral yönde yassılaşmış marginal olarak kenarlarında 2, herbir yüzeyinde ise 3-10 damarlı (*Cota*), bazen üçgensi (triquetrous) ve 3 (-5) damarlı (*Tripleurospermum*); ucu taççıklı (corona) veya kulakçıklı (auricle), bazen taççıksız, ve/veya kenarında yuvarlak, bazen (*Xylanthemum*) aken boyundan kısa 3-6 adaksiyal eliptik pulllu; perikarpta müsilajlı hücreler var veya yok (*Tanacetum*), genellikle reçine kesesi veya kanalları bulunmaz, *Tripleurospermum*'da (1-)2(-5) reçine kesesi bulunur. Embriyo kesesi gelişimi tetrasporik. Bazal kromozom sayısı x=9 (Oberprieler vd., 2022).

Coğrafik olarak Avrupa, Güneybatı Asya, Kuzey ve Batı Afrika ile Kanarya Adaları ve Kuzey Amerika'da dağılım göstermektedir. Alttribusun tüm üyeleri *Anthemis* L., *Archanthemis* Lo Presti & Oberpr., *Cota* J. Gay, *Nananthea* DC., *Tanacetum* L., *Tripleurospermum* Sch. Bip., *Xylanthemum* Tzvelev cinslerinden oluşmaktadır (Oberprieler vd., 2022). Trakya'da yetişen Anthemidinae alttribusunun taksonları ise Çizelge 2.1'de sıralanmıştır (Güner vd., 2012).

Çizelge 2.1. Anthemidinae taksonları (Güner vd., 2012).

Cins	**Tür/Alttür/Varyete**
Anthemis L.	*A. arvensis* L.
	A. auriculata Boiss.
	A. chia L.
	A. cotula L.
	A. cretica L. subsp. *pontica* (Willd.) Grierson
	A. cretica L. subsp. *umbilicata* (Boiss. & A.Huet) Grierson
	A. pectinata (Bory & Chaub.) Boiss. var. *pectinata*
	A. pseudocotula Boiss.
	A. tomentosa L. subsp. *tomentosa*
Cota J.Gay ex Guss.	*C. altissima* (L.) J. Gay
	C. austriaca (Jacq.) Sch.Bip.
	C. euxina (Boiss.) U. Özbek & Vural
	C. tinctoria (L.) J. Gay ex Guss. var. *tinctoria*
	C. tinctoria (L.) J. Gay ex Guss. var. *pallida* (DC.) Özbek & Vural
	C. tinctoria (L.) J. Gay ex Guss. var. *discoidea* (All.) Özbek & Vural
	C. triumfettii (L.) J. Gay ex Guss.
Tanacetum L.	*T. balsamitoides* Sch.Bip.
	T. corymbosum (L.) Schultz Bip. subsp. *cinereum* (Gris.) Hayek
	T. parthenium (L.) Schultz. Bip.
	T. vulgare L.
Tripleurospermum Sch. Bip.	*T. baytopianum* E. Hossain
	T. conoclinium (Boiss. & Bal.) Hayek
	T. decipiens (Fisch. & Mey.) Bornm.
	T. hygrophilum (Bornm.) Bornm.
	T. inodorum (L.) Schultz Bip.
	T. parviflorum (Willd.) Pobed.
	T. sevanense (Manden.) Pobed.
	T. tenuifolium (Kit.) Freyn.

Alttribus taksonlarındaki başlıca taksonomik problemler, aralarındaki yakın ilişkiden kaynaklanmaktadır. Birçok taksonun habitusu morfolojik olarak birbiriyle karıştırılabilmektedir. Birçok güncel yaklaşıma rağmen alttribusta tür ve alttür düzeyinde kimliklendirmedeki problemler süregelmiştir (Oberprieler, 1998; 2002; Presti vd., 2010; Skilbeck vd., 2019).

Anthemidinae alttribusuna ait cinslerin, sıklıkla karıştırılan bazı taksonlarla birlikte oluşturulan teşhis anahtarı aşağıdaki gibidir (Özbek, 2010):

1. Reseptakulumda paleya bulunur

2. Kapitulum bir veya daha fazla sayıda çiçekli, korimboz, nadiren tek; sorguç bulunmaz ..... ***Achillea***

2. Kapitulum tek, sorguç taççık veya kulakçık şeklinde, bazen çıplak

3. Akenler silindirik veya kare şeklinde, belirgin veya ince damarlı ..... ***Anthemis***

3. Akenler enine kesitte basık, kenarlar kanatsı yapıda ..... ***Cota***

1. Reseptakulumda paleya bulunmaz

4. Reseptakulum düz veya dışbükey ..... ***Tanacetum***

4. Reseptekulum yarı küresel veya konik şeklinde

5. Akenlerde beze var; tek, iki veya çok yıllık ..... ***Tripleurospermum***

5. Akenlerde beze bulunmaz; tek yıllık ..... ***Matricaria***

2.2.1. *Anthemis* L.

Tek, iki veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Seyrek veya yoğun havlı tüylü (pübesent) olup gövde basit veya dallı olabilmektedir. Yapraklar genellikle 1-3 derin teleksi parçalı, nadiren basittir. Birincil bölmeleri (segmentleri) üç, bazen daha fazla sayıda teleksi (pinnat) loplara ayrılmakta olup bazen taraksı (pektinat) veya elsi (palmat) parçalanmaktadır. Kapitulum tek ve yapraksız bir pedünkül (çiçekdurumu sapı) bulunmakla birlikte ışınsal veya tablamsı tipleri mevcuttur. İnvolukrum yarı küreselden silindirik veya kısa silindirik olabilmektedir. Filariler üst üste sıralı, çoğunlukla üç dizi halindedir. İç filariler genellikle dar görünümlü veya geniş bir kuruzarsı kenara sahiptir. Reseptakulum iç bükey veya konik şekilli olup paleya şeritsi-mızraksı (lineer-lanseolat),

bizsi veya tersmızraksı (oblanceolat) olabilmektedir. Paleyalar aynı zamanda kuruzarsı olabildiği gibi sert bir yapıda sivri (akut) uçlu, mukronat veya sipsivri (aküminat) olarak karşımıza çıkabilmektedir. Paleyalar tüpsü çiçekler kadar veya daha uzun olabilirler. Bazı türlerinde sadece reseptakulumun orta kısmında bulunur. Dilsi çiçekler fertil (verimli) olup dilcikler beyaz veya sarı, nadiren pembe olup korolla tüp bazen akende kalıcıdır. Tüpsü çiçekler tubular, beş dişli, sarı renkli, nadiren pembemsidir. Akenler çoğunlukla terskonik (obkanik), silindirik (teret) veya enine kesitte kare şekilli, damarlı veya sivilceli (tüberkülat) yüzeye sahiptir. Sorguç olmamakla birlikte uçta rimli veya taççık, kulakçık benzeri çıkıntılıdır (Stojanov ve Achtarov, 1937; Eig, 1938; Yavin, 1970; 1972). *Anthemis* cinsi Türkiye'de 37 tür ve 60 taksonla temsil edilmektedir (Güner vd., 2012).

Anthemis cinsi ilk olarak Linneaus tarafından tanımlanmıştır (Linnaeus, 1753). Sonrasındaki dönemlerde ilk araştırmaları, "Flora Orientalis" isimli eserde toplayan Boissier (1875), *Anthemis* üyelerini *Cota*, *Euanthemis* ve *Maruta* olmak üzere üç seksiyona ayırmıştır. Türkiye'de yapılan cinsin geniş kapsamlı çalışmalardan biri Davis'in Türkiye Florası'nın beşinci cildidir (Davis, 1975). Sonraki dönemlerde yürütülen çalışmalarla esere yeni taksonlar eklenmeye devam edilmiştir (Özhatay, Kültür ve Gürdal, 2011). Geleneksel sistematik, taksonomik problemlerinin çözümlenmesinde temel bir teknik olarak kullanılsa da moleküler kimliklendirme ile birleştirilmektedir. Bir çalışmada 89 birey *A. cotula* SNP analizi yapılmış ve böylece bu taksonun genetik çeşitlilik ile popülasyon yapısı araştırılmıştır (Adhikari vd., 2021).

2.2.2. *Cota* J.Gay ex Guss

Tek veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Karışık sık yumuşak veya kısa yumuşak tüylü, nadiren beyaz yünsü veya tüysüz olup gövde yükselici ve dik olabilmektedir. Yapraklar 1-3 derin teleksi veya nadiren tamdır. Birincil bölmeler taraksı, bazen basit, çok hafif teleksi loplu parçalanmaktadır. Kapitulum tek, olgunken pedünkülün tabanı şişkin veya şişkin olmayan yapıda, ışınsal veya tablamsıdır. İnvolukrum yatık tüylü veya seyrek beyaz yünsü tüylü olabilmektedir. Fillarilerde koyu kahverengi kenar görülebilmekle birlikte renksiz, kenar boyunca ve/veya uçta kirpikli, bazen kirpiksizdir. İç fillariler dikdörtgensi, dikdörtgensi-eliptik, dikdörtgensi-mızraksı veya mızraksı olabilmektedir. Reseptakulum yarı küremsi, kalkansı, bazen geniş çansıdır. Paleyalar dar sipsivri, bizsi, dikdörtgensi, dar mızraksı veya turunkat (kesik) olarak karşımıza çıkabilmektedir. Tüpsü

çiçekler kadar veya tüpsü çiçeklerden belirgin şekilde uzun olabilmektedir. Dilsi çiçekler hermafrodit veya dişi olup dilcikler beyaz, krem veya sarı renklidir. Tüpsü çiçekler tabanda şişkin veya tabanda şişkin olmayan yapıda bulunabilir. Akenler dorsiventral olarak basık, taççıklı, dikdörtgensi, dikdörtgensi-kamamsı, kıvrık olmayan, damarlar belirgin olmayan şekilde, taççık zarsı, simetrili, kütdişli (kırenat), dalgalı veya kütdişçiklidir (Özbek, 2010). *Cota* cinsi Türkiye'de 18 tür ve 23 taksonla temsil edilmektedir (Güner vd., 2012).

Cota cinsi ilk çalışmalarda *Anthemis* cinsinin bir seksiyonu olarak sınıflandırılmıştır (Davis, 1975). Daha sonraki cins ve cins üstü araştırmalarda bu seksiyonun taksonomik statüsü değiştirilmiş ve ayrı bir cins olarak kabul edilmiştir (Oberprieler, 2001; Greuter, Oberprieler ve Vogt, 2003; Presti vd., 2010). *Cota* türleri genel olarak Avrupa (Kuzey Avrupa bölümü hariç), Kuzey Afrika, Kafkasya ve Orta Asya'da dağılım göstermektedir (Davis, 1975; Oberprieler vd., 2007). Türkiye, *Cota* cinsinin çeşitlilik merkezlerinden biri olarak kabul görmekle birlikte Akdeniz ve İran-Turan fitocoğrafik bölgelerinde yaygın olarak bulunmaktadır (Özbek, Özbek ve Vural, 2018; Özbek ve Vural, 2020).

2.2.3. *Tanacetum* L.

Küçük, orta boylu veya uzun çok yıllık otsu bitkilerdir. Tüy örtüsü seyrek veya yoğun havlı veya kaba tüylü (tomentose) olarak karşımıza çıkabilmektedir. Bitkiler bazen çıplak (tüysüz veya gılabröz) özelliktedir. Gövde dik veya yükselici olup genellikle yapraklı ve dallı bir özelliğe sahiptir. Yaprak tam, dişli, pinnat parçalı veya 1-3 derin teleksi özellik gösterebilmektedirler. Kapitulum bazen tek, çoğunlukla seyrek ila yoğun korimbozdur. İnvolukrum yarı küresel veya çansı, filariler üst üste dizili, 3 veya 4 seri halinde, mızraksı veya dikdörtgensi (oblong), sıklıkla kuruzarsı kenar ve uç kısımlarına sahiptir. Reseptakulum düz olup, dilsi çiçekler dişidir ve dilcikler çoğunlukla bulunmaktadır. Dilcik renkleri beyaz, sarı veya pembe olabildiği gibi, küçük, üç loplu ve involukrumdan uzundur. Tüpsü çiçekler tubular şeklinde, uçta beş lopludur. Akenler silindirik, 5-10 damarlı, çoğunlukla çıplak yüzeylidir. Taççık kısa veya neredeyse bulunmamakta olup dişli veya lopludur (Schultz, 1844; Briquet, Cavillier ve Burnat, 1916; Heywood, 1954). *Tanacetum* cinsi Türkiye'de 47 tür ve 61 taksonla temsil edilmektedir (Güner vd., 2012).

2.2.4. *Tripleurospermum* Sch. Bip.

Tek, iki veya çok yıllık otsulardır. Genellikle tüysüzce veya nadiren havlıdır. Yapraklar 1-3 derin teleksi olup kapitulum tablamsı veya ışınsal özelliktedir. Filariler 2 veya 5 seri halinde, üst üste dizilmiş şekildedir. Filari kenarları zarsı yapıda, reseptakulum yarı küresel veya yumurtamsı (ovat) bazen konik şeklindedir. Dişi çiçekler çoğunlukla dilsi, nadiren tüpsüdür. Dilcikler beyaz veya nadiren pembemsidir. Tüpsü çiçekler tubular, sarı renkli, korolla lopları bezeye sahip veya salgısız, bazen siyah uçludur. Akenler dikdörtgensi veya terspiramitsi, müsilajlı veya müsilajsız; ön kısımları düz yüzeylidir. Bazen ön yüzeyleri sivilceli olabilir. 1-2 damarlı, genellikle 2 bezeli ve bu salgı yapıları bazen şeffaflaşır, nadiren 3-5 beze olabilir. Sırt kısmında 3 damar bulunmakla birlikte damarlar ince veya kalın olabilmektedir. Sorguç çoğunlukta bulunmamakta ve taççık şeklindedir; kuruzarsı yapıda akenin yarısı kadar veya 3 loplu olabilir (Pobedimova, 1961; Hossain, 1973). *Tripleurospermum* cinsi Türkiye'de 30 tür ve 32 taksonla temsil edilmektedir (Güner vd., 2012).

Türkiye, %50 endemizm oranıyla *Tripleurospermum* cinsinin ana merkezi olarak görülmektedir (İnceer ve Özcan, 2021). Anthemidinae üyeleriyle ilgili koruma altına almak için doku kültürü çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalardan biri İnceer vd., (2022) tarafından gerçekleştirilmiş ve *T.insularum'*un in-vitro çoğaltımıyla *ex situ* korunması için yöntem geliştirilmiştir (İnceer vd., 2022).

2.3. Bitkilerde Genetik Çeşitlilik

Genetik çeşitlilik kavramı moleküler polimorfizmleri ifade edebilmekle birlikte, varyasyon belirli bir tür veya popülasyonun, farklı üyeleri veya kromozomları arasındaki DNA dizisini tanımlamaktadır. Belli bir türün farklı genotiplerinin genomu arasında net bir özdeşlik bulunmamaktadır. Dolayısıyla bireylerin DNA dizileri farklılık göstermekte ve bu farklılıklar da bir türün polimorfizmi olarak bilinen genetik çeşitliliğini meydana getirmektedir. Genetik varyasyon, bireyin genomundaki farklılıkları ifade ederken, genetik çeşitlilik ise bu varyasyon sonucu meydana gelen durumu bildirmektedir (Ellegren ve Galtier, 2016).

Deneysel popülasyon araştırmalar göstermiştir ki bir genin değişken doğası ve genomundaki varyasyon biyolojik evrimde temel bir görev üstlenmektedir (Lewontin ve

Hubby, 1966; Harris,1966). Genetik çeşitlilik, insan sağlığından zirai ürünlerde üreme stratejilerine, bulaşıcı hastalıkların kontrolünden nesli tükenmekte olan türlerin korunmasına kadar birçok konuda kullanışlı veriler sunmaktadır. Bunun başlıca nedeni olarak bir türün çevresel değişimlere cevap oluşturma potansiyeline katkıda bulunması söylenebilir (Forcada ve Hoffman, 2014; Bodmer, 2015; Hake ve Ross-Ibarra, 2015).

Farklı bitki, mantar ve hayvan türlerinde polimorfizmler görülebildiği gibi lokuslar ve kromozomlar arasında da gözlemlenebilmektedir (Tenaillon, 2001; Wong vd., 004). Genetik çeşitlilik, varyant yani allellerin ortaya çıkması ile ortadan kaybolması arasındaki dengeyi yansıtmaktadır. DNA kopyalanması sırasındaki hatalar veya mutajenler etkisiyle oluşan DNA hasarlarıyla, soylarda kendiliğinden mutasyona sebep olduğu için yeni allellere yol açabilmektedir (Lynch, 2010; Hodgkinson ve Eyre-Walker, 2011).

Genomda özgün bir diziyi tanımlamak veya fenotipik varyasyonları açıklayabilmek amacıyla belirteçler kullanılır (Liu, 1998). Genetik çeşitlilik analizinde birçok belirteç farklı birki gruplarına uygulanabilir. Bu amaçla yapılan bir çalışmada ISSR belirteçleri 20 *Fragaria* kültüvarının analizinde kullanılmıştır. Çalışma sonucunda bu genotiplerin büyük genetik potansiyeli göz önüne alındığında, mevcut genetik çeşitliliğin daha iyi anlaşılması ve bu genotiplerin ıslah programlarında kullanımının daha iyi planlanması için morfolojik çalışmalar, verim ve meyve kalitesi karakterizasyonu yapılması önerilmiştir (Camargo vd., 2022).

Son zamanlarda yapılan çalışmalara bakıldığında farklı bitki gruplarında uygulanan genetik ve biyokimyasal yöntemler morfolojik karakterizasyondan daha başarılı sonuçlar vermektedir. Jin vd. (2022) bu kapsamda *Camellia sinensis* genotipleri ile onun yakın akrabaları arasındaki genetik, morfolojik ve kimyasal farklılıkları incelemişlerdir. Bulgular ışığında metabolit iz düşümlerinin ve genomik SNP'lerin, türün tartışmalı taksonomik pozisyonunun çözümlenmesinde kullanılabildiği görülmüştür. Söz konusu çalışmada morfolojik karakterizasyonun tek başına yeterli olmadığı vurgulanmıştır (Jin vd., 2022).

Çeşitli bitki genotiplerinde kullanılan moleküler ve morfolojik karakterizasyon teknikleri güncelliğini korumaktadır. ISSR belirteçleri *Nigella sativa* L. (Mehri vd., 2022) genotiplerinde, SSR belirteçleri ve morfolojik karakterler *Leucaena leucocephala* (Lam.)

(Rajarajan vd., 2022), *Vigna stipulacea* (Lam.) Kuntz. (Gore vd., 2022), *Gossypium hirsutum* L. (Kumar vd., 2022) genotiplerinde, ISSR ve SCoT belirteçleri *Taraxacum pieninicum* (Kamińska, Tretyn ve Trejgell, 2020) genotiplerinde başarılı bir şekilde kullanılmıştır.

2.4. Retrotranspozonlar ve Belirteç Sistemleri

Bitki genomunda çoklu değişiklikler meydana gelmektedir. Bu değişiklikler, bir organizmanın tek hücreli bir embriyodan çok hücreli bir organizmaya gelişmesine olanak tanır. Bu değişikliklerin önemli bir kısmını dağınık diziler oluşturmaktadır. Söz konusu dağınık dizilerin birçok sınıfı, rekombinasyon aktivitesiyle ilgilidir. Serpiştirilmiş tekrarların oluşturduğu aileler önceleri "çöp DNA" olarak adlandırılmıştır. Bunun nedeni herhangi bir protein kodlama özelliklerinin olmadığının düşünülmesidir. Mevcut veriler, tekrarlı DNA'ların genomda kodlanmayan DNA'lar olarak işlevsel olduğuna işaret etmektedir (Ariel ve Manavella, 2021). Transpozon elementleri (DNA transpozonları ve retrotranspozonlar) serpiştirilmiş DNA'ların büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Vitte vd., 2014). Çeşitli retrotranspozon aileleri, retrovirüslerle ilişkili genetik elementlerdir (Wicker vd., 2007).

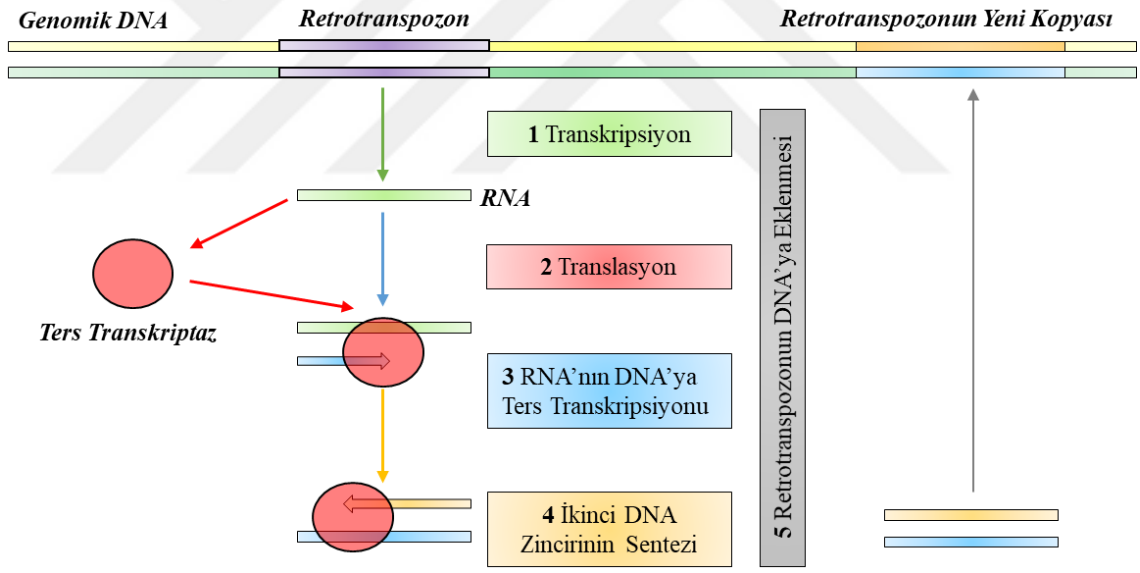
2.4.1. Hareketli (Mobil) Elementler

Ökaryotik genomlar tekrarlayan veya genom boyunca kopya halinde bulunan DNA dizileri içermektedirler (Neumann, 2011; Kojima, 2018; Naville vd., 2019). Bu tekrarlı elementler kendilerini kopyalarak hareket edip, genom boyunca serpiştirilirler (Belyayev vd., 2019). Bu serpiştirilmiş tekrarlı diziler çoğunlukla retrotranspozonlardan oluşmakta ve genomun heterokromatik bölgelerinde konumlanırlar (Neumann, 2011; Galindo-González vd., 2017; Kojima, 2018; Serrato-Capuchina ve Matute, 2018; Arkhipova ve Yushenova, 2019).

Retrotranspozonlar boyutlarına göre gruplandırılır; 1000 baz çiftinden daha kısa olan kısa dağınık diziler (SINE: Short INterspersed Elements) ve bu grup dışında kalan uzun dağınık diziler (LINE: Long INterspersed Elements). Tekrarlı elementlerin kopya sayısındaki varyasyonlar mayotik fazda rekombinasyonun tetiklenmesiyle meydana gelebilir (Kalendar vd., 2021a). Hareketli elementler ökatryotik genomlardaki transpozisyon mekanizmalarına göre iki ana gruba ayrılır: sınıf I transpozon elementleri

diğer adıyla retrotranspozonlardır ve sınıf II'de bulunmayan bir RNA ara elemanıyla birlikte yer değiştirirler (Finnegan, 1990). Bu grup yapısal özellikleri ve tekrarlı sayılarına göre tekrar iki alt gruba ayrılır; LTR retrotranspozonlar ve LTR-olmayan retrotranspozonlar (SINE ve LINE bu alt gruptadır) (Kalendar vd., 2020).

Retrotranspozonlar kendilerini kopyalamak için ters transkripsiyonu kullanırlar (Şekil 2.1) (Stapley, Santure ve Dennis, 2015; Kojima, 2018; Huang vd., 2020). Bu elementler kendilerini koplayabilmeleri ve genoma tekrar entegre olabilmeleri için protein kodlarlar (Wu vd., 2018). Bu elementlerin miktarının bol olması genom boyutuyla ilişkilendirilir (Galindo-Gonzalez vd., 2017). Benzer yapısal özellikleri olan bitkilerde uzun uç tekrarları (LTR) retroelementlerinin iki üst ailesini Ty1-*copia* ve Ty3-*gypsy* temsil eder (Wong ve Choo, 2004). Retrotranspozonlar genellikle büyük tekrar blokları çevresinde genom adaları olarak kümelenme gösterip birbirlerinin içine girebilirler (Shirasu vd., 2000; Wicker ve Keller, 2007).



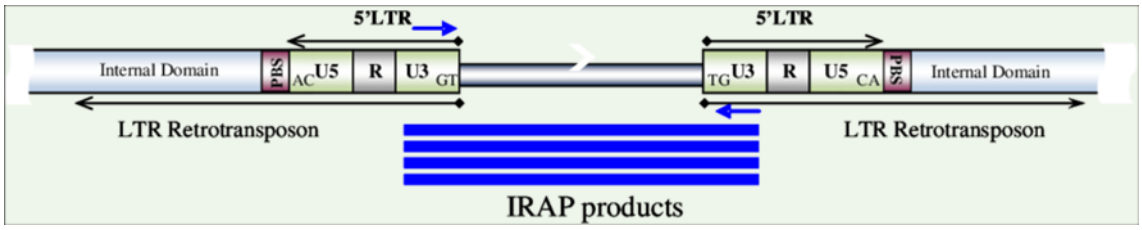
Şekil 2.1. Retrotranspozisyon genel şeması (özgün çizim).

Belirli koşullar altında biyotik ve abiyotik etmenler, LTR retrotranspozonların aktivasyonunda ve proliferasyonunda etki gösterirler (Pikaard ve Scheid, 2014; Ramachandran vd., 2020). Örneğin retrotranspozonlar, bazı hibrit ayçiçeklerinde (*Helianthus* sp.) güçlü transkripsiyonel aktivasyon göstermekle birlikte türler arası hibridizasyonu yansıtır (Kawakami vd., 2010; Qiu ve Ungerer, 2018). Bu özelliklerinden ötürü retrotranspozonlar moleküler belirteçler olarak geliştirilmiştir (Kalendar vd., 2010).

2.4.2. Retrotranspozon Temelli Belirteçler

Hareketli genetik elementler, akraba türler arasında filogenetik benzerlik gösterirler. LTR retrotranspozonlarının insersiyonun rastgele gerçekleşmesi ve birlikte transpozisyonları ile türlerin evrimsel sürecisinin bir parçası olurlar. Bu aynı zamanda evrimsel çalışmalar, türlerin çeşitlenmesi ve genomik farklılaşmalar için iyi bir bilgi sağlamaktadır (Kalendar vd., 2021a). Retrotranspozon temelli moleküler genetik belirteç çalışmaları genetik varyasyon ve çeşitlilik için gerçekleştirilen çalışmalarda kilit rol üstlenirler (Tanhuanpää vd., 2016; Wu vd., 2018; Vuorinen vd., 2018; Milovanov vd., 2019; Ghonaim vd., 2020; Li vd., 2020).

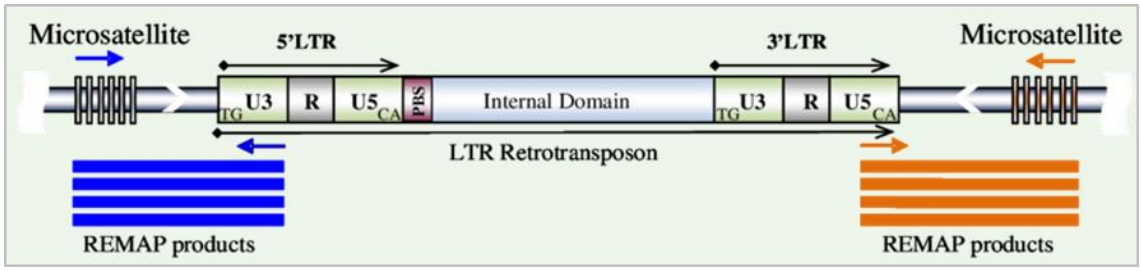
Retrotranspozon temelli polimorfizmlerin tespitinde, iki adet retro elementin arasında yer alan dizinin çoğaltılması ile retrotranspozonlar arası çoğaltılmış polimorfizm (IRAP: Inter Retrotransposons Amplified Plomorphism) tekniği kullanılır (Kalendar ve Schulman, 2006; 2014). Uzun uç tekrarları olarak adlandırılan LTR bölgelerinin dış kısımlara doğru olan dizileri primer olarak kullanılır (Şekil 2.2). İki veya daha fazla primer birlikte kullanılabilmekte, bu primerler aynı retrotranspozon element ailesinden olabileceği gibi, farklı ailelerden de olabilir. PCR ürünleri olan DNA parmak izi desenleri, genomdaki yüzlerce ila binlerce hedef dizinin çoğaltılmasıyla üretilirler (Kalendar vd., 2021a).



Şekil 2.2. IRAP tekniği (Kalendar vd., 1999).

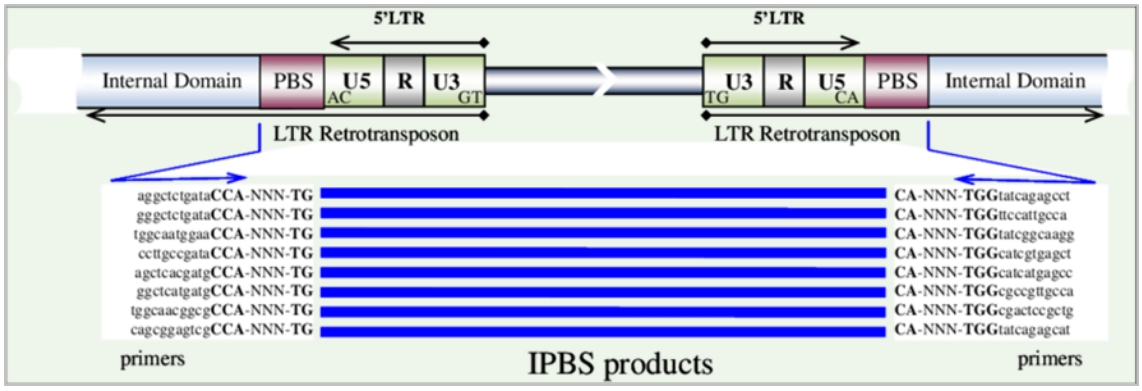
Retrotranspozon-mikrosatelit arası çoğaltılmış polimorfizm (REMAP: REtrotransposons-Microsatellite Amplified Ploymorphism) ile üniversal IRAP ve ISSR primer dizileri kullanılarak, retrotranspozonları LTR ile onlara bitişik konumlanmış mikrosatelitlerin arası çoğaltılmaktadır (Şekil 2.3) (Kalendar vd., 1999). Mikrosatelitler di-, tri- veya tetra- (ikili, üçlü veya dörtlü) bloklar halinde ardışık dizi tekrarlarından oluşmaktadır. Bu DNA dizileri yüksek oranda polimorfizm içerirler (Rahman, Dayanandan ve Rajora, 2000; Hayden ve Sharp, 2001). Bu diziler kodlanmayan DNA

bölgelerini temsil etmektedirler. Bitkilerin kodlama yapan bölgelerinin translasyon yapılmayan bölgelerindeki (UTR: UnTranslated Region) dizilerde n sayıda AT ve GT çiftlerine sıklıkla rastlanmaktadır. Bir türe ait mikrosatelit primerler yakın akraba türlerle yapılan çalışmalarda kullanılabilmektedir (Röder vd., 1995).



Şekil 2.3. REMAP tekniği (Kalendar vd., 1999).

Primer bağlanma bölgeleri (PBS), hemen hemen tüm LTR retrotranspozonlarında evrensel olarak mevcuttur. Bu doğrultuda, PBS dizisine bağlı olarak LTR retrotranspozonları için geliştirilen bir izolasyon yöntemi, mümkün olan tüm LTR elementlerini klonlama potansiyeli taşımaktadır. Primer bağlanma bölgeleri arası (iPBS: Inter-Primer Binding Site) yönteminin güçlü bir DNA parmak izi tekniği olduğuna dair kanıtlar bulunmaktadır. Bu yöntem önceden bir dizi bilgisi gerektirmediği için oldukça kullanışlı bir tekniktir. Akraba türlerde aynı retrotranspozon ailesi üyeleri için LTR bölgelerinin korunduğu bilinmektedir. Bu nedenle bazı türlerde LTR dizilerinin hizalanmasıyla söz konusu elementlerin korunmuş bölgelerinde kimliklendirme yapılabilmektedir (Kalendar vd., 2021a). iPBS, çalışma prensibinde iki komşu retrotranspozonun karşıt yönlerindeki ters transkriptaz primerinin bağlanma bölgeleri tarafından kapsanan bölge çoğaltılmaktadır (Şekil 2.4) (Kalendar vd., 2010).



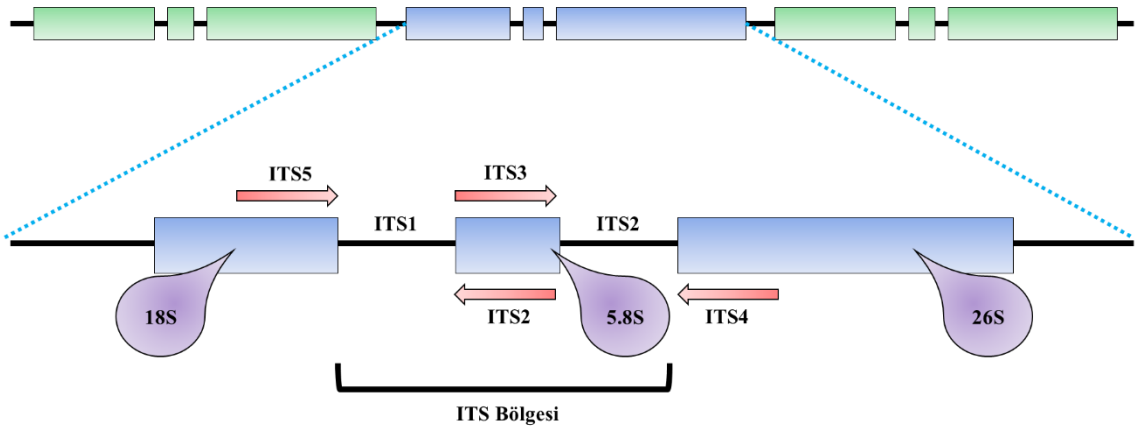
Şekil 2.4. iPBS tekniği (Kalendar vd., 2010).

IRAP, REMAP ve iPBS retrotranspozon temelli moleküler belirteçler genomun tümünde yüksek seviyede kopyalara sahiptir. Sağlıklı ve tekrarlanabilir bant profilleri oluşturdukları için birçok bitki türünde genetik çeşitlilik çalışmalarında kullanılmaktadır (Carvalho vd., 2010). Bu araştırmalara örnek olarak: *Argania spinosa* (Pakhrou vd., 2017), *Pistacia* sp. (Sorkheh vd., 2017), *Pistacia lentiscus* (Turhan-Serttaş ve Özcan, 2018), *Solanum tuberosum* (Demirel vd., 2018), *Nicotiana tabacum* (Yaldiz vd., 2018), *Medicago sativa* (Badr vd., 2020), *Trifolium* (Haerinasab ve Eslami-Farouji, 2022) ve *Pinus sylvestris x P. mugo* (Klopucnik vd., 2022) çalışmaları verilebilir.

2.5. ITS ile DNA barkodlama

Nüklear genomda bulunan 18S ve 26S ribozomal DNA (rDNA) transkribe edilen iç bölgeler (Internal Transcribed Spacer; ITS) dizileri çift ebeveynli olarak kalıtılmaktadır. Bu nedenle yaygın kullanımda kloroplast DNA (cpDNA) lokuslarından ayırt edilmektedir. Çalışmalarda kullanılan primerler evrensel olduğu için ayrıca bir primer tasarımı gerektirmeyen ve dolayısıyla dizi bilgisine ihtiyaç duyulmayan bir nüklear belirteç olduğundan ITS ile ilgili dizi verileri nispeten daha kolay elde edilebilmektedir (Álvarez ve Wendel, 2003).

Yaklaşık olarak 10 kb çifti boyutunda olan nüklear ribozomal genler, 18S, 5,8S ve 26S tekrarların bileşenlerinden oluşmaktadır. ITS, ITS-1 ve ITS-2'deki birincil traskriptin özgün bölünmesiyle işlevsellik kazanmaktadır. Bu bölünme küçük alt birim (Small SubUnit; SSU), 5,8S ve büyük alt birim (Large SubUnit; LSU) rRNA'ların olgunlaşması sırasında gerçekleşmektedir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. ITS bölgesi şematik kısımları (özgün çizim).

ITS2 ribozomal geni moleküler sistematikteki en önemli belirteçlerden birinin olmasının yanında, türlerin barkodlanmasında ve DNA dizi teknolojilerinde kullanılmaktadır. Son yıllardaki araştırmalar esas olarak filogenetik rekonstrüksiyon için ITS2 dizilerine odaklanmıştır. Bunun yanı sıra ITS2'nin sekonder yapısı, birçok açıdan filogenetik analizlerde daha fazla kullanılmaktadır. Dizisi hedeflenen organizmanın analizinde diğer taksonlar ile zenginleştirilmelidir. Bu konudaki kaynak tanımlaması ITS2 veritabanındaki çalışılmış taksonlardır. Bu veritabanlarından biri ITS2 dizilerinin tahmini olarak çevrildiği NCBI'ın nükleotid veritabanıdır. BLAST analizi ile benzer dizilerle taksonomik sınıflandırma yapılmaktadır (Álvarez ve Wendel, 2003).

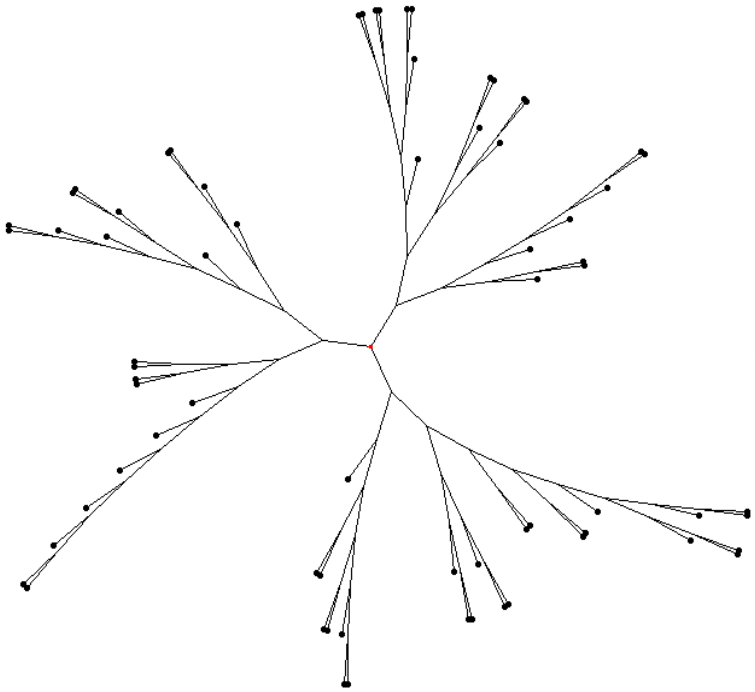
Dizileme teknolojisinin ilk adımları Maxam ve Gilbert (1977) tarafından atılmıştır. Aynı yıl Sanger vd. (1977) tarafından *in vitro* DNA replikasyonu aşamasında polimeraz enzimi aracılığıyla zincir sonlandırıcı dideoksinükleotitlerin seçici olarak diziye girmesini sağlayan enzimatik dizileme yöntemi geliştirilmiştir (Sanger, Nicklen ve Coulson, 1977). Sanger yöntemi ile 500-1000 baz çifti arasında yüksek kaliteli DNA'lar dizilenebilmektedir. Bu dizileme tekniği aynı zamanda birinci nesil dizileme yöntemidir.

Bu teknik moleküler filogenetik analizlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Türkiye'deki bir çalışmada, Ordu florasındaki *Artemisia* türlerinde bu kapsamda analiz yapılmıştır (Koloren, Koloren ve Eker, 2016). Yapılan bu çalışmada 18S-26S rDNA ITS barkodlaması kullanılmış; elde edilen moleküler veriler ışığında tanımlanan iki haplotipin farklı türlerinin atasal soyu temsil ettiği ortaya konulmuştur. Barkodlama ile taksonun tür içi varyasyonundan daha çok filogenetik bağlantısını tespit etmekte kullanılabileceği raporlanmıştır.

2.6. Filogenetik Ağaçlar

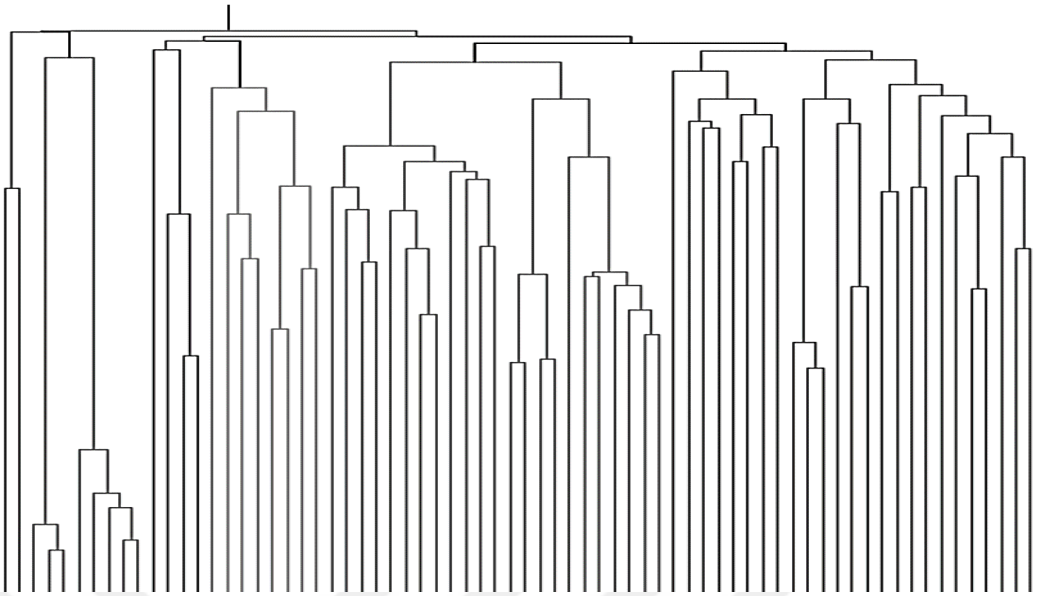
DNA dizileme teknolojilerinin ortaya çıkmasından önce, filogenetik ağaçlar çoğunlukla türlerin sistematik ve taksonomik ilişkilerini ortaya koymak için kullanılmıştır. Son zamanlardaki moleküler filogenetik analizler genom karşılaştırması için vazgeçilmez bir teknik olmuştur. Bir filogenetik ağaçta dallardan çıkan nodlar bulunmaktadır. Her dal genetik soyun zaman içerisinde kalıcı değişimini ifade ederken her düğüm yeni bir genetik soyun oluşumunu temsil etmektedir. Taksonomik çalışmalar çerçevesinde baktığımızda, her bir düğüm türleşme noktasını ifade etmektedir (Yang ve Rannala, 2012).

Filogenetik ağaçlar uzaklık-temelli ve karakter-temelli olmak üzere iki temel konspet üzerine kurulmaktadır. Uzaklık temelli ağaçlarda kullanılan yöntemlerden biri komşu birleştirme (neighbour joining, NJ) yöntemidir. Bu yöntemin filogeniyi çözümlenmesinde uzaklık matrisi kullanılmaktadır (Saitou ve Nei, 1987). Bu teknikde kümeler evrimsel saatle ilişkilendirilmemekte dolayısıyla köksüz ağaçlar kurulmaktadır (Şekil 2.6). Diğer bir uzaklık temelli ağaçlandırma yöntemi ise aritmetik ortalama kullanılan çift grup yöntemi (Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Average, UPGMA)'dir (Michener ve Sokal, 1957). Bu teknikte hiyerarşik kümeleme analizi yapılmaktadır. UPGMA çok hızlı bir yöntemdir ve dolayısıyla güvenilirliği nispeten daha azdır. NJ yöntemi de hızlıdır ancak filogram güvenilirliği daha fazladır.



Şekil 2.6. Köksüz filogram (DARwin6 ile çizilmiştir).

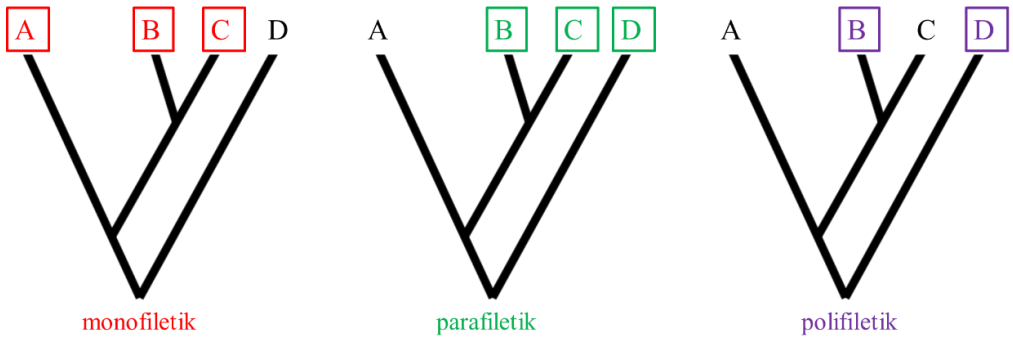
UPGMA dendrogramlarında köklü ağaçlar kurulmaktadır ve köklü ağaçlar ultrametrik olup her kökten çıkan dal, uçta eşit hizada kümelenmektedir (Şekil 2.7). Ortak ataların ayrıldığı evreler, evrimsel süreçteki moleküler saati temsil etmektedir (Morrison, 1996). Moleküler saat evrim sürecinin gerçekleşme hızının zaman içinde veya atsal soylar arasında sabit olduğu hipoteziyle ve bu amaçla yapılan gözlemi ifade etmektedir (Yang ve Rannala, 2012).



Şekil 2.7. Köklü ultrametrik ağaç (DARwin6 ile çizilmiştir).

Karakter temelli yöntemler, maksimum parsimoni (MP), maksimum olabilirlik (maximum likelihood, ML) ve Bayesian inferans yöntemlerini içermektedir. Bunların yanında filogenetik ağaçların yineleme (bootstrap) katsayılarıyla doğruluk ölçümleri yapılabilmektedir. Bu yöntem bilgisayar destekli analizlerde istatistiksel olarak güvenilirliği ortaya koymaktadır (Felsenstein, 1985). Değerler %0 ile %100 arasında değişebilmektedir: >85 çok güçlü, 70-80 güçlü, 50-70 zayıf, <50 çok zayıf. Zayıf ve çok zayıf değerleri elde edildiğinde buradaki taksonların doğru ayrılmadığı yorumlanabilmektedir (Kress, 2005).

Filogenetik ağaçların uç düğümleri taksonomik birimleri temsil etmektedir. Ortak atadan gelen taksonlar kardeş grup olarak nitelendirilmektedir. Ağaçlarda genelde en erken ayrılan bazal taksonlar dış grubu temsil etmektedir. Ortak bir atadan gelen taksonlar monofiletiktir (Şekil 2.8). Bu gruplar başka grup veya taksonlarla aynı atasal soyu paylaşmamaktadırlar. Bazı türlerin atası ise iki veya daha fazla grupta olabilir, bu durumda taksonlar polifiletiktir. Ancak ortak atadan çıkan tüm taksonlar grubu simgelemiyorsa burada parafiletik bir oluşumdan söz edilmektedir (Singh, 2015).



Şekil 2.8. Filogenetik ağaçta takson durumları (özgün çizim).

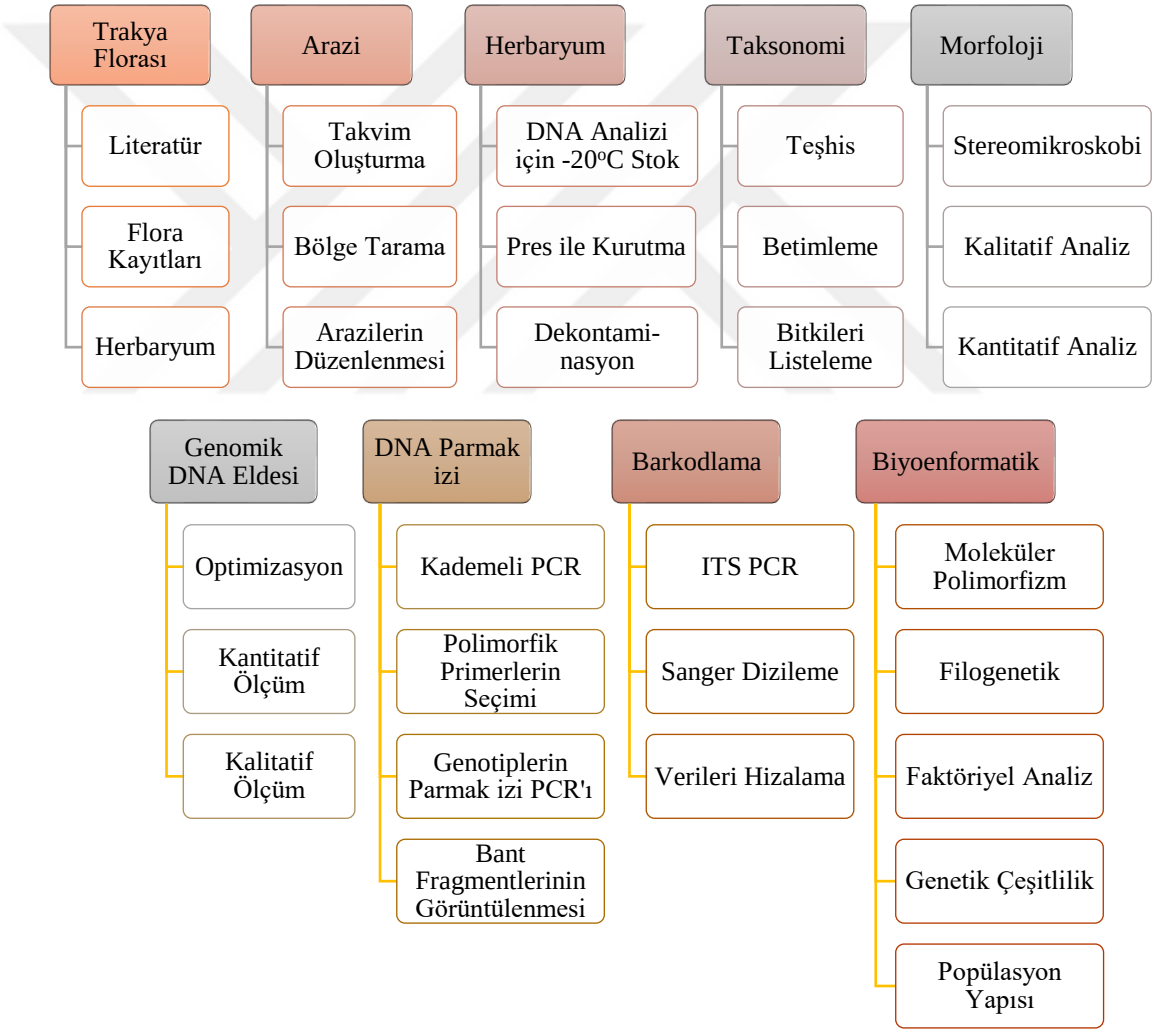
Shannon sabiti (I) ve Nei'nin genetik çeşitliliği (h) katsayıları belirteçlerin veri analizinde birçok araştırmacı tarafından kullanılmaktadır (Güngör vd., 2022**;** Tahir vd., 2019). Nei genetik prensibine göre; iki alt popülasyon arasındaki gen çeşitliliği, bir çift koloni arasındaki ortalama gen çeşitliliğinden, alt popülasyonlardaki koloniler arasındaki ortalama gen çeşitliliğinin çıkarılmasına eşittir. Çift koloni, iki alt popülasyonun her birinden birer tane içerir. Özellikle alt popülasyonlar arasındaki gen farklılaşmasını görebilmek için genomdaki rastgele bir örnek olan çok sayıda lokus seçilir. Bu lokuslar hem polimorfik hem de monomorfik lokuslar olmalıdır (Nei, 1973).

Tez çalışması kapsamında Trakya bölgesinde doğal yayılış gösteren Anthemidinae taksonlarının ve dış grup olarak seçilen türlerin retrotranspozon temelli moleküler filogenetik analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ayrıca morfolojik karakterlerle fenotipik özellikleri araştırılmış ve DNA barkodlama yapılarak veriler karşılaştırılmıştır. Çalışmada kullanılan 70 genotipin genetik çeşitliliğine bağlı filogenetik ilişkileri de dikkate alınırak bölgedeki alttribus üyeleri için teşhis anahtarı oluşturulmuştur.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma yöntemine ait temel basamaklar Şekil 3.1'de verilmiştir:



Şekil 3.1. Kullanılan yöntemlerin temel başlıkları.

3.1. Materyal

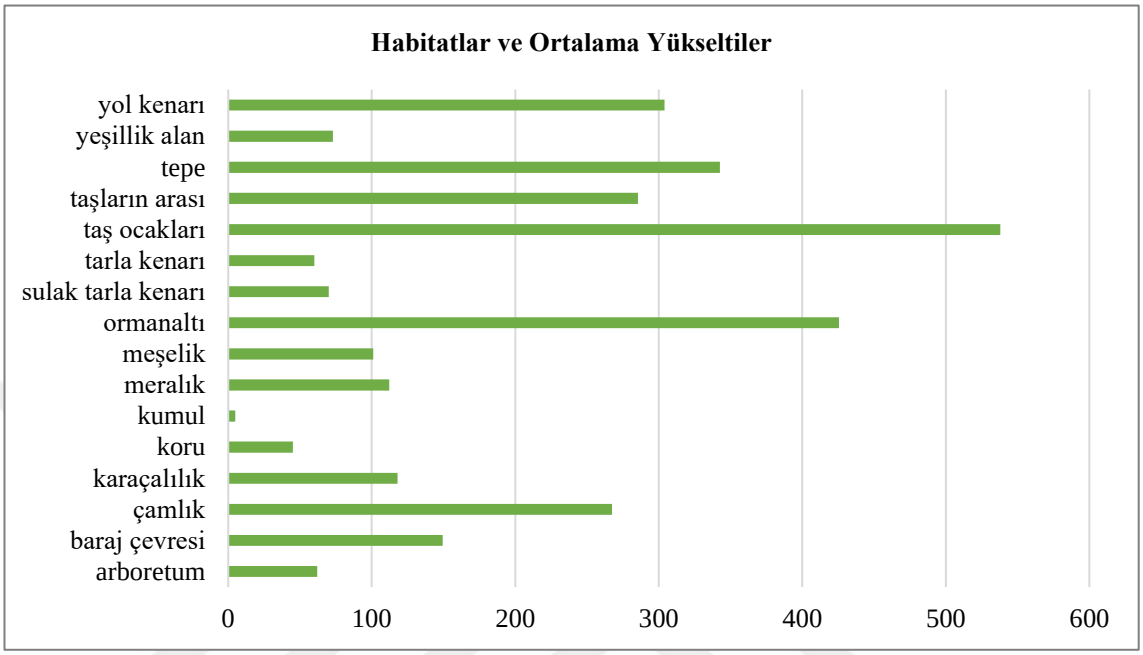
Anthemidinae alttribusunun Trakya'da yetişen taksonlarına ait örnekler çalışmamızın temel materyalini oluşturmuştur. Çalışmalar Şekil 3.1'deki basamaklar dikkatle izlenerek yapılmış ve bu amaçla ilk aşamada bölgeye arazi çalışmaları düzenlenmiştir. Arazi çalışmaları 2019 yılında gerçekleştirilmiş, COVID-19 pandemisinden ötürü 2020-2021 yıllarında araziler kısıtlı kalmıştır. Çalışmalar sırasında, biyoenformatik analizlerde grubu temsil edecek düzeyde olmasına dikkat edilerek örnekleme yapılmıştır.

Flora taramasının ön çalışmasında bölgede varlığı bulunan taksonların dijital herbaryumlar, revizyon çalışmaları, flora kitapları ve literatür kaynakları kullanılarak lokasyon kayıtlarıyla ilgili ön bilgiler toplanmıştır. Arazi çalışmalarında fotoğraf makinesi, kilitli poşetler, etiket kâğıtları, presleme için tahta ve kemer, kapitulum örnekleri için etil alkol ve falkon tüp, arazi defteri, koordinat kayıtları için GPS cihazı veya telefon uygulaması kullanılmıştır. Arazi çalışması sırasında her bir aksesyon için kimlik numarası olarak bir etiket verilmiş, aynı numara arazi defterine not edilerek gerekli bilgileri etiketin karşısına yazılmıştır. Bu bilgiler tarih, il, ilçe, lokasyon, yükselti, koordinat, habitat, habitus gözlemleri, toplayan kişi/kişiler verilerinden oluşmaktadır. Fotoğraflama aşamasında habitatın genel görünüşü, bitkinin habitusu, bazı örneklerin teşhisindeki önemli parçaların makro çekimleri olmak üzere karakteristik özelliklerin görselleştirilmesine dikkat edilmiştir.

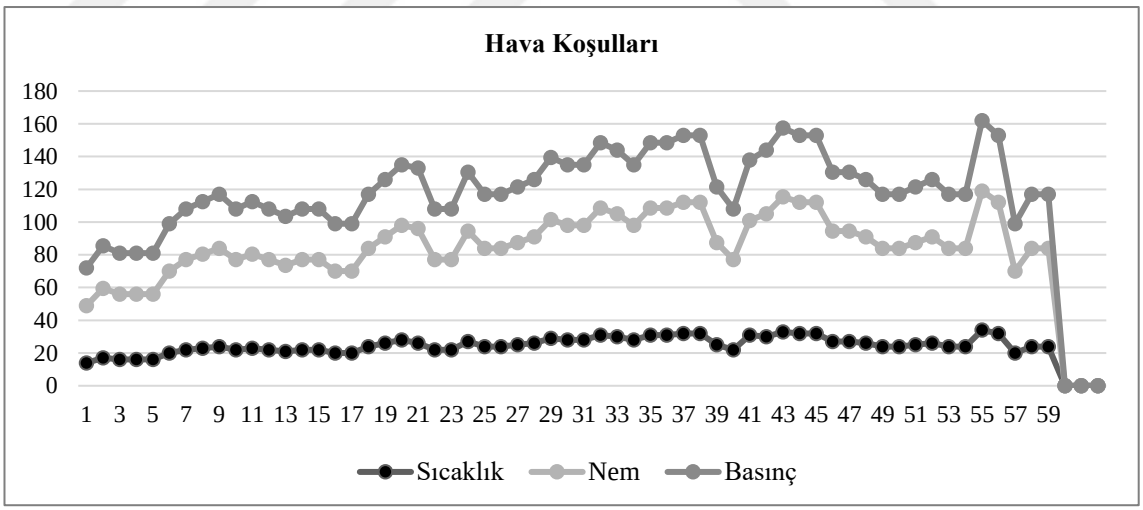
Çalışmalarda farklı habitatlardan ve yükseltilerden, vejetasyonları çeşitlilik gösteren bitki örnekleriyle ilgili gözlemlerin not edilmesine özen gösterilmiştir (Şekil 3.2). Yükseltileri deniz seviyesi ile 768 metre arasında değişiklik gösteren 19 farklı habitattan örnekleme yapılmıştır. Deniz kenarı örneklerinin yükselti verileri 0-10 metre arasında değişirken tepelik arazilerin yüksekliğinin daha geniş bir ölçekte olduğu görülmüştür. Arazi düzenlenen günlerdeki sıcaklık, nem ve basınç değişimi de ayrıca not edilmiştir (Şekil 3.3).

Arazi çalışmasında bitkilerin ayırt edici özelliklerini içeren kısımlarının canlı olarak toplanmasına özen gösterilmiştir (özellikle kapitulum ve aken parçaları Anthemidinae alttribusunda karakteristik kısımları oluşturmaktadır). Araziden toplanan bitkiler taze DNA dokuları için ayrı ve herbaryum materyali için ayrı olmak üzere iki

şekilde değerlendirilmiştir. Moleküler çalışmalar için ayrılan bitki kısımlarının DNA'larında herhangi bir kırık olmaması için ivedilikle -20°C'de dondurulması sağlanmıştır.



Şekil 3.2. Habitatlara bağlı yükselti verilerinin ortalama grafiği.



Şekil 3.3. Arazi çalışması gerçekleştirilen günlere ait meteorolojik veriler.

Herbaryum örneklerinin herbiye kurallarına uygun olarak hazırlanması aşamasında materyali oluşturan bitkilerin ayırt edici özelliklerinin düzgün kurutulmasına özen gösterilmiştir. Örnekler etiketlerine dikkat edilerek preslenmiş ve her bir bireyin iyi bir şekilde kurutulması sağlanmıştır. Materyallerin haşerat kontaminasyonu olmamasına dikkat edilmiştir. Bu amaçla rutin olarak kontrolleri yapılmıştır. İlk aşamada böceklenen

bitkilerin kurutma kâğıtları değiştirilmiş ve böcek ilacı ile arınması sağlanmıştır. Sonraki aşamalarda rutin olarak bitkiler soğuk şoku yöntemiyle dekontaminasyon aşamasından geçirilmiştir. Bu amaçla, kurutma kâğıtları ile bitkiler (kullanılmamış ve temiz olması kaydıyla) çöp poşeti gibi büyük ve hava geçirmeyen poşetlerde sıkıca kapatılarak -20°C'de 24 saat bekletilmiştir. Söz konusu materyaller, tez çalışması kapsamında elde edilecek bulguların ve daha sonraki aşamalarda gerçekleştirilecek analizlerle birlikte sonuçların yayınlanarak literatüre kazandırılmasından sonra toplayıcı kodu ve arazi bilgilerinin de bulunduğu etiketlerini içerecek şekilde korunmak üzere herbaryum kurumlarına verilecektir.

3.2. Morfolojik Analiz Yöntemi

Bitkilerin teşhisinde ve güncel taksonomik bilgileri için Flora of Turkey and East Aegean Island cilt 5 (Davis, 1975), Flora Europaea cilt 4 (Tutin vd., 1964), Türkiye Bitkileri Listesi: Damarlı Bitkiler (Güner vd., 2012), Atlas of Seed and Fruits of Central and East-European Flora (Boj˘nanský ve Fargašová, 2007) ile revizyon çalışmaları (Inceer, 2003; Özbek, 2010; Özbek ve Vural, 2020) kaynak olarak kullanılırken EDTU ve online herbaryum örnekleri karşılaştırma materyali olarak kullanılmıştır. Bulgular bölümünde monograflar Resimli Türkiye Florası Cilt 2 (Güner vd., 2018) ve 3a (Güner vd., 2022) temel alarak hazırlanmıştır. Buna göre her bir monagrafta sırasıyla bitkinin latince ismi ve Türkçe ismi, tip örneği, sinonimleri, genel özellikleri, çiçeklenme zamanı, habitatı, araştırma bölgesindeki dağılımı, Türkiye'deki dağılımı ve Dünya'daki dağılımları verilmiştir. Taksonların genel özelliklerinde materyallerin görsel kayıtları (habitus ve herbaryum materyalinin genel görünüşü) ile dağılım listesi verilmiştir. Dağılım listesi verilirken Resimli Türkiye Florası 2. cildindeki yönergeler dikkate alınmıştır (Güner vd., 2018). Buna göre, il, ilçe, lokasyon, koordinatlar, habitat, yükselti, toplanma tarihi, toplayan kişi ve kodu, yardımcı kişiler sırasına dikkat edilmiştir: **"Çanakkale: Gökçeada**, Uğurlu köyü, Mavisu Resort Otel plajı, 40°07'6.21"K 25°41'59.03"D, kumsal, 15m, 7 vi 19, P. Turhan-Serttaş PTS-19199, R. Serttaş". EDTU herbaryumunda ve diğer incelenen örnekler için herbaryum kurumu kısaltması veya toplayıcı numarasından sonra ünlem "!" işareti eklenmiştir: "**Kırklareli**: **Demirköy**, Balaban köyü civarı, 16 vi 2007, N. Güler (EDTU 17850!)." Dijital herbaryum veri tabanlarında incelenen örnekler için de literatür kurallarına uygun olarak herbaryum

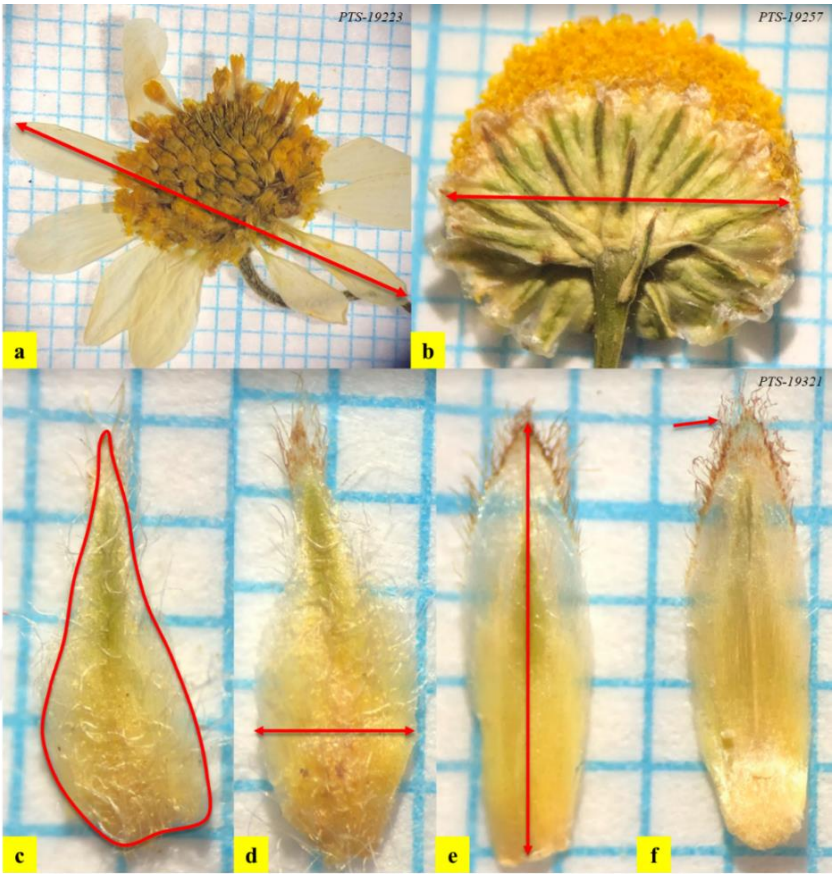
kurumu kısaltması ardından "[veb!]" ifadesi yazılarak görüldüğü belirtilmiştir: "**Kırklareli: Demirköy**, Yenice-Mahyadağ, 26 vi 1968, A. Baytop (ISTE 13983[veb!])". Tezin yazımında Latince terimlerin Türkçeleri Resimli Türkiye Florası Cilt 1 (Güner vd., 2014) adlı esere göre verilmiştir. Anlamda karışıklığa sebep olabilecek terimlerin yerine ise yine aynı kaynakta verilen eş anlamlıları tercih edilmiştir.

Taksonlara ait genotiplerin, genetik çeşitlilik analizinden önce morfolojik özelliklerini tespit etmek amacıyla incelemeler yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle bitkinin genel özellikleri kalitatif olarak not edilmiş, sonrasında karakterlerin üzerinde kantitatif analizler yapılmak üzere ölçümleri alınmıştır (Şekil 3.4 ve 3.5). Aken morfolojik analizlerinde tohum atlasından faydalanılmıştır (Boj˘nanský ve Fargašová, 2007). Bu aşamada stereomikroskop (isolab), ince uçlu pens (isolab), diseksiyon amacıyla kullanılan enjektör iğnesi, cetvel, yakın çekimler için milimetrik kâğıtlardan kullanılmıştır. Karakteristik ölçümleri fotoğraflanan örnekler genotip numaralarına dikkat edilerek etiketlendirilmiştir. Elde edilen veriler monografların hazırlanmasında ve türlerin genel özelliklerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

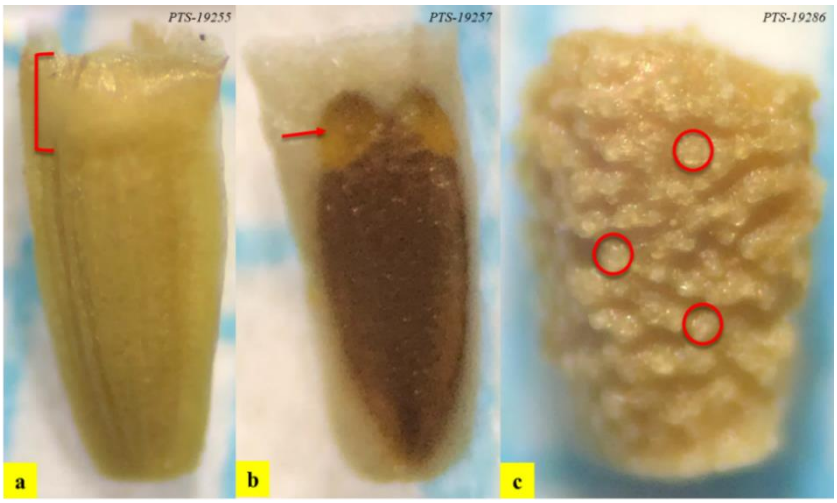
Morfolojik analizlerde kullanılan karakterler;

- Yetişme Ortamı; habitat, yükselti,
- Yaşam Süresi; tek, iki veya çok yıllık
- Gövde; boyu, gövdenin duruşu, gövde rengi, pedünkül dokusu, pedünkül boyu
- Yaprak; alt, orta ve üst olmak üzere ayrı ayrı boyu, eni, geometrisi, parçalanma durumu, parçalanma varsa bölme sayısı, boyu, eni, şekli, varsa ikincil bölme sayısı, şekli, uç şekli
- Çiçek; kapitulum durumu, kapitulum konumu, sayısı, şekli, boyu (Şekil 3.4a), dilcik durumu (var/yok), dilcik sayısı, dilcik rengi, dilcik boyu, dilcik eni, tüpsü çiçek boyu
- İnvolukrum; boyu (Şekil 3.4b), filariler için dış, orta ve içtekiler ayrı ayrı olmak üzere, geometrisi (Şekil 3.4c), eni (Şekil 3.4d), boyu (Şekil 3.4e), dokusu, ucu, siliyat (kirpikli) olup olmaması (Şekil 3.4f)
- Reseptakulum; paleya durumu (var/yok), paleya varsa boyu, şekli ve uç özellikleri,

- Meyve; olgun aken rengi, enine kesit geometrisi, uç durumu (Şekil 3.5a), aken boyu, eni, damar durumu, beze durumu (var/yok) (Şekil 3.5b), aken dokusu (Şekil 3.5c)



Şekil 3.4. Morfolojik ölçümü yapılan karakterler: a. kapitulum boyu, b. involukrum boyu, c-f. filari ölçüleri, sırasıyla şekil, en, boy ve kirpik yapısı.

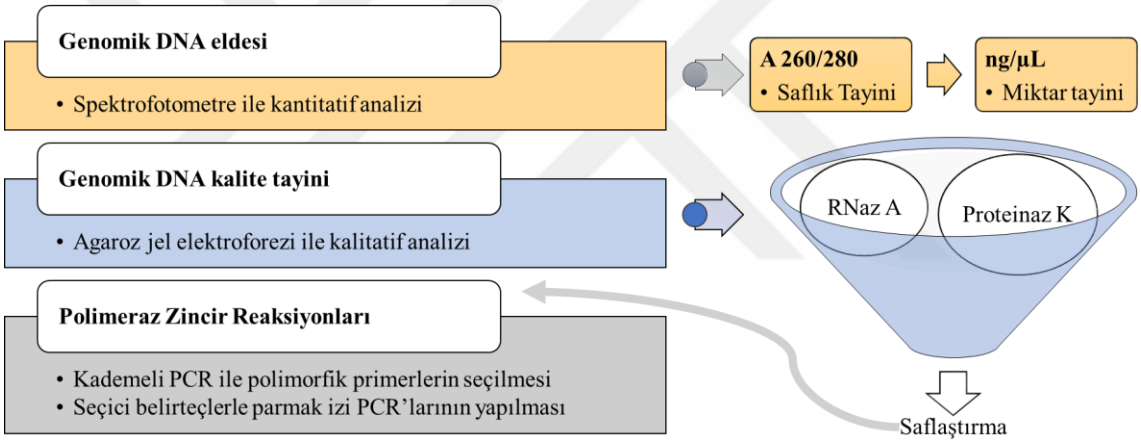


Şekil 3.5. Akenlerin morfolojik ölçümü: a. taççık yapısı, b. bezeler, c. sivilceli yapısı.

3.3. Moleküler Analiz Yöntemi

Sanger dizileme aşaması Medsantek firmasında gerçekleştirilmiştir. Diğer tüm ıslak ve kuru laboratuvar aşamaları Pelin Turhan-Serttaş tarafından T.Ü. Ar-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezi (TÜTAGEM) laboratuvarları kullanılarak yapılmıştır.

Moleküler biyoloji teknikleriyle gerçekleştirilen analizlerin ilk aşamasında genomik DNA izolasyonu gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6). İzole edilen DNA'ların saflıkları kantitatif olarak 260/280 nanometre dalga boyunda absorbans değerlerine göre ölçülmüş, saflıkları ise nanogram/mikrolitre oranına göre değerlendirilmiştir. Kalitatif analizle kalite tayini yapılan DNA'larda kirlilik olması durumunda enzim inkübasyonu uygulanmıştır. Saf olan DNA'lar sabit oranda sulandırılarak PCR çalışmalarına hazır halde getirilmiştir.



Şekil 3.6. Moleküler biyoloji temelli ıslak laboratuvar çalışmalarının akış şeması.

3.3.1. Kullanılan Malzemeler

Moleküler biyolojik çalışmalar için kullanılan sarf malzeme, kimyasal, enzim ve kitler Çizelge 3.1, tek kullanımlık malzemeler, sarflar ve cihazlar Çizelge 3.2, moleküler analizler için hazırlanan tampon ve stok çözeltiler Çizelge 3.3'de verilmiştir.:

Çizelge 3.1. Malzeme adı, marka, katalog numarası ve menşei.

No	Malzeme	Marka	Kat. No.	Menşei
1.	100bp jel belirteci; DNA ladder	Thermo Fisher	SM0241	Massachusetts, ABD
2.	1kb jel belirteci; DNA ladder	Thermo Fisher	SM0314	Massachusetts, ABD
3.	2-Merkaptoetanol; ßME	Sigma Aldrich	M6250	Massachusetts, ABD
4.	2-propanol; izopropanol	ISOLAB	961.023	Wertheim, Almanya
5.	Absolü etanol	ISOLAB	920.026	Wertheim, Almanya
6.	Agaroz	Thermo Fisher Sigma Aldrich	16500, A9539	Massachusetts, ABD
7.	Borik asit	Sigma Aldrich	B0394	Massachusetts, ABD
8.	Disodyum etilendiamin; EDTA	Sigma Aldrich	E5134	Massachusetts, ABD
9.	dNTP set	Invitrogen, Thermo Fisher	10297018, R0181	Massachusetts, ABD
10.	Etidyum bromid; EtBr	Sigma Aldrich	E7637	Massachusetts, ABD
11.	HCl	ISOLAB	932.103	Wertheim, Almanya
12.	Hekzadesiltrimetil amonyum bromid; CTAB	Sigma Aldrich	H6269	Massachusetts, ABD
13.	Kloroform	ISOLAB	910.033	Wertheim, Almanya
14.	NaCl	ISOLAB	969.036	Wertheim, Almanya
15.	Oktanol	ISOLAB	910.033	Wertheim, Almanya
16.	Polivinilpirrolidon: PVP 10,000	Sigma Aldrich	PVP10	Massachusetts, ABD
17.	Primer: 50 nmol	Oligomer Biyoteknoloji	20180912, 20180913	Ankara, Türkiye
18.	Proteinaz K enzimi	Sigma Aldrich	P2308	Massachusetts, ABD
19.	Ribonükleaz A enzimi	Sigma Aldrich	R5503	Massachusetts, ABD
20.	Sıvı azot			
21.	Taq DNA polimeraz PCR kiti	Thermo Fisher	EP0402, EP0702	Massachusetts, ABD
22.	Trizma bazı	Sigma Aldrich	T6066	Massachusetts, ABD
23.	Yükleme boyası: 6x loading dye	Sigma Aldrich	G7654	Massachusetts, ABD

Çizelge 3.2. Malzeme ismi, marka, model/katalag numarası ve menşei.

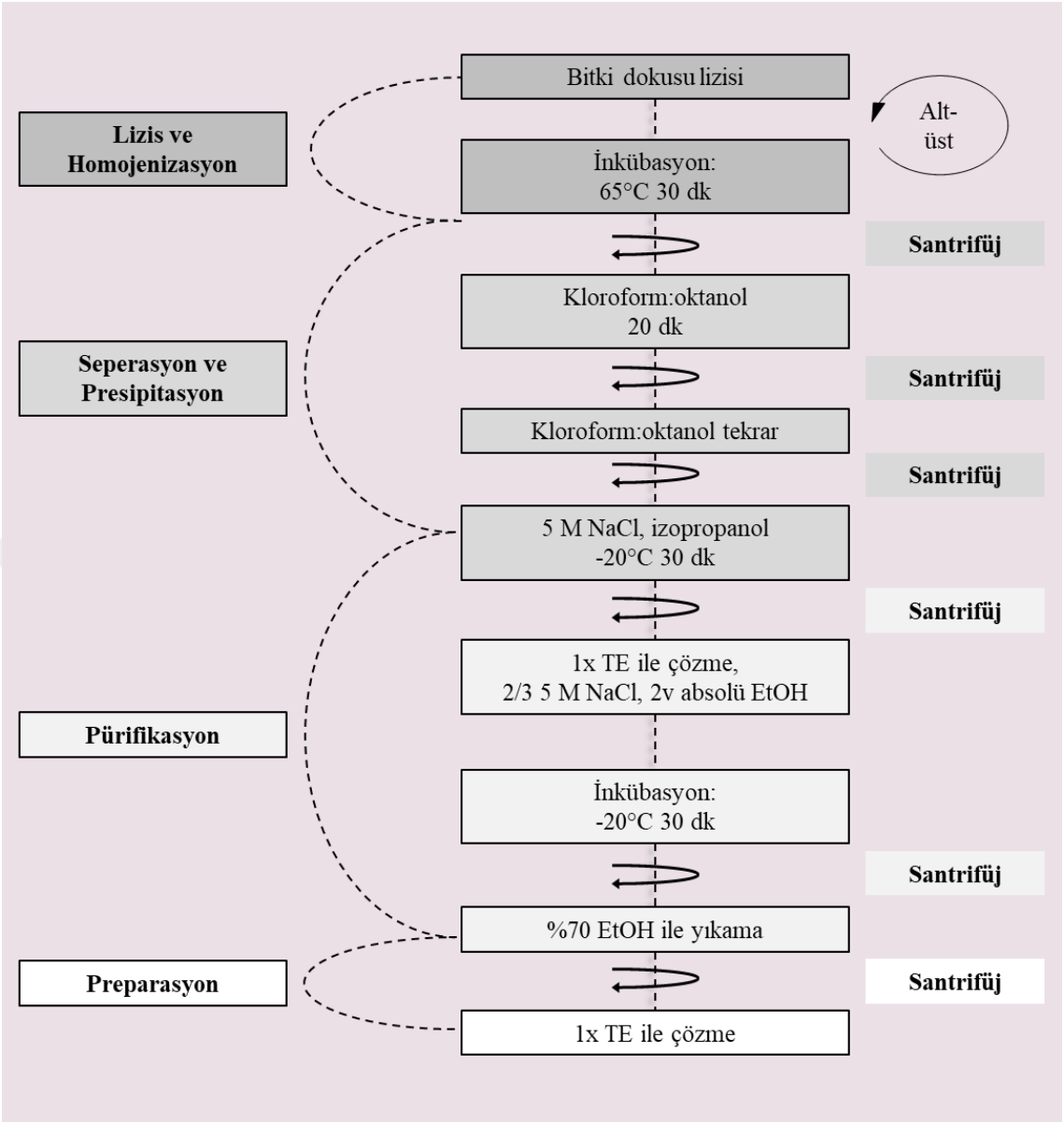
No	Malzeme	Marka	Model / Kat. No.	Menşei
1.	1,5 mL santrifüj tüpleri	ISOLAB	078.05.022	Wertheim, Almanya
2.	0,2 mL PCR tüpleri	Thermo Fisher	AB0620	Massachusetts, ABD
3.	15 mL falkon tüpler	ISOLAB	078.02.001	Wertheim, Almanya
4.	Alüminyum folyo	-	-	-
5.	Derin dondurucu: -20 ºC	Vestel	CDE-M1102	Manisa, Türkiye
6.	Distile su cihazı	Elga purelab	R-7 BP	Buckinghamshire, Birleşik Krallık
7.	Eldiven	ISOLAB	080.16.002	Wertheim, Almanya
8.	Hassas terazi	Shimadzu	AUW 220-D	Kyoto, Japonya
9.	Havan ve havaneli	Isolab	-	Wertheim, Almanya
10.	İnkübatör: kuru banyo	WiseTherm	HB-R	Güney Kore
11.	Jel görüntüleme cihazı	Biorad Chemidoc	XRS	Kaliforniya, ABD
12.	Kapaklı şişeler	Isolab	06101100	Wertheim, Almanya
13.	Manyetik karıştırıcı	Velp	Arec. X	İtalya
14.	Mikrodalga fırın	Vestel		Manisa, Türkiye
15.	Mikropipet 0,5-10 µL	CAPP	MD11101	Wertheim, Almanya
16.	Mikropipet 10-100 µL	CAPP	OD7773	Wertheim, Almanya
17.	Mikropipet 100-1000 µL	CAPP	OJ81718	Wertheim, Almanya
18.	Mikroplaka Okuyucu Spektrofotometre	Thermo Scientific	Multiskan GO	Massachusetts, ABD
19.	Otoklav			
20.	Parafilm	Parafilm	PM996	ABD
21.	pH ölçer	Mettler toledo		Greifensee, İsviçre
22.	Soğutmalı santrifüj cihazı	Hermle	Z 32 HK	Wehingen, Almanya
23.	Standart PCR cihazı: Thermal cycler	Applied Biosystems	Veriti 96well	Kaliforniya, ABD
24.	Vorteks karıştırıcı	Dragon Lab	MX-S	Pekin, Çin
25.	Yatay elektroforez sistemi	Cleaver Scientific	CS-300V	Rugby, Birleşik Krallık
26.	Soğutucu: 2-8 ºC	Vestel		Manisa, Türkiye

Çizelge 3.3. Çözeltilere ait hacim bilgileri, karışım oranları ve kullanım amaçları.

No	Birim	Çözelti	Hacim	Karışım	Amaçlar
1.	1 M	Tris-HCl stok, pH 8	1 L	121,1 g trizma bazı, 50 mL HCl, dH_2O	DNA izolasyonu, Jel elektroforezi
2.	0,5 M	EDTA stok, pH 8	500 mL	93,06 g EDTA, 20 ad. NaOH pelleti, dH_2O	DNA izolasyonu, Jel elektroforezi
3.	5 M	NaCl stok	1 L	292,2 g NaCl, dH_2O	DNA izolasyonu
4.	%10	CTAB stok	500 mL	30 g CTAB, dH_2O	DNA izolasyonu
5.	%70	EtOH	70:30	70 absolü etonol, 30 dH_2O (v/v)	Sterilizasyon, DNA izolasyonu
6.	24:1	Kloroform:Oktanol		24 kloroform, 1 oktanol (v/v)	DNA izolasyonu
7.	20x	TBE tamponu	1 L	216 g trizma bazı, 14,8 g EDTA, 110 g borik asit, 1 g NaOH pelleti, dH_2O	Jel elektroforezi
8.	0,5x	TBE tamponu	1 L	25 mL 20x TBE, 975 mL dH_2O	Jel elektroforezi
9.	1x	TE tamponu	10 mL	100 µL 1 M Tris-HCl, 20 µL 0,5 M EDTA, dH_2O	DNA izolasyonu
10.	%2	Özütleme (ekstraksiyon) tamponu: EB	50 mL	5 mL 1 M Tris-HCl, 14 mL 5 M NaCl, 2 mL 0,5 M EDTA, 10 mL %10 CTAB, %5 ßME	DNA izolasyonu
11.	1x	EtBr	1 mL	1 mg etidyum bromid, 1 mL dH_2O	Jel elektroforezi
12.	2 mM	dNTP karışımı	500 µL	10 µL 100 mM dATP, 10 µL 100 mM dCTP, 10 µL 100 mM dGTP, 10 µL 100 mM dTTP, 460 µL ultrapür dH_2O	Kademeli PCR, Parmakizi PCR'ı

3.3.2. Genomik DNA'ların Elde Edilmesi

Genomik DNA'ların izolasyonu için birçok yöntem denenmiştir. Özellikle tıbbi aromatik içeriklerinden dolayı birçok kez fenolik kirlilikle karşılaşılmıştır. En iyi şekilde izolasyon yapılması için çalışılan yöntemlerden Doyle ve Doyle (1987) tarafından geliştirlen teknik seçilmiş ve yönteme modifikasyon uygulandıktan sonra optimum protokol çıkarılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Genomik DNA izolasyonu akış şeması.

Parçalama (Lizis) ve Homojenizasyon: Yaklaşık 0,1 g tartılan taze bitki dokularının %70 EtOH ve distile su ile yüzey sterilizasyonu yapılmıştır. 1000 µL %2 EB santrifüj tüplerine porsiyonlanıp çeker ocakta 5 µL ßME ilave edilmiştir. Örnekler parçalanana kadar 65 ºC kuru banyoda inkübe edilmiştir. Derin dondurucuda soğutulan havan ve havan eline örnekler aktarılmış, ilk kademede sıvı azot ile iyice ezilmiştir. İkinci kademe %5 (v/w) PVP ilave edildikten sonra ezilmeye devam edilmiştir. %2 EB içeren tüplere homojenatı aktarmak için ince spatüller kullanılmış olup ardından 10 sn vortekslenmiştir.

Ayırma (Seperasyon) ve Çöktürme (Presipitasyon): Tüm örnekler parçalandıktan sonra tekrar 65 ºC 30 dk inkübasyona bırakılmış ve 5 dk aralarla alt üst yapılmıştır. 30 dk oda koşullarında soğuduktan sonra 13500 rpm 10 dk 20 ºC santrifüjlenmiştir. Bu sırada yeni tüplere 750 µL 24:1 kloroform:oktanol hazırlanmıştır. Santrifüj sonrası temiz faz kloroform hazırlanan tüplere porsiyonlanmıştır. Ağızları sıkıca kapatılan tüpler, 20 dk oda koşullarında yavaşça alt üst yapılmıştır. 13500 rpm 10 dk 20 ºC santrifüj yapılarak nükleik asitin ayrılması sağlanmıştır. Kloroform aşaması tekrar edilip santrifüj yapıldıktan sonra oluşan üç fazdan en üstteki faz, DNA kırıkları olmaması için tek seferde çekilip yeni tüpe aktarılmıştır. Alınan fazın ½ oranında 5 M NaCl ve 800 µL soğuk izopropanol eklenip yavaşça karıştırılmıştır. Derin dondurucuda 30 dk boyunca çöktürülmesi sağlanmıştır.

Saflaştırma (Pürifikasyon): Soğuk inkübasyon sonra 13500 rpm 10 dk 4 ºC santrifüj yapılmıştır. Süpernatant (üst faz) pellet olarak çöken DNA'ya zarar vermeyerek şekilde pipet kullanılarak atılmıştır. Çökelti 300 µL 1x TE tamponuyla çözdürülmüştür. 2/3 oranında 5 M NaCl ve 2 hacim oranında absolü EtOH eklenerek dikkatli bir şekilde karıştırılmıştır. Soğuk inkübasyon yapılmak üzere derin dondurucuda 30 dk boyunca bekletilmiş, DNA'nın çöktürülmesi sağlanmıştır. Santrifüj aşamasından geçirildikten sonra oluşan pellet (çökelti) %70 EtOH ile pipetaj yapılarak yıkanmış ve tekrar aynı şekilde santrifüj yapılmıştır. Son aşamada pellet kurumaya bırakılmıştır.

DNA Eldesi (Preparasyon): Kuruyan pellet 50 µL 1x TE çözdürülmüş ve 37 ºC 40 dk inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası örnekler analizlere kadar -20 ºC derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

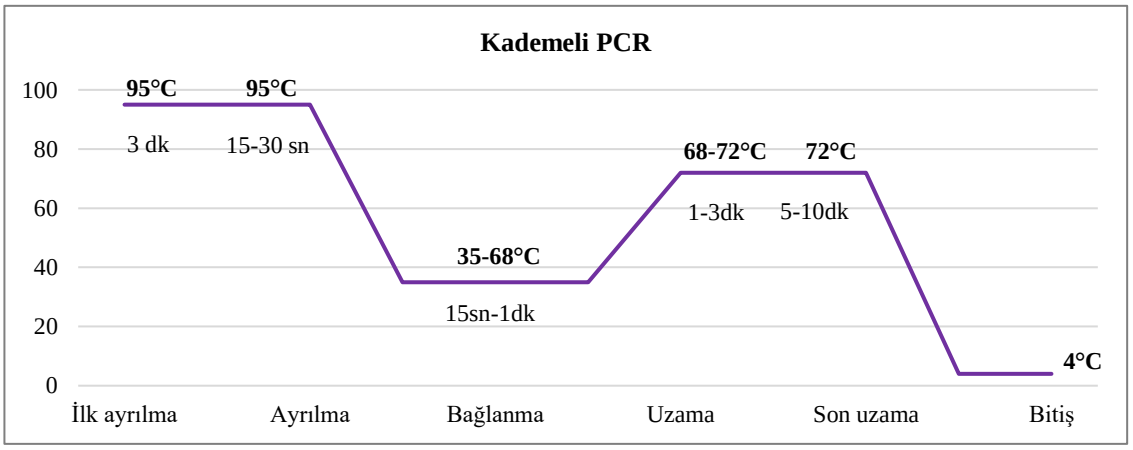
3.3.3. Genomik DNA'ların Kantitatif ve Kalitatif Analizi

Genomik DNA'ların saflık (pürifikasyon) ve miktar (konsantrasyon) tayini için spektrofometrik yöntem kullanılarak kantitatif analizi yapılmıştır. Bu amaçla A 260/280 değerleri 1,7 ile 2,0 arasında sonuç veren örnekler saf kabul edilmiştir. Örnekler, PCR aşamasında sabit bir oranda kullanılabilmesi için 50 ng/µL olacak şekilde sulandırılmıştır. Genomik DNA'ların ayrıca agaroz jel elektroforezinde kalitatif analizi yapılmıştır. Bu amaçla ilk aşamada 0,5x TBE tamponu hazırlanıp çözelti ısıya dayanıklı cam şişeye konulmuştur. Agaroz %0,8 oranında hassas terazide tartılıp çözeltinin bulunduğu şişeye eklenmiştir. Mikrodalga fırında orta derecede yaklaşık 10 dk eritilmiştir. Oda

koşullarında soğutulduktan sonra EtBr (1 mg/mL) ilave edilip karıştırılmıştır. Jel kasetinin tıpalarıyla kenarlardan kapatılıp, tampon kasete dökülmüştür. Tamponlu kasete, kuyucukları belirleyen taraklar takıldıktan sonra karanlık ortamda (üzeri folyo ile kapatılarak) donmaya bırakılmıştır. Tanka aynı tampondan eklenmiş ve donan jel (taraklar ve tıpalar dikkatli bir şekilde çıkarıldıktan sonra) kasetiyle birlikte yerleştirilmiştir. Kuyulara yükleme tamponu (1 µL 6x dye) ve genomik DNA (3 µL) karıştırılarak yüklenmiştir. 80 volt 180 dk boyunca yürütüldükten sonra jel görüntüleme cihazında fotoğrafı çekilmiştir. Çift bantlı örneklerde nükleik asit kirliliği, kuyuda yoğun banta sahip örneklerde protein kirliliği olduğu belirlenmektedir. Örneklere, bu aşamadan sonra (kirlilik varsa) RNaz ve/veya proteinaz K enzim inkübasyonu uygulanmıştır (37°C 20-40 dk). DNA'lar bir sonraki aşamaya kadar -20 ^{o}C derin dondurucuda muhafaza edilmiştir.

3.3.4. Kademeli PCR ile Optimizasyon

Parmak izi PCR'ları ile DNA barkodlama çalışmalarından önce kademeli PCR'lar yapılarak primerlerin optimizasyonu sağlanmıştır (Şekil 3.8 ve Çizelge 3.4). Çalışmadaki optimum koşullar belirlenirken ayrılma, bağlanma ve uzama aşamalarını içeren döngü 30-40 arasında test edilmiştir. Primerlere, içeriklere ve PCR cihazına göre en uygun döngü sayısı 35 döngü olarak bulunmuştur.



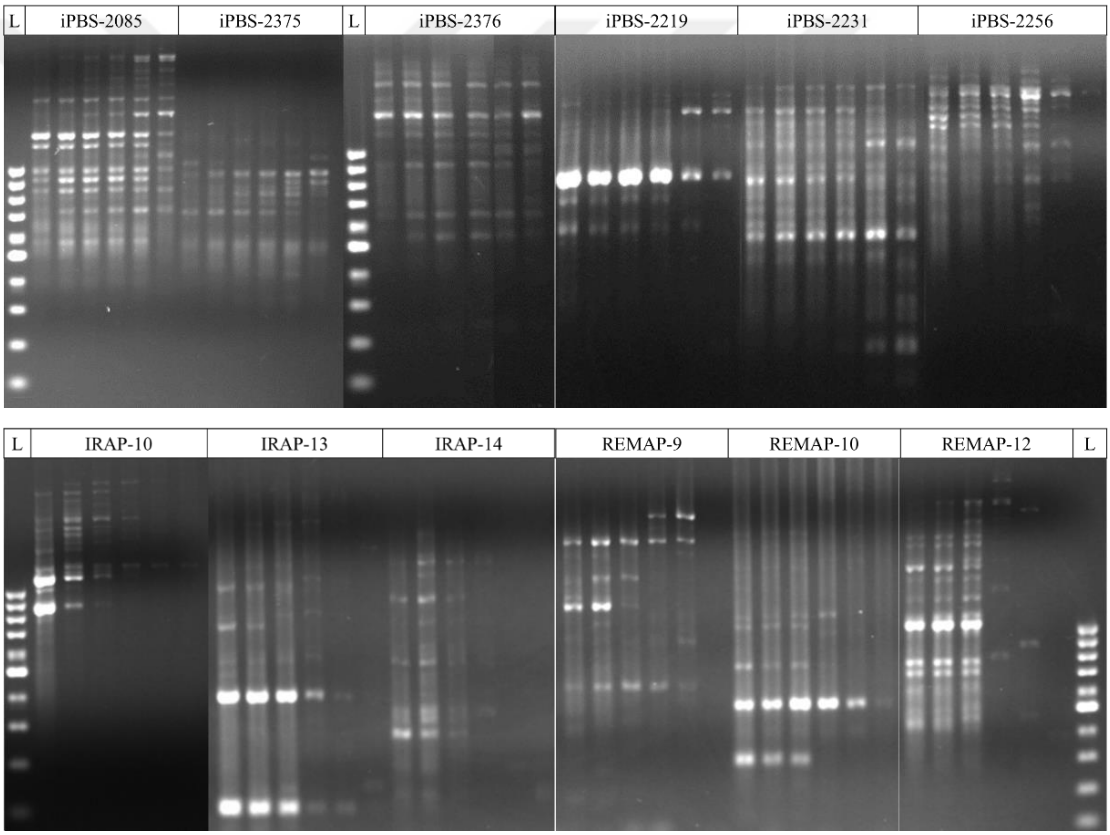
Şekil 3.8. Kademeli PCR'da optimize edilen değişkenlerin aralığı.

Kademeli PCR aşamasında değişkenleri sabit tutmak için tek bir genomik DNA örneği kalıp olarak kullanılmıştır. Daha sonra her bir primer için erime sıcaklığının ±5°C olacak şekilde PCR cihazına parametreler girilmiştir. Kademeli PCR çalışmalarıyla

çoğaltılan DNA bölgelerine ait ürünler agaroz jel elektroforezi yöntemiyle görüntülenmiştir (Şekil 3.9).

Çizelge 3.4. Kademeli PCR çalışmasında kullanılan içerik miktarları.

No	İçerik	Stok	Son Konsantrasyon	Hacim
1.	PCR Tamponu	10 x	1 x	1 µL
2.	dNTP karışımı	100 mM	2 mM	1 µL
3.	Primer	100 µM	(değişken) µM	--
4.	Taq DNA Polimeraz	5 U/µL	0,25 U	0,05 µL
5.	Genomik DNA	50 ng/µL	50 ng	1 µL
6.	Son hacim	Nükleazsız su	--	10 µL



Şekil 3.9. Kademeli PCR'ları yapılan primerlerin örnek jel görüntüleri (L: ladder).

iPBS için 38 primer (Çizelge 3.5), IRAP için 10 primer (Çizelge 3.6) ve REMAP çalışmaları için IRAP primerlerine ek olarak ISSR için 10 primer (Çizelge 3.7) kullanılmıştır. IRAP çalışmalarında IRAPxIRAP olacak şekilde 25 primer kombinasyonu (Çizelge 3.8) ve REMAP çalışmalarında IRAPxISSR olacak şekilde 17 primer kombinasyonu (Çizelge 3.9) çalışılmıştır. Liyofilize olarak -20°C'de saklanan primerler nmol oranlarına dikkat edilerek, nükleazsız su ile pipetaj yapılarak sulandırılmıştır.

Çizelge 3.5. Optimizasyon amacıyla kademeli PCR'ları yapılan iPBS primer listesi ve primerlere ait dizi bilgileri.

No	iPBS Kodu	Dizi (5' → 3')	Baz (nt)	Tm (°C)	GC (%)	MW (g/mol)	nmol	A260	OD	Kaynak
1.	iPBS-2080	CAGACGGCGCCA	12	54	75	3640	69	26	8	Kalendar vd., 2010
2.	iPBS-2081	GCAACGGCGCCA	12	54	75	3640	68	26	8	Kalendar vd., 2010
3.	iPBS-2085	ATGCCGATACCA	12	44	50	3614	85	32	10	Kalendar vd., 2010
4.	iPBS-2217	ACTTGGATGTCGATACCA	18	51	44	5499	69	40	12	Kalendar vd., 2010
5.	iPBS-2219	GAACTTATGCCGATACCA	18	51	44	5468	79	45	14	Kalendar vd., 2010
6.	iPBS-2222	ACTTGGATGCCGATACCA	18	54	50	5484	72	41	12	Kalendar vd., 2010
7.	iPBS-2224	ATCCTGGCAATGGAACCA	18	54	50	5493	77	44	13	Kalendar vd., 2010
8.	iPBS-2226	CGGTGACCTTTGATACCA	18	54	50	5475	76	43	13	Kalendar vd., 2010
9.	iPBS-2228	ATTGGCTCTTGATACCA	18	51	44	5450	76	43	13	Kalendar vd., 2010
10.	iPBS-2229	CGACCTGTTCTGATACCA	18	54	50	5435	78	45	13	Kalendar vd., 2010
11.	iPBS-2230	TCTAGGCGTCTGATACCA	18	54	50	5475	73	42	12	Kalendar vd., 2010
12.	iPBS-2231	ACTTGGATGCTGATACCA	18	51	44	5499	83	48	14	Kalendar vd., 2010
13.	iPBS-2238	ACCTAGCTCATGATGCCA	18	54	50	5444	71	40	12	Kalendar vd., 2010
14.	iPBS-2241	ACCTAGCTCATCATGCCA	18	54	50	5404	78	44	13	Kalendar vd., 2010
15.	iPBS-2243	AGTCAGGCTCTGTTACCA	18	54	50	5475	95	54	16	Kalendar vd., 2010
16.	iPBS-2244	GGAAGGCTCTGATTACCA	18	54	50	5524	81	47	14	Kalendar vd., 2010
17.	iPBS-2245	GAGGTGGCTCTTATACCA	18	54	50	5515	81	47	14	Kalendar vd., 2010
18.	iPBS-2246	ACTAGGCTCTGTATACCA	18	51	44	5459	75	43	13	Kalendar vd., 2010

19.	iPBS-2249	AACCGACCTCTGATACCA	18	54	50	5413	70	40	12	Kalendar vd., 2010
20.	iPBS-2251	GAACAGGCGATGATACCA	18	54	50	5542	79	46	14	Kalendar vd., 2010
21.	iPBS-2252	TCATGGCTCATGATACCA	18	51	44	5459	72	41	12	Kalendar vd., 2010
22.	iPBS-2253	TCGAGGCTCTAGATACCA	18	54	50	5484	72	41	12	Kalendar vd., 2010
23.	iPBS-2256	GACCTAGCTCTAATACCA	18	51	44	5428	81	46	14	Kalendar vd., 2010
24.	iPBS-2257	CTCTCAATGAAAGCACCA	18	51	44	5437	74	42	13	Kalendar vd., 2010
25.	iPBS-2270	ACCTGGCGTGCCA	12	44	69	3936	67	28	8	Kalendar vd., 2010
26.	iPBS-2271	GGCTCGGATGCCA	12	44	69	3976	68	28	8	Kalendar vd., 2010
27.	iPBS-2274	ATGGTGGGCGCCA	13	44	69	4016	70	30	9	Kalendar vd., 2010
28.	iPBS-2295	AGAACGGCTCTGATACCA	18	54	50	5493	77	44	13	Kalendar vd., 2010
29.	iPBS-2374	CCCAGCAAACCA	12	58	58	3568	81	30	9	Kalendar vd., 2010
30.	iPBS-2375	TCGCATCAACCA	12	44	50	3574	85	32	10	Kalendar vd., 2010
31.	iPBS-2376	TAGATGGCACCA	12	44	50	3654	90	34	10	Kalendar vd., 2010
32.	iPBS-2377	ACGAAGGGACCA	12	58	58	3688	79	30	9	Kalendar vd., 2010
33.	iPBS-2379	TCCAGAGATCCA	12	44	50	3614	80	30	9	Kalendar vd., 2010
34.	iPBS-2380	CAACCTGATCCA	12	44	50	3574	81	30	9	Kalendar vd., 2010
35.	iPBS-2386	CTGATCAACCCA	12	44	50	3574	81	30	9	Kalendar vd., 2010
36.	iPBS-2388	TTGGAAGACCCA	12	44	50	3654	79	30	9	Kalendar vd., 2010
37.	iPBS-2390	GCAACAACCCCA	12	58	58	3568	84	31	9	Kalendar vd., 2010
38.	iPBS-2399	ACGAAGGGACCA	18	58	61	5503	70	40	12	Kalendar vd., 2010

Çizelge 3.6. IRAP primer listesi ve dizi bilgileri.

No	Kod	Dizi (5' → 3')	Baz (nt)	Tm (ºC)	GC(%)	MW (g/mol)	nmol	A260	OD	GenBank/Kaynak
1.	IRAP-1	TGATCCACTCCCCTGGGCGATGTGG	25	70	64	7650	53	42	13	Mahjoob vd., 2016
2.	IRAP-1833	CTTGCTGGAAAGTGTGTGAGAGG	23	62	52	7200	60	45	14	GU929874
3.	IRAP-1838	TGTTAATCGCGCTCGGGTGGGAGCA	25	68	60	7754	54	51	15	DQ767972
4.	IRAP-978	GGTGTGTCCGGGGCGTTACA	20	63	65	6205	76	49	15	Mahjoob vd., 2016
5.	IRAP-979	CCGGGAGCCCATTCGAAC	18	61	67	5470	67	38	12	Mahjoob vd., 2016
6.	LTR-1	ACCCCTTGAGCTAACTTTTGGGGTAAG	27	65	48	8290	64	55	17	GU735096
7.	LTR-6	GCATCAGCCTGGACCAGTCCTCGTCC	26	71	65	7868	67	55	16	Symkal vd., 2011
8.	LTR-6149	CTCGCTCGCCCACTACATCAACCGCGTTTATT	32	71	53	6931	62	62	19	Z17327
9.	Nikita	CGCATTTGTTCAAGCCTAAACC	22	58	45	6654	74	51	15	Leigh vd., 2003
10.	Sukkula	GATAGGGTCGCATCTTGGGCGTGAC	25	68	60	7754	58	47	14	AY054376

Çizelge 3.7. ISSR primer listesi ve dizi bilgileri.

No	Kod	Dizi (5' → 3')	Baz (nt)	Tm (°C)	GC (%)	MW (g/mol)	nmol	A260	OD	Kaynak
1.	(AAG)5TG	AAGAAGAAGAAGAAGTG	17	46	35	5350	64	36	11	Baliyan vd., 2014
2.	(AC)8TA	ACACACACACACACACTA	18	51	44	5375	74	41	12	Zhang vd., 2014
3.	(AG)8TA	AGAGAGAGAGAGAGAGTA	18	51	44	5695	72	43	13	Zhang vd., 2014
4.	(AGTG)4	AGTG AGTG AGTG AGTG	17	67	88	5293	62	34	10	Baliyan vd., 2014
5.	(CAC)7T	CACCACCACCACCACCACCACT	22	66	64	6483	73	49	15	Bağda 2018
6.	(CT)8A	CTCTCTCTCTCTCTCTA	17	50	47	4998	74	39	12	UBC
7.	(GA)8G	GAGAGAGAGAGAGAGAG	17	53	53	5407	55	31	9	Farajpour vd., 2012
8.	(GGC)5AT	GGCGGCGGCGGCGGCAT	17	67	88	5293	75	41	12	Baliyan vd., 2014
9.	(TC)8A	TCTCTCTCTCTCTCTCA	17	50	47	4998	72	37	11	UBC
10.	(TG)8AA	TGTGTGTGTGTGTGTGAA	18	51	44	5632	71	42	13	Zhang vd., 2014

IRAP belirteçlerinin optimizasyonu için gerçekleştirilen kademeli PCR'larda kullanılan primer kombinasyonları;

Çizelge 3.8. IRAP belirtecine ait kombinasyon bilgileri.

No	IRAP Kodu	Primer 1	Primer 2
1.	IRAP-1	IRAP-979	IRAP-979
2.	IRAP-2	IRAP-1833	IRAP-1833
3.	IRAP-3	Nikita	Nikita
4.	IRAP-4	IRAP-978	IRAP-978
5.	IRAP-5	Sukkula	Sukkula
6.	IRAP-6	LTR-1	LTR-1
7.	IRAP-7	LTR-6149	LTR-6149
8.	IRAP-8	IRAP-1	IRAP-1
9.	IRAP-9	IRAP-1838	IRAP-1838
10.	IRAP-10	LTR-6	LTR-6
11.	IRAP-11	LTR-6149	LTR-1
12.	IRAP-12	IRAP-1838	IRAP-1833
13.	IRAP-13	IRAP-979	IRAP-978
14.	IRAP-14	Sukkula	IRAP-979
15.	IRAP-15	LTR-1	LTR-6
16.	IRAP-16	LTR-6149	LTR-6
17.	IRAP-17	IRAP-979	Nikita
18.	IRAP-18	IRAP-1	Sukkula
19.	IRAP-19	IRAP-1	IRAP-1838
20.	IRAP-20	IRAP-978	Nikita
21.	IRAP-21	IRAP-1833	Sukkula
22.	IRAP-22	IRAP-978	IRAP-1838
23.	IRAP-23	LTR-1	IRAP-1
24.	IRAP-24	LTR-6	Nikita
25.	IRAP-25	LTR-6149	IRAP-1833

REMAP belirteçlerinin optimizasyonu için gerçekleştirilen kademeli PCR'larda kullanılan primer kombinasyonları;

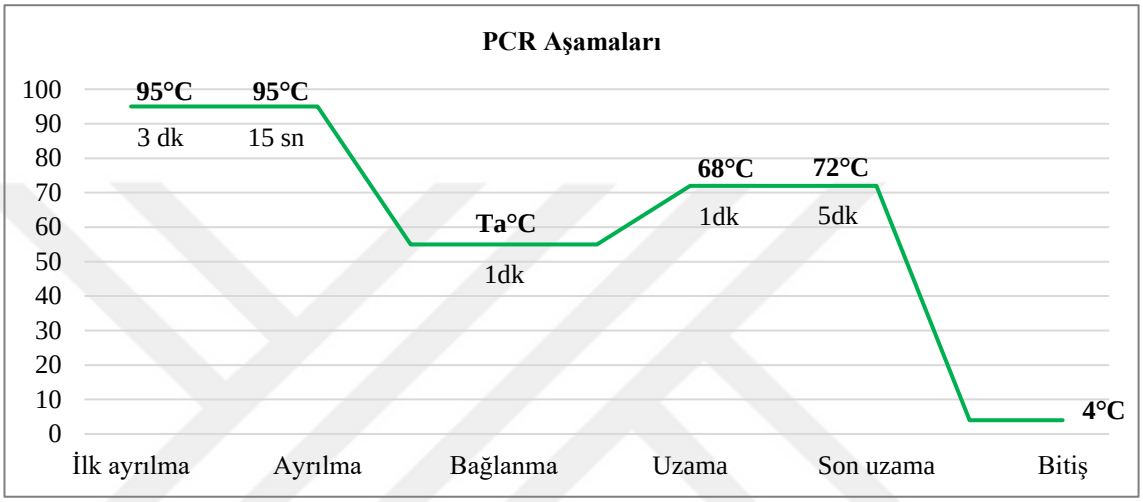
Çizelge 3.9. REMAP belirtecine ait kombinasyon bilgileri.

Sıra	REMAP Kodu	Primer ISSR	Primer IRAP
1.	REMAP-1	(AAG)5TG	IRAP-979
2.	REMAP-2	(GA)8G	Nikita
3.	REMAP-3	(GA)8G	IRAP-979
4.	REMAP-4	(AC)8TA	IRAP-979
5.	REMAP-5	(TG)8AA	IRAP-1833
6.	REMAP-6	(TC)8A	IRAP-978
7.	REMAP-7	(AG)8TA	LTR-1
8.	REMAP-8	(CT)8A	IRAP-1838
9.	REMAP-9	(AC)8TA	LTR-6149
10.	REMAP-10	(TG)8AA	Sukkula
11.	REMAP-11	(TC)8A	LTR-1
12.	REMAP-12	(CT)8A	IRAP-978
13.	REMAP-13	(AAG)5TG	Sukkula
14.	REMAP-14	(AG)8TA	Nikita
15.	REMAP-15	(GGC)5AT	LTR-6149
16.	REMAP-16	(AGTG)4	IRAP-1833
17.	REMAP-17	(CAC)7T	IRAP-1838

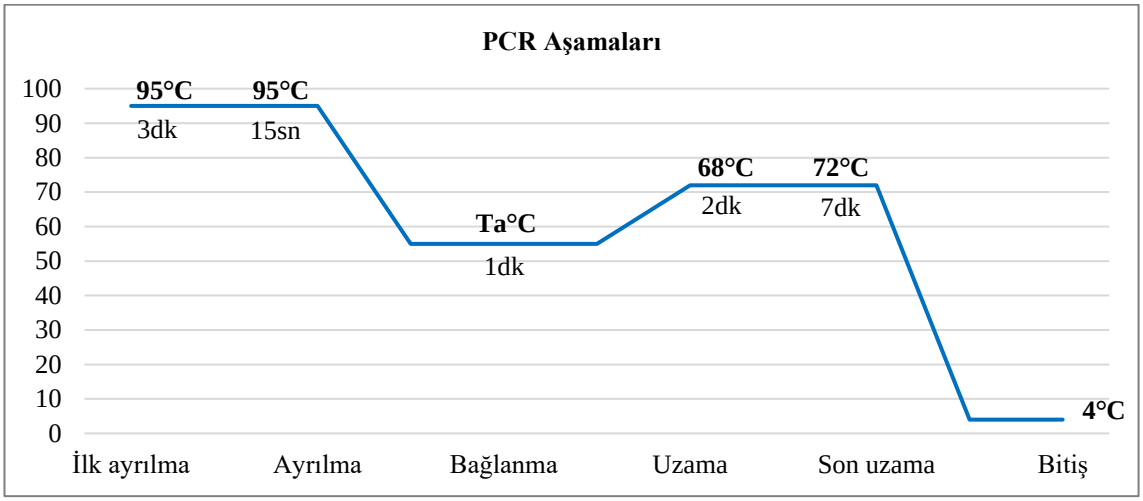
DNA parmak izi çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen PCR'lar, verilerin amplifikasyona dayalı güvenilirliğini artırmak amacıyla en az 2 en fazla 4 tekrarlı olacak şekilde, her biri 35 döngü olarak çalışılmıştır. Çoğunluğunda sağlıklı bant fragmentleri gözlenen PCR'larda çıkmayan örneklerin tekrar çoğaltılması sağlanmış, analiz sırasında jel görüntüsüne (ladder skalasına dikkat edilerek) yerleştirilmiştir. Örneklerin PCR'ları yapılırken "master miks" yükleme aralarında 1-2 sn vortekslenmiş ve dikkatlice pipetaj yapılmıştır. Böylece amplifikasyonda önemli bir kriter olan enzimlerin karışması sağlanmıştır.

3.3.5. DNA Parmak İzi

Kademeli PCR çalışmalarından sonra iPBS (Şekil 3.10) ile IRAP ve REMAP (Şekil 3.11) PCR protokolü ve kullanılan çözelti miktarları (Çizelge 3.10 ve Çizelge 3.11) belirlenmiş olup amplifikasyonlar 35 döngü olarak yapılmıştır. iPBS PCR'da primer 12-13 nükleotid uzunluğunda ise primerden 1 µM derişimde (0,1 µL) ve 18 nükleotid uzunluğunda ise 0,6 µM derişimde (0,06 µL) kullanılmıştır.



Şekil 3.10. iPBS-PCR koşulları.



Şekil 3.11. IRAP ve REMAP-PCR koşulları.

Çizelge 3.10. iPBS-PCR için kullanılan malzemelerin oranları.

No	İçerik		Stok	Son Konsantrasyon	Hacim
1.	PCR Tamponu		10 x	1 x	1 µL
2.	dNTP karışımı		100 mM	2 mM	1 µL
3.	iPBS Primer*	12-13 nt ise	100 µM	1 µM	0,1 µL
		18 nt ise	100 µM	0,6 µM	0,06 µL
4.	Taq DNA Polimeraz		5 U/µL	0,25 U	0,05 µL
5.	Genomik DNA		50 ng/µL	50 ng	1 µL
6.	Son hacim		Nükleazsız su	--	10 µL

Çizelge 3.11. IRAP ve REMAP-PCR için kullanılan malzemelerin oranları.

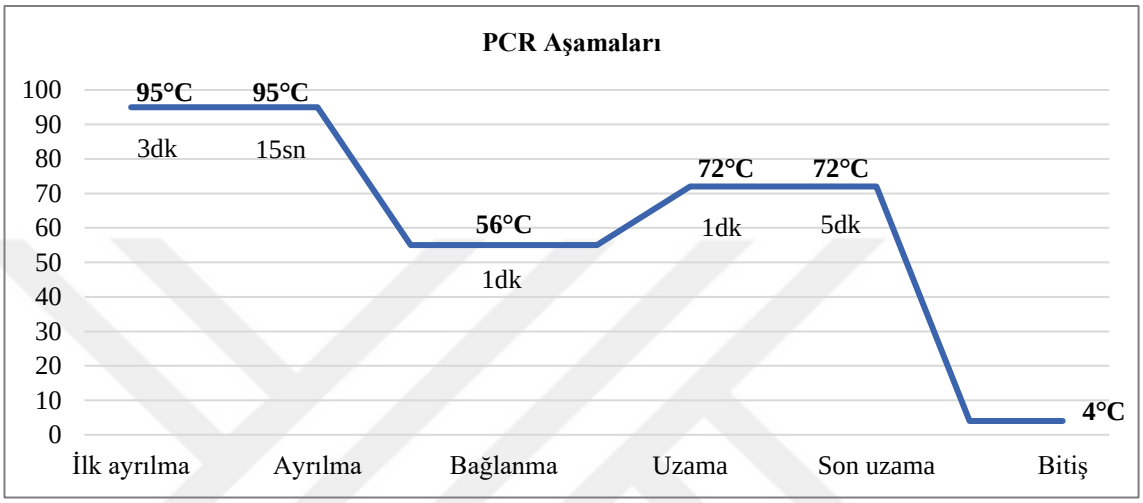
No	İçerik	Stok	Son Konsantrasyon	Hacim
1.	PCR Tamponu	10 x	1 x	1 µL
2.	dNTP karışımı	100 mM	2 mM	1 µL
3.	Primer 1	100 µM	1 µM	0,1 µL
	Primer 2	100 µM	1 µM	0,1 µL
4.	Taq DNA Polimeraz	5 U/µL	0,25 U	0,05 µL
5.	Genomik DNA	50 ng/µL	50 ng	1 µL
6.	Son hacim	Nükleazsız su ile		10 µL

3.3.6. Agaroz Jel Elektroforezi

PCR ile çoğaltılan örneklerin bant analizi için agaroz jel elektroforezi tekniği kullanılmıştır. Bu amaçla öncelikle 0,5xTBE solüsyonunda yaklaşık 200 mL alınmış, hassas terazide tartılan 2 gr agaroz tozu ilave edilmiştir. Mikrodalga fırında eritildikten sonra oda koşullarında soğumaya bırakılmıştır. Yeterli düzeyde soğuduktan sonra 30 µL EtBr kimyasalı dikkatli bir şekilde ilave edilmiş, yavaşça karıştırılmıştır. Jel kasetinin tıpaları takıldıktan sonra solüsyon dökülmüş, baloncukları temizlenmiştir. Tarakları da takıldıktan sonra jelleşerek katılaşması için üzeri folyo ile kapatılarak inkübasyona bırakılmıştır. Jelin karanlıkta bırakılması EtBr'ün bozulmaması için önemlidir. Jel hazır olduğunda 0,5xTBE tamponundan içeren tanka yerleştirilmiştir. İlk ve son kuyulara 2 µL hacimde 1kb ve 100bp ladder'lar yüklenmiştir. DNA örnekleri için öncesinde 1 µL 6x yükleme boyası, sonrasında üzerine 5 µL ürün eklenerek çekilmiş ve kuyulara yüklenmiştir. 80 voltta toplamda 240dk yürütülmüştür. Görüntüleme cihazında UV altında örneklerin fotoğrafları çekilmiştir.

3.3.7. ITS Dizilemesi PCR Çalışması

DNA barkodlama amacıyla gerçekleştirilen dizileme çalışmasının ilk aşamasında PCR yapılmıştır. Buna göre PCR basamaklarına ait bilgiler (Şekil 3.12), primer listesi (Çizelge 3.12) ve malzemelerin oranları (Çizelge 3.13) verilmiştir. ITS-PCR'ları yapılan örnekler Sanger dizilemesi yapılmak üzere firmaya gönderilmiştir.



Şekil 3.12. ITS-PCR koşulları.

Çizelge 3.12. ITS -PCR primerlerine ait bilgiler.

Primer	Dizi (5' → 3')	Baz (nt)	GC (%)	MW (g/mol)	nmol	A260	OD
18s rDNA ITS5	GGAAGTAAAAGTCGTAACAAGG	22	41	6866	65	46	14
28s rDNA ITS4	TCCTCCGCTTATTGATATGC	20	45	6034	72	45	14

Çizelge 3.13. ITS –PCR'da kullanılan malzemeler.

No	İçerik	Stok	Son Konsantrasyon	Hacim
1.	PCR Tamponu	10 x	1 x	2,5 µL
2.	dNTP karışımı	100 mM	2 mM	2,5 µL
3.	Primer 1	100 µM	1 µM	0,25 µL
	Primer 2	100 µM	1 µM	0,25 µL
4.	Taq DNA Polimeraz	5 U/µL	0,25 U	0,125 µL
5.	Genomik DNA	50 ng/µL	50 ng	2,5 µL
6.	Son hacim	Nükleazsız su ile		25 µL

3.4. Biyoenformatik Analiz Yöntemi

Moleküler polimorfizm analizleri, agaroz jel elektroforezi tekniğiyle elde edilen DNA parmak izi sonuçları her bir primer için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Bant profilleri var (1) ve yok (0) şeklinde skorlanarak, excel dosyasına aktarılmıştır. PowerMarker V3.25 programı aracılığıyla allel frekansı, genetik çeşitlilik oranı ve polimorfizm bilgi içeriği (PIC) katsayıları alınmıştır (Liu ve Muse, 2005). PIC değerleri formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$PIC = 1 - [fi^2 + (1 - fi)^2] \quad (3.1)$$

Darwin 6.0.17 programına veriler girilmiş ve yineleme değeri (bootstrap) 30000 olarak hesaplanmıştır (Felsenstein, 1985). UPGMA (Michener ve Sokal, 1957), NJ (Saitou ve Nei, 1987) ve faktöriyel grafikler (PCA) elde edilmiştir (Perrier ve Jacquemoud-Collet, 2006). UPGMA kurulumunda Jaccard "dissimilarity indeksi" kullanılmıştır (Jaccard, 1908). Fragment skorları GenAlEx v6.5 eklentisi ile analiz edilmiş ve temel koordinat analizi (PCoA) grafikleri oluşturulmuştur (Peakall ve Smouse, 2012). Yine aynı eklenti aracılığıyla aşağıdaki denklemler kullanılarak çeşitlilik hesaplanmıştır.

Etkili allel sayısı (Ne);

$$Ne = 1/(p^2 + q^2) \quad (3.2)$$

Türlerin sayısının genetik havuzundaki ortalama miktarını belirten Shannon sabiti (I) (Lewontin, 1972);

$$I = -1 * (p * Ln(p) + q * Ln(q)) \quad (3.3)$$

Ortalama beklenen heterozigotluk (He);

$$He = 2 * p * q \quad (3.4)$$

Bu denklemlerdeki p ve q Hardy-Weinberg Dengesi'ne göre hesaplanma formülü;

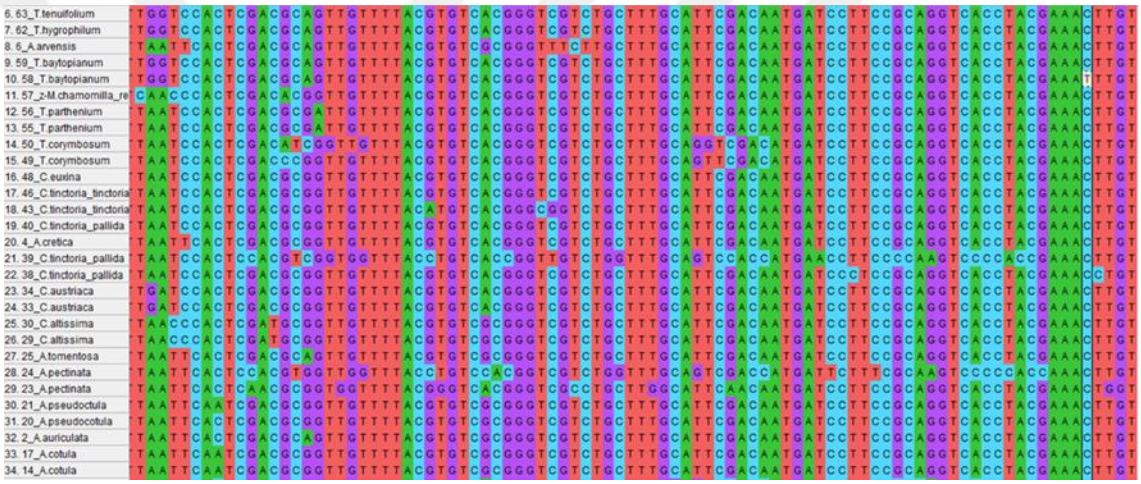
$$q = (1 - bant\ sıklığı)^{0.5} \quad (3.5)$$

$$p = 1 - q \quad (3.6)$$

Popülasyon yapısı STRUCTURE 2.3.4. programı ile değerlendirilmiştir (Pritchard, Stephens ve Donnelly, 2000). Ayrıca en uygun K değerini tespiti "Structure

Harvester” ile yapılmıştır (Earl ve vonHoldt, 2012). Üç adet belirteç grubundan elde edilen kombinasyonlarla birleştirilmiş şekilde UPGMA ve NJ ağaçları kurulmuş ve faktöriyel grafik ile PCoA grafikleri oluşturulmuştur. iPBS, IRAP ve REMAP belirteçleriyle filogenetik ağ analizi için SplitsTree 4.14.5 programıyla grafik oluşturulmuştur (Huson ve Bryant, 2006). Genetik çeşitlilik matrisi PASW Statistics 18 programında Jaccard katsayısı ile kurulmuştur (Jaccard, 1908).

ITS bölgelerine ait diziler ilk aşamada BioEdit programı ile manuel olarak kontrol edilmiştir (diziler için bkz. *Ek 1*). Ayrı ayrı dizilenen 35 genotipe ait ileri ve geri dizi bölgeleri (Şekil 3.13) .fasta uzantısıyla MEGA11 programına aktarılıp çoklu hizalaması yapılmıştır (Tamura, Stecher ve Kumar, 2021).



Şekil 3.13. Çoklu hizalama yapılan örneklerin bir kısmı.

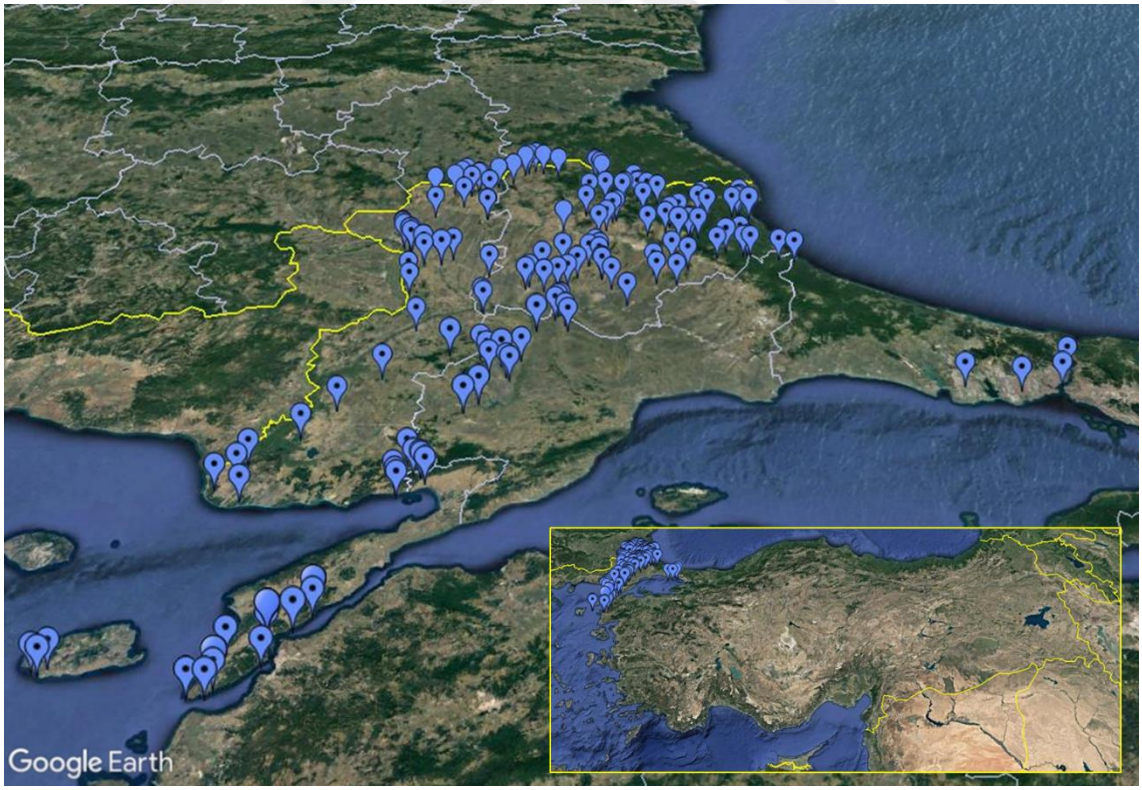
UPGMA, NJ ve maksimum parsimoni ağaçları oluşturulmuştur. UPGMA ağacı kurulumunda yineleme değeri 10000 olarak seçilmiştir. NJ prensbiliye kurulan ağaçta filogeni testi olarak “Interior-branch” seçilerek analiz gerçekleştirilmiştir. UPGMA ve NJ kurulumunda yöntem olarak Tamura-Nei modeli kullanılmıştır (Tamura ve Nei, 1993). Maksimum parsimonide ise yinelemesi 1874 değeriyle analiz olup araştırma yöntemi olarak “Subtree-Pruning-Regrafting (SPR)” seçilerek ağaç kurulumu gerçekleştirilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. Arazi Verileri

Trakya Bölgesi'nde yayılış gösteren Anthemidinae grubunun moleküler filogenetik analizi kapsamında, 2019-2020 yıllarında 5 il ve 26 ilçeye bağlı 149 lokasyonda arazi çalışması yapılmıştır. Yapılan arazi çalışmalarının bölgedeki dağılımı Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Arazi çalışması gerçekleştirilen lokasyonlar (harita Google Earth uygulaması kullanılarak işaretlenmiştir).

Arazi çalışmaları sonucunda 4 farklı cinse bağlı 224 aksesyon olacak şekilde, moleküler verilerin tekrarlanabilirliği ve popülasyonu temsil ediciliğine dikkat edilerek, Anthemidinae üyeleri çalışmaya dâhil edilmiştir. *Anthemis* 75, *Cota* 97, *Tanacetum* 14 ve *Tripleurospermum* 38 genotipin morfolojik analizleri yapılmış, fenotipik çeşitliliğine bağlı olarak kalitatif ve kantitatif gözlem sonuçları değerlendirilmiştir. Retrotranspozon temelli moleküler filogenetik analizleri yapılmak üzere toplanan Anthemidinae grubuna dâhil *Anthemis* cinsi Çanakkale, Edirne, İstanbul, Kırklareli ve Tekirdağ illerini kapsayan temsil edici düzeyde birey örneklenmiştir. Cinsin örnekleri 14 ilçe ve 37 farklı lokasyondan toplanmıştır. *Cota* için yine 5 ilden 6 farklı ayda örnekleme yapılmıştır. 15 ilçeden toplanan örnekler 54 farklı lokasyondan elde edilmiştir. *Tanacetum* cinsi de Kırklareli ve Tekirdağ olmak üzere 2 il, 5 ilçe ve 10 lokasyondan örnekleme yapılmıştır. Son olarak *Tripleurospermum* cinsi örnekleri İstanbul dışındaki 4 il, 11 ilçe ve 23 lokasyondan toplanmıştır.

4.2. Taksonomik Bulgular

Trakya florasındaki Anthemidinae alttribusunun cins, tür ve tür altı kategorilerine göre teşhis anahtarı;

1. Reseptakulumda paleya var

2. Aken basık; enine kesitte yassı; tepede yüzeysel taççık var; damarlar belirgin olmayan ..... **2. *Cota***

2. Aken silindirik; enine kesitte yuvarlak veya kare; tepede belirgin taççık veya kulakçık var veya yok; damarlar belirgin, belirgin olmayan veya sivilceli ..... **1. *Anthemis***

1. Reseptakulumda paleya yok

3. Yapraklar derin teleksi parçalı, loplar saçaklı, şeritsi-derin kesikli; akende 2 tane beze var veya olgunlukta indirgenmiş; sırtta 3 kalın damarlı ..... **4. *Tripleurospermum***

3. Yapraklar çok derin teleksi parçalı, loplar yumurtamsı-mızraksı; olgun aken tepesinde beze yok; iki yüzeyinde 5-10 damarlı ..... **3. *Tanacetum***

4.2.1. Anthemis L. Sp. Pl. 895 (1753**) / papatya**, Tür. Bit. List. s. 114 (2012).

Tip Tür: *A. maritima* L., Sp. Pl. 2:893 (1753)

Anthemis cinslerine ait, çalışma kapsamında değerlendirilen türlerin teşhis anahtarı aşağıda verilmiştir:

1. Çok yıllık

2. Yapraklar dikdörtgensi, 1-2 derin teleksi, loplar iğnemsi (asikulat), taraksı; kapitulum tablamsı; aken sivilceli ..... **6. *pectinata***

2. Yapraklar tersmızraksı, 2 derin teleksi veya uçta 3 dişli; kapitulum ışınsal; aken oluklu ..... **5. *cretica***

1. Tek yıllık

3. Paleya dikdörtgensi, tersmızraksı, bizsi, en boy oranı 1/10'dan büyük, reseptakulumun her tarafında; akende taççık veya kulakçık var

4. Dış ve iç filari ucu sivri veya sipsivri, kenarları dar kuruzarsı; dilsi çiçekler nötr; yaprak ve pedünkül yoğun kaba tüylü; sahil bitkileri ..... **8. *tomentosa***

4. Dış filari ucu sivri, iç fillari ucu küt (obtuz) veya hafif sivri, kenarları geniş kuruzarsı; dilsi çiçekler dişi çiçek (pistilat); yaprak ve pedünkül havlı, bazen tüysüz; karasal bitkiler

5. Dilsi çiçekler kalıcı; aken tepesi rimli değil; kulakçıklı ve kenar akende opak, ortadakinde kuruzarsı ..... **2. *auriculata***

5. Dilsi çiçekler dökülücü; Aken tepesi rimli; kulakçıklı veya kulakçıksız

6. Filari kenarı kuruzarsı; aken tepesi hepsinde rimli ..... **1. *arvensis***

6. Filari kenarı koyu renkli; aken tepesi dilsi çiçeklerde kulakçıklı, tüpsü çiçeklerde rimli ..... **3. *chia***

3. Paleya dar şeritsi-mızraksı, en boy oranı 1/10-1/15 kadar, reseptakulumun sadece ortasında; akende kulakçık yok

7. Yapraklar mızraksı veya tersmızraksı; aken dökülücü, damarları belirgin sivilceli, taççıksız ..... **4. *cotula***

7. Yapraklar tersmızraksı; aken kalıcı, damarları sivilceli değil, çok küçük taççıklı ..... **7. *pseudocotula***

4.2.1.1. A. arvensis L. Sp. Pl. 2: 894 (1753) / **tarla papatyası**, Tür. Bit. List. s. 114 (2012). Şekil 4.2 ve 4.3.

Lektotip: [İsveç] "Habitat in Europae, praesertim Sueciae agris." Herb. Linn. No. 1016.16 (LINN [veb!]<"https://linnean-online.org/9474/" er.tar.: 02 ix 2022>). Green tarafından belirlenmiştir: Prop. Brit. Bot.: 182 (1929).



Şekil 4.2. *A. arvensis* a. habitus, b. kapitulum (F: P. Turhan-Serttaş, Edirne, Nisan 2019).

Yatık-yükselici veya dik, tek yıllık, çok seyrek yatık havlı. Gövde 24-32,5 cm boyunda; bazen duman yeşili ila yeşil renkli. Alt yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi-tersmızraksı veya tersmızraksı, 3-6 x 1,5-1,75 cm, 2 derin teleksi parçalı; birincil parçalar 6-9 adet, 0,5-0,6 x 0,25 cm, şeritsi-tersmızraksı; ikincil parçalar 7 adet, bizsi veya mızraksı, sivri uçlu; orta yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi, tersmızraksı veya tersyumurtamsı, 2,1-3 x 1-1,5 cm, 2 derin teleksi; birincil parçalar 9-13 adet, tersmızraksı veya dikdörtgensi, 0,5-0,7 x 0,2 cm; ikincil parçalar ortalama 7 adet, dikdörtgensi-bizsi veya üçgensi (triangular), sivri uçlu; üst yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi, 1,2-2 x 0,6-0,8 cm, 1 derin teleksi; birincil parçalar 9-10 adet, şeritsi-tersmızraksı veya şeritsi-dikdörtgensi, 0,35-0,4 x 0,1-0,14 cm. Pedünkül çok hafifçe havlı veya havlı, boyu 8,5-13,25 cm. Kapitulum ışınsal, dağınık veya tepede-dağınık konumlu, bazen tek, nadiren çatallı dallanma gösterir; reseptakulum olgunlukta sivri-kubbe, kapitulum çapı 1,5 -3 cm.

İnvolukrum 1-1,5 cm çapında; dış filariler mızraksı bazen mızraksı-yumurtamsı nadiren yumurtamsı, 3,15-6 x 1-2 mm, havlı nadiren çok hafif havlı, uçları sivri, hafif sivri veya sivri-küt, bazen saydam şeklinde çıkıntılı, kuruzarsı veya dar kuruzarsı kenarlı; orta filariler dikdörtgensi, mızraksı veya dikdörtgensi-mızraksı, 4-6,3 x 1,5-2,1 mm, havlı, bazen çok hafif havlı, sivri-hafif sivri veya hafif sivri uçlu, ince saydam (hyalin) uçlu, kuruzarsı veya nadiren geniş kuruzarsı kenarlı; iç filariler dikdörtgensi-kaşıksı (spatulat), tersmızraksı veya nadiren tersmızraksı-yumurtamsı, 6-7 x 2-3 mm, çok hafif havlı ila tüysüz, küt, bazen sivri, çoğunlukla hafif sivri saydam uçlu, geniş kuruzarsı veya kuruzarsı kenarlı. Paleya var, tersmızraksı, eliptik-mızraksı veya tersmızraksı-kaşıksı, 2,5 ila 5 mm boyunda, uçları iğnemsi sipsivri 0,85 mm kadar; dilsi çiçekler 12-21 adet, dilcikler beyaz renkli, 0,7-1,2 x 2-4,6 cm; tüpsü çiçekler 3-4,5 mm. Akenler enine kesitte kare görünümlü, olgun aken yaklaşık 2 mm boyunda, damarlı, damar uçları aken tepesindeki rimli kısma doğru kalınlaşmış kabarcıklı şekilde, dokusu çıplak, ancak bazen çok hafif sivilceli.

Çiçeklenme: Nisan – Temmuz.

Habitat: Yol kenarı, meralık alanlar; 25 – 494 m.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Çanakkale: Gelibolu, Adilhan Köyü girişi, 40°41'15.59"K 26°46'48.47"D, 98 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19104, N. Güler, R. Serttaş.

Edirne: Enez, Gala gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 40°45'0.89"K 26°11'1.19"D, tepe, 73 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19171, R. Serttaş, V. Salık; Küçükevren-Gülçavuş, 40°37'33.32"K 26°10'57.91"D, çamlık altı, 58 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19177, R. Serttaş, V. Salık; Yenice Baraj çevresi, 40°41'56.35"K 26° 9'15.91"D, baraj çevresi, 91 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19181, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, Orhaniye-Elçili, 41°28'54.60"K 26°37'39.56"D, yol kenarı, 31 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1929, R. Serttaş, V. Salık; T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 9 v 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-204, R. Serttaş; **İpsala**, İbriktepe-Tevfikiye, Barajın üst trarafı, Sudeposu civarı, 58 m, 31 v 2014, N. Güler 14-N-198, E. Köse (EDTU!); **Uzunköprü**, Sultanşah köyü merası, 78 m, 3 v 2014, N. Güler, H. Ersoy, M. Kaya (EDTU 25554!).

Kırklareli: Demirköy, Armutveren Köyü girişi, 41°53'53.84"K 27°32'42.19"D, 373 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1990, N. Güler, R. Serttaş; Armutveren-

Çukurpınar 1,5 km, 41°53'35.64"K 27°32'10.20"D, 389 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1989, N. Güler, R. Serttaş; **Merkez**, Üsküp-Çukurpınar 3. km, 41°46'51.79"K 27°25'45.18"D, 493 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1983, N. Güler, R. Serttaş; Üsküp-Çukurpınar, 506 m, 17 v 2014, N. Güler, F. Yılmaz (EDTU 25551!); Üsküp-Çukurpınar 3. km, 41°46'52.71"K 27°25'46.06"D, 494 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1982, PTS-1984, N. Güler, R. Serttaş; **Pehlivanköy**, Pehlivanköy merası, 41°20'45.41"K 26°55'28.06"D, meralık alan, 25 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1943, R. Serttaş, V. Salık; Pehlivanköy-Hıdırca, 41°21'29.84"K 26°55'9.92"D, 58 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1949, PTS-1959, PTS-1960, R. Serttaş, V. Salık.

Tekirdağ: Hayrabolu, Hasköy merası, 41° 7'25.54"K 26°57'20.27"D, meralık alan, 182 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19157, PTS-19159, R. Serttaş, V. Salık.



Şekil 4.3. *A. arvensis* herbaryum materyali.

Türkiye'deki Dağılımı: Istranca, Çanakkale-Kocaeli ve Ergene; Doğu Karadeniz; Dicle.

Dünya'daki Dağılımı: Kuzey ve Güney Amerika, Afrika, Avustralya, Yeni Zelanda ve Asya'nın bazı bölgeleri. Avrupa-Sibirya elementi.

4.2.1.2. A. auriculata Boiss. Diagn. Pl. Orient. ser. 1(4): 5 (1844) / **akbaba çiçeği**, Tür. Bit. List. s. 114 (2012). Şekil 4.4. ve 4.5.

Tip: [Türkiye] "Cariae circa Gheyra (Geyre)", Boissier (holo. G00150197 [veb!]<"https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/adetail.php?id=145460" er.tar.: 02 ix 2022>).

Sin.: *A. sismondeana* Clem., Sert. Olymp. 61 (1855).



Şekil 4.4. *A. auriculata* a. habitus, b. kapitulum ve filari (F: P. Turhan-Serttaş, Edirne, Mayıs 2020).

Dik veya yükselici-dik, havlı, tek yıllık. Gövde (19-) 20-(39) 50 cm; dumansı yeşil. Yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi-tersmızraksı, 2-5 cm, 2-3 derin teleksi, 7 veya 9 parçalı, ikincil parçalar tersmızraksı, 3-6 x 0,5-1 cm, sivri; alt yapraklar 5 parçalı, parçaları tersmızraksı bizsi-dikdörtgensi, 9 x 5 mm; orta yaprak 7 parçalı, parçaları tersmızraksı veya bizsi-dikdörtgensi, 10 x 4 mm; üst yaprak dış hatlarında dikdörtgensi-tersmızraksı, 1,5 x 0,6 cm, 1 derin teleksi, 9 parçalı; parçaları dikdörtgensi, 4 x 1 mm, sivri uçlu. Kapitulum ışınsal, olgunken sivrikubbe, 3-3,5 cm çapında. Pedünkül hafifçe

kalınlaşır, 10-13 cm boyunda. İnvolukrum 1-1,5 cm çapında; dış filari yumurtamsı-mızraksı, 3,5 x 1,5 mm, havlı veya çok hafif havlı, sivri ve zarsı uçlu, kuruzarsı kenarlı; orta filari dikdörtgensi-mızraksı, 4 x 1,5 mm, hafif sivri uçlu, çok hafif havlı, kuruzarsı kenarlı; iç filari tersyumurtamsı veya tersmızraksı, 6 x 3 mm, çok hafif havlı veya tüysüzce, geniş zarsı ve küt-hafifçe sivri uçlu, geniş kuruzarsı kenarlı. Reseptakulum hafif konik. Paleya tersmızraksı-dikdörtgensi, 4,3 mm boyunda, mukronat uçlu. Dilsi çiçekler 12-21 adet, dilcik 0,5-1,25 cm boyunda. Tüpsü çiçekler tabanda silindirik. Akenler enine kesitte yuvarlağımsı, 1,8-3 mm boyunda, damarlar 8-10 adet, kulakçık 1 mm kadar olup kenardaki akenlerde opak ve kalın, iç kısımdaki akenlerde ise ince ve zarımsı.

Çiçeklenme: Mayıs – Temmuz.

Habitat: Tarla ve yol kenarı, kalkerli yamaçlar, çamlık alanlar; 15 – 98 m.



Şekil 4.5. *A. auriculata* herbaryum materyali.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Çanakkale: Gelibolu, Adilhan Köyü girişi, 40°41'15.59"K 26°46'48.47"D, çam ormanı ve maki açıklıklarında, 98 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19101, 19102, 19103, N. Güler, R. Serttaş.

Edirne: Enez, Gala gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 40°45'0.89"K 26°11'1.19"D, yol kenarı, 17 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19175, R. Serttaş, V. Salık; Yenice Sahil arası, 40°39'55.59"K 26° 5'29.85"D, meşelik alan, 15 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19179, R. Serttaş, V. Salık; Hisarlı Dağı, 417 m, 13 v 2014, E. Köse, V. Salık (EDTU 25550!); T.Ü. Dinlenme Tesisleri civarı, kumul-orman geçişi, 19 vi 2014, N. Güler 14-Q-117 (EDTU!); **Keşan**, Keşan-Gelibolu, Şarköy sapağından Kavak Köyüne 2. km, 16 v 20, N. Güler, NG-20-B-26 (EDTU!); Sazlıdere sahil çıkışı, 40°39'7.71"K 26°41'8.62"D, sahil yolu, 59 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19106, N. Güler, R. Serttaş; **Merkez**, Anayol kenarı, 9 v 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-202, PTS-203, R. Serttaş; T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 41°38'52.74"K 26°37'12.95"D, tarla, yol, inşaat, 73 m, 6 xi 2019, R. Serttaş 19322, 19323!

Türkiye'deki Dağılımı: Ergene ve Güney Marmara Bölümleri; Asıl Ege.

Dünya'daki Dağılımı: Yunanistan, Bulgaristan. Doğu Akdeniz elementi.

4.2.1.3. A. chia L. Sp. Pl. 2: 894 (1753) / **garga çiçeği**, Tür. Bit. List. s. 114 (2012).Şekil 4.6 ve 4.7.

Lektotip: [Yunanistan] "Habitat in Chio." Hb. Cliff. 415/4 (BM000647189 [veb!]<"https://data.nhm.ac.uk/dataset/clifford-herbarium/resource/d579f8b6-c29e-4f6d-8060-391d2fd907f8/record/6401" er.tar.: 02 ix 2022>). Grierson & Yavin tarafından belirlenmiştir:. Davis (ed.), Fl. Turkey 5: 207 (1975).

Dik veya yükselici dik, havlı, tek yıllık. Gövde tabandan dallanır, 18,5-35 cm boyunda, kısmen açık yeşil renkli. Yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi-tersmızraksı, 2,5-7 cm, 2 derin teleksi parçalı, parçalar tersmızraksı, 3-5 x 1-1,5 mm, sivri uçlu; orta yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 2 x 1 cm, 1-2 derin teleksi, birincil parçalar 6 adet, tersyumurtamsı, 0,7 x 0,3 cm, ikincil parçalar 3 adet, dikdörtgensi-bizsi, uçlar hafif mukronat; üst yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi, 1,3 x 0,5 cm, 1 derin teleksi parçalı, birincil parçalar yaklaşık 9 adet, bizsi-dikdörtgensi, 0,4 x 0,1 cm, sivri veya sivri-mukronat uçlu. Pedünkül havlı, 5-10 cm boyunda. Kapitulum ışınsal, uç konumlu, tek.

İnvolukrum ortalama 1,2 cm çapında; dış filariler yumurtamsı, 2,5 x 1,5 cm, hafif havlı, koyu renkli, sivri ucu saydam, kenarlar kuruzarsı; orta filariler dikdörtgensi, 4 x 2 mm, hafifçe havlı, saydam sivri uçlu, kuruzarsı kenarlı; iç filariler dikdörtgensi, 4,5 x 2 mm, çok hafif havlı ila tüysüz, uçları saydam sivri-hafif sivri. Reseptakulum yarımküre şeklinde. Paleya var, dikdörtgensi-mızraksı, 3,4 mm boyunda, sivri veya mukronat uçlu, olgunlukta dökülmeye yatkın. Dilsi çiçekler 15-20 adet, dilcikler 0,75-1,25 cm, beyaz. Tüpsü çiçekler 2,5-3 mm, olgunlukta akenin tepesinde taban kısmı şişkin şekilde bulunmaya devam eder. Aken terskonik, silindirik, 2-2,5 mm, tüpsü çiçeklerde tepe kısmında rimli, dilsi çiçeklerde aken yaklaşık 2 mm boyunda, kuruzarsı kulakçıklı.

Çiçeklenme: Mart – Haziran.

Habitat: Yol kenarı, kalkerli yamaçlar; 98 – 535 m.



Şekil 4.6. *A. chia* a. habitus, b. kapitulum (F: N. Güler, Kırklareli, Mayıs 2019).

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Edirne: Lalapaşa, Sarıdanışment merası, 41°51'41.7"K 26°48'44.2"D, Meralık alan, 288 m, 6 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-199, R. Serttaş, V. Salık; Ömeroba-Devletliğaç Kalkansöğüt sapağı civarı, 369 m, 7 v 2014, N. Güler 14-L-207, H. Ersoy (EDTU!).

Kırklareli: Merkez, Üsküp-Çukurpınar 3. km, 41°46'52.46"K 27°25'44.15"D, 494 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1987, N. Güler, R. Serttaş; Üsküp-Beypınar,

Beypınar'a 5 km, 540 m, 24 iv 2014, H. Ersoy 14-J-23, M. Kaya (EDTU!); 41°46'53.26"K 27°25'45.19"D, 495 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1986, N. Güler, R. Serttaş; 41°46'53.94"K 27°25'45.08"D, 495m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1985, N. Güler, R. Serttaş; 41°47'25.46"K 27°26'42.89"D, 535 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1988, N. Güler, R. Serttaş.

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli; Asıl Ege; Akdeniz.

Dünya'daki Dağılımı: İtalya, Yugoslavya, Sicilya, Yunanistan, Ege, Suriye. Doğu Akdeniz elementi.



Şekil 4.7. *A. chia* herbaryum materyali.

4.2.1.4. A. cotula L. Sp. Pl. 2: 894 (1753) / **hozan çiçeği**, Tür. Bit. List. s. 114 (2012).Şekil 4.8 ve 4.9.

Lektotip: [Ukrayna] "Habitat in Europae ruderatis, praecipue in Ucrania" Herb. Linn. No. 1016.16 (LINN [veb!]<" https://linnean-online.org/9475/" er.tar.: 02 ix 2022>). Yavin tarafından belirlenmiştir: Israel J. Bot. 19: 145 (1970).

Sin.: *A. antiochia* Eig, Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 1:200 (1938).

Dik veya yükselici dik, tüysüz veya seyrek havlı, tek yıllık. Gövde çok dallı, 20-45 cm boyunda, yeşil veya açık yeşil renkli. Yapraklar dış hatlarında tersyumurtamsı, 2-5 cm, 2-3 derin teleksi parçalı, parçalar şeritsi-tersmızraksı, 1,5-3 x 0,3-0,5 mm, sivri uçlu; alt yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 3-5 x 1-3,25 cm, 3 derin teleksi, birincil parçalar 7-11 adet, tersyumurtamsı bazen şeritsi-mızraksı, 0,7-1,5 x 0,4-1 mm, ikincil parçalar 4-6 adet, şeritsi-mızraksı, uçları 0,12 mm kadar, sivri; orta yapraklar dış hatlarında tersmızraksı nadiren tersyumurtamsı; 2,6-4,5 x 1-2,5 cm, 3 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 9-13 adet, tersyumurtamsı, 0,6-1,3 x 0,3-0,7 mm, ikincil parçalar 6-7 adet, şeritsi-dikdörtgensi, sivri uçlu; üst yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi-tersmızraksı, 3 x 1 cm, 2(1) derin teleksi, birincil parçalar 6 adet, 1 mm boyunda, sivri uçlu. Kapitulum ışınsal, 1-2 cm çapında, pedünkül eğilimli ve 5-6 cm. İnvolukrum 0,7-1 cm çapında; filariler beyazımsı havlı, yumurtamsı-dikdörtgensi, küt veya çok hafif sivri uçlu, kuruzarsı kenarlı; dış filariler mızraksı-yumurtamsı, dikdörtgensi-mızraksı-yumurtamsı veya yumurtamsı, 1,65-3 x 0,85-1,5 mm, havlı, çok hafif havlı veya nadiren çok hafif havlı-tüysüz, sivri, hafif sivri veya küt uçlu, kirpik yapısı beyaz, kenarları kuruzarsı veya nadiren geniş kuruzarsı; orta filariler mızraksı veya çoğuklukla dikdörtgensi-mızraksı, 2,75-3,75 x 0,95-1,35 mm, havlı, çok hafif havlı veya tüysüzce, çoğunlukla uçları beyaz zarsı ve sivri bazen küt-hafif sivri, kuruzarsı veya geniş kuruzarsı kenarlı; iç filariler dikdörtgensi veya tersmızraksı, 3,3-4 x 1,25-1,8 mm, hafifçe tüysüz, hafif küt uçlu ve saydam, kenarları geniş kuruzarsı. Reseptakulum yuvarlak veya olgunlukta konik. Paleya var, şeritsi-bizsi, 2-3 mm, sivri uçlu, reseptakulumun sadece orta kısımlarında bulunur. Dilsi çiçekler 11-15 adet, dilcikler beyaz, 4-8 x 3-5,75 mm. Tüpsü çiçekler 2-3 mm boyunda. Akenler topaçsı**,** belirgin olmayan damarlı, sivilceli, 1,35-1,5 x 0,65-0,85 mm, olgunken kahverengi ve reseptakulumdan kolayca dökülür halde, taççıksız ve kubbemsi.

Çiçeklenme: Haziran – Temmuz.

Habitat: Meralar, yol kenarı, karaçalılık, çamlık, bataklık; 11 – 495 m.



Şekil 4.8. *A. cotula* a. habitus, b. yaprak, c. olgun kapitulum (F: P. Turhan-Serttaş, Kırklareli, Temmuz 2019).

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Edirne: **Enez**, Gala gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 40°45'0.89"K 26°11'1.19"D, 73 m, tepe, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19172, R. Serttaş, V. Salık; 48 m, tepe, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19166, R. Serttaş, V. Salık; Çataltepe-Hisarlı çıkışı, rüzgâr santrallerinin alt tarafı, 19 vi 2014, N. Güler, E. Köse (EDTU 17883!); **Havsa,** Habipler Köyü merası, gölet civarı, 18 vii 2014, N. Güler 14-V-95, H. Ersoy (EDTU!); **Lalapaşa**, Küçünlü köyü girişi, 41°55'59.96"K 26°46'2.96"D, 381 m, yol kenarı, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19291, R. Serttaş, V. Salık; Vaysal-Devletliağaç 8. km, 41°58'12.73"K 26°57'1.88"D, 355 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19297, R. Serttaş, V. Salık; Vaysal köyü çıkışı, 41°56'41.37"K 26°52'28.59"D, 444 m, bataklık, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19295, R. Serttaş, V. Salık; Vaysal köyü girişi, 41°56'31.53"K 26°52'5.45"D, 453 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19294, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 18 v 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-208, R. Serttaş; 2 vi 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-210, R. Serttaş; 41°38'19.51"K 26°36'58.44"D, 65 m, 19 vii 2019, R. Serttaş 19288!; 41°38'27.10"K 26°37'11.56"D, 55 m, 22 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19125, R. Serttaş; 41°38'52.74"K 26°37'12.95"D, 73 m, 19 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19114, R.

Serttaş; **Süloğlu**, Süloğlu Barajı çevresi, 41°47'55.1"K 26°54'52.0"D, 202 m, baraj çevresi, 6 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-197, R. Serttaş, V. Salık.

İstanbul: Araplıdere, 22 vii 1968, A. Baytop (ISTE 14460[veb!]).

Kırklareli: **Demirköy**, Dayko mesire yeri, 41°50'21.66"K 27°47'54.37"D, 278 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19248, R. Serttaş, V. Salık; Hamamgölü-Sivriler 3,5 km, 41°48'50.85"K 27°55'24.28"D, 144 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19254, R. Serttaş, V. Salık; Orman işletme fidanlık şefliği-Sivriler, 41°49'4.00"K 27°56'45.00"D, 19 m, yol kenarı, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19253, R. Serttaş, V. Salık; **Lüleburgaz**, Oklalı-Küçükkarakarlı, 41°19'49.78"K 27°12'39.77"D, 57 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19133, R. Serttaş, V. Salık; Oklalı Köyü merası, 41°20'9.80"K 27°13'14.91"D, 60 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19127, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, Demircihalil-Yörükbayırı, sapaktan sonraki 3. km, 41°49'2.04"K 27°19'19.53"D, 372 m, çamlık alan, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19223, PTS-19223.1, V. Salık; **Vize**, Sergen-Kızılağaç 7. km, 41°42'9.47"K 27°44'51.31"D, 401 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19286, R. Serttaş, V. Salık; Sergen-Kızılağaç 9. km, 41°41'55.18"K 27°46'24.00"D, 404 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19271, R. Serttaş, V. Salık; Yenice-Sergen 7. km, 41°42'10.10"K 27°41'31.29"D, 379 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19275, R. Serttaş, V. Salık.

Tekirdağ: **Hayrabolu**, Avluobası Köyü çıkışı, 41°17'25.46"K 27°14'15.66"D, 66 m, yol kenarı, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19137, R. Serttaş, V. Salık; Tatarlı Köyü-Canhıdır, 41°08'35.34"K 27°04'46.82"D, 118 m, karaçalılık, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19144, R. Serttaş, V. Salık; Umurbey barajı, 41°03'52.51"K 27°02'24.96"D, 103 m, baraj çevresi, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19149, R. Serttaş, V. Salık.

Türkiye'deki Dağılımı: Tüm Türkiye.

Dünya'daki Dağılımı: Kuzey Afrika, Avrupa, Kafkasya, Suriye, Filistin, İran, Irak.



Şekil 4.9. *A. cotula* herbaryum materyali.

4.2.1.5. A. cretica L. subsp. **umbilicata** (Boiss. & Huet) Grierson. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 33(3): 428 (1975) / **babunç**, Tür. Bit. List. s. 115 (2012).Şekil 4.10 ve 4.11.

Tip: [Türkiye] "in valle Kassukla" Huet du Pavilion, A (holo. G00150184 [veb!]<" https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/adetail.php?id=145393" er.tar.: 02 ix 2022>).

Sin.: *A. umbilicata* Boiss. & A.Huet, Diagn. Pl. Orient. ser. 2(3): 24 (1856).

Gövde 21-41 cm, dumansı yeşil renkli, dik olup bazen tabanda yapraklı birkaç adet sürgünlü. Dallanma tabandan yukarı doğru. Yapraklar 3-4 cm boyunda, parçalar 0,7-1 cm ve aralıklı; alt yapraklar dış hatlarında bizsi, 3 x 1 cm, parçalar 0,5 x 0,1 cm; orta yapraklar 2 cm x 1 cm; üst yapraklar dış hatlarında eliptik-tersyumurtamsı, 1 x 0,5 cm, sivri uçlu. Pedünkül havlı ve yaklaşık 13,5 cm boyunda. Kapitulum ışınsal, 1,3 cm çapında, uç konumlu ve tek. İnvolukrum 0,65 cm çapında; dış filariler yumurtamsı, 3 x

1,2 mm, havlı, sivri uçlu; orta filariler tersmızraksı, 3,2 x 1,3 mm, çok hafif havlı, sivri uçlu; iç filariler şeritsi-dikdörtgensi, 4,1 x 1,1 mm, havlı, sipsivri uçlu ve çok ince kirpikli. Dilsi çiçeklerin sayısı 12 kadar, dilcikler beyaz renkli, 7 x 3 mm. Tüpsü çiçekler salgısız. Paleya var, bizsi, 4 mm boyunda. Akenler 1,5-2 mm boyunda, kahverengi, enine kesitte kare, oluklu (sulkat), dokusu hafifçe parlak.

Çiçeklenme: Mayıs – Temmuz.

Habitat: Otlak ve koruluk; 106 – 983 m.



Şekil 4.10. *A. cretica* subsp. *umbilicata* a. habitus, b. kapitulum ve filariler (F: P. Turhan-Serttaş, İstanbul, Haziran 2019).

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Çanakkale: Gelibolu, Adilhan köyü girişi, 40°41'15.59"K 26°46'48.47"D, çöplük alan, 98 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1999, N. Güler, R. Serttaş.

Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 41°38'52.74"K 26°37'12.95"D, tarla, yol, inşaat, 73 m, 9 xi 2019, PTS-19325, R. Serttaş.

İstanbul: Sarıyer, Emirgan Korusu, 41º 06' 32"K 29º 03' 22"D, koruluk alan, 33 m, 2 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19190, R. Serttaş.

Kırklareli: Demirköy, Mahyatepe, 983 m, 11 vii 2014, N. Güler 14-U-276, H. Ersoy, M. Kaya (EDTU!); **Merkez**, Demircihalil-Yörükbayırı, sapaktan sonraki 3. km, 41°49'2.04"K 27°19'19.53"D, çamlık alan, 372 m, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19229, V. Salık; Karlıktepe, 666 m, 17 v 2014, N. Güler 14-M-21, F. Yılmaz (EDTU!).

Türkiye'deki Dağılımı: Batı ve Doğu Karadeniz Bölümleri; Yukarı Sakarya ve Orta Kızılırmak Bölümleri; Yukarı Fırat ve Erzurum-Kars Bölümleri

Dünya'daki Dağılımı: Güney Avrupa, Kuzeybatı Afrika, Kafkasya, Lübnan.



Şekil 4.11. *A. cretica* subsp. *umbilicata* herbaryum materyali.

4.2.1.6. A. pectinata var. **pectinata** (Bory & Chaub.) Boiss. & Reut. Diagn. Pl. Nov. Hisp.17 (1842) / **dişli papatya**, Tür. Bit. List. s. 117 (2012).Şekil 4.12 ve 4.13.

Tip: [Yunanistan] "Morée" L.A. Chaubard (holo. P00704055 [veb!]<" https://science.mnhn.fr/institution/mnhn/collection/p/item/p00704055" er.tar.: 02 ix 2022>).

Sin.: *Anacyclus orientalis* L. Sp. Pl. 2: 892 (1753). *A. pectinatus* Bory & Chaub., Nouv. Fl. Pélop. 3(2):251, t. 28 f. 2 (1832). *Lyonnetia pectinata* DC., Prodr. 7 (1): 295 (1838). *Anthemis complanata* (Sibth. & Sm.) Hal., Consp. Fl. Graec. 2:58 (1902).



Şekil 4.12. *A. pectinata* var. *pectinata* a. habitus, b. kapitulum, c. yaprak duruşu (F: P. Turhan-Serttaş, Edirne, Mayıs 2019).

Çok yıllık, odunumsu rizomlu, dik, 15-30 cm boyunda, basit dallı, alt kısımları yoğun folyat, tabanda havlı, üst kısımlarda tüysüz ve yapraksız, yığınsı (kespitöz). Yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi-mızraksı, 0,5-1,3 cm boyunda, dağınık cılız tüylü (piloz), taraksı teleksi, birincil parçalar parçalar 4 veya 7 adet, şeritsi sipsivri, 2,5-4 mm boyunda, ikincil parçalar 1 veya 2 adet; alt yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi 2 x 0,55 cm, 1 derin teleksi, birincil parçalar 15 adet, şeritsi-tersmızraksı, 0,4 x 0,03 cm, ikincil parçalar indirgenmiş, uçları sipsivri dikensi; orta yapraklar 1,5 x 0,85 cm, 1 derin teleksi, birincil parçalar 10 adet, 0,65 x 0,05 cm, iğnemsi;. üst yapraklar 1 x 0,35 cm; parçalar şeritsi, uçları neredeyse sipsivri. Pedünkül ortalama 11 cm boyunda. Kapitulum tablamsı, uç konumlu ve tek halde. İnvolukrum 0,75-1 cm çapında; filariler yumurtamsı-mızraksı,

tüysüz, kuruzarsı kenarlı, açık kahverengi; dış filariler mızraksı-yumurtamsı, 3,75-4 x 1,25-1,5 mm, tüysüz, sivri ve saydam uçlu, dar kuruzarsı kenarlı; orta filariler tersmızraksı, 4,5-5,5 x 2 mm, tüysüz, sivri-hafif sivri veya küt-hafif küt uçlu, kirpik yok, saydam yapılı, kuruzarsı veya geniş kuruzarsı kenarlı; iç filariler dikdörtgensi-tersmızraksı, 6 x 2,75 mm, tüysüz, küt saydam uçlu, geniş kuruzarsı kenarlı. Reseptakulum yuvarlak. Paleya var, dar tersmızraksı, boyu 2,5 mm kadar, sert bir şekilde sipsivri uçlu. Dilcik yok. Tüpsü çiçekler 3 mm boyunda. Akenlerin boyu 1,75-2 x 0,85 mm, sarımsı kahverengi, damarlı ve yaklaşık 8 adet, ince sivilceli, taççık çok kısa, neredeyse yok veya indirgenmiş.



Şekil 4.13. *A. pectinata* var. *pectinata* herbaryum materyali.

Çiçeklenme: Mayıs, Haziran.

Habitat: Kayalıklı yamaçlar, çalılık, çamlık altı, baraj çevresi; 30 – 91 m.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Edirne: Enez, Gala gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 40°45'0.89"K 26°11'1.19"D, tepe, 30 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19173, R. Serttaş, V. Salık; Küçükevren-Gülçavuş, 40°37'33.32"K 26°10'57.91"D, çamlık altı, 58 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19176, R. Serttaş, V. Salık; Yenice Baraj çevresi, 40°41'56.35"K 26°09'15.91"D, baraj çevresi, 91 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19180, R. Serttaş, V. Salık.

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli; Asıl Ege.

Dünya'daki Dağılımı: Yunanisan. Doğu Akdeniz elementi.

4.2.1.7. A. pseudocotula Boiss. Diagn. Pl. Orient. ser. 1(6): 86 (1846) / **acem papatyası**, Tür. Bit. List. s. 117 (2012).Şekil 4.14 ve 4.15.

Sintip: [İran] "In collibus apricis prope pagum Gere inter Abuschir et Schiras" Kotschy 75 (G00150204 [veb!] <"https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/adetail.php?id=145561" er.tar.: 02 ix 2022>).

Sin.: *A. pamphylica* Boiss. & Heldr., Fl. Orient. 3:317 (1875) / Şekil 4.14 ve 4.15.

Dik veya yükselici, bazen havlı tüylü, tek yıllık. Gövde tabandan dallanır, 10-24,5 cm ve yeşil renkli. Yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 1,5-3 cm, 2-3 derin teleksi, parçalar tersmızraksı, uçları 1-3 x 0,5 mm, sivri uçlu. Pedünkül ortalama 4 cm kadar. Kapitulum ışınsal, 2 cm çapında. İnvolukrum 0,5-0,75 cm çapında: filariler dıştakiler mızraksı-tersmızraksı, hafif sivri-küt uçlu, kuruzarsı kenarlı; içtekiler yumurtamsı-dikdörtgensi, havlı, sivri veya hafif sivri uçlu, kuruzarsı kenarlı,. Reseptakulum konik, tabanda çıplak. Paleya dar şeritsi ve sadece reseptakulumun orta kısmında, olgun kapitulumda dilsi çiçeklerden uzun, koyu renkli. Dilsi çiçekler 12 adet, dilcikler 7 x 3 mm. Tüpsü çiçekler 2,5-3 mm boyunda. Akenler olgunlaştığında reseptakulumda kalıcı, terskonik veya prizmatik, 1,25 mm kadar, belirgin 10 damarlı.

Çiçeklenme: Nisan – Ağustos.

Habitat: Kayalık yamaçlar, tarla ve yol kenarı; 11-379 m.



Şekil 4.14. *A. pseudocotula* a. habitus, b. kapitulum (F: N. Güler, Çanakkale, Mayıs 2019).

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Çanakkale: Gelibolu, Adilhan Köyü girişi, 40°41'15.59"K 26°46'48.47"D, 98 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19100, N. Güler, R. Serttaş; **Gökçeada**, Şirinköy Eski Cezaevi yanı, 40º 07' 52"K 25º 44' 37"D, tarla kenarı, 60 m, 7 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19195, R. Serttaş, M. Serttaş, S. Serttaş; Şirinköy Eski Cezaevi yanı, 40º 07' 52"K 25º 44' 37"D, tarla kenarı, 60 m, 7 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19196, R. Serttaş, M. Serttaş, S. Serttaş.

Edirne: Enez, Gala gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 40°45'0.89"K 26°11'1.19"D, tepe, 30 m, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19174, R. Serttaş, V. Salık; Gala Gölü civarı, 10 m, 23 vi 2014, E. Köse 14-EF5-10, V. Salık (EDTU!); **Keşan**, Gökçetepe köyü, sahil, Tabiat Parkı, 27 m, 21 iii 2014, N. Güler 14-F1-81, H. Ersoy, M. Kaya (EDTU!); **Merkez**, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 2 vi 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-209, R. Serttaş.

Kırklareli: Demirköy, Mert gölü, İğneada longoz ormanları milli parkı, 41°51'25.24"K 27°57'32.75"D, 11 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19251.1, R. Serttaş, V. Salık; **Vize**, Yenice-Sergen 7. km, 41°42'10.10"K 27°41'31.29"D, 379 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19275.1, R. Serttaş, V. Salık; **Pınarhisar**, Erenler köyü 1,5 km kuzeyi, 334 m, 13 vi 2014, N. Güler 14-P-54, E. Köse (EDTU!).

Türkiye'deki Dağılımı: Ergene; Asıl Ege; Akdeniz Bölgesi; Orta Fırat.

Dünya'daki Dağılımı: Suriye, Irak, İran, Kıbrıs, Libya.



Şekil 4.15. *A. pseudocotula* herbaryum materyali.

4.2.1.8. A. tomentosa L. var. **tomentosa** Sp. Pl. 2: 893 (1753) / **sahil papatyası**, Tür. Bit. List. s. 117 (2012).Şekil 4.16 ve 4.17.

Lektotip: [Yunanistan] "Habitat in Graeciae maritimis." Herb. Clifford: 415, Anthemis 3 (BM-000647188 [veb!]<"https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/detailimage.dsml?ID=61800" er.tar.: 02 ix 2022>).

Sin.: *A. peregrina* L., Syst. Nat. ed. 10: 1223 (1759) / Şekil 4.16 ve 4.17.



Şekil 4.16. *A. tomentosa* var. *tomentosa* sintip materyali (L).

Yatık, beyazımsı yünlü-kaba tüylü (lânat-tomentose), tek yıllık. Gövde 10-25 cm boyunda. Yapraklar dış hatlarında yumurtamsı-dikdörtgensi veya dikdörtgensi-kaşıksı, basit veya nadiren dişli veya tam, 2-5 cm boyunda, 1-2 derin teleksi, parçalar dikdörtgensi ve yaklaşık 1 mm, küt; alt yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 2 x 1 cm, 2 derin teleksi, birincil parçalar 7 adet, 0,5 x 0,3 cm, ikincil parçalar dişli, uçlar küt-mukronat; orta yapraklar dış hatlarında kaşıksı-tersyumurtamsı, 1,65 x 1 cm, birincil parçalar 7 adet, dikdörtgensi, 0,2 x 0,15 cm, sivri uçlu; üst yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 1 x 0,3 cm, şekilli, 1 derin teleksi, birincil parçalar 6 adet, üçgensi, uçlar sivri. Kapitulum ışınsal, uç konumlu ve yaklaşık 1,1 cm çapında. İnvolukrum 1 cm çapında; dış filariler mızraksı-yumurtamsı, 3,5 x 1,3 mm, havlı-çok hafif havlı, sivri uçlu, kuruzarsı kenarlı; orta filariler tersmızraksı-bizsi, 4 x 1,5 mm, havlı-çok hafif havlı, sivri uçlu, kenarları kuruzarsı; iç filariler dikdörtgensi-tersmızraksı, 5 x 1,7 mm, çok hafif havlı-tüysüz, uçları sivri-hafif küt, kenarları geniş kuruzarsı. Reseptakulum yarı küremsi veya geniş konik. Paleya var,

dikdörtgensi veya yumurtamsı, 4,5 mm boyunda, mukronat, kuruzarsı ve orta kısmı koyu renk. Dilsi çiçekler yaklaşık 10 adet, dilcikler beyaz, 4,5 x 3,5 mm. Tüpsü çiçekler 3,5 mm boyunda ve olgunlaştığında koyu renkli tüp. Aken terskonik, enine kesitte yuvarlak görünümlü, yaklaşık 2 mm, neredeyse düz, açık veya koyu kahverengi, kulakçıklı.



Şekil 4.17. *A. tomentosa* var. *tomentosa* herbaryum materyali.

Çiçeklenme: Mart – Haziran.

Habitat: Kumsal, deniz kenarı; 15 m.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Çanakkale: Gökçeada, Uğurlu Köyü, Mavisu Resort Otel, plaj kenarı, 40°07'6.21"K 25°41'59.03"D, kumsal, 15 m, 7 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19199, R. Serttaş.

Edirne: Enez, Dalyan gölü-Deniz arası, 0 m, 19 vi 2014, N. Güler 14-Q-163 (EDTU!).

Tekirdağ: Gaziköy-Hasköy yolu, 3 v 1971, A. Baytop, G. Ertem, N. Özhatay (ISTE 19579 [veb!]).

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli, Ergene ve Güney Marmara; Asıl Ege; Antalya.

Dünya'daki Dağılımı: Yunanistan, Ege, Yugoslavya. Doğu Akdeniz elementi.

4.2.2. Cota J.Gay ex Guss Fl. Sicul. Syn. 2: 866 (1845) / **babuççа**, Tür. Bit. List. s. 146 (2012).

Lektotip Tür: *Cota tinctoria* (L.) J.Gay ex Guss. (*Anthemis tinctoria* L.), Pfeiffer'e göre: "Nom. 1: 894 (1874)".

Araştırma bölgesindeki örnekleri oluşturan *Cota* cinsine ait taksonların teşhis anahtarı aşağıda verilmiştir:

1. Çok yıllık

2. Yapraklar parçalı değil, hafif teleksi veya dişli, yoğun yünlü tüylü; dilcikler sarı; kumul bitkileri ..... **3. *euxina***

2. Yapraklar parçalı ve 2-3 derin teleksi, hafifçe havlı ila tüysüzce; dilcikler sarı, beyaz veya krem; kumul bitkisi değil

3. Dilcikler beyaz, açık sarı veya krem ..... **5. *tinctoria*** var. ***pallida***

3. Dilcikler sarı ..... **4. *tinctoria*** var. ***tinctoria***

1. Tek yıllık

4. Yaprak sadece 2 derin teleksi, tersmızraksı veya eliptik-dikdörtgensi; iç filariler uzun kirpikli; paleya ucu ¼ veya daha kısa; pedünkül şişkin değil ..... **2. *austriaca***

4. Yaprak 2-3 derin teleksi, yumurtamsı-dikdörtgensi veya eliptik; iç filariler kısa kirpikli; paleya ucu ½ kadar; pedünkül şişkin ..... **1. *altissima***

4.2.2.1. C. altissima (L.) J. Gay Fl. Sic. Syn. ii. 867 (1844) / **köpek papatyası**, Tür. Bit. List. s. 146 (2012). Şekil 4.18 ve 4.19.

Lektotip: [İtalya] "Habitat in Italiae, Hispaniae, G. Narbonensis agris. D. Sauvages." Herb. Linn. No. 1016.2 (LINN [veb!]<"https://linnean-online.org/9461/"

er.tar.: 02 ix 2022>). Humphries tarafından belirlenmiştir: Jarvis & Turland (ed.), Taxon 47 : 352 (1998).

Sin.: *Anthemis altissima* L., Sp. Pl. 2: 893 (1753). *A. cota* L., Sp. Pl. 2: 893 (1753). *A. cota* var. *brevicuspidata* Eig., Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 1: 204 (1938). *A. cota* var. *longicuspidata* Eig., Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 1: 204 (1938).



Şekil 4.18. *C. altissima.* a. filariler, b. kapitulum, c. habitus (F: P. Turhan-Serttaş, Kırklareli, Mayıs 2019).

Dik veya yükselici dik, tüysüzce, tek yıllık. Gövde üstte dallanmış, bazen kestane-yeşil renkli**,** 30-85 cm. Alt yapraklar dış hatlarında eliptik, geniş yumurtamsı veya dikdörtgensi eliptik, 3,5-7 x 2,5-4,5 cm, parçalanması çoğunlukla 3 derin teleksi, bazen 2 derin teleksi, birincil parçalar 7-14 adet, tersmızraksı veya dikdörtgensi-eliptik, 1,3-3 x 0,7-1 cm, ikincil parçalar 7-11 adet, dikdörtgensi-mızraksı, sivri-sipsivri uçlu; orta yapraklar dış hatlarında tersyumurtamsı veya tersmızraksı-eliptik, 3,4-5 x 2-2,5 cm, 2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 14 adet, dar dikdörtgensi veya eliptik-şeritsi 1,4-1,5 x 0,5-1 cm, ikincil parçalar 7-18 adet, tersmızraksı veya üçgensi, sivri uçlu; üst yapraklar dış hatlarında eliptik-tersyumurtamsı veya dikdörtgensi, 2-3 x 1,3-2 cm, 2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar yaklaşık 12 adet, dikdörtgensi-tersmızraksı veya şeritsi-eliptik, 0,6-1 x 0,4-0,7 cm, ikincil parçalar 6-10 adet, üçgensi, sipsivri uçlu. Pedünkül dokusu çok

hafif havlı ila tüysüz, 9-18 cm boyunda, olgunlukta tepede kalınlaşır. Kapitulum ışınsal, uç bazen kenarsal konumlu, 3-4,75 cm çapında. İnvolukrum 1,5-2 cm çapında; dış filariler mızraksı-yumurtamsı bazen yumurtamsı, 2,15-5 x 1-2,1 mm, çok hafif havlı, uçları sivri-hafif küt, kirpikler indirgenmiş, kuruzarsı kenarlı; orta filariler mızraksı-yumurtamsı veya dikdörtgensi-mızraksı-yumurtamsı, bazen dikdörtgensi, 4,25-6,5 x 1,3-2,5 mm, havlı ila tüysüzce, sivri, hafif sivri bazen küt uçlu, kirpik yok, saydam, kuruzarsı kenarlı; iç filariler şeritsi-dikdörtgensi veya dikdörtgensi-mızraksı-yumurtamsı, 5,5-8 x 1,85-3,15 mm, çok hafif havlı ile tüysüz, hafif sivri veya çoğunlukla küt saydam uçlu, geniş kuruzarsı kenarlı. Reseptakulum çansı. Paleya var, şeritsi-dikdörtgensi, 4,5-7 mm boyunda, uç 2-4,5 mm. Dilsi çiçekler 19-22 adet, dilcikler beyaz 0,8-2,23 x 0,38-0,55 cm. Tüpsü çiçekler 4,5-6,5 mm boyunda. Akenler kamaması (küneat), 2,25 ila 2,5 mm boyunda, anteriyör ve posteriyor olarak basık, her bir yüzünde 10 damar var, taççık bütün halinde.

Çiçeklenme: Nisan – Haziran.

Habitat: Tarla ve yol kenarı, meralık alan, karaçalılık, sulak alan; 17-553 m.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Çanakkale: **Gökçeada**, Şirinköy Eski Cezaevi yanı, 40º 07' 52"K 25º 44' 37"D, 60 m, tarla kenarı, 7 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19197, R. Serttaş, M. Serttaş, S. Serttaş.

Edirne: **Enez**, Gala Gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 40°45'0.89"K 26°11'1.19"D, 17 m, yol kenarı, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19175.1, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, Anayol kenarı, 9 v 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-205, R. Serttaş; **Uzunköprü**, İstasyon civarı, 23 m, 31 v 2014, N. Güler 14 N 133, E. Köse (EDTU!).

Kırklareli: **Babaeski**, Babaeski-Karamesutlu 7. km, 41°28'4.62"K 27° 5'50.02"D, 70 m, tarla kenarı, sulak alan, 28 ix 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19318, R. Serttaş; **Lüleburgaz**, Oklalı-Küçükkarakarlı, 41°19'49.78"K 27°12'39.77"D, 57 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19133.1; PTS-19134, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, Karlıktepe, 41°53'3.51"K 27°28'19.38"D, 553 m, tepe, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19230, V. Salık.

İstanbul: Silivri, yakınlar, 25 vi 1970, B. Çubukçu (ISTE 18104[veb!]).

Tekirdağ: **Hayrabolu**, Avluobası Köyü çıkışı, 41°17'25.46"K 27°14'15.66"D, 66 m, yol kenarı, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19138, R. Serttaş, V. Salık; Hasköy

Merası, 41° 7'25.54"K 26°57'20.27"D, 182 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19160, R. Serttaş, V. Salık; Küçükkarakarlı, 41°19'5.43"K 27°11'59.40"D, 45 m, yol kenarı, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19135, R. Serttaş, V. Salık; Tatarlı Köyü-Canhıdır, 41° 8'35.34"K 27° 4'46.82"D, 118 m, karaçalılık, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19145; PTS-19146; PTS-19147, R. Serttaş, V. Salık; Umurbey-Kutlugün, 41° 4'28.84"K 27° 1'42.19"D, 116 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19151, R. Serttaş, V. Salık; Umurbey barajı, 41° 3'52.51"K 27° 2'24.96"D, 103 m, baraj çevresi, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19148, R. Serttaş, V. Salık.



Şekil 4.19. *C. altissima* hebaryum materyali.

Türkiye'deki Dağılımı: Tüm Türkiye.

Dünya'daki Dağılımı: Güney Avrupa, Kırım, Kafkasya, Orta Asya.

4.2.2.2. C. austriaca (Jacq.) Sch.Bip. Oesterr. Bot. Wochenbl. 4: 155 (1854) / **babuççа**, Tür. Bit. List. s. 146 (2012). Şekil 4.20 ve 4.21.

Tip: [Avusturya] "Austria" (BM001025852 [veb!]<" https://data.nhm.ac.uk/dataset/collection-specimens/resource/05ff2255-c38a-40c9-b657-4ccb55ab2feb/record/1794038/" er.tar.: 02 ix 2022>).

Sin.: *Anthemis austriaca* Jacq., Fl. Austriac. Ic. 5: 22, t. 444 (1778). *A. hyrcana* Sosn. ex Grossh., Opred. Rast. Kavk. 453 (1949). *A. zangelana* Sosn. ex Grossh., Opred. Rast. Kavk. 453 (1949).

Dik veya yükselici dik, havlı, tek yıllık. Gövde 23-87 cm boyunda, yeşil bazen dumansı yeşil renkli. Alt yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 3,75-7,5 x 1,7-3 cm, 2 derin teleksi parçalı; birincil parçalar 7-15 adet, dikdörtgensi, eliptik-dikdörtgensi veya tersmızraksı, 1,3-1,5 x 0,5-0,8 cm, ikincil parçalar 6-15 adet, dikdörtgensi-mızraksı, tersmızraksı veya dikdörtgensi-üçgenimsi, sivri uçlu; orta yapraklar dış hatlarında tersmızraksı veya dikdörtgensi-tersmızraksı, 2,65-4 x 1,5-3 cm, 2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 9-13 adet, dikdörtgensi bazen tersmızraksı-yumurtamsı, 0,7-1,3 x 0,25-0,6 cm, ikincil parçalar 3-12 adet, tersmızraksı veya tersmızraksı-bizsi, uç 0,3-0,5 mm kadar, sivri; üst yapraklar dış hatlarında eliptik-tersyumurtamsı veya tersmızraksı, 1,5-3 x 0,75-1,5 cm, 1 derin teleksi bazen 2 derin teleksi, birincil parçalar 7-9 adet, dikdörtgensi, dikdörtgensi-mızraksı veya tersyumurtamsı, 0,7 x 0,4 cm; (varsa), ikincil parçalar 7-13 adet, tersmızraksı veya dikdörtgensi-bizsi, uç 0,3 ila 0,5 mm, sivri. Pedünkül çok hafif havlı, havlı nadiren yoğun havlı, 7- 17 cm boyunda. Kapitulum ışınsal, terminal konumlu, bazen dağınık konumlu, nadiren tek, çoğunda hafifçe korimboz, olgun kapitulum genelde düz bir yüzey görünümünde, 2,75-3,5 cm çapında, dilcikli. İnvolukrum 1,25-1,3 cm çapında; dış filariler mızraksı-mızraksı-yumurtamsı veya mızraksı-yumurtamsı, 3-4,5 x 1-1,75 mm, havlı-çok hafif havlı veya havlı, sivri uçlu, kirpik var, dar kuruzarsı kenarlı; orta filariler mızraksı veya dikdörtgensi-mızraksı, 4-5,5 x 1,1-1,8 mm, havlı veya çok hafif havlı, sivri-hafif sivri uçlu, kirpik var, dar kuruzarsı kenarlı; iç filariler mızraksı, tersmızraksı veya dikdörtgensi-eliptik, 4,15-6,25 x 1,13-1,7 mm, çok hafif havlı-tüysüz, sivri-hafif küt uçlu, 0,5 mm, kahverengi siliyatlı, dar kuruzarsı kenarlı. Reseptakulum küremsi. Paleya var, şeritsi-tersmızraksı veya dikdörtgensi, 4-6 mm boyunda, üst kısmı altı parçasının ¼'ü kadar, sipsivri, uç 0,75-1,05

mm. Dilsi çiçekler 20-24 adet, dilcikler 6,5-12 x 2,85-5 mm, beyaz renkli. Tüpsü çiçekler 4-6 mm boyunda. Akenler dikdörtgensi-kaması, açık kahverengi veya beyaz-kahverengi, 2-2,75 x 0,85-1,4 mm, basık, her iki yüzünde 2 veya 3 adet damarlı, kenarları ince bir kanatsı yapıda, tüysüz, taççık bütün veya fırfırlı (ondüleli).

Çiçeklenme: Nisan – Haziran.

Habitat: Yol ve tarla kenarı, meralık alan, baraj çevresi; 31 – 610 m.



Şekil 4.20. *C. austriaca* a. *Matricaria* vejetasyonu arasında, b. kapitulum (F: P. Turhan-Serttaş, Edirne, Nisan 2019).

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Edirne: **Keşan**, Sazlıdere-Göktepe 2,5. km, 40°40'26.97"K 26°40'38.87"D, 280 m, yol kenarı, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19108, R. Serttaş, V. Salık; Anayol kenarı TAGEM karşısı, 2 vi 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-211, R. Serttaş; 9 v 2020, P. Turhan-Serttaş PTS-201, R. Serttaş; Hasanağa-Musabeyli yolu, Merkez girişi, 41°40'49.5"K 26°34'51.9"D, 129 m, yol kenarı, 6 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1911, R. Serttaş; Orhaniye-Elçili, 41°28'54.60"K 26°37'39.56"D, 31 m, yol kenarı, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1927, R. Serttaş, V. Salık; T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 41°38'29.61"K 26°37'10.89"D, 56 m, 21 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19124, V. Salık; 41°38'33.23"K 26°36'54.93"D, 65 m, yol kenarı, 25 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1917, R. Serttaş; 41°38'34.86"K 26°36'58.29"D, 67 m, yol kenarı,

25 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1919, R. Serttaş; 41°38'42.82"K 26°37'5.83"D, 72 m, yol kenarı, 25 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1920, R. Serttaş; 41°38'52.74"K 26°37'12.95"D, 73 m, 19 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19119; PTS-19120; PTS-19121; PTS-19122, R. Serttaş; tarla, yol, inşaat, 6 xi 2019, PTS-19321, R. Serttaş; 9 xi 2019, R. Serttaş 19324!, 19326!, 19327!; T.Ü. Prof. Dr. Ahmet Karadeniz Yerleşkesi, 41°38'1.78"K 26°37'7.52"D, 50 m, Tarla çıkışı, 19 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19111, R. Serttaş; İpsala yolu, 19 v 1970, A. Baytop, F. Öktem (ISTE 17955[veb!]); **Sarayiçi,** 14 vii 1981, G. Çakırer, H. Çakırer (ISTE 47022[veb!]); **Uzunköprü**, Altınyazı barajı çevresi, 41° 4'17.18"K 26°34'58.78"D, 71 m, baraj çevresi, 28 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1963, R. Serttaş, V. Salık; Altınyazı barajı çevresi, 41° 4'17.18"K 26°34'58.78"D, 71 m, baraj çevresi, 28 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1965, R. Serttaş, V. Salık; Saçlımüsellim merası, 41°25'50.19"K 26°38'15.10"D, 64 m, meralık alan, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1938, R. Serttaş, V. Salık.

Kırklareli: **Kofçaz**, Topçular-Ahmetler 10. km, 42° 1'26.66"K 27°12'13.99"D, 610 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19306, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, yol kenarı, 8 vi 1977, E. Palaoğlu (ISTE 38059[veb!]); Üsküpdere-Yündalan arası, Üsküp yolu, 41°42'55.16"K 27°22'16.37"D, 274 m, 4 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1992, N. Güler, R. Serttaş; **Vize**, Çakıllı-Vize yolu, 11 vi 1968, A. Baytop (ISTE 13201[veb!]); Yenice-Sergen 7. km, 41°42'10.10"K 27°41'31.29"D, 379 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19276, R. Serttaş, V. Salık.

Tekirdağ: **Hayrabolu**, Hasköy Merası, 41° 7'25.54"K 26°57'20.27"D, 182 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19161, R. Serttaş, V. Salık; Umurbey-Kutlugün, 41° 4'28.84"K 27° 1'42.19"D, 116 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19152, R. Serttaş, V. Salık; Umurcu-Elmalı 3. km, 41° 9'7.65"K 26°55'49.55"D, 185 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19162; PTS-19163, R. Serttaş, V. Salık; **Şarköy,** Hayrabolu yolu 19. km, tarla, 20 v 1971, A. Baytop, N. Özhatay (ISTE 19819[veb!]); Çorlu yakınları, 20 v 1969, G. Ertem (ISTE 15174[veb!]).

Türkiye'deki Dağılımı: Tüm Türkiye.

Dünya'daki Dağılımı: Orta ve Doğu Avrupa, Balkanlar, Kırım, Kafkasya.



Şekil 4.21. *C. austriaca* herbaryum materyali.

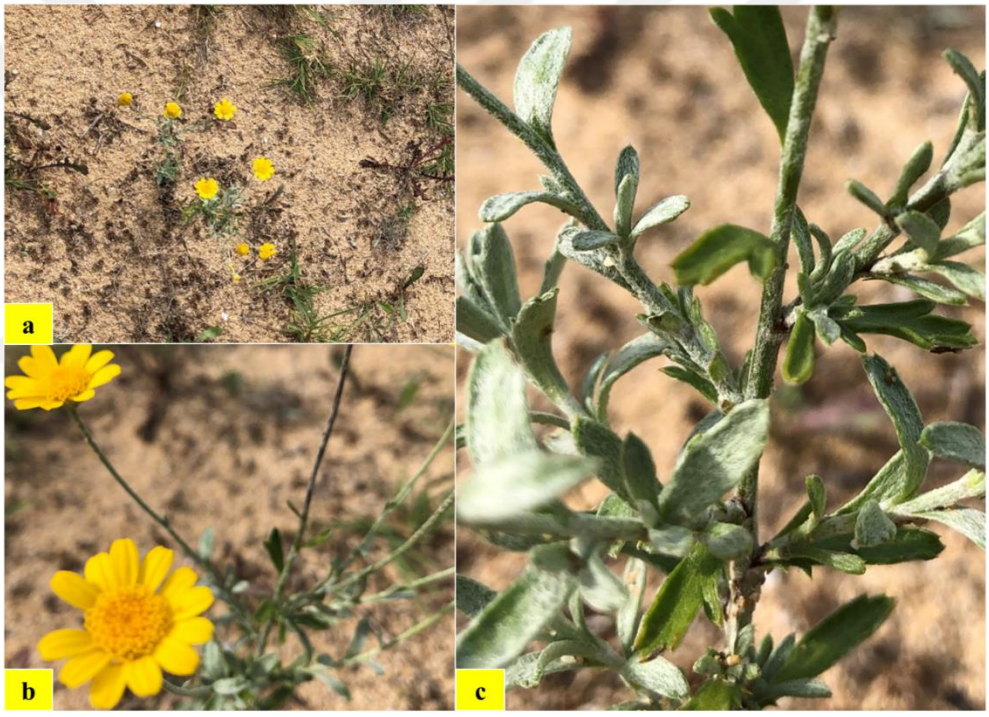
4.2.2.3. **C. euxina** (Boiss.) U. Özbek & Vural. yeni düz. comb. Nov. Türk. Bitkileri List. 147 (2012) / **sarı babuççа**, Tür. Bit. List. s. 147 (2012). Şekil 4.22 ve 4.23.

Tip: [Gürcistan] "ad littus marinum Euxini inter Poti et St Nicolaum Abchasiae" Ruprecht (LE, foto E00531538[!]).

Sin.: *Anthemis euxina* Boiss., Fl. Orient. 3: 282 (1875). *A. tinctoria* var. *euxina* (Boiss.) Grierson, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 33: 428 (1975). *Cota tinctoria* subsp. *euxina* (Boiss.) Oberpr. & Greuter, Willdenowia 33(1): 41 (2003).

Grimsi yeşil, çok yıllık, yoğun havlı tüylü. Gövde tabana yakın dallanır. Dik veya yükselici, 28,7-35 cm, bazen tek. Alt yapraklar dış hatlarında tersyumurtamsı veya dikdörtgensi mızraksı, 1-1,85 x 0,4-0,8 cm, 1 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 11 adet, üçgensi, sivri uçlu; orta yapraklar dış hatlarında tersmızraksı-tersyumurtamsı, 1,2-1,3 x 0,4-0,6 cm, 1 derin teleksi, parçalar testere dişli (serrat), sivri uçlu; üst yapraklar dış

hatlarında dikdörtgensi-tersyumurtamsı veya tersyumurtamsı, 1-1,2 x 0,3-0,45 cm, kenarları bütün, tepede 3 dişli. Pedünkül boyu 18 cm kadar. Kapitulum ışınsal, hafif bombeli, çapı 3 cm kadar, dilcikler sarı. İnvolukrum 1,3-1,75 cm çapında, yoğun kaba tüylü; dış filari mızraksı-yumurtamsı, 3,5-3,75 x 1-1,25 cm, havlı, sivri uçlu, bazen kirpikli; orta filari 4,6 x 1,4 mm eninde, mızraksı veya dikdörtgensi-mızraksı, havlı tüylü, sivri-hafif küt veya hafif sivri uçlu, kirpikli; iç filariler dikdörtgensi, 5,5 x 1,4 mm, havlı veya çok hafif havlı, sivri veya hafif sivri, kirpikli. Dilsi çiçekler 23 adet, dilcikler 6-6,5 x 2,5-4,25 mm. Tüpsü çiçekler 3,5-5 mm boyunda. Paleya var, dikdörtgensi, 4-5 mm boyunda, bazen de tüpsü çiçekler kadar, uç boyu 1-2 mm, sipsivri. Aken 1,75 mm, damarlı, enine kesitte yassı görünümlü, taççık tam ve 0,25 mm kadar.



Şekil 4.22. *C. euxina* a. habitus, b. çiçek, c. yaprak ve çok yıllık sürgün (F: P. Turhan-Serttaş, Tekirdağ, Temmuz 2019).

Çiçeklenme: Ağustos – Ekim.

Habitat: Kumsal, deniz kenarı; deniz seviyesi.



Şekil 4.23. *C. euxina* herbaryum materyali.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: İstanbul: **Çatalca**, Ormanlı Köyü, deniz kenarı, 4 ix 1967, A. Baytop, G. Atila (ISTE 12134[veb!]); Karaburun'un doğusu, 9 x 1967, A. Baytop (ISTE 12217[veb!]).

Kırklareli: **Vize**, Kasatura kumulları, 15 m, 24 vi 2014, N. Güler 14-S-128, M. Kaya (EDTU !); N. Güler 14-S-138, M. Kaya (EDTU !).

Tekirdağ: **Saray**, Kasatura kumulları, 41°35'5.44"K 28°08'33.92"D, 0 m, kumul, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19285, R. Serttaş, V. Salık; 12 vi 2020, N. Güler NG20-C-66!.

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli; Batı Karadeniz.

Dünya'daki Dağılımı: Gürcistan.

4.2.2.4. C. tinctoria (L.) J. Gay ex Guss. var. **tinctoria** Fl. Sicul. Syn. 2: 867 (1845) / **boyacı papatyası**, Tür. Bit. List. s. 147 (2012). Şekil 4.24 ve 4.25.

Lektotip: [İsveç] "Habitat in Sueciae, Germaniae apricis pratis siccis." Herb. Clifford: 414, Buphthalmum 2 (BM-000647172 [veb!] <"https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/linnaean-typification/search/detailimage.dsml?ID=61600" er.tar.: 02 ix 2022>). Iranshahr tarafından belirlenmiştir: Rechinger (ed.), Fl. Iranica 158 : 18 (1986).

Sin.: *Anthemis tinctoria* L., Sp. Pl. 2: 896 (1753). *A. tinctoria* var. *parviflora* Eig, Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 1: 211 (1938). *A. tinctoria* var. *orientalis* Eig, Palestine J. Bot., Jerusalem Ser. 1: 211 (1938). *A. debilis* Fed., Fl. URSS 26: 867 (1961).



Şekil 4.24. *C. tinctoria* var. t*inctoria* a. habitus, b. kapitulum, c. yaprak (F: P. Turhan-Serttaş, 2019).

Grimsi yeşil, çok yıllık, havlı veya az havlı. Gövde tabandan dallanır, dik, 40-54 (-60) cm boyunda. Alt yapraklar dış hatlarında tersmızraksı veya dikdörtgensi-tersmızraksı, 3-3,75 x 1,5-2 cm, 2 derin teleksi, birincil parçalar 5-13 adet, şeritsi-dikdörtgensi veya tersmızraksı-dikdörtgensi, 0,5-1,4 x 0,15-2,15 cm, ikincil parçalar 10-17 adet, yumurtamsı-tersmızraksı veya bizsi-yumurtamsı, sivri uçlu; orta yapraklar dış hatlarında tersmızraksı-tersyumurtamsı-dikdörtgensi, 1,75-3 x 0,5-2 cm, 2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 5-13 adet, şeritsi-mızraksı veya dikdörtgensi-mızraksı, 0,55-1 x

0,1-2,5 cm, ikincil parçalar 11-15 adet, üçgensi, uçler dikensi sivri; üst yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi veya tersmızraksı, 1,5-1,8 x 0,5-1 cm, 1-2 derin teleksi, birincil parçalar 3-11 adet, dikdörtgensi veya şeritsi dikdörtgensi, 0,4-0,6 x 0,1-0,2 cm, ikincil parçalar çoğunlukla yok, varsa 8-18 adet üçgensi, uçları sivri. Pedünkül havlı, alt havlı bazen tüysüzce, 13 ila 27 cm boyunda. Kapitulum tek, uç konumlu, düz veya hafif bombeli, ışınsal, 2-3,5 cm çapında. İnvolukrum 1,3 ila 2 cm çapında, yoğun ve az yoğun beyaz kaba tüylü; dış filari yumurtamsı veya mızraksı-yumurtamsı, 3-4,5 x 1-1,5 mm, havlı tüylü, uçları sivri veya hafif sivri veya bazen hafif küt, kahverengi kirpikli; orta fillari mızraksı-yumurtamsı-obmızraksı-yumurtamsı, 4-6,25 x 1,2-1,75 mm, havlı veya çok hafif havlı tüylü, sivri-hafif sivri veya küte yakın, kirpikli, dar kuruzarsı kenarlı; iç filariler mızraksı veya dikdörtgensi, 5-7 x 1,2-2 mm, havlı veya çok hafif havlı tüylü, sivri, hafif küt veya küt uçlu, kahverengi kirpikli, dar kuruzarsı kenarlı. Dilcikler sarı, 19-32 adet, 6,35-17 x 3,2-4 mm. Tüpsü çiçekler 2,75-4 mm boyunda. Paleya var, dar dikdörtgensi veya bazen tersmızraksıa yakın, boyu 3,25-5 mm veya tüpsü çiçekler kadar veya biraz uzun, sipsivri uçlu. Akenler basık, 1,75-2 mm boyunda, ince damarlı, tüysüz, beze bulunmaz, taççık tam ve 0,25 mm kadar.

Çiçeklenme: Mayıs – Ağustos.

Habitat: Yol kenarı, meşelik, meralık, çamlık alan, bataklık; 56 – 768 m.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Edirne: **Enez**, Gala gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 40°45'0.89"K 26°11'1.19"D, 61 m, tepe, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19167, R. Serttaş, V. Salık; 78 m, tepe, 26 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19168, R. Serttaş, V. Salık; Çataltepe-Hisarlı, Rüzgâr santrallerinin alt tarafı, 274 m, 19 vi 2014, N. Güler, E. Köse (EDTU 17909!); Gala Gölü civarı, 10 m, 23 vi 2014, E. Köse, V. Salık (EDTU 17907!); **Keşan;** Korudağı, Dokuzdere gölet civarı, 16 vi 2014, N. Güler 14-Q-17, 3. Sınıf öğrencileri (EDTU!); **Lalapaşa**, Küçünlü Hacılar-Kalkansöğüt yolu 2. km, 41°57'11.83"K 26°47'48.83"D, 355 m, yol kenarı, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19292, R. Serttaş, V. Salık; Vaysal köyü çıkışı, 41°56'41.37"K 26°52'28.59"D, 444 m, Bataklık, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19296, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 41°38'29.61"K 26°37'10.89"D, 56 m, 21 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19123, V. Salık; TOKİ evleri üst kısmı, 41°41'12.52"K 26°34'45.22"D, 88 m, yerleşim alanı, 9 vi 2019, PTS-19211!; **Uzunköprü,** Kırcasalih-Yeniköy çıkışı 1,5. km,

115 m, yol kenarı, 2 viii 2014, N. Güler, V. Salık (EDTU 25555!); Sığırcılı-Meşeli, 70 m, 20 viii 2014, N. Güler 14-BB-31, V. Salık (EDTU!).

İstanbul: **Fatih**, Fatih çevresindeki ormanlık alan, jeofizik araştırma sahası, 14 vi 1972, H. Argöksel, E. Tuzlacı (ISTE 22329[veb!]).

Kırklareli: **Demirköy,** Yenice-Mahyadağ yolu, 26 v 1968, A. Baytop (ISTE 13983[veb!]); t6 yolu, anayol kenarı, 12 vi 2020, N. Güler NG-20-C-51!; Dayko mesire yeri, 41°50'21.66"K 27°47'54.37"D, 278 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19249, R. Serttaş, V. Salık; Demirköy-Sivriler, 41°48'12.72"K 27°49'12.60"D, 207 m, yol kenarı, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19255, R. Serttaş, V. Salık; Hamamgölü, İğneada longoz ormanları milli parkı, 41°49'27.55"K 27°57'23.16"D, 34 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19252, R. Serttaş, V. Salık; Mahyadağ, 41°45'28.90"K 27°39'43.91"D, 768 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19235, R. Serttaş, V. Salık; Mahyadağı-Demirköy, Demirköy'e 12. km, 41°46'32.07"K 27°41'58.02"D, 602 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19244, R. Serttaş, V. Salık; Kofçaz, Malkoçlar-Beyciler, Beyciler'e 2 km, 42° 2'21.83"K 27° 3'43.87"D, 352 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19301, R. Serttaş, V. Salık; **Lüleburgaz**, Oklalı-Küçükkarakarlı, 41°19'49.78"K 27°12'39.77"D, 57 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19131, R. Serttaş, V. Salık; Oklalı Köyü merası, 41°20'9.80"K 27°13'14.91"D, 60 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19126, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, Demircihalil-Yörükbayırı, sapaktan sonraki 3. km, 41°49'2.04"K 27°19'19.53"D, 372 m, çamlık alan, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19227, V. Salık; Deveçatağı köyü, 41°33'54.57"K 27°19'45.46"D, 139 m, meşelik alan, 7 vi 2019, V. Salık PTS-19204; Kapaklı-Koruköy, 41°52'52.64"K 27°20'5.00"D, 538 m, taş ocakları yanı, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19213, V. Salık; **Pınarhisar**, Erenler köyü 1,5 km kuzeyi, 334 m, 13 vi 2014, N. Güler 14-P-56, E. Köse (EDTU!); Vize, Vize-Ahmetbey 10. km, 185 m, 13 vi 2014, N. Güler 14-P-233, E. Köse (EDTU!); **Vize**, Aksicim-Balkaya, 41°36'34.47"K 27°58'21.45"D, 152 m, yol kenarı, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19278, R. Serttaş, V. Salık; Balkaya-Vize 3. km, 41°36'37.62"K 27°56'38.53"D, 190 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19261; PTS-19262, R. Serttaş, V. Salık; Doğanca-Çavuşköy, 41°34'50.10"K 27°39'26.23"D, 259 m, meşelik alan, 8 vi 2019, V. Salık PTS-19207; Kışlacık-Kızılağaç 10. km, 41°39'32.24"K 27°56'16.22"D, 181 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19279, R. Serttaş, V. Salık; Kışlacık-Kızılağaç 10. km, 41°39'32.24"K 27°56'16.22"D, 181 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19280,

R. Serttaş, V. Salık; Kıyıköy-Kasatura 7. km, 41°35'37.04"K 28° 5'0.65"D, 160 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19283, R. Serttaş, V. Salık; Sergen-Kızılağaç 6. km, 41°42'1.05"K 27°43'59.72"D, 412 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19263, R. Serttaş, V. Salık; Sergen-Kızılağaç 7. km, 41°42'9.47"K 27°44'51.31"D, 401 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19287, R. Serttaş, V. Salık; Sergen-Kızılağaç 9. km, 41°41'55.18"K 27°46'24.00"D, 404 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19272, R. Serttaş, V. Salık.



Şekil 4.25. *C. tinctoria* var. *tinctoria* herbaryum materyali.

Tekirdağ: **Hayrabolu**, Büyükkarakarlı Köyü merası, 41°16'5.21"K 27°14'52.14"D, 66 m, meralık alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19141, R. Serttaş, V. Salık; Hasköy-Subaşı, 41° 7'25.54"K 26°57'20.27"D, 182 m, meralık alan, 25 v 2019,

P. Turhan-Serttaş PTS-19156, R. Serttaş, V. Salık; Kutlugün gölet çevresi, 41° 5'24.85"K 26°58'0.71"D, 125 m, meşelik alan, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19154, R. Serttaş, V. Salık; Tatarlı Köyü-Canhıdır, 41° 8'35.34"K 27° 4'46.82"D, 118 m, karaçalılık, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19143, R. Serttaş, V. Salık; Umurbey barajı, 41° 3'52.51"K 27° 2'24.96"D, 103 m, baraj çevresi, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19150, R. Serttaş, V. Salık.

Türkiye'deki Dağılımı: Tüm Türkiye.

Dünya'daki Dağılımı: Avrupa, Kafkasya, Suriye, İran.

4.2.2.5. C. tinctoria (L.) J. Gay ex Guss. var**. pallida** (DC.) Özbek & Vural. Türk. Bitkileri List. 147 (2012) / **boyacı papatyası**. Şekil 4.26 ve 4.27.

Tip: [Türkiye] "Constantinople" 1822, Olivier, G. A. (holo. G00145873 [veb!] <"https://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg/adetail.php?id=145301" er.tar.: 02 ix 2022>).

Baziyonim: *Anthemis tinctoria* var. *pallida* DC., Prodr. 6:11 (1838)**.**

Dik, çok yıllık, dumansı yeşil. Gövde 28,5-53,5 cm boyunda. Alt yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 3-4 x 1,2-2 cm, 2 derin teleksi, birincil parçalar 7-13 adet, dikdörtgensi 0,7-1 x 0,3-0,5 cm, ikincil parçalar 8-13 adet, üçgensi, dikensi sivri veya nadiren sipsivri uçlu; orta yapraklar dış hatlarında tersmızraksı, 3-3,5 x 1,4-1,7 cm, 2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 7-13 adet, dikdörtgensi 1 x 0,4-1 cm, ikincil parçalar 8-13 adet, üçgensi, 0,5 mm boyunda, dikensi sivri-sipsivri uçlu; üst yapraklar dış hatlarında tersyumurtamsı, 2,1 x 1,4 cm, 1-2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 7 adet, 1 x 0,35 cm, ikincil parçalar (varsa) 13 adet, üçgensi, dikensi sivri uçlu. Pedünkül havlı bazen yoğun havlı, nadiren hafif tüysüz, 14,5 ila 30 cm boyunda. Kapitulum ışınsal, uç konumlu, tek, yuvarlak, hafif bombeli, 3 cm çapında. İnvolukrum 1,2-1,75 cm çapında; dış filarileri yumurtamsı veya mızraksı-yumurtamsı, 3,5-5 x 1,5-2 mm, havlı, uçları sivri veya hafif sivri-küt, kirpikli, bazen dar kuruzarsı kenarlı; orta filariler mızraksı bazen dikdörtgensi nadiren yumurtamsı, 4,5-6 x 1,5-2 mm, havlı tüylü bazen çok hafif havlı, sivri-hafif sivri nadiren küt uçlu, kirpikli, kuruzarsı kenarlı; iç filariler çoğunlukla dikdörtgensi bazen dikdörtgensi-bizsi, 5-6,5 x 1,5-2 mm, çok hafif havlı dokulu, sivri, hafif küt veya küt uçlu, kirpikli. Dilsi çiçekler 23-33 adet, dilcikleri beyaz, açık krem veya

açık sarı renkli, 6-10 x 2,5-4 mm. Tüpsü çiçekler 2,75-4,5 mm boyunda. Paleya var, dikdörtgensi, 3,7-4,5 mm boyunda, sipsivri uçlu. Akenler açık kahverengi, enine kesitte baklava, taççık var, tam aken 1,85-2 x 0,8-1,1 mm, damarlar belirsiz, tüysüz, beze bulunmaz.



Şekil 4.26. *C. tinctoria* var. *pallida***.** a. kapitulum, b. yaprak, c. habitus (F: P. Turhan-Serttaş, Haziran ve Temmuz 2019).

Çiçeklenme: Haziran-Temmuz.

Habitat: Taş ocakları, yol kenarı, tepelik; 160 – 768 m.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Kırklareli: Demirköy, Mahyadağ, 41°45'28.90"K 27°39'43.91"D, 768 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19234, R. Serttaş, V. Salık; Mahyadağı-Demirköy, Demirköy'e 12 km kala, 41°46'32.07"K 27°41'58.02"D, 602 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19242, PTS-19245, PTS-19246, R. Serttaş, V. Salık; Yiğitbaşı köyü, sınır karakolu civarı, 348 m, 26 vi 2014, N. Güler 14-S-352, H. Ersoy, M. Kaya (EDTU !); **Merkez**, Armağan-Dereköy arası, kapaklı sapağı, 41°53'29.22"K 27°24'5.35"D, 495 m, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19220, V. Salık; Çağlayık-Dereköy, 2-3. km, 42° 1'8.61"K 27°21'42.89"D, 413 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19307, R. Serttaş, V. Salık; Çağlayık-Dereköy, 5. km, 42°00'48.61"K 27°21'50.24"D, 440 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19308, R.

Serttaş, V. Salık; Çağlayık-Dereköy, 8. km, 42° 0'13.61"K 27°22'51.54"D, 553 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19310, R. Serttaş, V. Salık; Kapaklı-Koruköy, 41°52'52.64"K 27°20'5.00"D, 538 m, Taş ocakları yanı, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19214, PTS-19215; Karlıktepe, 41°53'33.02"K 27°28'56.95"D, 624 m, tepe, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19233, V. Salık; **Vize**, Kıyıköy-Kasatura 7. km, 41°35'37.04"K 28° 5'0.65"D, 160 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19281, PTS-19282, R. Serttaş, V. Salık.

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli ve G. Marmara; Karadeniz; İç Batı Anadolu.

Dünya'daki Dağılımı: Yunanistan. Doğu Akdeniz elementi.



Şekil 4.27. *C. tinctoria* var. *pallida* herbaryum materyali.

4.2.3. Tanacetum L. Sp. Pl. 843 (1753). / **pireotu**, Tür. Bit. List. s. 203 (2012).

Lektotip tür: *Tanacetum vulgare* L. N.L. Britton ve A. Brown: "Ill. Fl. N.U.S. ed. 2. 3: 521 (1913)" ile M.L. Green'e göre: "Prop. Brit. Bot. 180 (1929)".

Tanacetum cinsine ait Trakya Bölgesi'nde bulunan türlerin teşhis anahtarı:

1. Kapitulum heterogram, ışınsal; kenarda dişi çiçekler mevcut, dilsi çiçekler bazen belirgin değil; nadiren tüpsü çiçeklerden uzun

2. Dişi çiçekler beyaz, açık sülfür sarısı (parlak değil) ya da pembemsi-kırmızı, daima belirgin şekilde dilcikli

3 Kapitulumlar yoğun korimboz; yaprak mızraksı, birincil parçalar şeritsi-mızraksı, orta damarda birleşir, sipsivri uçları uzun ..... **1. *corymbosum***

3. Kapitulumlar korimboz veya seyrek korimboz; yaprak yumurtamsı, parçalar mızraksı, orta damarda derin teleksi parçalanma, sipsivri-mukronat uçlu

..... **2. *parthenium***

2. Dişi çiçekler parlak veya koyu sarı, dilcikler bazen belirgin ..... *vulgare*

1. Kapitulum homogram, tablamsı; dişi çiçekler tamamen körelmiş ..... *balsamitoides*

4.2.3.1. T. corymbosum (L.) Schultz Bip. subsp. **cinereum** (Gris.) Hayek. Prodr. Fl. Balc. 2: 652 (1931) / **boz pireotu**, Tür. Bit. List. s. 204 (2012). Şekil 4.28 ve 4.29.

Lektotip: [K.Makedonya] "In Macedonia et Bithynia[…] Pr. Palanka distr. Kostendil" E. Friedrichsthal, 454 (GOET002103 [veb!] <"https://plants.jstor.org/stable/viewer/10.5555/al.ap.specimen.goet002103" er.tar.: 02 ix 2022>). Iamonico tarafından belirlenmiştir: Collectanea Botanica 37: e013 (2018).

Sin.: *Pyrethrum cinereum* Gris., Spic. 2: 202 (1846).

Çok yıllık, dik, 37-75 cm boyunda. Yoğun dallı, yeşil veya dumansı yeşil nadiren koyu yeşil renkli. Yapraklar kabaca testere dişli-dişli (serrat-dentat), alt kısımlar uzun saç şeklinde havlı, üst kısımları nispeten daha az tüylü; alt yapraklar dış hatlarında eliptik-mızraksı, tersmızraksı veya dikdörtgensi-eliptik, 10-22 x 2-8 cm, çok derin teleksi, birincil parçalar 13-17 adet, mızraksı-eliptik, şeritsi-tersmızraksı veya mızraksı-yumurtamsı, 1,6-4 x 0,5-2 cm, ikincil parçalar 9-11 adet, dişli (dentat), uçları dikensi 0,85

mm boyunda sipsivri; orta yapraklar dış hatlarında mızraksı-yumurtamsı, tersyumurtamsı veya dikdörtgensi-eliptik, 5-11,5 x 2-5,5 cm, çok derin teleksi, birincil parçalar 9-20 adet, eliptik, şeritsi-mızraksı veya dikdörtgensi, 1,35-2,75 x 0,55-1 cm, ikincil parçalar 7-15 adet, dişli, dikensi bir şekilde 1 mm boyunda sipsivri uçlu; üst yapraklar dış hatlarında mızraksı-yumurtamsı, yumurtamsı-dikdörtgensi ve mızraksı, 2,05-4,7 x 1,3-3 cm, derin teleksi parçalı, birincil parçalar 8-17 adet, çoğunlukla dikdörtgensi-şeritsi nadiren eliptik-şeritsi, 1-2 x 0,4-0,6 cm, ikincil parçalar 7-9 adet, dişli nadiren üçgensi, 1 mm dikensi ucu sipsivri. Pedünkül yapısı havlı, bazen çok hafif havlı, nadiren tüysüzce, 5-21 cm boyunda. Kapitulum ışınsal, uç konumlu ve yoğun korimboz, düz yapılı, 1-1,5 cm çapında. İnvolukrum 0,8-0,85 cm çapında; dış filariler çoğunlukla yumurtamsı bazen mızraksı, nadiren yumurtamsı-mızraksı, 2,5-3,1 x 1-1,35 mm, havlı bazen çok hafif havlı, sivri, hafif sivri veya nadiren küt, saydam uçlu, kuruzarsı veya dar kuruzarsı kenarlı; orta filariler dikdörtgensi nadiren yumurtamsı, 3,5-4 x 1,2-1,7 mm, havlı veya çok hafif havlı, sivri, hafifçe küt veya küt, saydam veya geniş saydam uçlu, kuruzarsı, dar kuruzarsı nadiren geniş kuruzarsı kenarlı; iç filariler dikdörtgensi-kaşıksı, 4-6 x 1,35-2 mm, havlı-çok hafif havlı, sivri çoğunlukla küt, çok geniş saydam uçlu, kuruzarsı kenarlı. Dilsi çiçekler 14 adet, dilcikler beyaz, 6-8 x 3-3,75 mm. Tüpsü çiçekler salgısız. Paleyasız. Akenler kahverengi, 2,1 x 1 mm, enine kesitte hafifçe yuvarlak, taççık var, damarlı.

Çiçeklenme: Haziran – Ağustos.

Habitat: Meşelik, çamlık, yol kenarı, taş ocakları; 24 – 768 m.



Şekil 4.28. *T. corymbosum* subsp. *cinereum*: a. çiçek, b. yaprak (F: P. Turhan-Serttaş, Kırklareli, Haziran 2019).

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Kırklareli: **Demirköy**, Balaban köyü civarı, 16 vi 2007, N. Güler (EDTU 17850!); Vize, Çakıllı köyü, Ergene mesire yeri 4-5 km sonra, 176 m, 24 vi 2014, N. Güler 14-S-39, M. Kaya (EDTU!); Mahyadağ, 41°45'28.90"K 27°39'43.91"D, 768 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19238, R. Serttaş, V. Salık; **Lüleburgaz**, Eskitaşlı köyü, 41°30'32.99"K 27°22'36.88"D, 115 m, meşelik, 7 vi 2019, V. Salık 19-J-2!; **Merkez**, Demircihalil-Yörükbayırı, sapaktan 3. km, 41°49'2.04"K 27°19'19.53"D, 372 m, çamlık, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19226, V. Salık; Kapaklı-Koruköy, 41°52'52.64"K 27°20'5.00"D, 538 m, taş ocakları yanı, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19216, V. Salık; **Vize**, Akıncılar Köyü çıkışı, 41°28'18.58"K 27°40'7.76"D, 163 m, meşelik, 8 vi 2019, V. Salık 19-J-26!; Doğanca-Çavuşköy, 41°34'50.10"K 27°39'26.23"D, 259 m, meşelik, 8 vi 2019, V. Salık 19-J-16!; Sergen-Kızılağaç 9. km, 41°41'55.18"K 27°46'24.00"D, 404 m, 15 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19269, R. Serttaş, V. Salık; Kasatura-Saray yolu, 143 m, 24 vi 2014, N. Güler 14-S-178, M. Kaya (EDTU!).

Tekirdağ: **Saray**, Bahçeköy anayolu, 41°33'21.30"K 28°03'35.99"D, 157 m, yol kenarı, 12 vi 2020, N. Güler NG-20-C-50!; Güngörmez köyü, Kıyıköy res. alanı, 41°29'24.64"K 27°58'20.60"D, 225 m, meşe ormanı kenarı, 12 vi 2020, N. Güler NG-20-

C-26!; Kasatura çıkışı, 1-3. km, 41°35'31.38"K 28°08'25.11"D, 24 m, yol kenarı, 12 vi 2020, N. Güler NG-20-C-67!.

Türkiye'deki Dağılımı: Istranca; Batı Karadeniz.

Dünya'daki Dağılımı: Güney Avrupa, Kafkasya. Avrupa-Sibirya elementi.



Şekil 4.29. *T. corymbosum* subsp. *cinereum* herbaryum materyali.

4.2.3.2. T. parthenium (L.) Schultz. Bip. Tanaceteen 55 (1844) / **beyaz papatya**, Tür. Bit. List. s. 206 (2012). Şekil 4.30 ve 4.31.

Tip: [Avrupa] "Habitat in Europae cultis, ruderatis." Hb. Cliff. 416/3 (BM).

Sin.: *Matricaria parthenium* L., Sp. Pl. 890 (1753). *Pyrethrum parthenium* (L.) Sm., Fl. Brit. 2: 900 (1800). *Chrysanthemum parthenium* (L.) Bernh., Syst. Verz. Erfurt.

145 (1800). *P. sevanense* Sosn. ex Grossh., Fl. Kavk. 4: 137 (1934). *P. demetrii* Manden., Zametki Sist. Geogr. Rast. 22: 60 (1961).



Şekil 4.30. *T. parthenium*. a. habitus, b. kapitulum ve yaprak (F: P. Turhan-Serttaş, Kırklareli, Haziran 2019).

Çok yıllık, 45-57 cm boyunda, dik gövdeli. Yoğun yapraklı, yeşil renkli. Yapraklar dağınık ila sık havlı, bazen tüysüzce; alt yaprak dış hatlarında tersmızraksı, 9 x 3 cm, birincil parçalar 7 adet, mızraksı-yumurtamsı, 2,5 x 2 cm, sivri uçlu, 1-2 derin teleksi, petiyollü; orta yapraklar dış hatlarında yumurtamsı, 5 x 3 cm, birincil parçalar 7 adet, dikdörtgensi, 1,5 x 0,85 mm, sivri uçlu; üst yapraklar dış hatlarında yumurtamsı, 4,5 cm boyunda, birincil parçalar 8 adet, mızraksı, 1,8 x 1 mm, ikincil parçalar 8 adet, dişli-testere dişli, dikensi uçlu. Pedünkül tüysüzce veya tüysüz, 8,5-13 cm boyunda. Kapitulum ışınsal, terminal, korimboz veya hafifçe korimboz, düz yüzeyli, 1,5 cm çapında. İnvolukrum 0,7 cm çapında; dış filariler mızraksı veya mızraksı-yumurtamsı, 2-2,3 x 0,75-0,85 mm, çok hafif havlı-tüysüz, omurgalı (karinat), hafif sivri-küt uçlu, kuruzarsı veya dar kuruzarsı kenarlı; orta filariler dikdörtgensi, 2,6-2,75 x 0,8-1,1 mm, tüysüzce, küt veya hafif sivri-küt uçlu, kuruzarsı kenarlı; iç filariler dikdörtgensi-mızraksı veya şeritsi, 3 x 0,65-1 mm, tüysüz veya tüysüzce, küt-hafif küt veya hafif sivri uçlu, kuruzarsı kenarlı. Dilsi çiçekler 11-15 adet, dilcikler beyaz; 6-7 x 3 mm. Tüpsü çiçekler salgısız.

Paleya bulunmaz. Akenler grimsi, 1-1,5 mm boyunda, beyaz damarlı, taççık düzensiz kenarlı.

Çiçeklenme: Mayıs – Eylül.

Habitat: Meşelik alan, ormanlık, duvar kenarları, gölgelik yerler; 139 – 768 m.



Şekil 4.31. *T. parthenium* herbaryum materyali.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Kırklareli: **Demirköy**, Mahyadağ, 41°45'28.90"K 27°39'43.91"D, 768 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19237, R. Serttaş, V. Salık; Mahyadağı-Demirköy, Demirköy'e 12 km, 41°46'32.07"K 27°41'58.02"D, 602 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19241, R. Serttaş, V. Salık; Balaban-Sarpdere 3. km, 455 m, 14 vi 2014, N. Güler 14-P-299, E. Köse (EDTU!); Yeniceköy-Demirköy, Kadınkule civarı, 655 m, 14 vi 2014, N. Güler, E. Köse (EDTU

25568!); **Merkez**, Deveçatağı köyü, 41°33'54.57"K 27°19'45.46"D, 139 m, meşelik, 7 vi 2019, V. Salık 19-J-9!.

Türkiye'deki Dağılımı: Karadeniz; Konya; Yukarı Fırat ve Hakkâri; Adana.

4.2.4. Tripleurospermum Sch.Bip. Tanaceteen 31 (1844) / **akpapatya**, Tür. Bit. List. s. 212 (2012).

Tip Tür: *T. inodorum* (L.) Sch.Bip.

Tripleurospermum cinsine dahil olan ve araştırma kapsamında değerlendirilen türlerin teşhis anahtarı:

1. Kapitulum tablamsı, dilsi çiçek yok; aken ön kısmı buruşuk ..... **3. *decipiens***

1. Kapitulum ışınsal, dilsi çiçek var; aken ön kısmı buruşuk değil

2. Aken taççıksız, damarlar tepede yuvarlatılmış

3. Bitki 25-60 cm; aken müsilajlı, koyu renkli ..... **2. *conoclinium***

3. Bitki 40-100 cm; aken müsilajsız, açık renkli ..... **5. *tenuifolium***

2. Aken taççıklı, damarlar sırtta 3 adet

4. Aken dar dikdörtgensi, taççık marginal, genellikle akenin $^1/_8$ – $^1/_6$'ı kadar veya daha az ..... **1. *baytopianum***

4. Aken dikdörtgensi, taççık genellikle $^1/_3$'ü kadar bazen ½, nadiren ¼'ı kadar uzunlukta ..... **4. *hygrophilum***

4.2.4.1. T. baytopianum E.Hossain. Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 32: 253 (1973) / **sultan papatyası**, Tür. Bit. List. s. 212 (2012). Şekil 4.32 ve 4.33.

Tip: [Türkiye] "Türkiye A1(E) Çanakkale: Kuru Da. between Keşan and Kadıköy, 200 m" 27 iv 1968, A. ve T. Baytop (holo. E00385812 [veb!]<" https://data.rbge.org.uk/herb/E00385812" er.tar.: 02 ix 2022>; eşörnek: ISTE 12572 [veb!] <"http://193.255.8.8/herbaryum/dyn/srv/image/thumb/12572" er.tar.: 02 ix 2022>).



Şekil 4.32. *T. baytopianum*: a. habitus, b. kapitulum (F: P. Turhan-Serttaş, Edirne, Nisan 2019).

İki veya çok yıllık. Gövde dik, 17-45 cm boyunda. Yapraklanma tabanda yoğun, üstte seyrek veya tüysüzce. Alt yapraklar dış hatlarında kaşıksı-yumurtamsı, 7-7,5 x 1,5-2,7 cm, 2 derin teleksi, derin kesikli (lasiniyat) parçalı, birincil parçalar 5 adet, 1,35 x 1 mm, ikincil parçalar 3 adet, iğnemsi, uçlar mukronat; orta yapraklar dış hatlarında kaşıksı-tersyumurtamsı, 4 x 1,35 cm, 2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 7 adet, ikincil parçalar 3 adet, uçlar mukronat; üst yapraklar dış hatlarında yumurtamsı, 1,7 x 0,7 cm, 1 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 7 adet, 0,5 x 0,1 cm, uçlar saydam. Pedünkül 15,5-20 cm boyunda. Kapitulum ışınsal, tek ve uç konumlu, olgunlukta hafif bombeli şekilli, 1,5-2 cm çapında. İnvolukrum 0,95-1,25 cm çapında; dış filariler dikdörtgensi, mızraksı-yumurtamsı veya dikdörtgensi-yumurtamsı, 3-3,5 x 1-1,5 mm, çok hafif havlı veya çok hafif havlı tüysüz, uçları hafif sivri veya hafifçe küt, saydam uçlu, kenarları kuruzarsı; orta filariler dikdörtgensi veya tersmızraksı, 4 x 1,1-1,75 mm, çok hafif havlı-tüysüz veya tüysüz, sivri-hafifçe küt veya küt, saydam uçlu, kenarları kuruzarsı; içteki filariler dikdörtgensi-tersmızraksı veya tersmızraksı-kaşıksı, 3,3-4,3 x 1-2 mm, çok hafif havlı-tüysüz çoğunlukla tüysüz, küt uçlu, kahverengiye dönük kuruzarsı kenarlı. Dilsi çiçekler 17 adet, dilcikler beyaz renkli, 6-8,5 x 2,75-3 mm. Tüpsü çiçekler salgılı, 2-3,5 mm boyunda. Paleya bulundurmaz. Reseptakulum yumurtamsı-sivri. Olgun akenler enine

kesitte basık, 1,5-2 x 0,6-1,1 mm, müsilajlı, önde düz bir yüzey, arka kısmında geniş 3 damar, taççık çok kısa, beyaz, akende iki adet beze bulunur.

Çiçeklenme: Nisan-Mayıs.

Habitat: Arboretum, kızılçam orman altı, yol kenarı, meralık alan, meşelik; 58 – 348 m.



Şekil 4.33. *T. baytopianum* herbaryum materyali.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Çanakkale: Gelibolu, Korudağ, Keşan-Kadıköy arası, 200 m, 27 vi 1968, A. Baytop, T. Baytop (ISTE 12572[veb!]); (ISTE 12557[veb!]); Korudağı-Kısıkkaya karakolu civarı, 40°42'15.96"K 26°45'53.33"D, 348 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1998, N. Güler, R. Serttaş.

Edirne: Keşan, Keşan-Korudağı, Yangın İlk Müdahale Merkezi çevresi, 40°42'36.97"K 26°45'41.73"D, 305 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1997, N. Güler,

R. Serttaş; Maltepe-Keşan çıkışı 2. km, 16 v 2020, N. Güler 206!; Yerlisu-Keşan 4. km, benzin istasyonu karşısı, 40°45'4.66"K 26°42'51.13"D, kızılçam ormanaltı, yol kenarı, 83 m, 5 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1994, PTS-1995, N. Güler, R. Serttaş; **Merkez**, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 41°38'46.00"K 26°37'12.74"D, arboretum, 62 m, 4 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-195, R. Serttaş, V. Salık; 41°38'47.57"K 26°37'24.21"D, arboretum, 67 m, 4 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-194, R. Serttaş, V. Salık; Tayakadın merası, 41°34'20.51"K 26°40'44.53"D, meralık alan, 89 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1922, R. Serttaş, V. Salık; **Uzunköprü**, Saçlımüsellim merası, 41°25'50.19"K 26°38'15.10"D, meralık alan, 64 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1941, R. Serttaş, V. Salık.

Kırklareli: Lüleburgaz, Eskitaşlı köyü, 41°30'32.99"K 27°22'36.88"D, meşelik, 115 m, 7 vi 2019, V. Salık 19-J-1!; **Pehlivanköy**, Pehlivanköy-Hıdırca, 41°21'29.84"K 26°55'9.92"D, 58 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1947, R. Serttaş, V. Salık; Pehlivanköy-Hıdırca, 41°21'29.84"K 26°55'9.92"D, 58 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1948, PTS-1951, PTS-1952, PTS-1953, PTS-1954, PTS-1955, PTS-1956, PTS-1957, PTS-1961, R. Serttaş, V. Salık.

Tekirdağ: Hayrabolu, Hasköy Merası (Hasköy subaşı arası), 41° 7'25.54"K 26°57'20.27"D, meralık alan, 182 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19158, R. Serttaş, V. Salık; Kutlugün gölet çevresi, 41° 5'24.85"K 26°58'0.71"D, meşelik alan, 125 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19153, R. Serttaş, V. Salık.

Türkiye'deki Dağılımı: Ergene.

Dünya'daki Dağılımı: Türkiye. Endemik. Akdeniz elementi.

4.2.4.2. T. conoclinium (Boiss. & Balansa) Hayek. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beith. 30(2): 655 (1931) / **akpapatya,** Tür. Bit. List. s. 213 (2012). Şekil 4.34 ve 4.35.

Tip: [Türkiye] "l'Yaila de Bozdagh, dans le Tmolus occidental" 1857, B. Balansa 30 (K000929402 [veb!]<"http://specimens.kew.org/herbarium/K000929402" er.tar.: 04 ix 2022>).

Sin.: *Chamaemelum conoclinium* Boiss. & Balansa, Diagn. Pl. Orient. ser. 2(6): 98 (1859). *Matricaria conoclinia* (Boiss. & Balansa) Nyman, Consp. Fl. Eur.1: 374 (1879).



Şekil 4.34. *T. conoclinium* tip materyali (K000929402 [veb!]).

İki veya çok yıllık, 55 cm, dik, tabandan 1 veya çok dallı. Yapraklar dış hatlarında şeritsi-mızraksı, 2-3 derin teleksi parçalı uçları mukronat. Pedünküller uzun ancak eşit değiller. Kapitulum ışınsal, uç konumlu ve korimboz çoğunlukla hafifçe korimboz, olgun kapitulum düz. İnvolukrum 0,9-1,5 cm çapında. Filariler yumurtamsı-dikdörtgensi, küt veya hafifçe küt, havlı bazen tüysüz, kenarları kahverengi zarsı. Paleya yok. Dilsi çiçekler var, ortalama 18 adet, dilcikler beyaz, 9-13 mm boyunda. Tüpsü çiçekler salgılı. Olgun aken siyaha yakın renkte, tersyumurtamsı veya dikdörtgensi-tersyumurtamsı, enine kesitte basık görünümlü, 1-2 x 0,6-1,2 mm, sırt kısmı 3 damarlı, taççık yok, bezeler akenin tepesinde birleşir.

Çiçeklenme: Nisan – Temmuz.

Habitat: Meralık alan; 278 m.



Şekil 4.35. *T. conoclinium* herbaryum materyali.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Kırklareli: Demirköy, Dayko mesire yeri, 41°50'21.66"K 27°47'54.37"D, 278 m, 22 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19247, R. Serttaş, V. Salık.

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli; Batı Karadeniz; Asıl Ege; Adana.

Dünya'daki Dağılımı: Türkiye. Endemik.

4.2.4.3. T. decipiens (Fisch. & C.A.Mey.) Bornm. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 49: 240 (1940) / **sarı papatya**, Tür. Bit. List. s. 213 (2012). Şekil 4.36 ve 4.37.

Tip: [Azarbeycan] "Aderbeidshan" J.N. Szovits 473 (K000929416 [veb!] <"http://specimens.kew.org/herbarium/K000929416" er.tar.: 04 ix 2022>).

Sin.: *Pyrethrum decipiens* Fisch. & C.A.Mey., Index. Sem. Hort. Petrop. 2: 48 (1836). *Chamaemelum decipiens* (Fisch. & C.A.Mey.) Boiss., Diagn. Pl. Orient. 11: 22 (1849).



Şekil 4.36. *T. decipiens* a. gövde duruşu, b. yaprak, c. tablamsı kapitulumun korimboz görüntüsü (F: P. Turhan-Serttaş, Edirne, Haziran, 2019).

İki yıllık, 10-90(-100) cm. Gövde dik, üstte korimboza yakın çiçek durumu şeklinde. Alt yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi-eliptik; 6 x 3 cm, birincil parçalar 12 adet, mızraksı-kılçıklı, ikincil parçalar mekiksi veya iğnemsi; orta yapraklar dış hatlarında ters mızraksı-eliptik, 3,5 x 2 cm, 2 derin teleksi parçalı, birincil parçalar 7 adet, ters yumurtamsı, 1,5 x 0,5 cm, ikincil parçalar 6 adet, iğnemsi görünümde; üst yapraklar 2,5 x 1,75 cm, ikincil parçalar yok. Kapitulum tablamsı ve en fazla 1 cm çapında. Reseptakulum olgunlukta yuvarlak görünümlü, involukrum dilsi çiçek olmadığı için kapitulum ile aynı çapta; dış fillariler 2,75 x 2 mm, yumurtamsı ile mızraksı-yumurtamsı, tüysüzce, uçları hafifçe sivri ila küt arası, kenar kuruzarsı; orta fillariler 3,25 x 1 mm, mızraksı-yumurtamsı, tüysüzce, hafifçe sivri-küt uç, kuruzarsı kenarlı; iç fillariler 4 x 1 mm, dikdörtgensi, tüysüzce ve küt olup uçta saydam yapı mevcut, kenarlar dar kuruzarsı. Tüpsü çiçek boyu 1,75 mm kadar, salgı bezleri var. Paleya yok. Olgun aken enine kesitte

yassı görünümlü, taççık var, aken ortalama 1,5 x 1 mm kadar, sırtta 3 damarlı ince, tüysüzce, salgı bezleri var.

Çiçeklenme: Mayıs – Ağustos.

Habitat: Kayalık yamaçlar, kültür ortamları; 18 m.



Şekil 4.37. *T. decipiens* herbaryum materyalleri.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Edirne: Uzunköprü, Tarihi Uzunköprü ayaklarında taşlar arasında, 41°16'12.15"K 26°40'59.09"D, kesme taşların arası, 18 m, 24 vi 2019, N. Güler, PTS-19257!; **Merkez**, 27 vi 1968, A. Baytop (ISTE 14045[veb!]).

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli ve Ergene; Asıl Ege; İç Batı Anadolu; Yukarı Sakarya, Yukarı Kızılırmak ve Konya; Yukarı Fırat ve Yukarı Murat-Van; Akdeniz.

Dünya'daki Dağılımı: İran, Afganistan, Kafkasya, Yunanistan.

4.2.4.4. T. hygrophilum (Bornm.) Bornm. Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 89: 336 (1944) / **su papatyası,** Tür. Bit. List. s. 213 (2012). Şekil 4.38 ve 4.39.

Tip: [Türkiye] "Lydia: in cacumine montis Yamanlar-dagh, in pratis silvaticis fontanis, 850 m", 13 v 1906, J. Bornmüller 9637 (B 10 0093721 [veb!]<"https://plants.jstor.org/fsi/img/size3/alukaplant/b/phase_01/b0001/b_10_0093721.jpg" er.tar.: 04 ix 2022>).

Sin.: *Chamaemelum hygrophilum* Bornm., Mitth. Thüring. Bot. Ver. 23: 24 (1908).



Şekil 4.38. *T. hygrophilum*: a. habitus, b. habitus (F: P. Turhan-Serttaş, Edirne, Nisan 2019).

Çok yıllık, 25-52 cm. Gövde dik, tabanda yoğun, üstte seyrek yapraklanma. Yaprakların parçalanması derin kesikli ipliksi (filiform) veya bizsi, 1-2 derin teleksi. Pedünkül üstte tüysüz, bazen kestane yeşil renkli. Kapitulum ışınsal, uç konumlu, çoğunlukla tek, olgunlukta hafif bombeli. İnvolukrum 1-1,8 cm çapında; filariler dikdörtgensi veya dikdörtgensi-mızraksı, uçları küt veya hafifçe küt, kenarları kahverengi zarsı, çoğunlukla tüysüz. Paleya bulundurmaz. Dilsi çiçeklerde dilcik var ve beyaz renkli. Tüpsü çiçekler salgılı. Akenler kahverengi, enine kesitte yassı; taççık akenin ½ veya ¼'ü kadar, dikdörtgensi, sırtta 3 damar belirgin, beze var.

Çiçeklenme: Nisan – Mayıs.

Habitat: Meralık alan, gölet çevresi; 20 – 61 m.



Şekil 4.39. *T. hygrophilum* herbaryum materyali.

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Edirne: İpsala, Turpçular merası, 40°56'44.17"K 26°26'42.31"D, meralık alan, 61 m, 28 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1968, PTS-1970, PTS-1971, R. Serttaş, V. Salık; Yenikarpuzlu gölet çevresi, 40°50'38.85"K 26°20'27.10"D, gölet çevresi, 20 m, 28 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1979, PTS-1980, PTS-1981, R. Serttaş, V. Salık.

Kırklareli: Lüleburgaz, Oklalı-Küçükkarakarlı, 41°19'49.78"K 27°12'39.77"D, meralık alan, 57 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19132, R. Serttaş, V. Salık; Oklalı

Köyü merası, 41°20'9.80"K 27°13'14.91"D, meralık alan, 60 m, 25 v 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19130, R. Serttaş, V. Salık.

Tekirdağ: Naipköy-Işıklar yolu, 800-900 m, A. Baytop, T. Baytop (ISTE 10877[veb!]).

Türkiye'deki Dağılımı: Ergene ve Asıl Ege.

Dünya'daki Dağılımı: Akdeniz elementi. Endemik.

4.2.4.5. T. tenuifolium (Kit.) Freyn. Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien 38: 613 (1888) / **saçaklı beybunik**, Tür. Bit. List. s. 214 (2012). Şekil 4.40 ve 4.41.

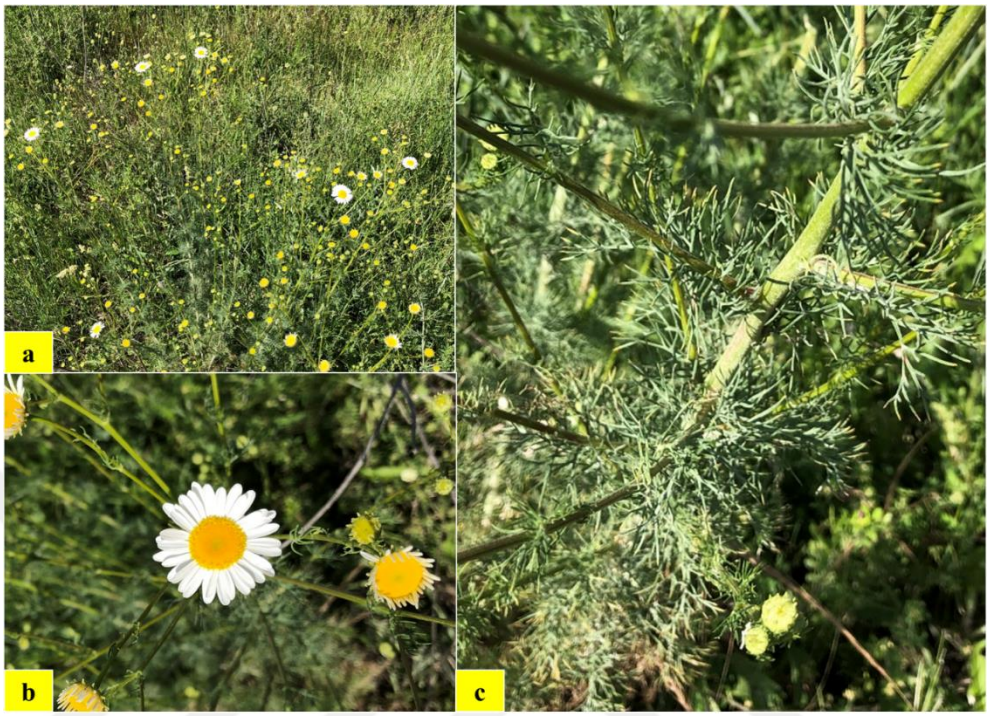
Tip: [Türkiye] "Asia Minor; Cadmus" 1842, E. Boissier (K000929408 [veb!] <"http://specimens.kew.org/herbarium/K000929408" er.tar.: 04 ix 2022>).

Sin.: *Chrysanthemum tenuifolium* Kit., Oestr. Fl. [Schultes] ed. 2. 2: 498 (1814). *C. trichophyllum* Boiss., Diagn. Pl. Orient. 4: 10 (1844). *Matricaria tenuifolia* (Kit.) Halacsy, Consp. Fl. Graec. 2: 66 (1902).

Çok yıllık, dik, 55-130 cm. Gövde yoğun yapraklı görünümlü. Alt yapraklar dış hatlarında derin kesikli-dikdörtgensi veya kaşıksı, 8-9 x 3-4 cm, birincil parçalar 10 adet, tersyumurtamsı, ikincil parçalar 3 adet, iğnemsi, uçlar 0,35 mm bizsi-sivri; orta yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi-eliptik, 4,5 x 2 cm, derin kesikli parçalı, birincil parçalar 12 adet, mızraksı-yumurtamsı, ikincil parçalar 5 adet, iğnemsi; üst yapraklar dış hatlarında dikdörtgensi veya tersyumurtamsı, 2,3-3,75 x 1,3-2,75 cm, 2-3 derin teleksi parçalı, birincil parçalar derin kesikli alt parçalı, uçları kılçıklı (aristalı). Kapitulum ışınsal, uç konumlu ve hafifçe korimboz, 2-2,7 cm çapında. İnvolukrum 1,3-2,5 cm çapında; dış filariler mızraksı-yumurtamsı veya nadiren yumurtamsı, 3-4,75 x 1,45-2 mm, tüysüz, sivri uçlu, kuruzarsı nadiren dar kuruzarsı kenarlı; orta filarileri dikdörtgensi-mızraksı, bazen mızraksı nadiren mızraksı-yumurtamsı, 4-4,3 x 1,25-1,75 mm, tüysüz, sivri bazen sivri-küt uçlu, kuruzarsı veya dar kuruzarsı kenarlı; iç filariler dikdörtgensi veya dikdörtgensi-tersmızraksı, 4,5-5 x 1,2-2 mm, tüysüz, sivri bazen hafifçe küt. Reseptakulum düz veya yarı küresel. Dilsi çiçekler 22-37 adet, dilcikler beyaz, 7 x 0,37 mm. Tüpsü çiçekler salgılı. Paleya bulunmaz. Olgun aken beyaz, enine kesitte yassı görünümlü, sırt 3 damarlı, beze bulunur.

Çiçeklenme: Mayıs – Temmuz.

Habitat: Ormanlık alanlar, yol kenarı; 352 – 610 m.



Şekil 4.40. *T. tenuifolium* a. habitus, b. kapitulum, c. yaprak (F: P. Turhan-Serttaş, Kırklareli, Haziran 2019).

Araştırma Bölgesindeki Dağılımı: Kırklareli: Kofçaz, Malkoçlar-Beyciler, Beyciler'e 2 km kala, 42° 2'21.83"K 27° 3'43.87"D, 352 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19299, R. Serttaş, V. Salık; Topçular-Ahmetler 10. km, 42° 1'26.66"K 27°12'13.99"D, 610 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19305, R. Serttaş, V. Salık; Topçular-Ahmetler yolu, Topçular çıkışı, 42° 2'37.63"K 27° 8'21.18"D, 565 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19304, R. Serttaş, V. Salık; **Merkez**, Armağan-Dereköy, kapaklı sapağı, 41°53'29.22"K 27°24'5.35"D, 495 m, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19221, V. Salık; Kapaklı-Koruköy, 41°52'52.64"K 27°20'5.00"D, Taş ocakları yanı, 538 m, 13 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19212, V. Salık.

Türkiye'deki Dağılımı: Çatalca-Kocaeli ve Güney Marmara; Batı Karadeniz; Yukarı Sakarya; Adana.

Dünya'daki Dağılımı: Balkanlar, Avusturya, Macaristan, Romanya. Avrupa-Sibirya elementi.



Şekil 4.41. *T. tenuifolium* herbaryum materyali.

4.2.5. Dış Grup

Anthemidinae taksonlarının moleküler filogenetik analizi kapsamında seçilen dış grup popülasyonu üç cins ve dört farklı türden oluşmaktadır. Bu amaçla teşhisleri gerçekleştirilen genotiplerin, çalışmada kullanılan aksesyonları aşağıda sırasıyla verilmiştir.

4.2.5.1. Anacyclus clavatus (Desf.) Pers. Syn. Pl. 2(2): 465 (1807) / **nezle otu**, Tür. Bit. List. s. 113 (2012).

Tip: Kuzey Afrika'dan tanımlanmıştır.

Sin.: *Anthemis clavata* Desf. Fl. Atl. 2: 287 (1799). *Anacyclus pedunculata* Desf. Fl. Atl. 2: 288 (1799). *A. pubescens* Willd. Sp.Pl. 3(3): 2177 (1803). *A. capillifolius* Maire. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique N. 22: 296 (1831).

İstanbul: Bakırköy, Florya sahil yolu, yol kenarı, 4 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19194, R. Serttaş, İ.H. Turhan, F. Turhan, E.S. Turhan, D. Turhan, O. Turhan, Y. Turhan, A. Turhan.

4.2.5.2. Artemisia absinthium L. Sp. Pl. 848 (1753) / **acı pelin**, Tür. Bit. List. s. 118 (2012).

Lektotip: [Avrupa] "Habitat in Europae ruderatis aridis" Herb. Clifford 404, Artemisia 7 (BM-000647029 [veb!] <"https://www.nhm.ac.uk/resources/research-curation/projects/clifford-herbarium/lgimages/BM000647029.JPG" er.tar.: 04 ix 2022>).

Kırklareli: Merkez, Merkez girişi, 41°44'18.21"K 27°13'42.34"D, yol kenarı, 228 m, 27 vii 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19312, R. Serttaş, V. Salık.

4.2.5.3. Artemisia annua L. Sp. Pl. 847 (1753) / **kabe süpürgesi**, Tür. Bit. List. s. 118 (2012).

Lektotip: [İtalya] "Habitat in Sibiriae montosis" Herb. Linn. 988.33 (LINN).

Sin.: *Artemisia chamomilla* C.Winkl. Trudy Imp. S.-Peterburgsk. Bot. Sada 10 (1887).

Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 41°38'6.82"K 26°36'56.55"D, 49 m, 27 ix 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19316, N. Güler, R. Serttaş.

4.2.5.4. Matricaria chamomilla var. **recutita** (L.) Fiori. Nouv. Fl. Ital. 2: 620 (1927) / **alman papatyası**, Tür. Bit. List. s. 184 (2012).

Lektotip: [Avrupa] "Habitat in Europae agris, cultis" Herb. Clifford: 415, Matricaria 1 (BM-000647192 [veb!] <"https://www.nhm.ac.uk/resources/research-curation/projects/clifford-herbarium/lgimages/BM000647192.JPG" er.tar.: 04 ix 2022>).

Sin.: *M. recutita* L. Sp. Pl. 891 (1753). *M. suaveolens* L. Fl. Suec. ed. 2: 297 (1755). *Chamomilla recutita* (L.) Rauscert. Folia Geobot. Phytotax. 9(3): 254 (1974).

Edirne: İpsala, Turpçular merası, 40°56'44.17"K 26°26'42.31"D, meralık alan, 61m, 28 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1967, R. Serttaş, V. Salık; **Uzunköprü**, Saçlımüsellim merası, 41°25'50.19"K 26°38'15.10"D, meralık alan, 64 m, 27 iv 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-1934, R. Serttaş, V. Salık. **İstanbul: Sarıyer**, Emirgan Korusu, 41º 06' 32"K 29º 03' 22"D, koru, 33 m, 2 vi 2019, P. Turhan-Serttaş PTS-19185, R. Serttaş.

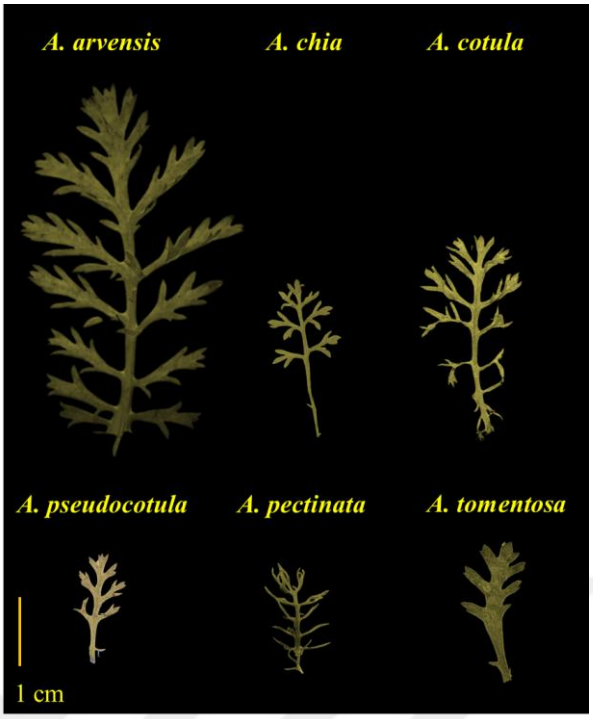
4.3. Morfolojik Analiz Bulguları

Taksonomik özelliklerini tespit etmek amacıyla morfolojik analizleri gerçekleştirilen örneklerin başta akenlerine göre, olgun aken olmadığı durumlarda ise ikincil seçenek olarak yaprak ve involukrumlarına bağlı diyagnozlarının yapılabildiği görülmüştür.

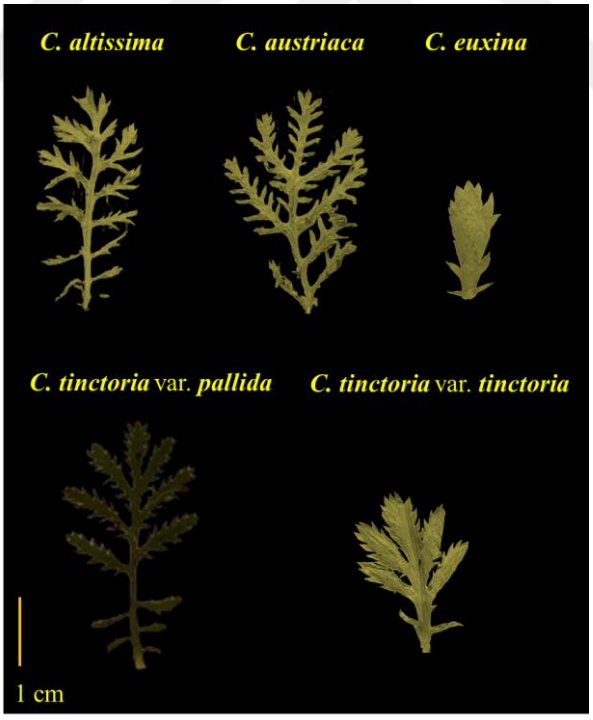
4.3.1. Yaprak Morfolojisi

Anthemidinae taksonlarının yaprak morfolojileri, birbirine çok yakın olmayan türler arasında farklılık göstermektedir (Şekil 4.42). Morfolojik anlamda diyagnostik ölçütler olarak parçalanma sayısı, farklı örneklerin gövde ortasındaki yapraklarında analiz edilmiştir. *A. pectinata* türlerinin yaprak morfoloji daha karakteristik olarak gözlenmiştir. *A. tomentosa* yapraklarında ise yoğun kaba tüy (tomentose) bulunmaktadır. *A. pectinata* türlerinde tüysüz veya hafifçe tüysüz yüzey morfolojisi görülmüştür. Fakat genel olarak *Anthemis* taksonlarında yaprak morfolojisi tersmızraksı veya dikdörtgensi-mızraksı olarak bulunmuştur.

Cota cinsinin yaprak morfolojisi genel olarak benzerlik göstermiştir (Şekil 4.43). *C. tinctoria* ‘nın incelenen her iki varyetesinde de çok benzer bir morfoloji gözlenmiştir. Aynı zamanda *C. austriaca*’nın yapraklarına bakıldığında, bazı *C. tinctoria* genotipleriyle benzerlik söz konusu olmuştur. Ancak *C. tinctoria* morfolojisinde nistepen kısa bölmeler ve bölmelerin üçgensi olmasıyla ayrılmaktadır. Çok yıllık taksonlardan olan *C. euxina* örneklerinde ise yaprakların pinnat parçalanmadığı görülmektedir. Daha çok dişli bir parçalanma göstermektedir. Ayrıca yoğun havlı tüyleri, habitusta diyagnostik karakter olarak kullanılabilmektedir. *C. altissima* yapraklarında ise 3 derin teleksi parçalanma görülebilmektedir. Çoğu genotipte karşılaşılan bu özellik *C. austriaca* ile ayrılmasında önemli bir kriter olabilmektedir.



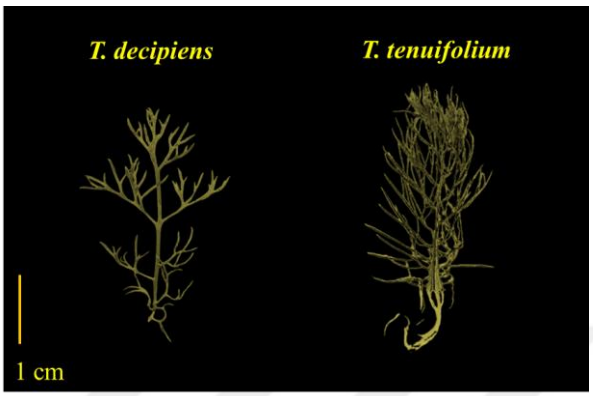
Şekil 4.42. *Anthemis* taksonlarının orta yaprakları.



Şekil 4.43. *Cota* taksonlarının orta yaprakları.

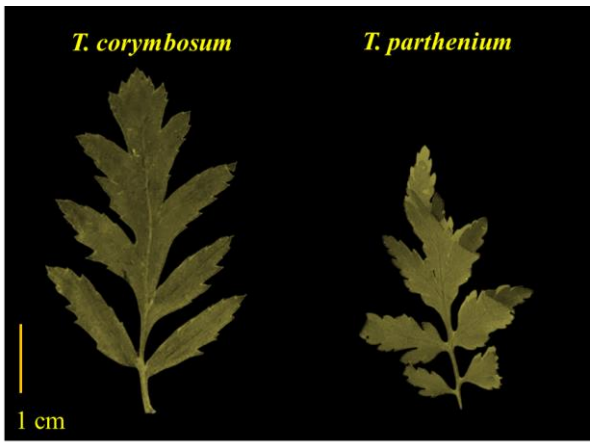
Tripleurospermum örnekleri üzerindeki morfolojik analizlerle benzer bir fenotipik karakterizasyondan söz edilebilmektedir (Şekil 4.44). Sadece yaprak morfolojisi üzerinden bu cinsin teşhis edilmesinde problemler çıkmaktadır. Ancak incelenen

örneklerden saçaklı görünüme sahip bir örnek olan *T. tenuifolium* ile daha seyrek parçalanma gösteren genotipler (örneğin *T. baytopianum*) arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Özellikle *T. baytopianum* ve *T. hygrophilum* örneklerinin yapraklarında kaşıksı biçime yatkın olan bir parçalanma söz konusu olabilmektedir.



Şekil 4.44. *Tripleurospermum* taksonlarının orta yaprakları.

Çalışma kapsamında incelenen *Tanacetum* örneklerinin özellikle taban ve orta yaprakları, diğer üç cinsle kıyaslandığında belirgin oranda boyut farklılığı göstermektedir (Şekil 4.45). *Tanacetum* örnekleri cins içerisinde yaprak morfolojilerinde varyasyon gösterebilmektedir. Ayrıca diğer taksonlardan farklı olarak parçalanmaları daha geniş görülmüş olup özellikle *T. parthenium* örneklerinde parçalar daha çok derin teleksi olmuştur.

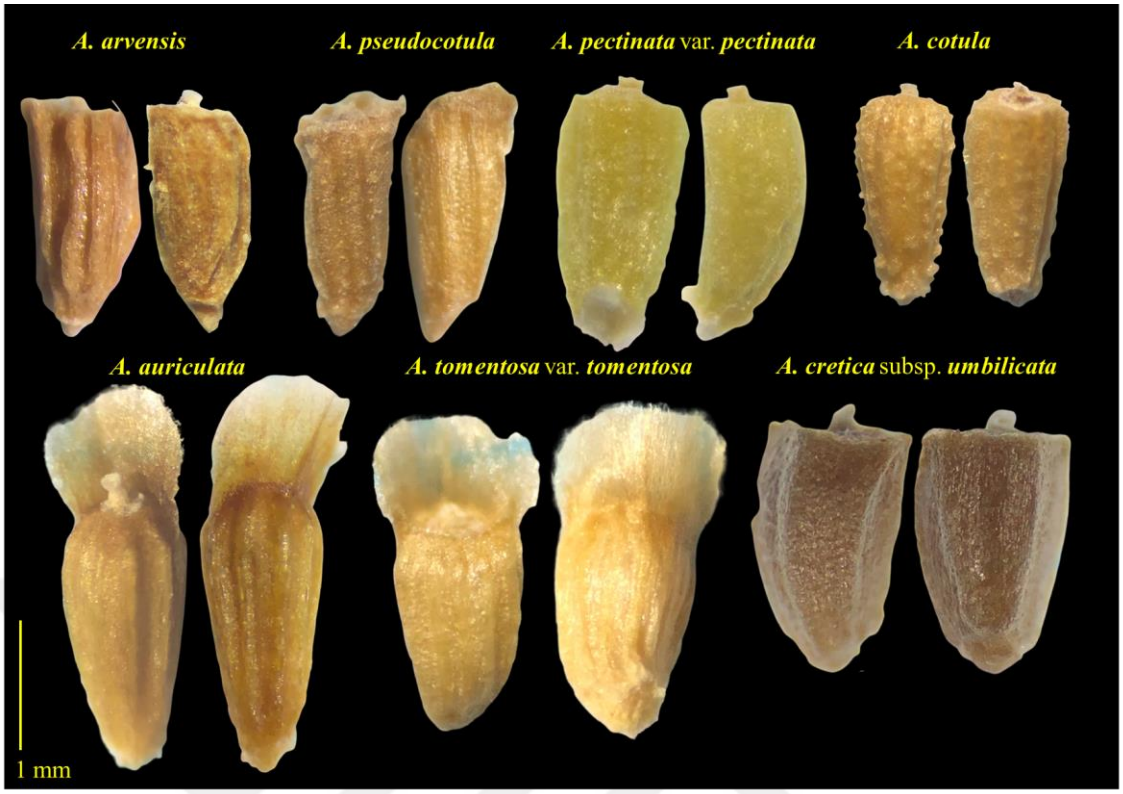


Şekil 4.45. *Tanacetum* taksonlarının orta yaprakları.

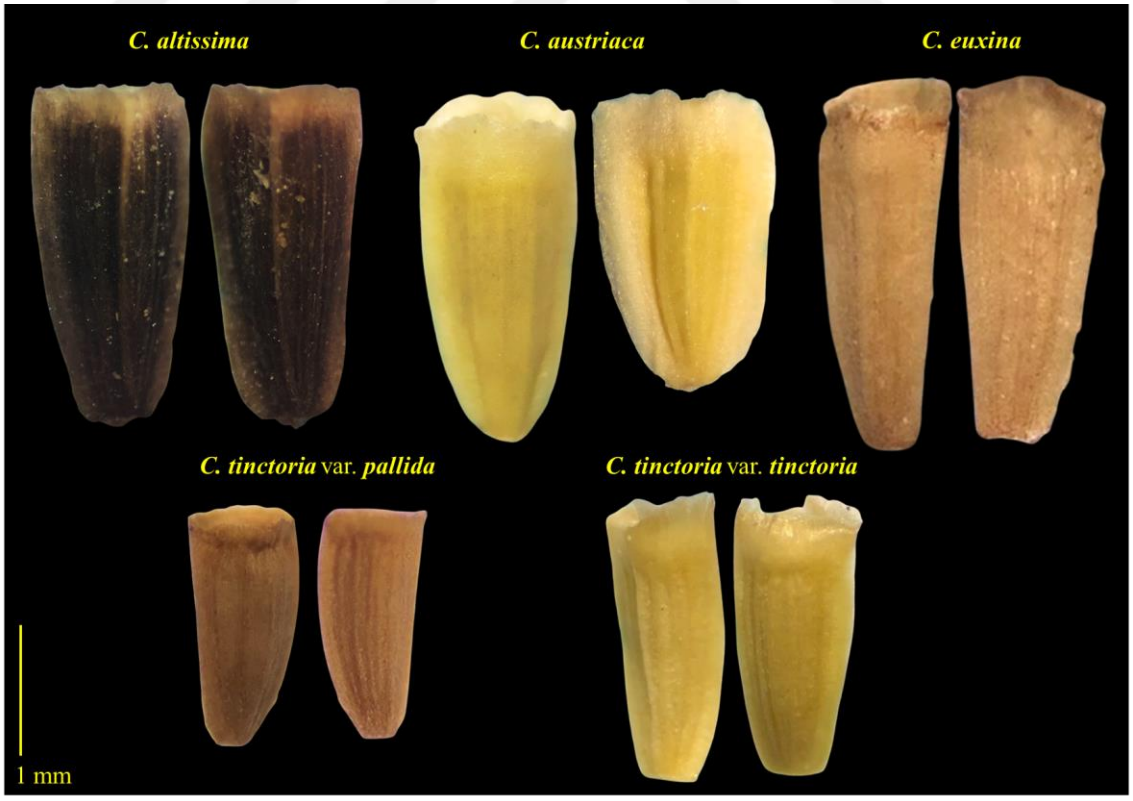
4.3.2. Meyve Morfolojisi

Anthemis örneklerindeki olgun aken morfolojisi bazı örneklerde diğer diyagnostik karakterlerle birlikte teşhis için bir kriter olarak görülmektedir (Şekil 4.46). *A. arvensis* akenlerinde damar yapısı bulunmakla birlikte, üst kısmında kıvrılması ile karakterize edilir. Bazı türlerde kulakçık yapısı olmasına karşın özellikle *A. auriculata* örneklerinin kulakçık yapısı daha ayırıcıdır. Bu türlerin akenlerinde dimorfizm görülmektedir. Orta ve kenar akenleri kulakçık yapısı zarsı veya opak olmasıyla ayrılmaktadır. Kulakçık açısından benzer tür olan *A. tomentosa* ile ayırt edilebilmesi için yaprak morfolojisi de kullanılabilir. Ayrıca yaprakların *A. auriculata*'da daha dikdörtgensi bir yapı olduğu görülmüştür. Damar yapısı açısından *A. pseudocotula* taksonları kendi başına *A. arvensis* ile karıştırılabilir. Ancak bu örneklerin paleyalarının şeritsi olması ve paleyaların kapitulum sadece orta kısımda bulunup kenarlarda bulunmamasıyla karakterize edilebilir. *A. cotula* örneklerindeki tipik özellik ise belirgin olmayan damarlar ve sivilceli dokudur. Ayrıca taççık yapısının olmamasıyla da karakterize edilebilir. *A. pectinata* akenleriyle tek başına karıştırılabilir. Ancak *A. pectinata* örneklerinin yaprak morfolojisi ve kapitulumlarının tablamsı olması, bu türü diğerlerinden ayırır. *A. cretica* alttürü olarak incelenen *A. cretica* subsp. *umbilicata* taksonuna ait akenler ise parlak yüzeyli, enine kesitte kare görünümlü ve oluklu olmasıyla karakterize edilir.

Cota cinsi aken morfolojisindeki varyasyon analizlerinde, tür içi ve türler arası ayrımda karakteristik bir yapı olarak kullanılmaktadır (Şekil 4.47). Tek yıllık türlerinden *C. altissima* ve *C. austriaca* aken morfolojilerinde damarların sayısı ve aken şekli farklılık göstermiştir. Özellikle *C. altissima* örneklerinde damarlar her iki yüzde de 10 veya daha fazla sayıdadır ve orta kısmında bir damar bulunabilmektedir. *C. austriaca* türlerinde ise damarlar 3 veya daha az sayıda, taççık nispeten daha uzundur. Çok yıllık örneklerde ise *euxina* grubu, yaprak morfolojisi ve kapitulum yapısıyla diğerlerinden ayrılabilmektedir. *C. tinctoria* türüne ait varyetelerde ise yine damarların şekli, ayırt edici bir özelliktir. Ayrıca *C. tinctoria* varyetesi, *C. pallida* varyetesinden dilcik rengine göre ayırt edilebilir.

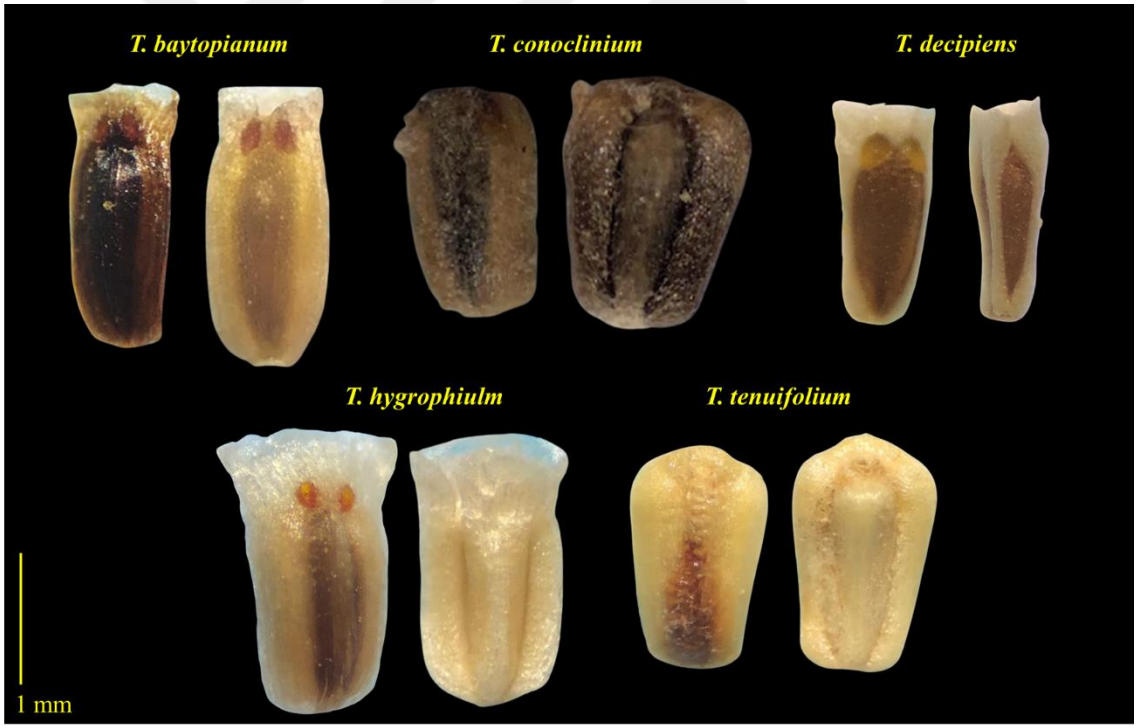


Şekil 4.46. *Anthemis* taksonlarının olgun akenlerine örnekler.



Şekil 4.47. *Cota* taksonlarının olgun akenlerine örnekler.

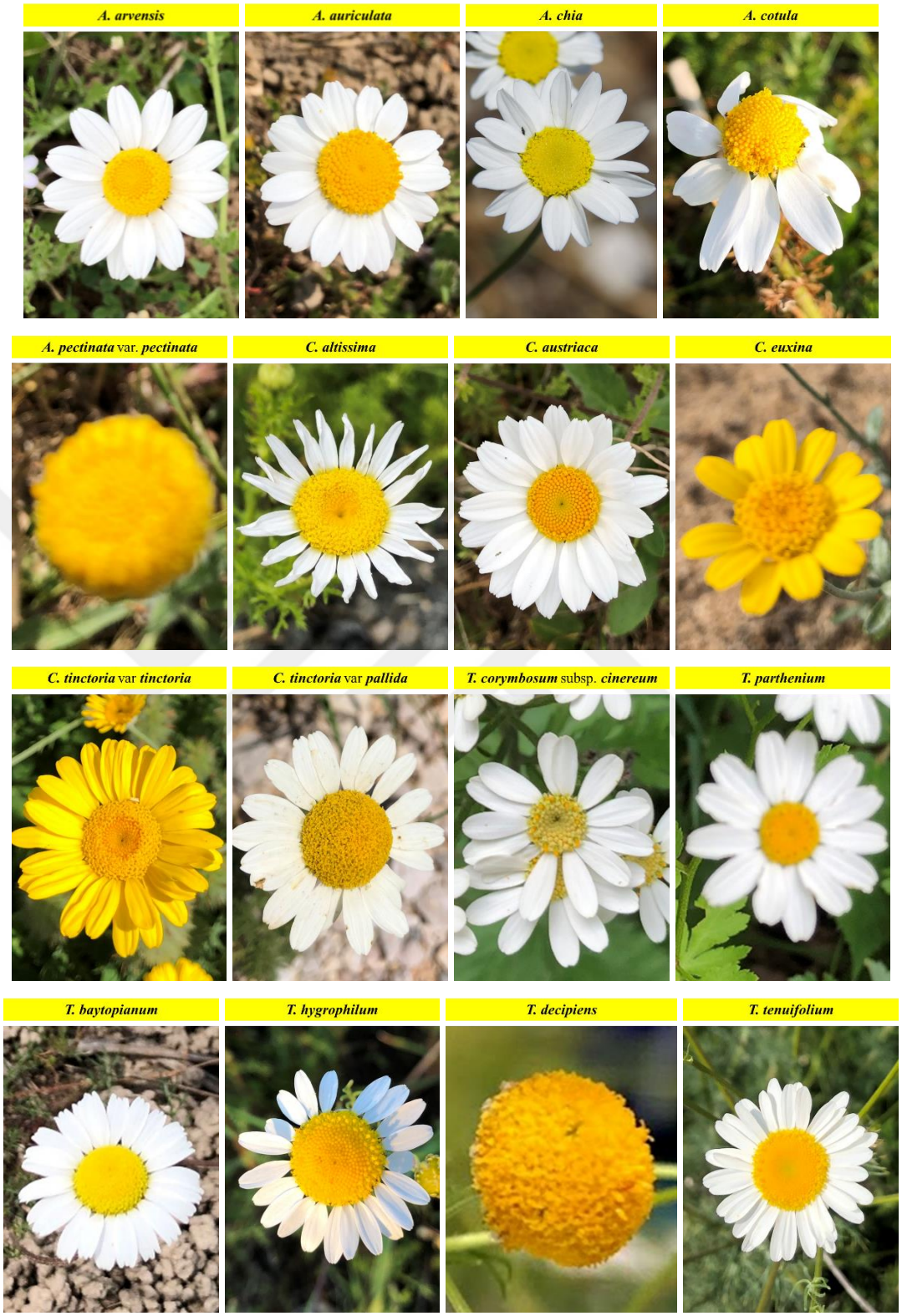
Tripleurospermum taksonlarında bezeler karakteristiktir (Şekil 4.48). Ayrıca sırt kısmında 3 büyük damar bulunması, bu cinsi Anthemidinae'nin diğer taksonlarından ayırabilmektedir. *T. baytopianum* örneklerindeki akenlerin taççıklar marginaldir. Bu türle sıklıkla karşılaştırılan bir takson olan *T. hygrophilum* taççık yapısı ise daha uzun olmaktadır. Ayrıca *T. hygrophilum* türlerinde akenler daha kalın dikdörtgensi yapıdadır. *T. decipiens* taksonu, habitusunun büyük olması ve çok fazla dallanması ile diğerlerinden ayrılabilmekle birlikte, aken ön yüzeyinin buruşuk olması farklı bir özelliktir. Yine morfolojik olarak birbiriyle karıştırılabilen *T. tenuifolium* ve *T. conoclinium* taksonlarının akenleri ise, olgun akenlerinin koyu renkli veya açık renkli olmasıyla ayırt edilebilir. Aken tepesinde bulunan salgı dokusu bu iki taksonda olgun akende indirgenmektedir. *Tripleurospermum* meyvelerindeki bezeler olgun olmayan akenlerde dahi gözlenebilmektedir. Bu açıdan *Tanacetum* cinsiyle ayrımında bu beze yapısı, olgun olmayan akenlere bakılarak yorumlanabilmektedir.



Şekil 4.48. *Tripleurospermum* taksonlarının olgun akenlerine örnekler.

4.3.3. Çiçek Morfolojisi

Bireylerin kapitulum morfolojileri bazı taksonlarda ayırt edici olabilmektedir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49. Anthemidinae grubunun bazı üyelerinin kapitulum çeşitliliği.

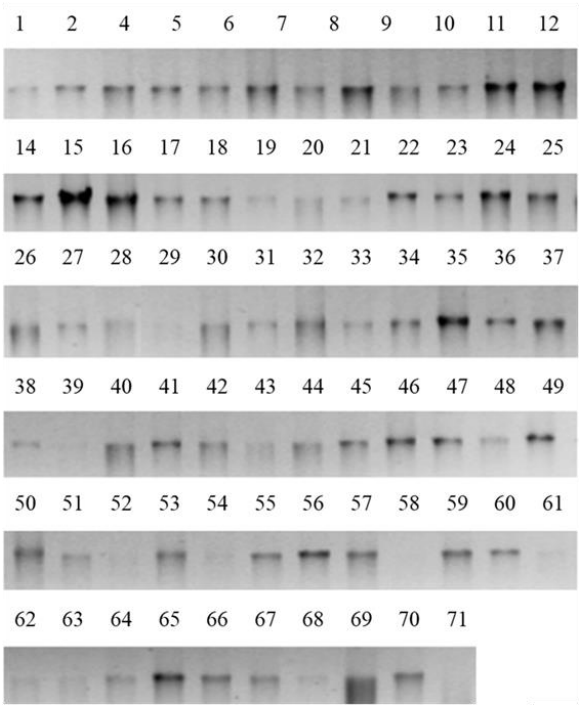
A. pectinata 'nın varyetesi ve *T. decipiens* taksonları tablamsı oldukları için, dilcik durumuna göre diğerlerinden ayrılabilmektedir. Örneklerin ayrımında diğer özellikleri

bilinen durumlarda karakterler tek başına kısıtlı durumlarda yeterli olabilmektedir. *A. pectinata* çok yıllık bir *Anthemis* üyesi olmakla grubun diğer türlerinden; paleya içermesiyle de *decipiens* taksonundan ayrılmaktadır. *Cota* cinsindeki olgun kapitulumlar gözlemlendiğinde çoğunlukla büyük reseptakulum görülebilmektedir. Cinsin sarı dilcikli taksonlarda, türler yaprak morfolojisi ile birbirinden ayrılabilmektedir. *Anthemis* cinsine ait tek yıllık taksonlarda bazı karakteristik durumlar gözlenmiştir. Özellikle paleya yapısına göre farklı konumlanan *cotula* türünün kapitulumu da habitusta daha küçük bir yapıdadır. *Tanacetum* üyelerinde korimboz bir yapı gözlenmektedir.

4.4. Moleküler Analiz Bulguları

4.4.1. Genomik DNA Bulguları

Anthemidinae üyelerinin moleküler filogenetik analizleri yapılarak genetik çeşitliliğini araştırmak amacıyla gerçekleştirilen genomik DNA izolasyonu sonucunda 70 genotipe ait DNA'nın kalitatif (Şekil 4.50) ve kantitatif (Çizelge 4.1) verileri elde edilmiştir. İlk aşamada 71 genotip çalışılmış ancak 3 numaralı örnek sağlıklı bantlanma göstermediği için çıkarılmıştır. Genotiplerin lokasyon bilgileri ise Çizelge 4.2'de verilmektedir.



Şekil 4.50. 50 ng olarak sulandırılan genomik DNA'ların agaroz jel görüntüsü.

Çizelge 4.1. 70 genomik DNA'nın genotip numarası, etiketi, miktar ve saflık oranları (yıldızlı olanlar ITS dizilemesi yapılan örneklerdir).

Genotip	ng/uL	Saflık	Genotip	ng/uL	Saflık
1-An-arv *	418,46	1,88	**37-Co-pal**	916,92	1,85
2-An-aur *	292,31	1,86	**38-Co-pal***	239,23	1,79
4-An-cre *	345,38	1,91	**39-Co-pal**	515,38	1,87
5-An-aur	305,38	1,85	**40-Co-pal ***	196,15	1,80
6-An-arv *	286,92	1,73	**41-Co-tin**	460,77	1,89
7-An-aur *	873,85	1,90	**42-Co-tin**	418,46	1,90
8-An-arv	213,08	1,80	**43-Co-tin ***	456,92	1,88
9-An-aur	800,77	1,92	**44-Co-tin**	251,54	1,83
10-An-cot	750,77	1,99	**45-Co-tin**	351,54	1,80
11-An-cot	233,08	1,81	**46-Co-tin ***	457,69	1,82
12-An-chi	223,85	1,84	**47-Co-tin**	350,01	1,80
13-An-chi *	326,92	1,82	**48-Co-eux ***	477,69	1,88
14-An-cot *	367,69	1,81	**49-Ta-cor ***	272,31	1,80
15-An-cot	369,23	1,91	**50-Ta-cor ***	509,23	1,77
16-An-cot	440,01	1,94	**51-Ta-cor**	505,38	1,81
17-An-cot *	280,77	1,82	**52-Ta-cor**	450,77	1,84
18-An-cot	293,08	1,78	**53-Ta-cor**	547,69	1,82
19-An-pse	339,23	1,85	**54-Ta-par**	182,31	1,80
20-An-pse *	320,77	1,81	**55-Ta-par ***	181,54	1,79
21-An-pse *	302,31	1,80	**56-Ta-par ***	353,08	1,84
22-An-pec	262,31	1,82	**57-z-M-ch ***	530,01	1,87
23-An-pec *	380,01	1,86	**58-Tr-bay ***	266,15	1,71
24-An-pec *	171,54	1,76	**59-Tr-bay ***	319,23	1,74
25-An-tom *	172,31	1,79	**60-z-M-ch**	351,54	1,88
26-Co-alt	794,62	2,05	**61-Tr-hyg**	520,77	1,84
27-Co-alt	280,77	1,92	**62-Tr-hyg ***	803,85	1,84
28-Co-alt	408,46	1,86	**63-Tr-ten ***	394,62	1,82
29-Co-alt *	443,85	1,85	**64-Tr-ten**	292,31	1,84
30-Co-alt *	704,62	1,93	**65-An-cot ***	189,23	1,81
31-Co-aus	539,23	1,86	**66-Tr-ten**	500,01	1,81
32-Co-aus	290,01	1,82	**67-Tr-dec ***	405,38	1,77
33-Co-aus *	373,85	1,77	**68-z-A-cl ***	217,69	1,79
34-Co-aus *	323,08	1,85	**69-z-A-ab**	912,31	1,92
35-Co-aus	292,31	1,84	**70-z-A-an**	1748,46	1,88
36-Co-aus	554,62	1,90	**71-z-M-ch ***	406,92	1,94

Çizelge 4.2. Moleküler analizlerde kullanılan genotiplerin etiket, il, ilçe, lokasyon, habitat, yükselti, toplanma tarihi ve toplayıcı bilgileri.

Genotip	Etiket	Takson	Lokalite, Habitat, Yükselti	Tarih	Toplayıcı
1-An-arv	PTS-204	*A. arvensis*	Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi	09.05.20	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş
2-An-aur	PTS-203	*A. auriculata*	Edirne: Merkez, Anayol kenarı.	09.05.20	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş
4-An-cre	PTS-19229	*A. cretica* subsp. *umbilicata*	Kırklareli: Merkez, Demircihalil-Yörükbayırı, çamlık, 372m	13.06.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
5-An-aur	19323	*A. auriculata*	Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, tarla, yol, inşaat, 73m	09.11.19	R. Serttaş
6-An-arv	PTS-1929	*A. arvensis*	Edirne: Merkez, Orhaniye-Elçili arası, yol kenarı, 31m	27.04.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
7-An-aur	PTS-19101	*A. auriculata*	Çanakkale: Gelibolu, Adilhan köyü girişi, çöplük civarı, 98m	05.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
8-An-arv	PTS-1990	*A. arvensis*	Kırklareli: Demirköy, Armutveren Köyü girişi, 373m	04.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
9-An-aur	PTS-19106	*A. auriculata*	Edirne: Keşan, Sazlıdere sahil çıkışı, sahil yolu, 59m	05.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
10-An-cot	PTS-19114	*A. cotula*	Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 73m	19.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş
11-An-cot	PTS-1985	*A. cotula*	Kırklareli: Merkez, Üsküp-Çukurpınar Arası, 495m	04.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
12-An-chi	PTS-1987	*A. chia*	Kırklareli: Merkez, Üsküp-Çukurpınar Arası 3.km, 494m	04.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
13-An-chi	PTS-1988	*A. chia*	Kırklareli: Merkez, Üsküp-Çukurpınar Arası 3.km, 535m	04.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
14-An-cot	PTS-19223	*A. cotula*	Kırklareli: Merkez, Demircihalil-Yörükbayırı, çamlık alan, 372m	13.06.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
15-An-cot	PTS-19127	*A. cotula*	Kırklareli: Lüleburgaz, Oklalı Köyü, meralık alan, 60m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
16-An-cot	PTS-19149	*A. cotula*	Tekirdağ: Hayrabolu, Umurbey barajı, baraj çevresi, 103m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
17-An-cot	PTS-19295	*A. cotula*	Edirne: Lalapaşa, Vaysal köyü çıkışı, bataklık, 444m	27.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
18-An-cot	PTS-208	*A. cotula*	Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi	18.05.20	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş

19-An-pse	PTS-19100	*A. pseudocotula*	Çanakkale: Gelibolu, Adilhan köyü girişi, çöplük alan, 98m	05.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
20-An-pse	PTS-19196	*A. pseudocotula*	Çanakkale: Gökçeada, Şirinköy Eski Cezaevi yanı, tarla kenarı, 60m	07.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, M. Serttaş, S. Serttaş.
21-An-pse	PTS-19275.1	*A. pseudocotula*	Kırklareli: Vize, Yenice - Sergen arası 7. km, 379m	15.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
22-An-pec	PTS-19173	*A. pectinata* var. *pectinata*	Edirne: Enez, Gala gölü çevresi, Hisarlıdağ Tepesi, 30m	26.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
23-An-pec	PTS-19176	*A. pectinata* var. *pectinata*	Edirne: Enez, Küçükevren Gülçavuş arası, çamlık altı, 58m	26.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
24-An-pec	PTS-19180	*A. pectinata* var. *pectinata*	Edirne: Enez, Yenice Baraj çevresi, baraj çevresi, 91m	26.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
25-An-tom	PTS-19199	*A. tomentosa* var. *tomentosa*	Çanakkale: Gökçeada, Uğurlu, Mavisu Resort otel, plaj kenarı, 15m	07.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş
26-Co-alt	PTS-19124	*C. altissima*	Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 56m	21.05.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
27-Co-alt	PTS-19147	*C. altissima*	Tekirdağ: Hayrabolu, Tatarlı Köyü-Canhıdır, karaçalılık, 118m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
28-Co-alt	PTS-19145	*C. altissima*	Tekirdağ: Hayrabolu, Tatarlı Köyü-Canhıdır, karaçalılık, 118m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
29-Co-alt	PTS-19148	*C. altissima*	Tekirdağ: Hayrabolu, Umurbey barajı, baraj çevresi, 103m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
30-Co-alt	PTS-19318	*C. altissima*	Kırklareli: Babaeski, Babaeski-Karamesutlu, 7. km, tarla kenarı, sulak alan, 70m	28.09.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş
31-Co-aus	PTS-1963	*C. austriaca*	Edirne: Uzunköprü, Altınyazı barajı çevresi, 71m	28.04.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
32-Co-aus	PTS-1992	*C. austriaca*	Kırklareli: Merkez, Üsküpdere-Yündalan, Üsküp yolu, 274m	04.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
33-Co-aus	PTS-19108	*C. austriaca*	Edirne: Keşan, Sazlıdere-Göktepe 2,5. km, yol kenarı, 280m	05.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
34-Co-aus	PTS-19162	*C. austriaca*	Tekirdağ: Hayrabolu, Umurcu-Elmalı 3. km, 185m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
35-Co-aus	PTS-201	*C. austriaca*	Edirne: Merkez, Anayol kenarı	09.05.20	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş
36-Co-aus	PTS-19119	*C. austriaca*	Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 73m	19.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş

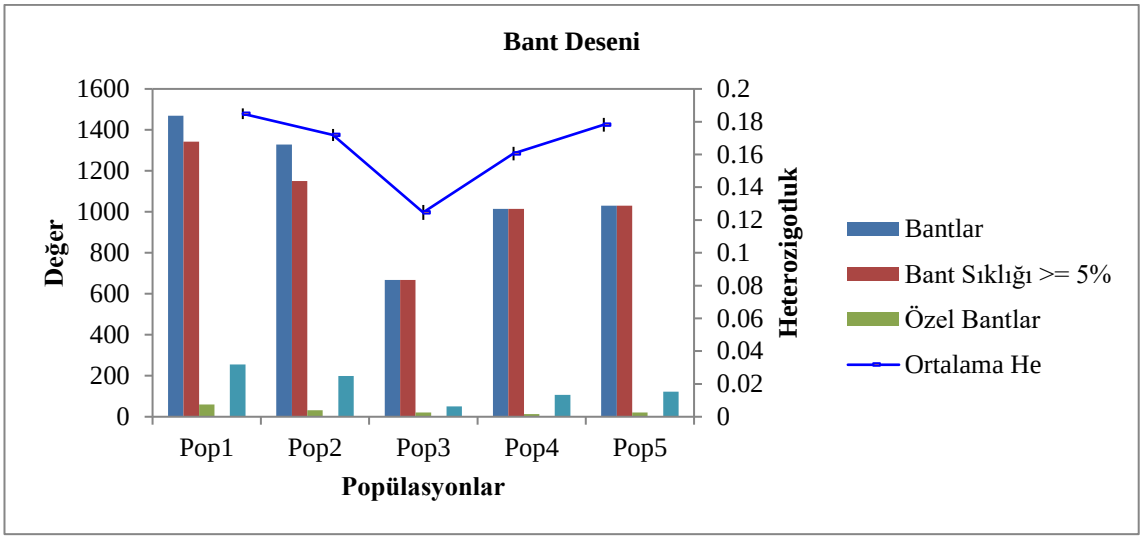
37-Co-pal	PTS-19233	*C. tinctoria* var. *pallida*	Kırklareli: Merkez, Karlıktepe, tepe, 624m	13.06.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
38-Co-pal	PTS-19242	*C. tinctoria* var. *pallida*	Kırklareli: Demirköy, Mahyadağı-Demirköy, Demirköy'e 12 km kala, 602m	22.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
39-Co-pal	PTS-19308	*C. tinctoria* var. *pallida*	Kırklareli: Merkez, Çağlayık - Dereköy, 5. km, 440m	27.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
40-Co-pal	NG-20-C-51-2	*C. tinctoria* var. *pallida*	Kırklareli: t6 yolu, anayol kenarı	12.06.20	N. Güler
41-Co-tin	PTS-19126	*C. tinctoria* var. *tinctoria*	Kırklareli: Lüleburgaz, Oklalı Köyü merası, 60m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
42-Co-tin	PTS-19143	*C. tinctoria* var. *tinctoria*	Tekirdağ: Hayrabolu, Tatarlı Köyü-Canhıdır, karaçalılık, 118m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
43-Co-tin	PTS-19156	*C. tinctoria* var. *tinctoria*	Tekirdağ: Hayrabolu, Hasköy-Subaşı, meralık alan, 182m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
44-Co-tin	PTS-19213	*C. tinctoria* var. *tinctoria*	Kırklareli: Merkez, Kapaklı-Koruköy, taş ocakları yanı, 538m	13.06.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
45-Co-tin	PTS-19235	*C. tinctoria* var. *tinctoria*	Kırklareli: Demirköy, Mahyadağ, 768m	22.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
46-Co-tin	PTS-19278	*C. tinctoria* var. *tinctoria*	Kırklareli: Vize, Aksicim-Balkaya, yol kenarı, 152m	15.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
47-Co-tin	PTS-19296	*C. tinctoria* var. *tinctoria*	Edirne: Lalapaşa, Vaysal köyü çıkışı, bataklık, 444m	27.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
48-Co-eux	PTS-19285	*C. euxina*	Tekirdağ: Saray, Kasatura kumulları, deniz seviyesi	15.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
49-Ta-cor	PTS-19238	*T. corymbosum* subsp. *cinereum*	Kırklareli: Demirköy, Mahyadağ, 768m	22.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
50-Ta-cor	PTS-19269	*T. corymbosum* subsp. *cinereum*	Kırklareli: Vize, Sergen-Kızılağaç 9. km, 404m	15.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
51-Ta-cor	NG-20-C-50	*T. corymbosum* subsp. *cinereum*	Tekirdağ: Saray, Bahçeköy anayolu, yol kenarı, 157m	12.06.20	N. Güler
52-Ta-cor	NG-20-C-67	*T. corymbosum* subsp. *cinereum*	Tekirdağ: Saray, Kasatura çıkışı, 1-3.km, yol kenarı, 24m	12.06.20	N. Güler
53-Ta-cor	NG-20-C-26	*T. corymbosum* subsp. *cinereum*	Tekirdağ: Saray, Güngörmez köyü, Kıyıköy, meşe ormanı kenarı, 225m	12.06.20	N. Güler
54-Ta-par	PTS-19237	*T. parthenium*	Kırklareli: Demirköy, Mahyadağ, 768m	22.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık

55-Ta-par	PTS-19241	*T. parthenium*	Kırklareli: Demirköy, Mahyadağı-Demirköy, Demirköy'e 12 km, 602m	22.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
56-Ta-par	PTS-217	*T. parthenium*	Tekirdağ: Saray, Güngörmez köyü, Kıyıköy, meşe ormanı kenarı, 225m	12.06.20	N. Güler
57-z-M-ch	PTS-1967	*M. chamomilla* var. *recutita*	Edirne: İpsala, Turpçular merası, 61m	28.04.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
58-Tr-bay	PTS-1994	*T. baytopianum*	Edirne: Keşan, Yerlisu-Keşan 4.km, kızılçam ormanaltı, 83m	05.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
59-Tr-bay	PTS-1998	*T. baytopianum*	Çanakkale: Gelibolu, Korudağı-Kısıkkaya, 348m	05.05.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
60-z-M-ch	PTS-1934	*M. chamomilla* var. *recutita*	Edirne: Uzunköprü, Saçlımüsellim merası, 64m	27.04.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
61-Tr-hyg	PTS-1981	*T. hygrophilum*	Edirne: İpsala, Yenikarpuzlu gölet çevresi, 20m	28.04.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
62-Tr-hyg	PTS-19130	*T. hygrophilum*	Kırklareli: Lüleburgaz, Oklalı Köyü merası, 60m	25.05.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
63-Tr-ten	PTS-19212	*T. tenuifolium*	Kırklareli: Merkez, Kapaklı-Koruköy, taş ocakları yanı, 538m	13.06.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
64-Tr-ten	PTS-19221	*T. tenuifolium*	Kırklareli: Merkez, Armağan-Dereköy, kapaklı sapağı, 495m	13.06.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
65-An-cot	PTS-19223.1	*A. cotula*	Kırklareli: Merkez, Demircihalil-Yörükbayırı, çamlık, 372m	13.06.19	P. Turhan-Serttaş, V. Salık
66-Tr-ten	PTS-19305	*T. tenuifolium*	Kırklareli: Kofçaz, Topçular-Ahmetler 10. km, 610m	27.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
67-Tr-dec	PTS-19257	*T. decipiens*	Edirne: Uzunköprü, Tarihi Uzunköprü, taşların arası, 18m	24.06.19	N. Güler
68-z-A-cl	PTS-19194	*A. clavatus*	İstanbul: Bakırköy, Florya, yol kenarı, deniz seviyesi	04.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, İ.H. Turhan, F. Turhan, E.S. Turhan, D. Turhan, O. Turhan, Y. Turhan, A. Turhan.
69-z-A-ab	PTS-19312	*A. absinthium*	Kırklareli: Merkez, Merkez girişi, yol kenarı, 228m	27.07.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş, V. Salık
70-z-A-an	PTS-19316	*A. annuaa*	Edirne: Merkez, T.Ü. Balkan Yerleşkesi, 49m	27.09.19	P. Turhan-Serttaş, N. Güler, R. Serttaş
71-z-M-ch	PTS-19185	*M. chamomilla* var. *recutita*	İstanbul: Sarıyer, Emirgan Korusu, 33m	02.06.19	P. Turhan-Serttaş, R. Serttaş

4.4.2. Moleküler Polimorfizm Bulguları

iPBS, IRAP ve REMAP belirteçlerinin primer optimizasyon çalışmalarında kademeli PCR'ları yapılan 80 belirteçten 37 tanesi polimorfik olarak değerlendirilebilir olarak tespit edilmiştir. Toplamda 1673 bant fragmenti ile 25194 amplikon değerlendirilmiştir. Üç belirtece ait ortalama PIC değeri ise 0,338 olarak bulunmuştur. En fazla DNA bölge çoğaltılan genotipler sırasıyla 443, 434 ve 429 amplikon ile 66-Tr-ten, 59-Tr-bay ve 71-z-M-ch genotipleri olmuştur. En az bantlanma ise 285, 279 ve 254 ile 56-Ta-par, 70-z-A-an ve 5-An-aur genotiplerinde gözlenmiştir. Primer başına çoğaltılan bant sayısı 45,22 olarak bulunmuştur. En yüksek baz çifti 12000 ile REMAP-1 belirtecinde, en düşük baz çifti ise 220 ile IRAP-13 primerinde tespit edilmiştir. Ortalama allel sıklığı en yüksek olan örnekler 0,529, 0519, 0,513 ile 41-Co-tin, 27-Co-alt ve 5-An-aur genotipleri olurken, en düşük değerler olan 0,341, 0,333, 0,303 ise 15-An-cot, 70-z-A-an ve 19-An-pse genotiplerinde gözlenmiştir. Ortalama polimorfik lokus oranı %63,77 olarak hesaplanmıştır. *Anthemis* genotiplerinin bulunduğu pop1 popülasyonunda bu oran %87,39 olup onu %78,12 ile *Cota* popülasyonu olan pop2 takip etmişti. Diğer üç popülasyondan *Tanacetum* pop3 grubu %34,55 olarak en düşük oranda polimorfik lokus içeren popülasyon olmuştur. *Tripleurospermum* cinsini içeren pop4 ve dış grubun bulunduğu pop5 popülasyonlarının polimorfik lokus yüzdeleri ise sırayla %57,30 ve %60,97 oranında hesaplanmıştır.

Bantların diploid karakterine bağlı olarak analizi yapılan heterozigotluk değerlerine bakıldığında (Şekil 4.51), bant oranı en yüksek olan grup 1469 ile *Anthemis* grubunu temsil eden pop1 olmuştur. Onu sırasıyla 1328 ile *Cota* (pop2), 1030 ile dış gruplar (pop5), 1015 ile *Tripleurospermum* (pop4) ve 667 ile *Tanacetum* (pop3) takip etmiştir. Sadece popülasyon içerisinde görünen bantların sayısı da büyükten küçüğe pop1, pop2, pop5, pop3, pop4 şeklinde sıralanmaktadır.



Şekil 4.51. Tüm belirteçlerin bant desenine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk oranları.

4.4.2.1. iPBS Parmak İzi

Parmak izi PCR'ları yapılan 16 iPBS primeri ile 70 genotipte polimorfizm analiz edilmiştir (Çizelge 4.3 ve *Ek.2a*). Toplamda 677 bant fragmenti ve 10983 amplikon değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye alınan en fazla amplikon 39-Co-pal genotipinde 187, 14-An-cot genotipinde 188 ve 57-z-M-ch genotipinde 189 amplikon; en az 113, 121 ve 122 amplikon olarak sırasıyla 21-An-pse, 5-An-aur ve 64-Tr-ten genotiplerinde analiz edilmiştir. *Anthemis* popülasyonunda toplamda 3935 amplikon analiz edilirken, *Cota* popülasyonunun değerlendirilen toplam amplikon sayısı 3682 olarak hesaplanmıştır. *Tanacetum* popülasyonunda ise toplamda 1205 olmuştur. *Tripleurospermum* genotiplerinden üretilen toplam amplikon sayısı 1221'dir. Son olarak dış grup popülasyonunda 939 amplikon değerlendirilmiştir. Primer başına ortalama 42,31 bant fragmenti analiz edilmiştir. Fragment analizinde en yüksek baz çifti değerleri 8000 ile 2200 aralığında bulunmuştur. En düşük baz çiftileri ise 1000 ile 400 arasındadır. En fazla bant fragmenti 64 ile iPBS-2388 primerinde gözlenirken, en düşük bant sayısı iPBS-2081 primerinde 16 olarak belirlenmiştir. Ortalama allel sıklığı en düşük ve en yüksek olan primerler iPBS-2080 ve iPBS-2229 olmuştur. iPBS belirtecinin ortalama PIC değeri 0,276 hesaplanmıştır. Ortlama genetik çeşitlilik oranı 0,339 bulunmuştur. Polimorfizm değerleri toplam popülasyonlarda ortalama %64,55 oranında bulunmuştur. *Anthemis* popülasyonunu kapsayan 25 genotipin polimorfik lokus oranı %87,89 olup bunu %81,54 ile *Cota* üyelerinin içeren 23 genotip takip etmektedir. *Tanacetum* ve *Tripleurospermum*

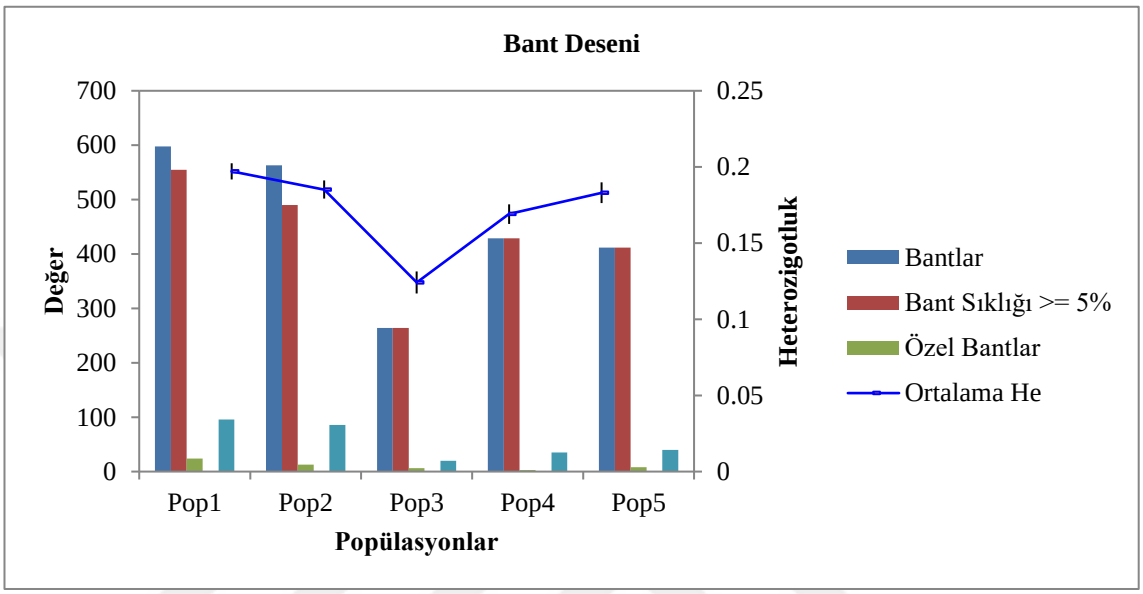
genotiplerinin bulunduğu popülasyonların polimorfik lokus oranları ise %32,20 ve %61'dir. Dış grup olarak seçilen 4 tür içeren *Anacyslus, Artemisia* ve *Matricaria*'nın bulunduğu popülasyonun polimorfik lokus yüzdesi %60,12 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.3. DNA parmak izi sonuçları (loc. lokus; pol. % polimorfizm oranı; ta. primer sıcaklığı; maks bç. en yüksek baz çifti; min bç. en düşük baz çifti; as. allel sıklığı; gç. genetik çeşitlilik; PIC. PowerMarker ile hesaplanan polimorfizm bilgi içeriği).

ID	Loc.	Pol.	Ta.	Maks Bç	Min. Bç	AS	GÇ	PIC
iPBS-2080	40	100	59	4000	675	0,62	0,46	0,35
iPBS-2081	16	100	48	2540	425	0,78	0,33	0,27
iPBS-2085	55	96,36	46,5	3000	400	0,86	0,24	0,21
iPBS-2222	43	100	45	3100	700	0,77	0,35	0,28
iPBS-2229	43	93,02	53	4000	850	0,87	0,22	0,20
iPBS-2231	41	100	46	3200	975	0,68	0,42	0,33
iPBS-2238	38	100	51	3750	950	0,76	0,36	0,29
iPBS-2241	56	100	49	8000	1000	0,68	0,42	0,33
iPBS-2245	41	97,56	41	3675	850	0,74	0,38	0,31
iPBS-2251	48	100	58			0,80	0,31	0,26
iPBS-2253	38	97,37	52,5	3000	850	0,85	0,25	0,21
iPBS-2256	40	100	45	4250	1000	0,76	0,36	0,29
iPBS-2271	46	100	47	3000	600	0,82	0,29	0,25
iPBS-2376	39	100	41,5	2800	610	0,83	0,28	0,24
iPBS-2388	64	100	47			0,76	0,35	0,28
iPBS-2399	29	96,55	63	2200	950	0,72	0,39	0,31
Ortalama	42	98,80	50,1	3608	774	0,77	0,34	0,28
Toplam	677							

Bant desenlerine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk verilerine analiz edilmiştir (Şekil 4.52). Buna göre popülasyon içi özgün bant oranı en yüksek 24 değeri ile *Anthemis* popülasyonunda (pop1) gözlenmiştir. Onu 13 ile *Cota* popülasyonu (pop2) ve 8 ile dış grup (pop5) izlemiştir. Popülasyon için özgün bant değeri en düşük olarak *Tanacetum* (pop3) popülasyonunda 6 ve *Tripleurospermum* (pop4) popülasyonunda 3 olarak bulunmuştur. Ortalama beklenen heterozigotluk (*He*), pop1 grubunda yani

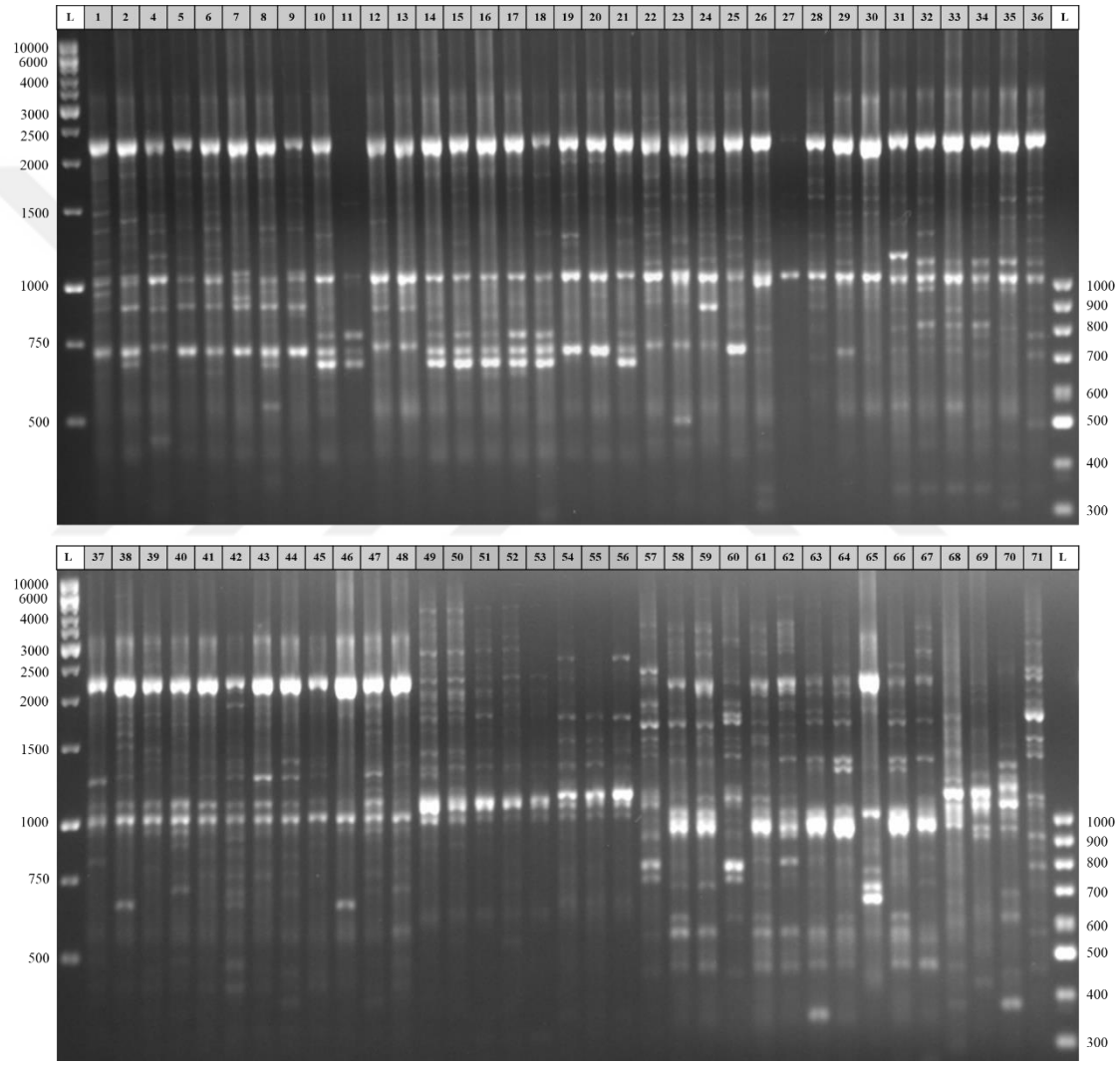
Anthemis genotiplerinde 0,197 hesaplanırken, pop2 grubu olan *Cota* genotiplerinde 0,185 olarak hesaplanmıştır. *Tanacatum* (pop3) grubunda 0,124, *Tripleurospermum* (pop4) grubundan 0,169 ve son olarak dış grubu içeren pop5 grubunda 0,183 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.52. iPBS bant desenine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk oranları.

4.4.2.1.1. iPBS-2080 Parmak İzi Bulguları

iPBS-2080 belirteciyle yapılan DNA parmakizi çalışmasında 4000-675 bç arasında 40 lokusta 1076 adet fragment analiz edilmiştir (Şekil 4.53). Allel sıklığı 0,750 ile 0,500 arasında, genetik çeşitlilik ise 0,500-0,375 skalasında tespit edilmiştir. Ortalama PIC değeri 0,355, manuel olarak ise 0,473 oranında hesaplanmıştır. Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitlilik oranları 0,613 ve 0,463 olarak bulunmuştur.

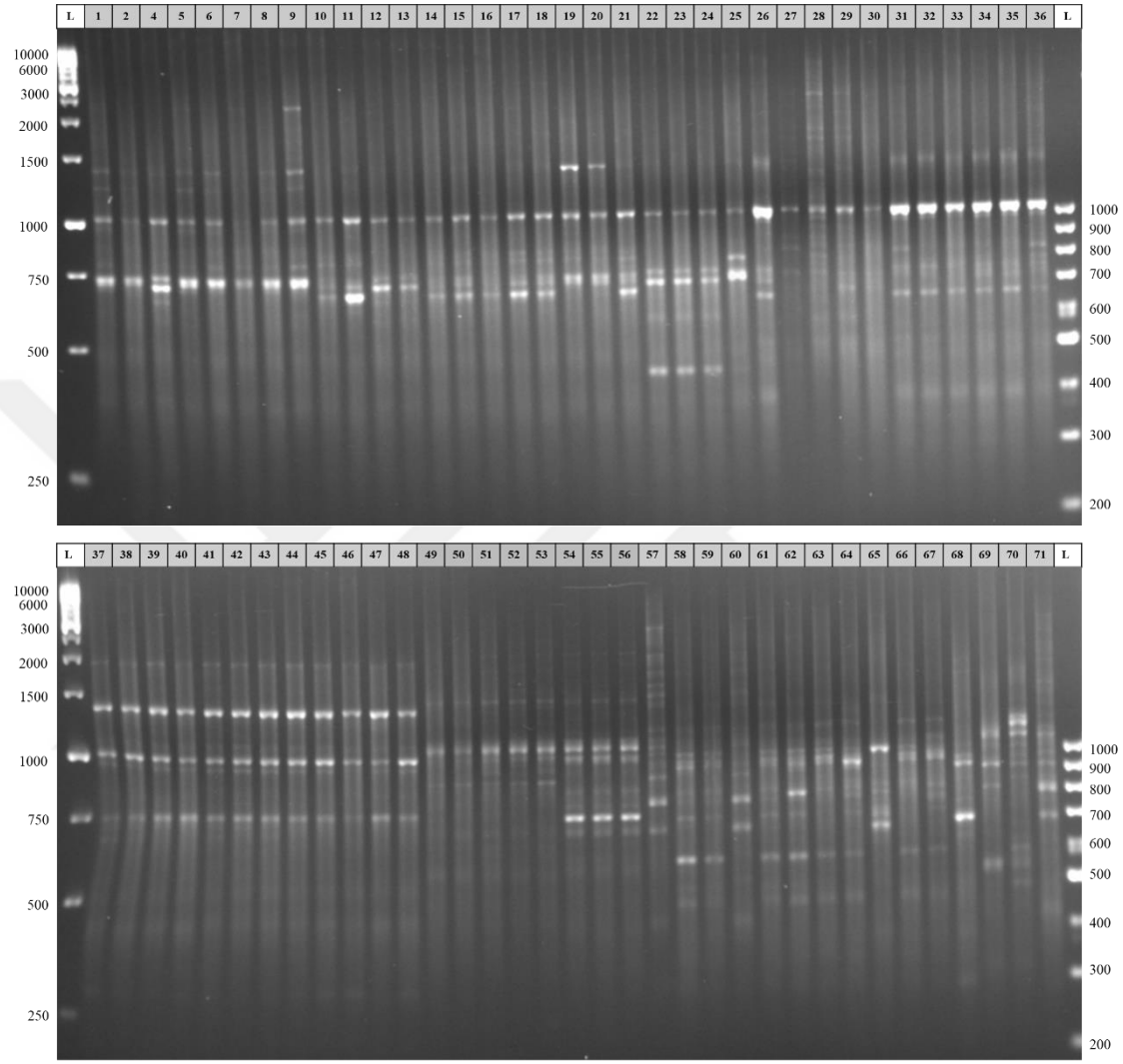


Şekil 4.53. iPBS 2080 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.2. iPBS-2081 Parmak İzi Bulguları

iPBS-2081 primeriyle yapılan moleküler polimorfizm çalışması sonucunda 16 bant fragmenti elde edilmiştir (Şekil 4.54). 2540-425 baz çifti arasında 244 amplikon

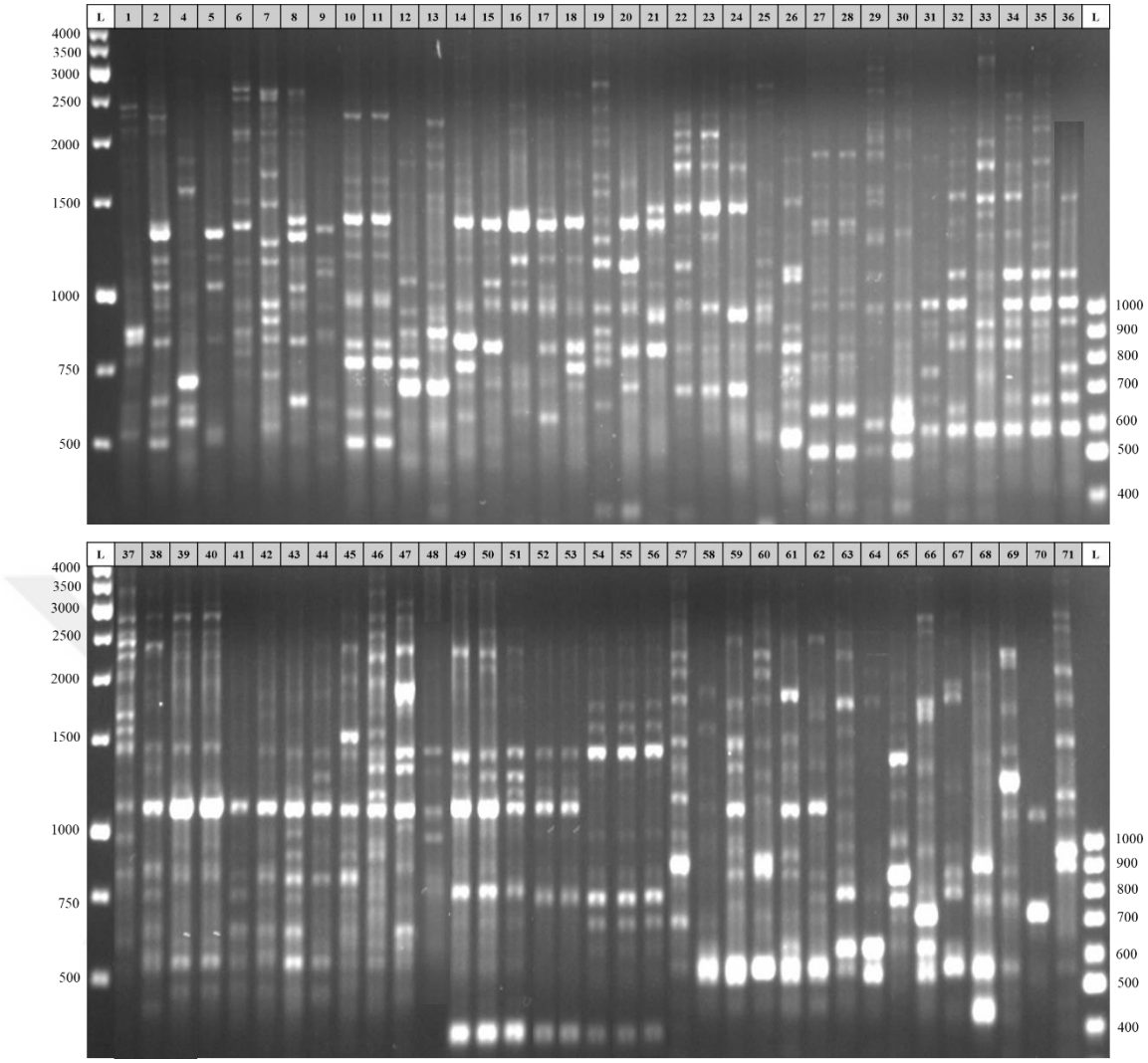
anazil edilmiştir. Allel sıklığı 0,782 olarak bulunmuş, genetik çeşitliliği ise 0,328 olarak hesaplanmıştır. PIC değeri 0,270 olup allel sıklığı skalası 0,938-0,624 arasında değişmiş ve genetik çeşitlilik oranı ise 0,469-0,117 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.54. iPBS 2081 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.3. iPBS-2085 Parmak İzi Bulguları

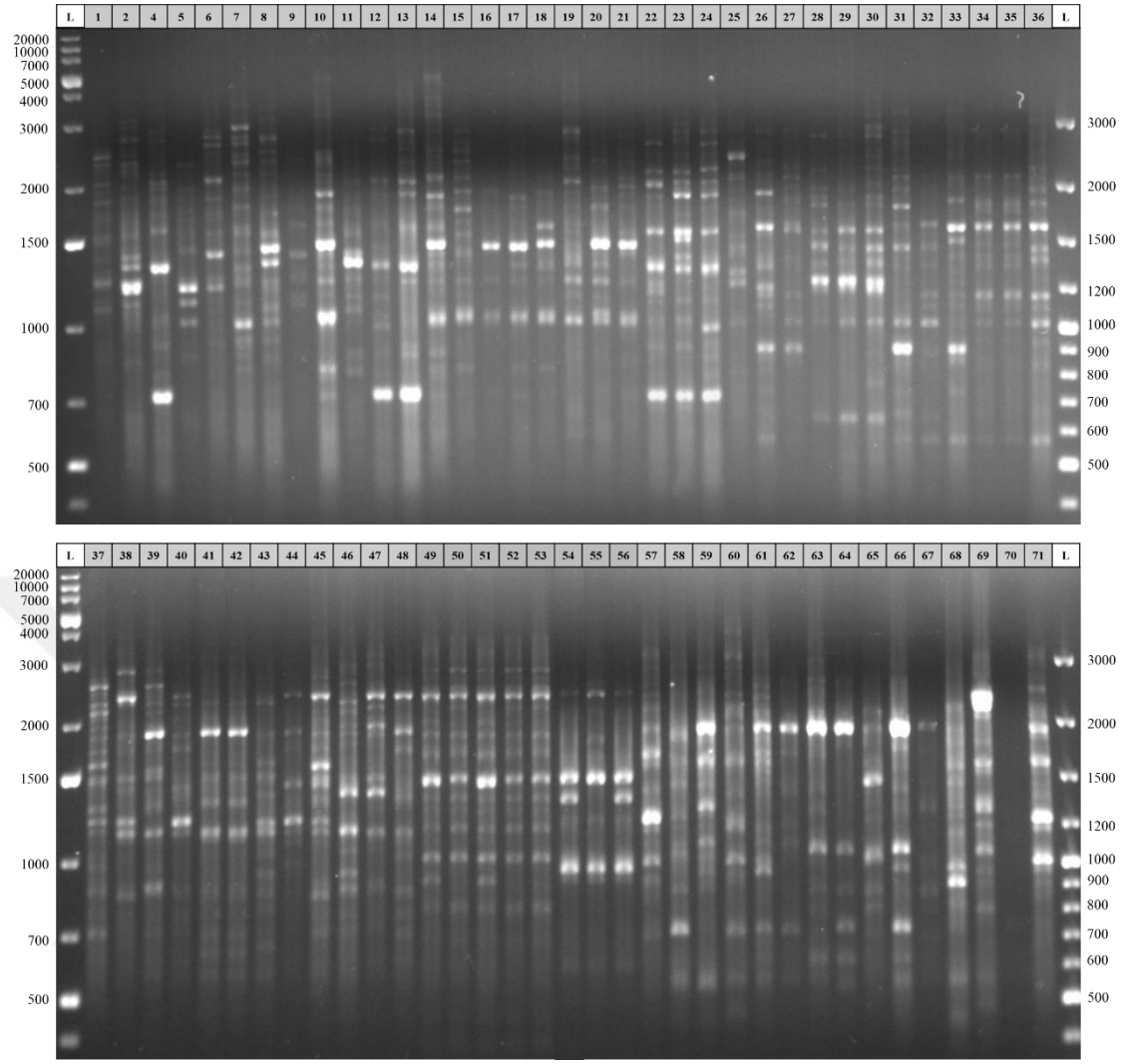
Moleküler polimorfizm analiz kapsamında iPBS-2085 ile yapılan çalışmada 3000 bç ile 400 bç arasında 55 bant fragmenti analiz edilmiştir (Şekil 4.55). 552 amplikon analiz edilen bu belirtecin allel sıklığı skalası 0,945-0,764 iken genetik çeşitliliği ise 0,361-0,103 arasında bulunmuştur. PIC değeri 0,211 olup allel sıklığı ve genetik çeşitliliği ortalama olarak 0,857 ve 0,242 değerindedir.



Şekil 4.55. iPBS 2085 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.4. iPBS-2222 Parmak İzi Bulguları

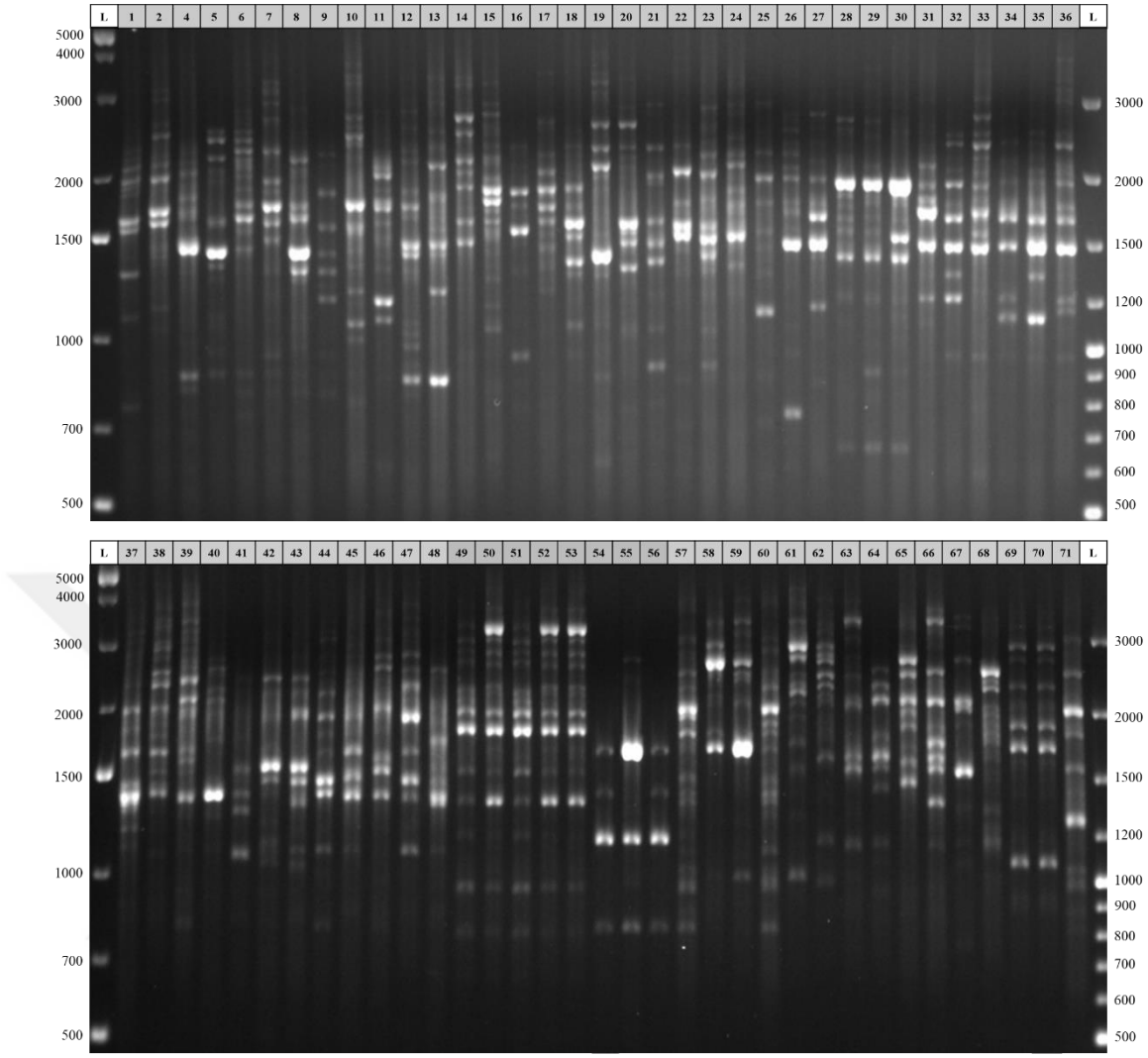
iPBS-2222 primeriyle 43 bant fragmenti analiz edilmiştir (Şekil 4.56). Bu parmak izi çalışmasında 3100-700 baz çifti arasında 700 amplikon değerlendirilen bu primerin PIC değeri 0,282 olarak hesaplanmıştır. Allel sıklığı ve genetik çeşitlilik skalasının sırayla 0,953-0,628 ve 0,467-0,089 değerleri arasında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.56. iPBS 2222 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.5. iPBS-2229 Parmak İzi Bulguları

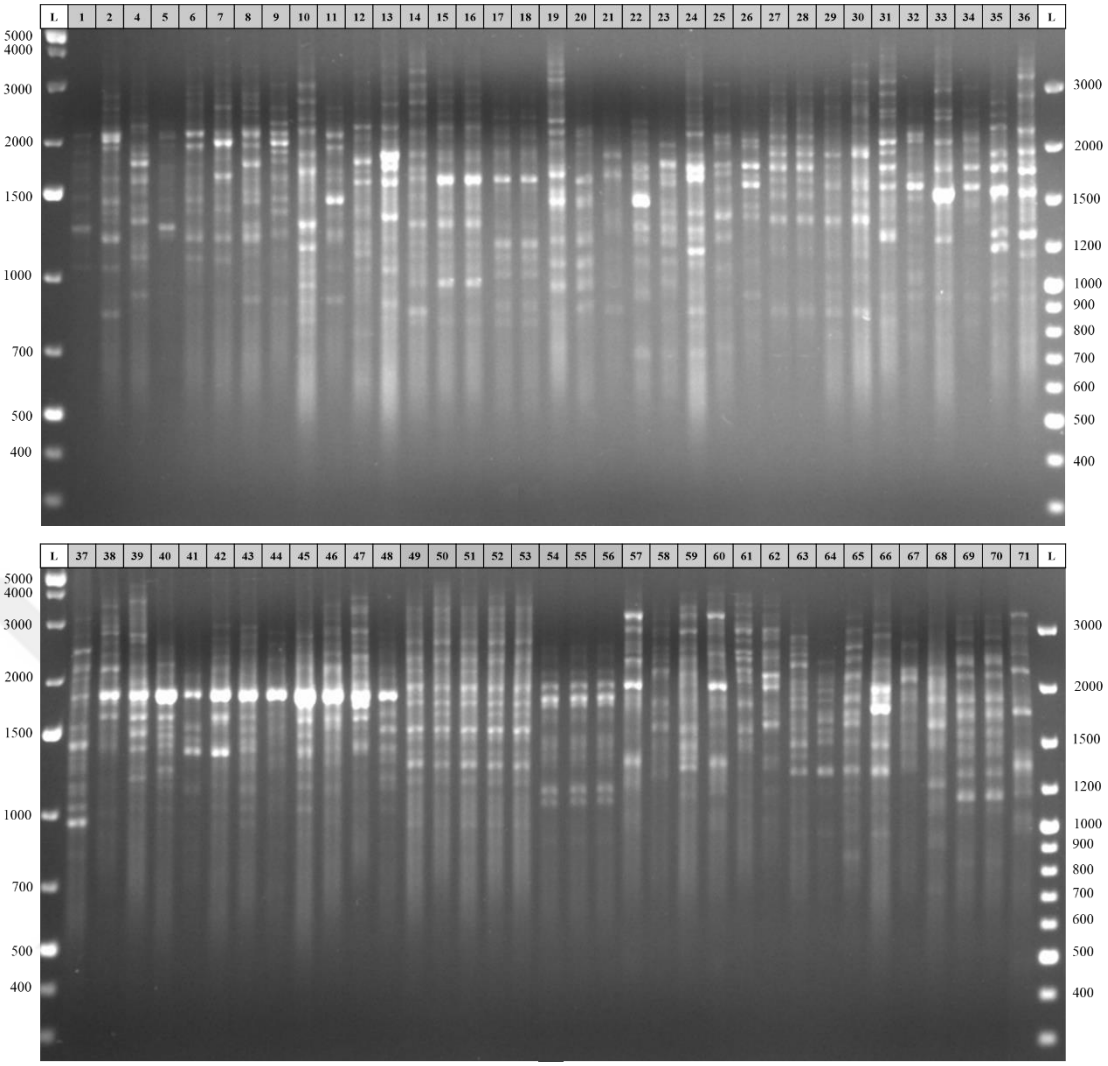
iPBS-PCR'ı yapılan 70 genotipte, 43 bant fragmenti 4000-850 baz çifti arasında analiz edilmiştir (Şekil 4.57). Allel sıklığı ile genetik çeşitlilik değerleri sırasıyla 0,869 ve 0,223 olarak hesaplanmıştır. PIC değerinin ortalaması 0,196 olarak belirlenmiştir. Genotiplerin allel sıklığı 0,953 ve 0,744 değerleri arasında, genetik çeşitlilik oranı 0,381 ve 0,089 değerleri arasında değişiklik göstermiştir.



Şekil 4.57. iPBS 2229 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.6. iPBS-2231 Parmak İzi Bulguları

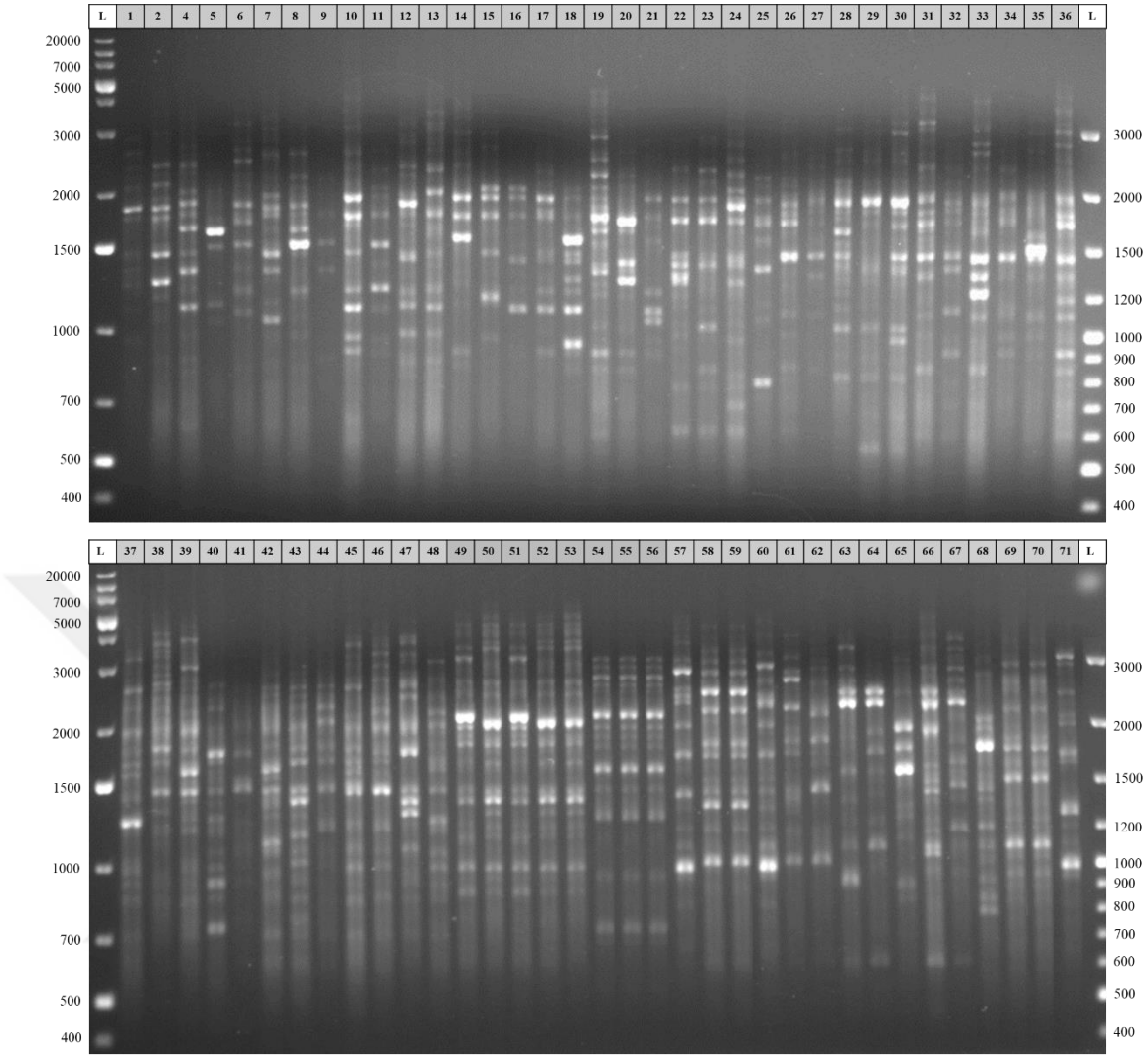
Moleküler polimorfizm analizleri kapsamında iPBS-2231 primeriyle 41 bant çalışılmıştır (Şekil 4.58). Söz konusu bantlar 3200 ile 975 baz çifti arasında değerlendirilmiştir. Ortalaması 0,316 olan 907 amplikonun analizinde allel sıklığı 0,684 ve genetik çeşitlilik ortalaması 0,423 olarak bulunmuştur. Ortalama PIC değeri 0,332 iken, PIC skalası 0,374-0,161 arasında hesaplanmıştır. Genetik çeşitlilik oranı ise en yüksek 0,497 çıkarken en düşük 0,176 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.58. iPBS 2231 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.7. iPBS-2238 Parmak İzi Bulguları

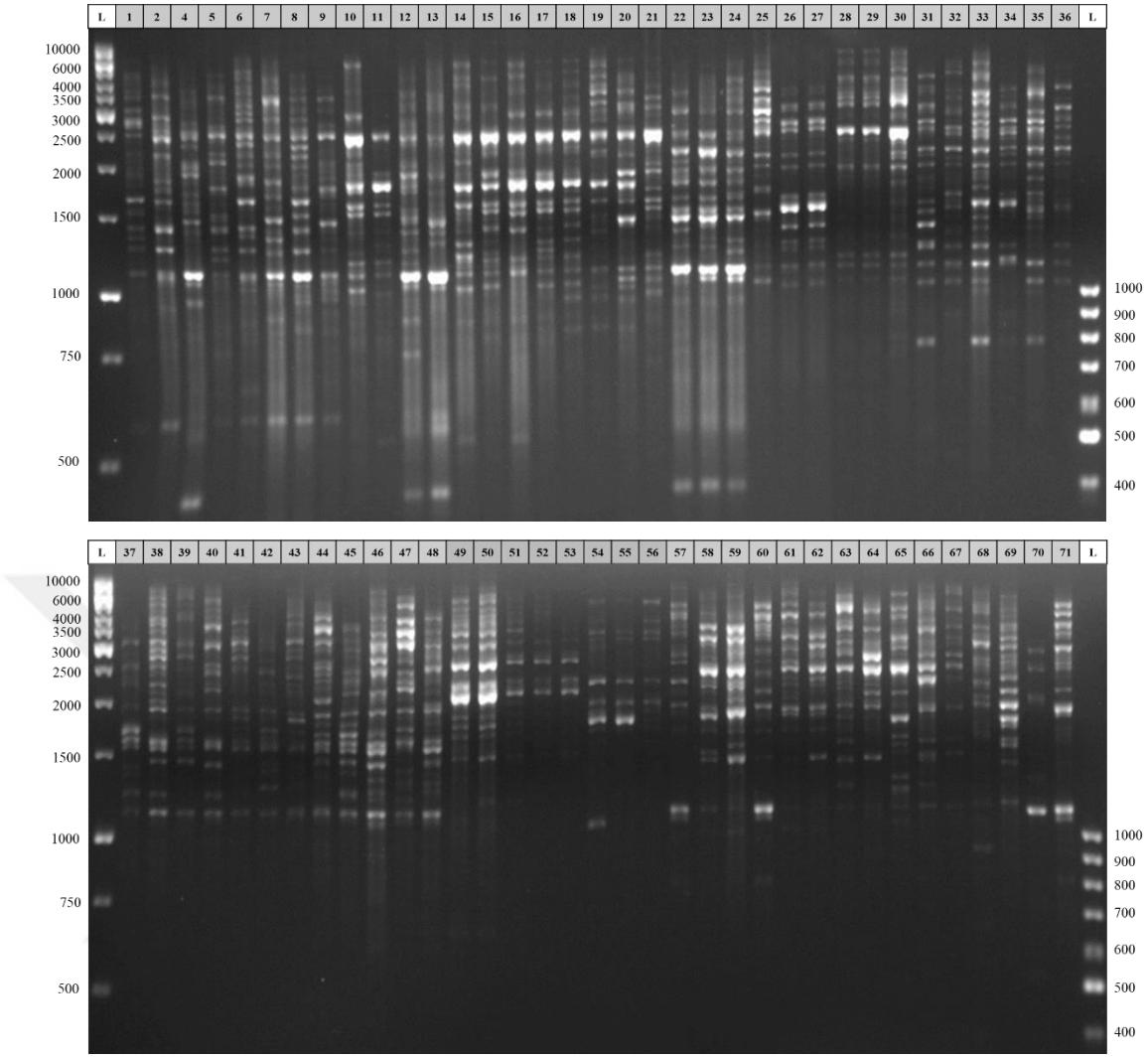
iPBS belirteçleriyle gerçekleştirilen DNA parmak izi çalışmaları sonucunda iPBS-2238 primerinin moleküler polimorfizm verileri analiz edilmiştir (Şekil 4.59). Buna göre 38 bant fragmentinde 650 amplikon analiz edilmiştir. Bantlar 3750 ile 950 baz çifti arasında değerlendirilmiştir. iPBS-2238 primerlerinin PIC değeri 0,294 olarak bulunmuştur. Allel sıklığının ve genetik çeşitliliğinin ortalama değerleri sırasıyla 0,756 ve 0,362 olup, skalalar 0,868 ile 0,632 ve 0,465 ile 0,229 arasında elde edilmiştir. PIC skalası ise genotipler arasında 0,357 ile 0,202 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.59. iPBS 2238 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.8. iPBS-2241 Parmak İzi Bulguları

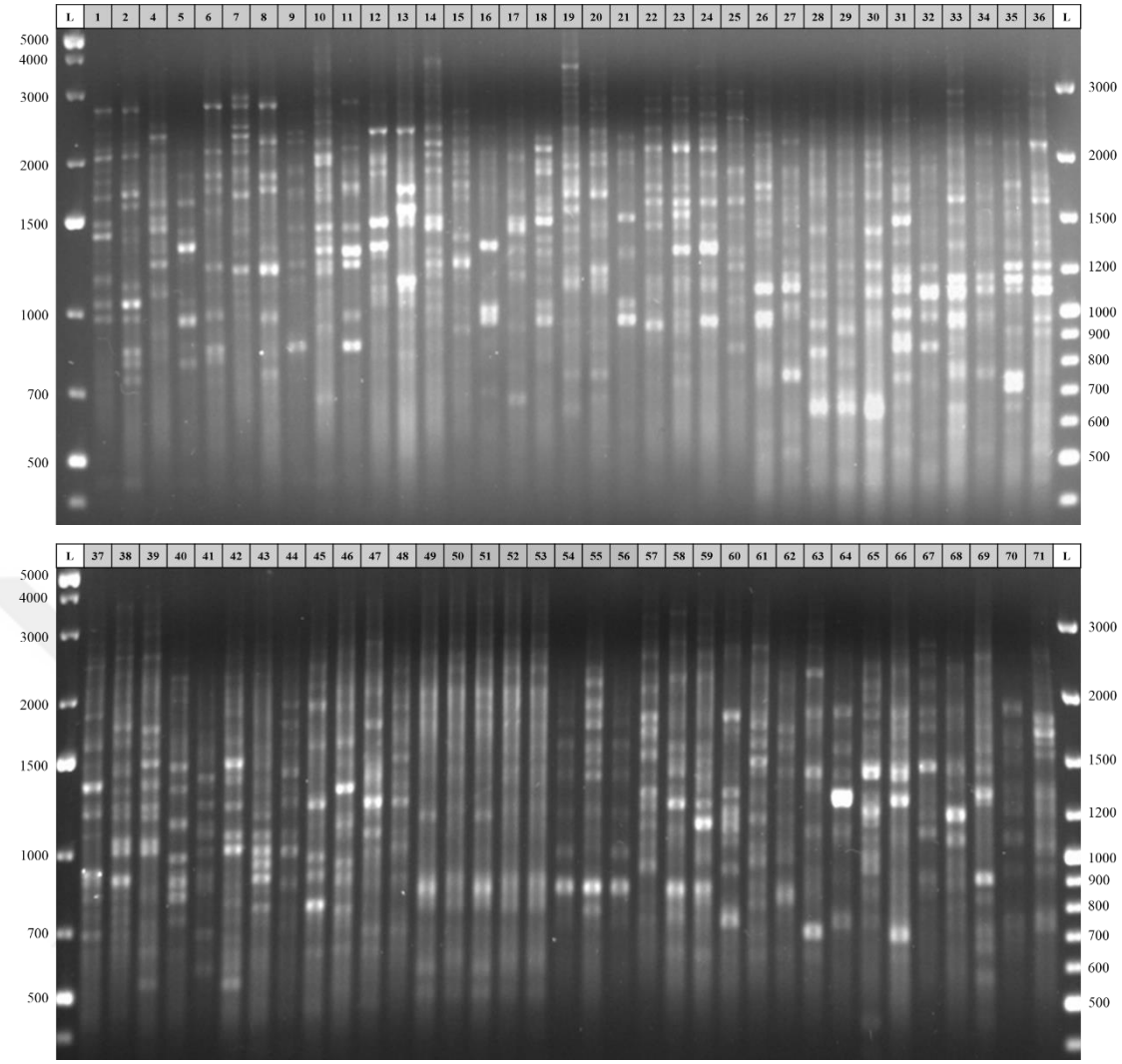
iPBS-2241 primerinin moleküler polimorfizm analizi 8000 ile 1000 baz çifti arasında 56 bant fragmenti ile yapılmıştır (Şekil 4.60). Allel sıklığı ve genetik çeşitliliğinin ortalama değerleri 0,684 ve 0,425'tir. PIC değeri ise ortalama 0,333 olarak hesaplanmıştır. Allel sıklığı skalası 0,821 ile 0,554 arasında, genetik çeşitlilik skalası ise 0,494 ile 0,293 arasında değişkenlik göstermiştir.



Şekil 4.60. iPBS 2241 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.9. iPBS-2245 Parmak İzi Bulguları

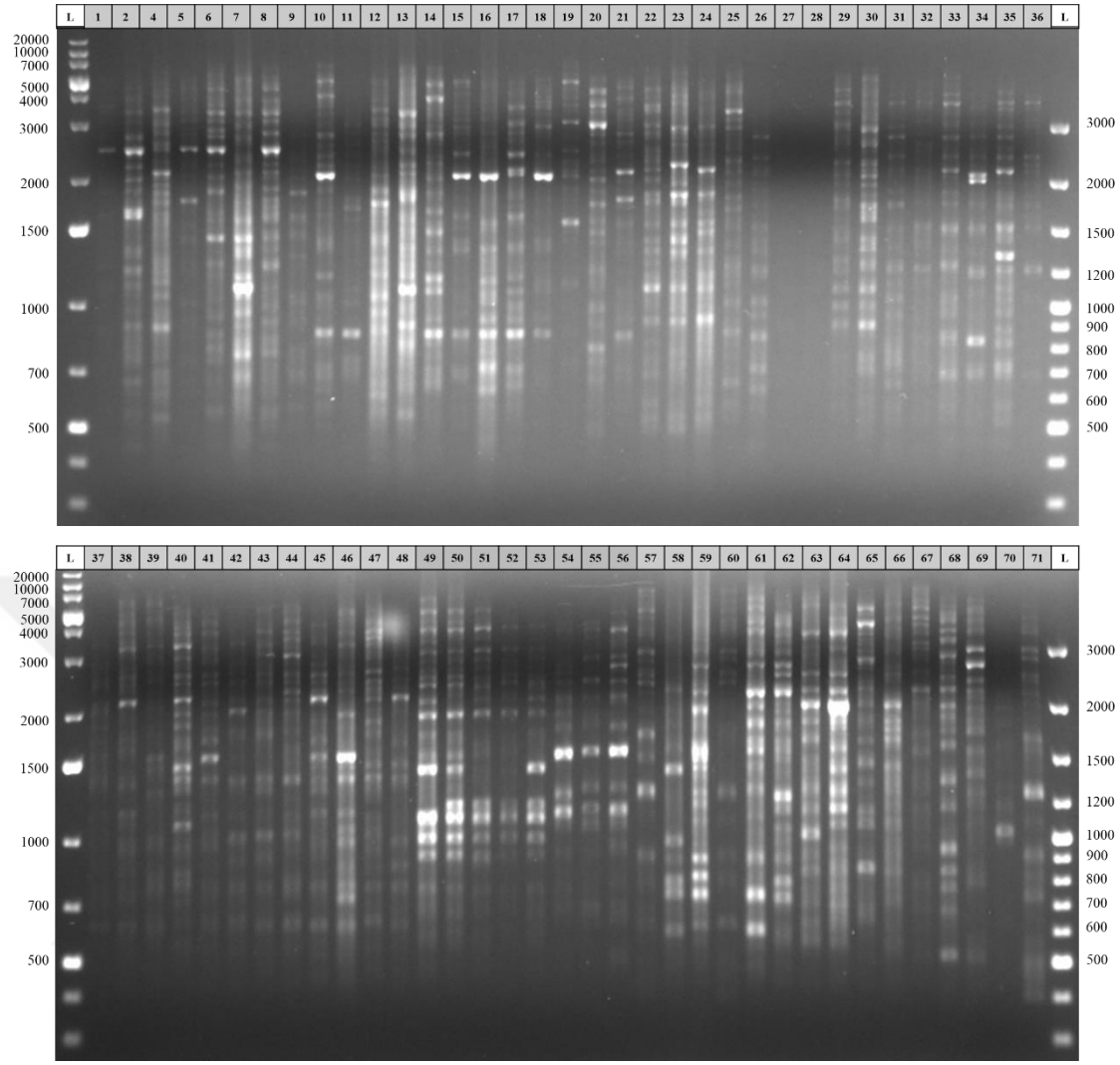
DNA parmak izi çıkarılan genotiplerin iPBS-2245 primeriyle moleküler polimorfizm analiz yapılmıştır (Şekil 4.61). Bu kapsamda 41 bant fragmentinde 756 amplikon değerlendirilmiş olup 3675 ile 850 baz çifti analiz edilmiştir. Genotip başına 0,586 bant çoğaltılmış ve 10,8 ürün değerlendirmeye alınmıştır. Allel sıklığı 0,737 ve genetik çeşitlilik oranı ortalama 0,379 olarak bulunmuştur. PIC değeri 0,305 değerinde hesaplanmıştır.



Şekil 4.61. iPBS 2245 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.10. iPBS-2251 Parmak İzi Bulguları

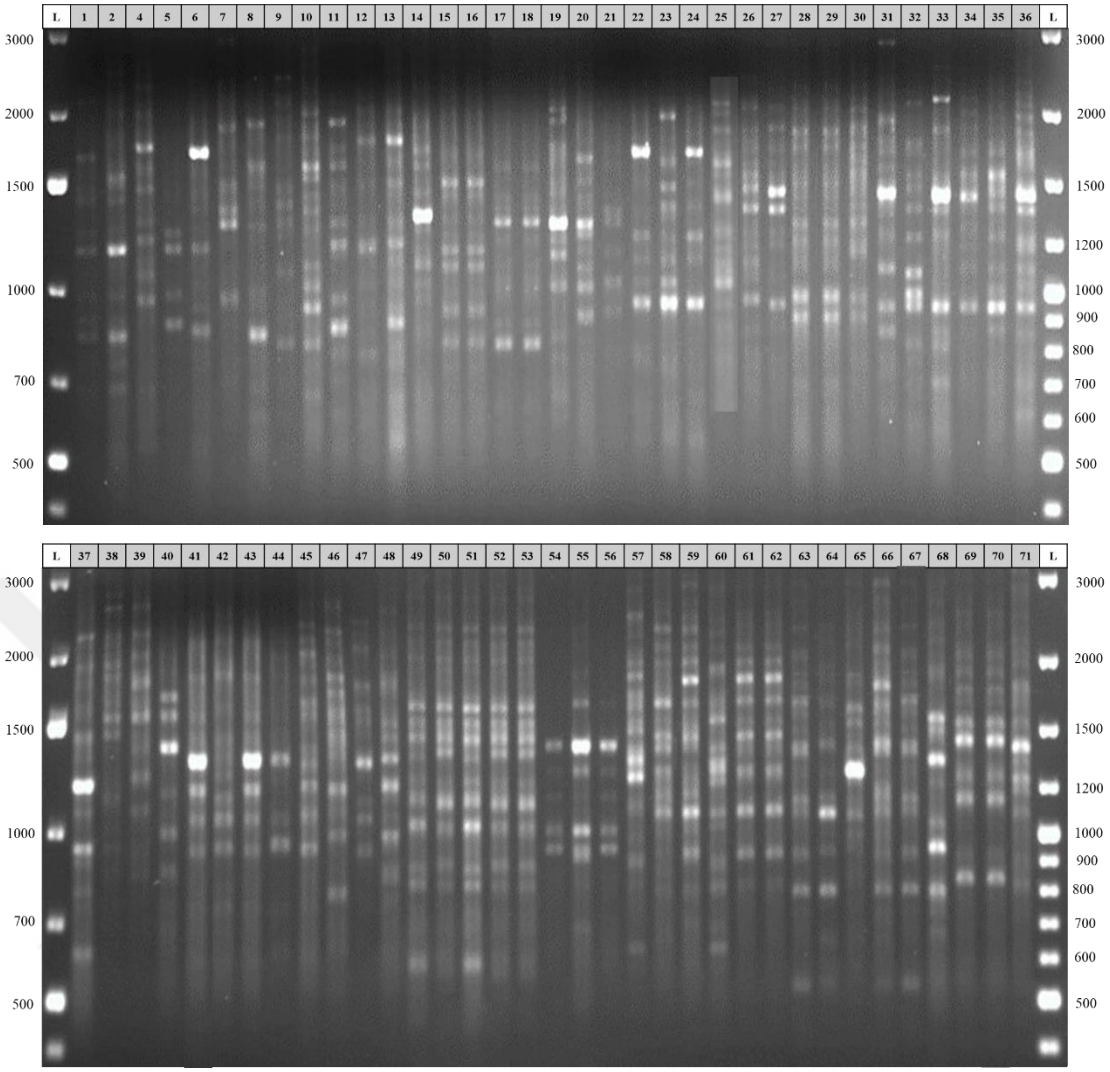
iPBS-2251 primeriyle gerçekleştirilen parmak izi çalışması sonucunda 48 bant fragmentinde 682 amplikon değerlendirilmiştir (Şekil 4.62). Ortalama allel sıklığı 0,797 olup genetik çeşitlilik değer ise 0,314 şeklinde hesaplanmıştır. PIC değeri 0,261 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.62. iPBS 2251 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.11. iPBS-2253 Parmak İzi Bulguları

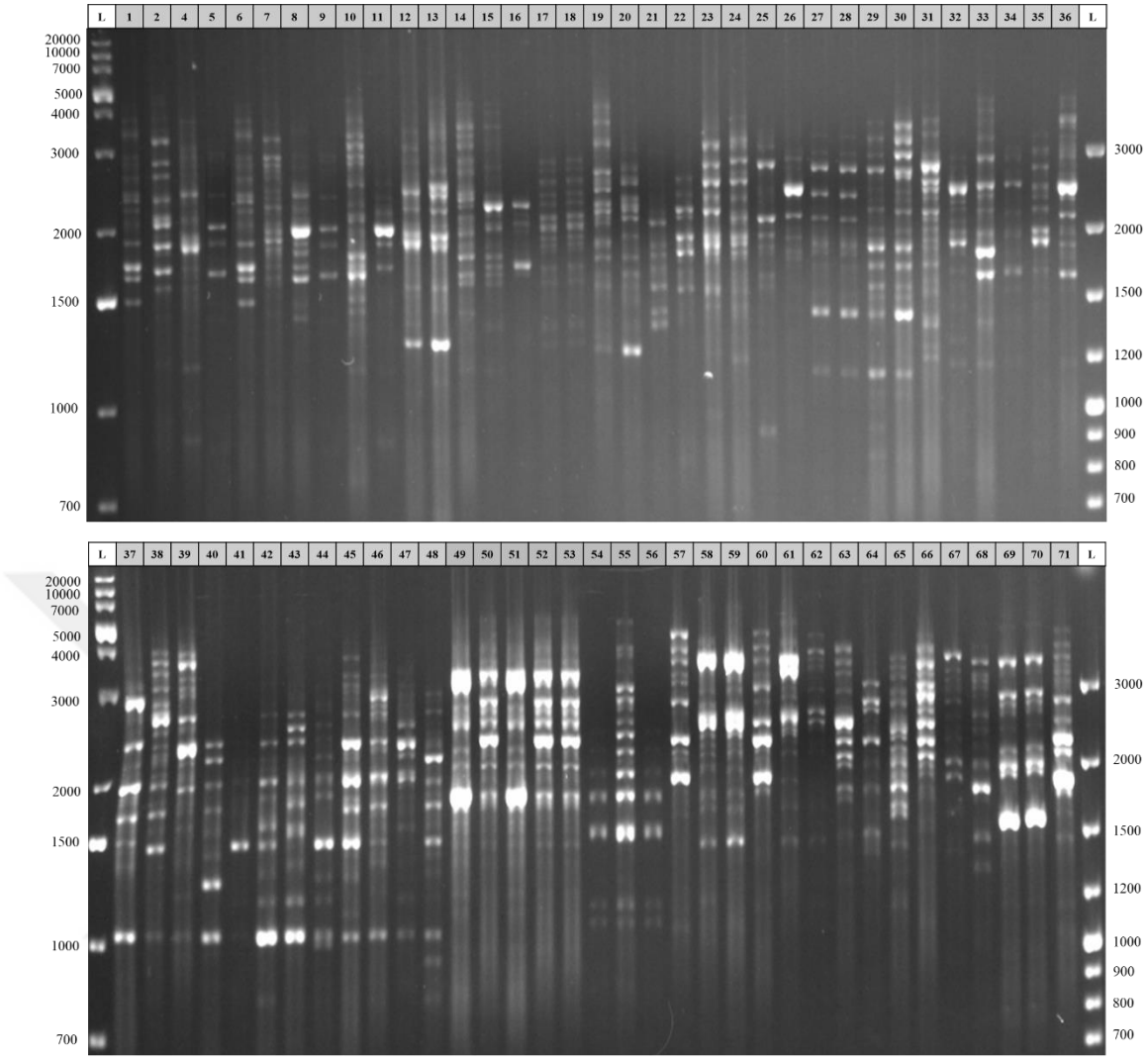
iPBS-2253 primeriyle gerçekleştirilen analiz sonucunda 38 bant fragmenti 3000 ile 850 baz çifti arasında değerlendirilmiştir (Şekil 4.63). Genetik çeşitlilik ve allel sıklığı oranları 0,247 ve 0,850 bulunmuştur. PIC değeri ise 0,213 olarak hesaplanmıitır.



Şekil 4.63. iPBS 2253 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.12. iPBS-2256 Parmak İzi Bulguları

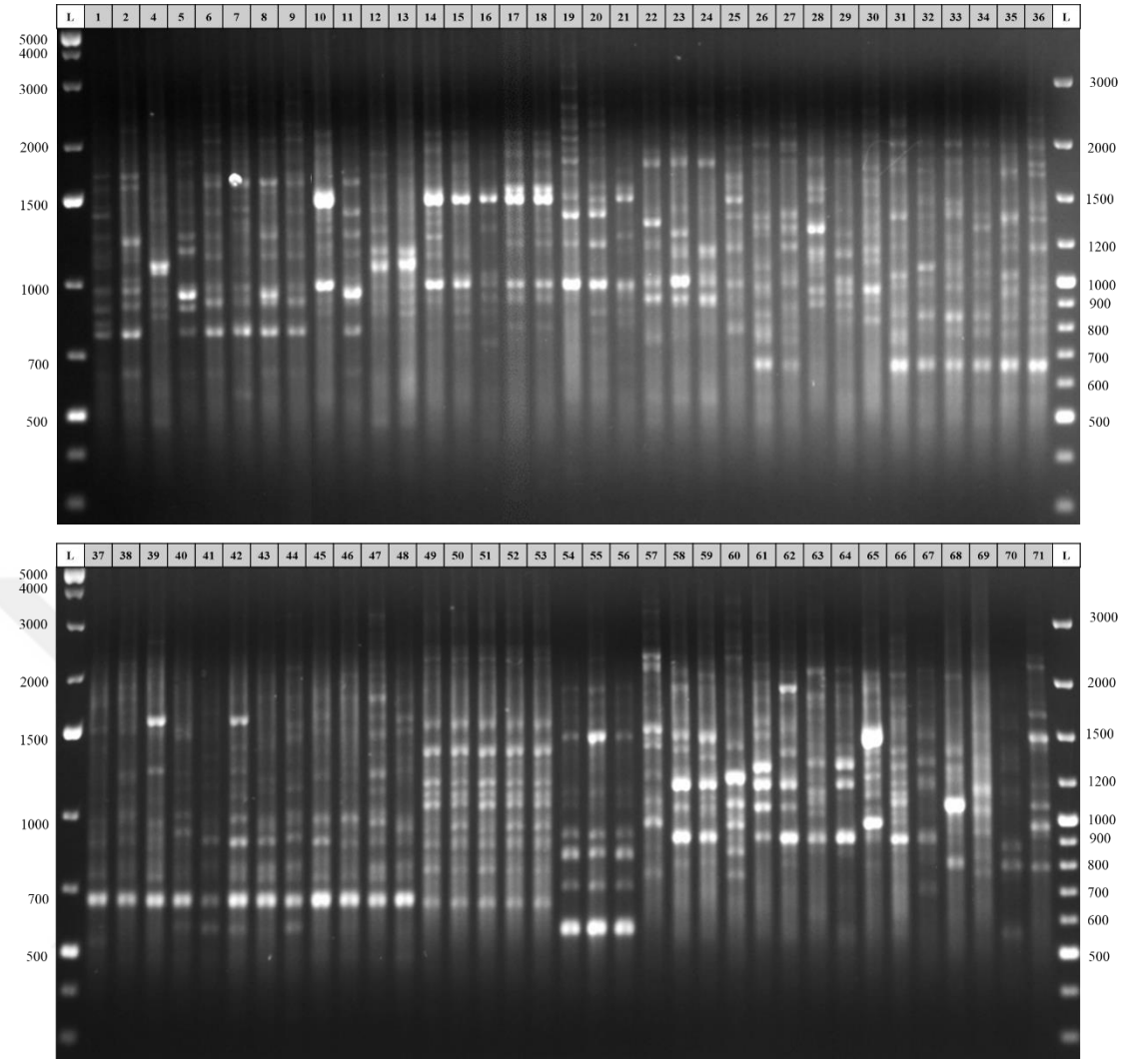
iPBS-2256 primeriyle yapılan moleküler polimorfizm analizi sonuçlarına göre 4250 ile 1000 baz çifti arasında 40 bant fragmenti değerlendirmeye alınmıştır (Şekil 4.64). Ortalama allel sıklığı 0,755 bulunan bu primerin ortalama genetik çeşitliliği ise 0,360 olarak değerlendirilmiştir. PIC değeri ise 0,292 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.64. iPBS 2256 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.13. iPBS-2271 Parmak İzi Bulguları

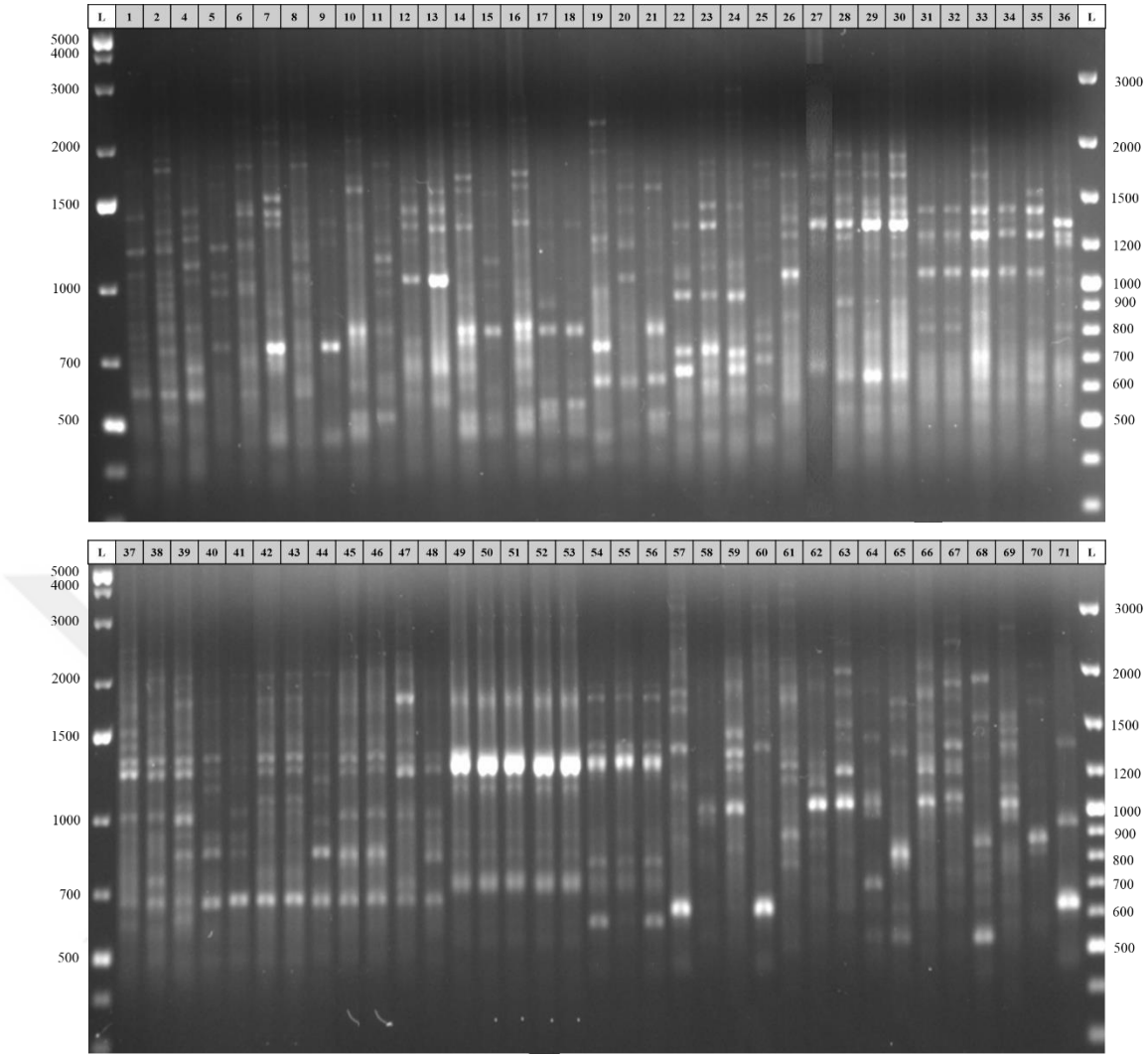
iPBS-2271 primeriyle moleküler polimorfiz analizi yapılan genotiplerin bant profilleri değerlendirilmiştir (Şekil 4.65). Buna göre 3000 ile 600 baz çifti arasında 46 bant fragmenti analiz edilmiştir. Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitlilik değerleri 0,817 ve 0,294 olup PIC değeri 0,248 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.65. iPBS 2271 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

.4.2.1.14. iPBS-23764 Parmak İzi Bulguları

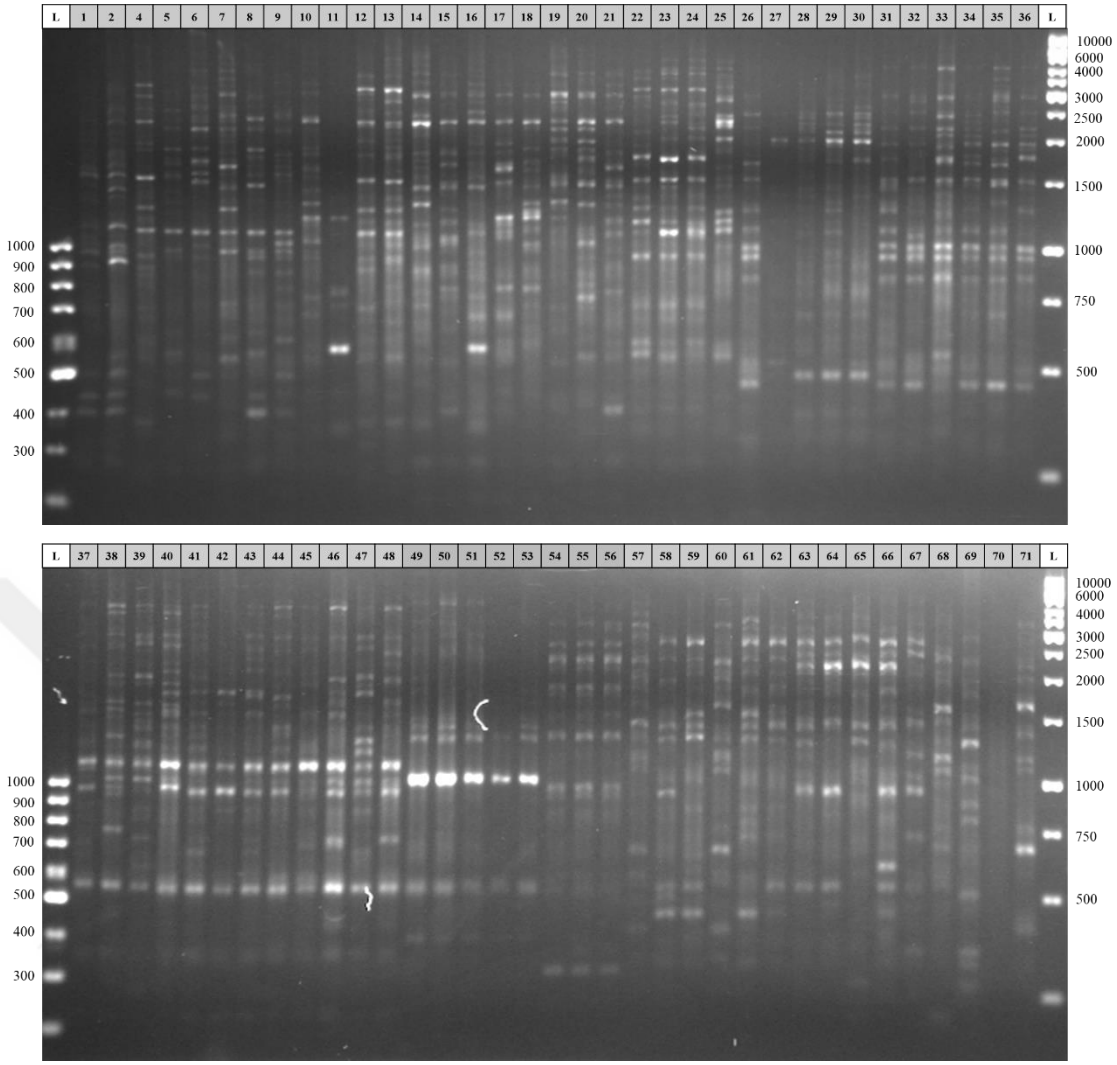
Genotiplerin iPBS-2376 primeriyle gerçekleştirilen parmak izi verileri analiz edilmiştir (Şekil 4.66). Bu kapsamda 2800 ile 610 baz çifti arasında 39 bant fragmenti değerlendirmeye alınmıştır. Ortalama allel sıklığı 0,826 ve genetik çeşitliliği 0,279 olarak hesaplanan bu primerin PIC değeri 0,237 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.66. iPBS 2376 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.15. iPBS-2388 Parmak İzi Bulguları

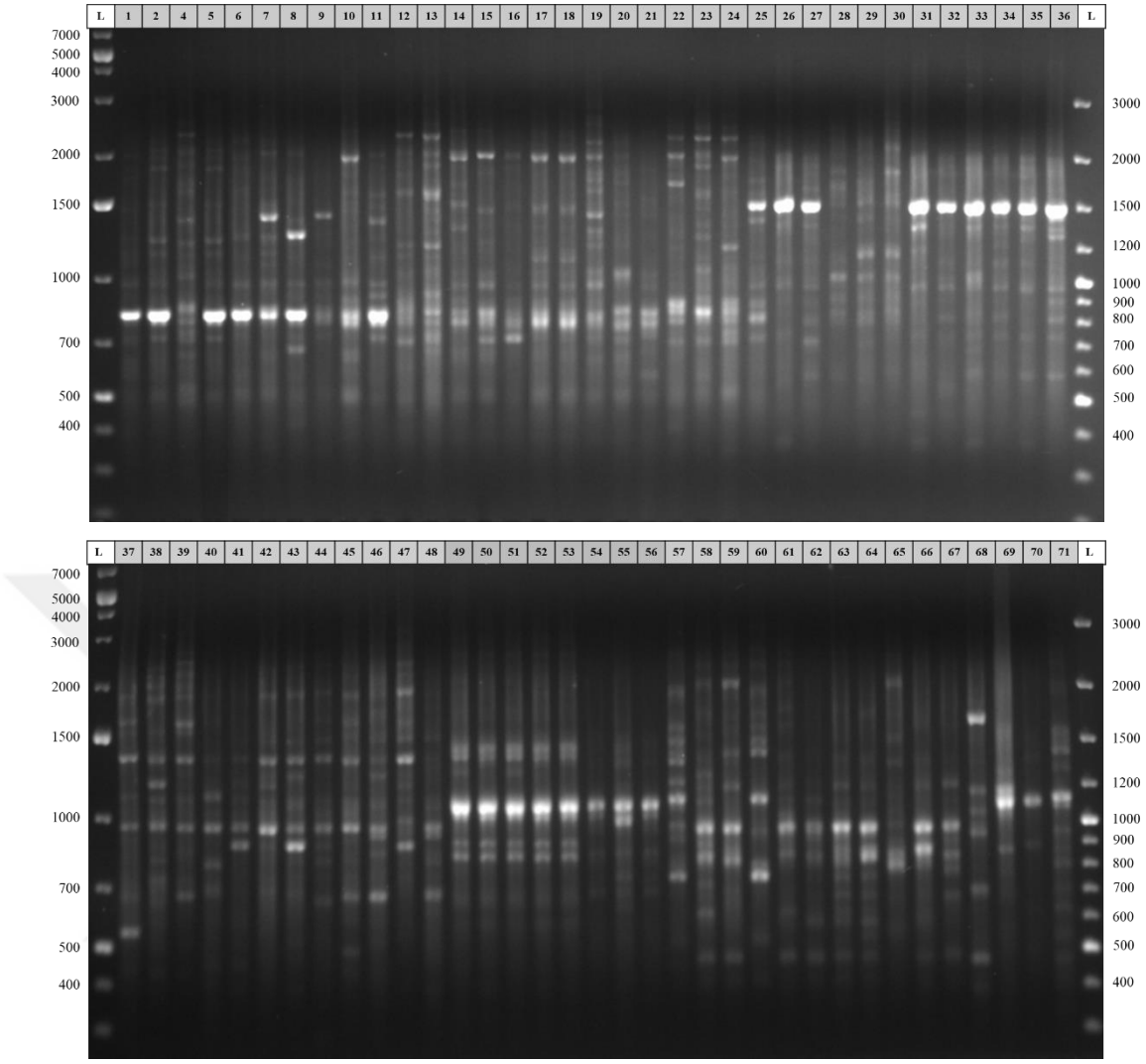
Parmak izi çıkarılan farklı popülasyonlarda gruplandırılan genotiplerin iPBS-2388 primeriyle 64 bant fragmenti analiz edilmiştir (Şekil 4.67). Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitlilik değeri 0,763 ve 0,347 olarak bulunmuştur. PIC değeri 0,283 hesaplanmıştır.



Şekil 4.67. iPBS 2388 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.1.16. iPBS-2399 Parmak İzi Bulguları

Genotiplerin iPBS-2399 primeriyle gerçekleştirilen moleküler polimorfizm analizi sonuçları değerlendirilmiştir (Şekil 4.68). Buna göre 2200 ile 950 baz çifti arasında 29 bant fragmenti üzerinde analiz yapılmıştır. Allel sıklığı ve genetik çeşitlilik değerlerinin ortalaması 0,720 ve 0,387 olarak bulunmuş olup PIC değeri 0,308 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.68. iPBS 2399 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2. IRAP Parmak İzi

Anthemidinae taksonlarının popülasyon içi ve cinsler arası moleküler polimorfizm analizleri kapsamında IRAP belirteciyle moleküler polimorfizm çalışmaları gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular değerlendirilmiştir (Çizelge 4.4, *Ek.2b*). Parmak izi çalışması sonucunda 9 IRAP primerinde sağlıklı olan bantlar polimorfizm analizi kapsamında analiz edilmiştir. Çalışmalar sonucunda 8000 ile 220 baz çifti arasında 449 bant fragmenti ve 6027 amplikon değerlendirilmiştir. Primerlerin en yüksek baz çifti 8000 ile 2600 arasında değişmekle birlikte en düşük baz çifti ise 650 ile 220 arasında analiz edilmiştir. Primer başına 49,89 bant fragmenti değerlendirilmiştir. Analiz edilen bant fragmenti sayısı en fazla olan primer 62 bant ile IRAP-8 primeri olurken en az bant sayısı 36 ile IRAP-20 primeri olmuştur. Fragment analizi kapsamında değerlendirilen verilere

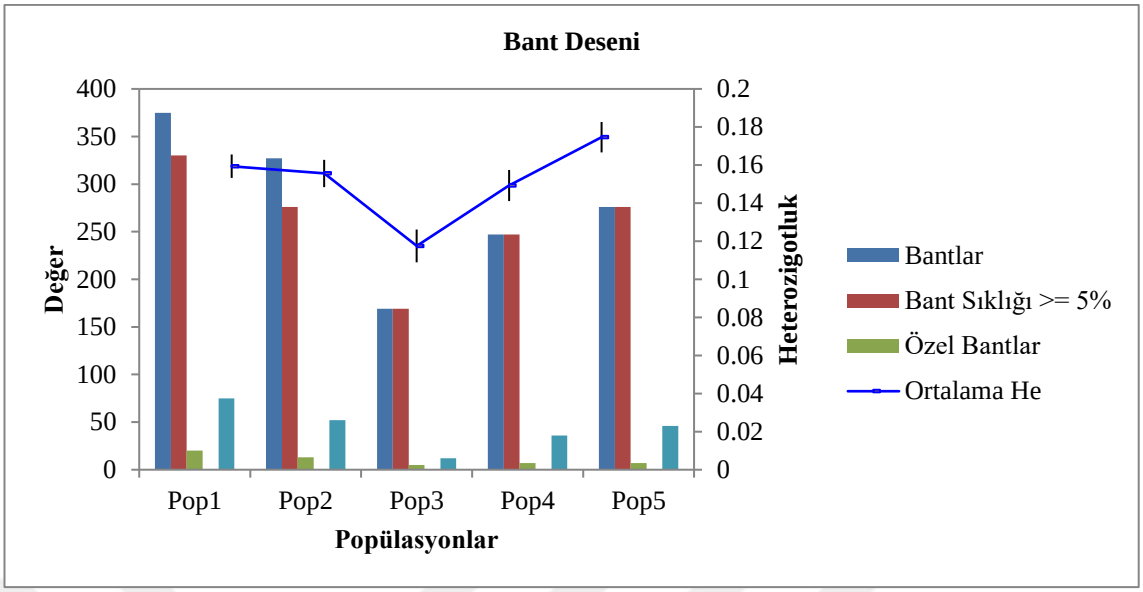
göre en fazla amplikon sayısı 111, 110 ve 109 ile 68-z-A-cl, 71-z-M-ch ve 66-Tr-ten genotipleri olurken en az amplikon ise 62, 59 ve 50 ile 56-Ta-par, 54-Ta-par ve 5-An-aur genotiplerinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. DNA parmak izi sonuçları (loc., lokus, pol., % polimorfizm oranı, ta., ◦C primer sıcaklığı, maks bç, en yüksek baz çifti, min bç, en düşük baz çifti, as, allel sıklığı, gç, genetik çeşitlilik, PIC, PowerMarker ile hesaplanan polimorfizm bilgi içeriği).

ID	Loc.	Pol.	Ta.	Maks Bç	Min. Bç	AS	GÇ	PIC
IRAP-1	54	98,15	54,5	4000	350	0,87	0,23	0,20
IRAP-4	59	98,31	58	8000	250	0,78	0,33	0,27
IRAP-5	52	100	54	7000	700	0,72	0,39	0,31
IRAP-8	62	96,77	59	7000	400	0,79	0,32	0,27
IRAP-9	42	100	54	5500	650	0,79	0,33	0,27
IRAP-10	49	100	55	3700	500	0,79	0,32	0,27
IRAP-13	50	96	50	5000	220	0,86	0,23	0,20
IRAP-17	45	97,78	50	2800	370	0,84	0,26	0,22
IRAP-20	36	91,67	50	2600	300	0,86	0,23	0,20
Ort.	50	97,63	53,83	5067	416	0,81	0,29	0,24
Toplam.	449							

IRAP belirtecinin polimorfik lokus yüzdesi %60,80 olarak hesaplanmıştır. Popülasyonların polimorfik lokus yüzdeleri incelendiğinde *Anthemis* genotiplerinin değeri %83,30 bulunmuştur. *Cota* genotiplerinde bu oran %71,71 olup *Tanacetum* ve *Tripleurospermum* genotiplerinin popülasyon yüzdeleri %33,63 ve %52,56'dır. Dış grubun popülasyon içi polimorfik lokus oranı ise%60,80 olarak bulunmuştur.

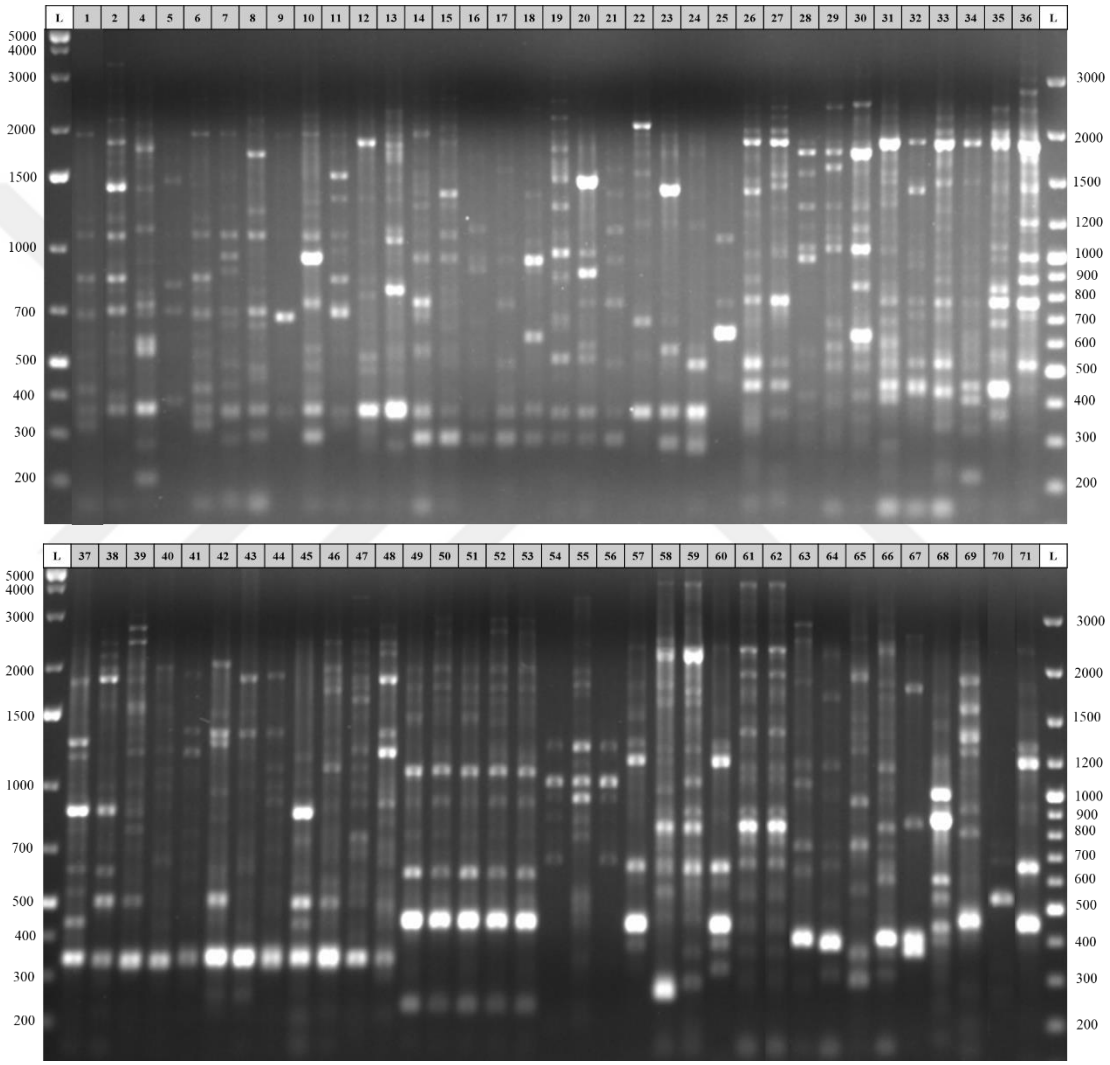
Bantların popülasyonlara göre heterozigotluğu analiz edilmiştir (Şekil 4.69). Buna göre özgün bant oranı en yüksek olan popülasyon *Anthemis* üyelerinin bulunduğu pop1 grubudur. Bunu sırasıyla *Cota* popülasyonu pop2 ve *Tripleurospermum* ile dış grubu içeren popülasyonlar pop4 ve pop5 izlemiştir. En düşük değer ise *Tanacetum* üyelerinin bulunduğu pop3 popülasyonunda tespit edilmiştir.



Şekil 4.69. IRAP bant desenine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk oranları.

4.4.2.2.1. IRAP-1 Parmak İzi Bulguları

IRAP-1 primeriyle gerçekleştirilen moleküler polimorfizm çalışması kapsamında genotiplerde 4000 ile 350 baz çifti arasındaki 54 bant fragmenti analiz edilmiştir (Şekil 4.70). Genotip başına bant fragmenti sayısı 0,771 ve amplikon sayısı ise 7,29 olarak hesaplanmıştır. Allel sıklığı ve genetik çeşitlilik ortalamaları 0,865 ve 0,228 bulunmuş olup PIC değeri 0,199 olarak hesaplanmıştır.

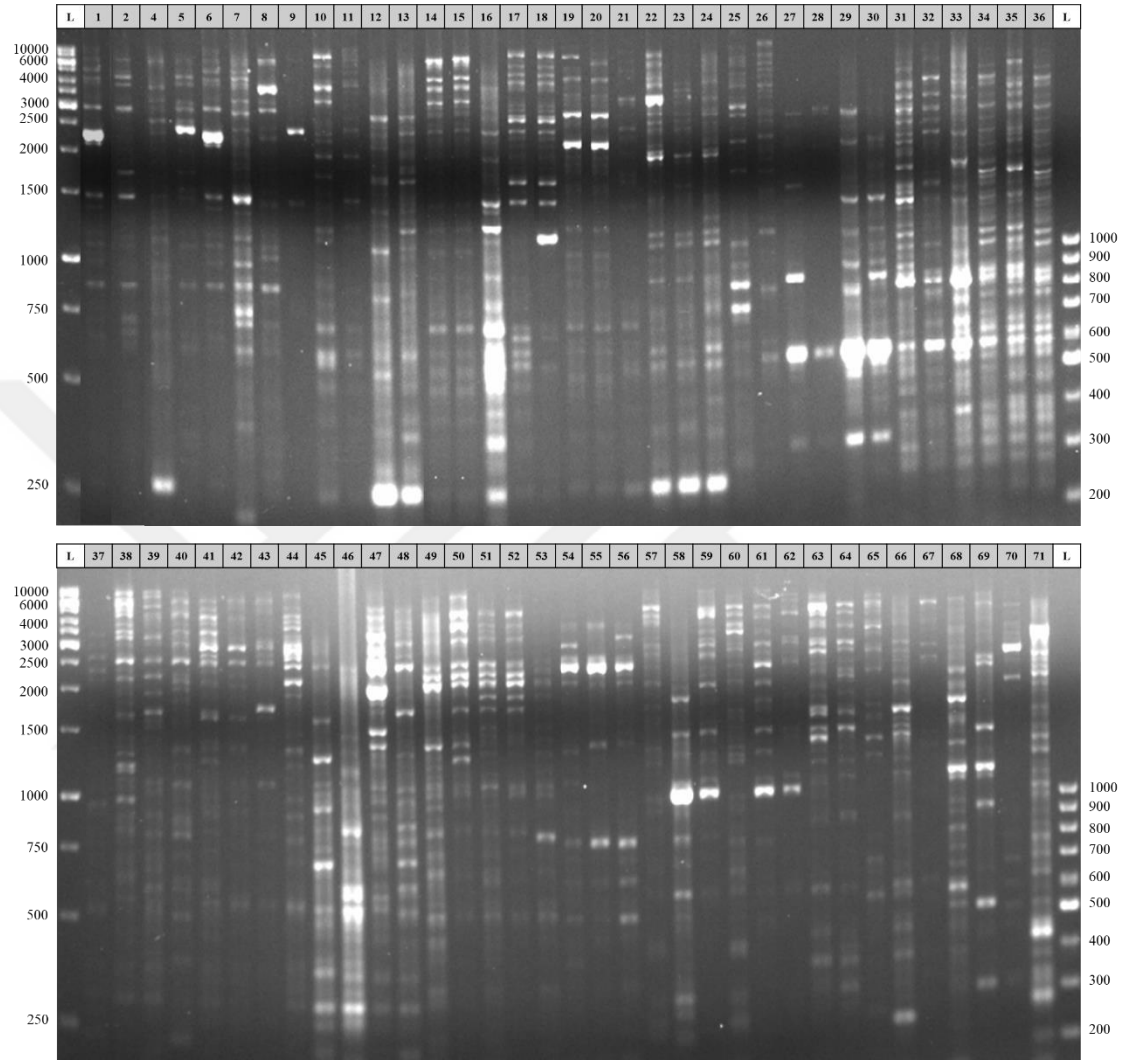


Şekil 4.70. IRAP-1 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.2. IRAP-4 Parmak İzi Bulguları

IRAP-4 primeri kullanılarak DNA parmak izi çıkarılan genotiplerin moleküler polimorfizmleri analiz edilmiştir (Şekil 4.71). Buna göre 8000 ile 250 baz çifti arasında 59 bant fragmenti değerlendirmeye alınmıştır. Bant fragmentleri başına değerlendirilen

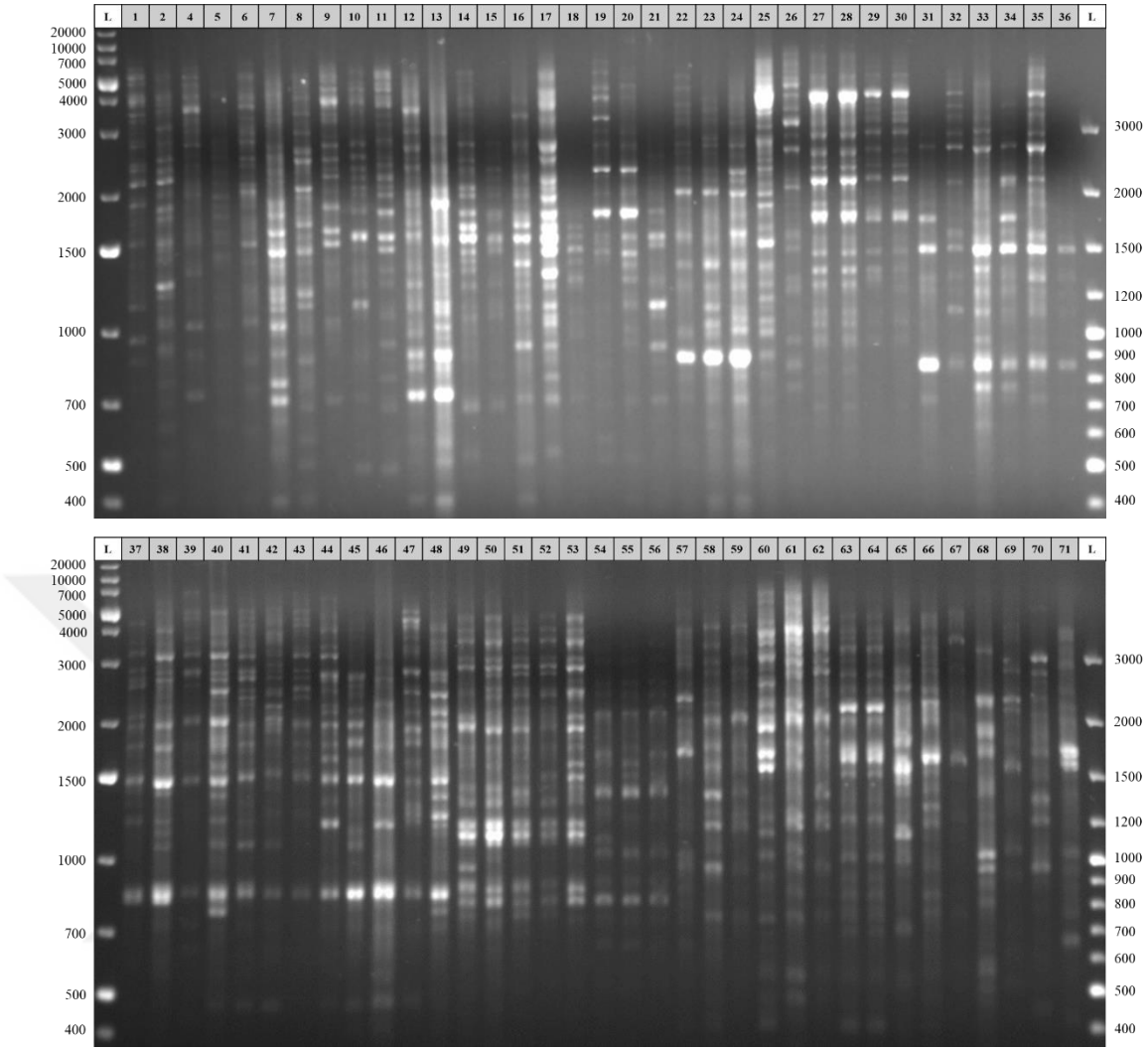
amplikon sayısı ise 15,58 olarak bulunmuştur. Allel sıklığı ortalaması 0,777 ve genetik çeşitlilik ortalaması 0,334 değerinde hesaplanmıştır. PIC değeri 0,275 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.71. IRAP-4 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.3. IRAP-5 Parmak İzi Bulguları

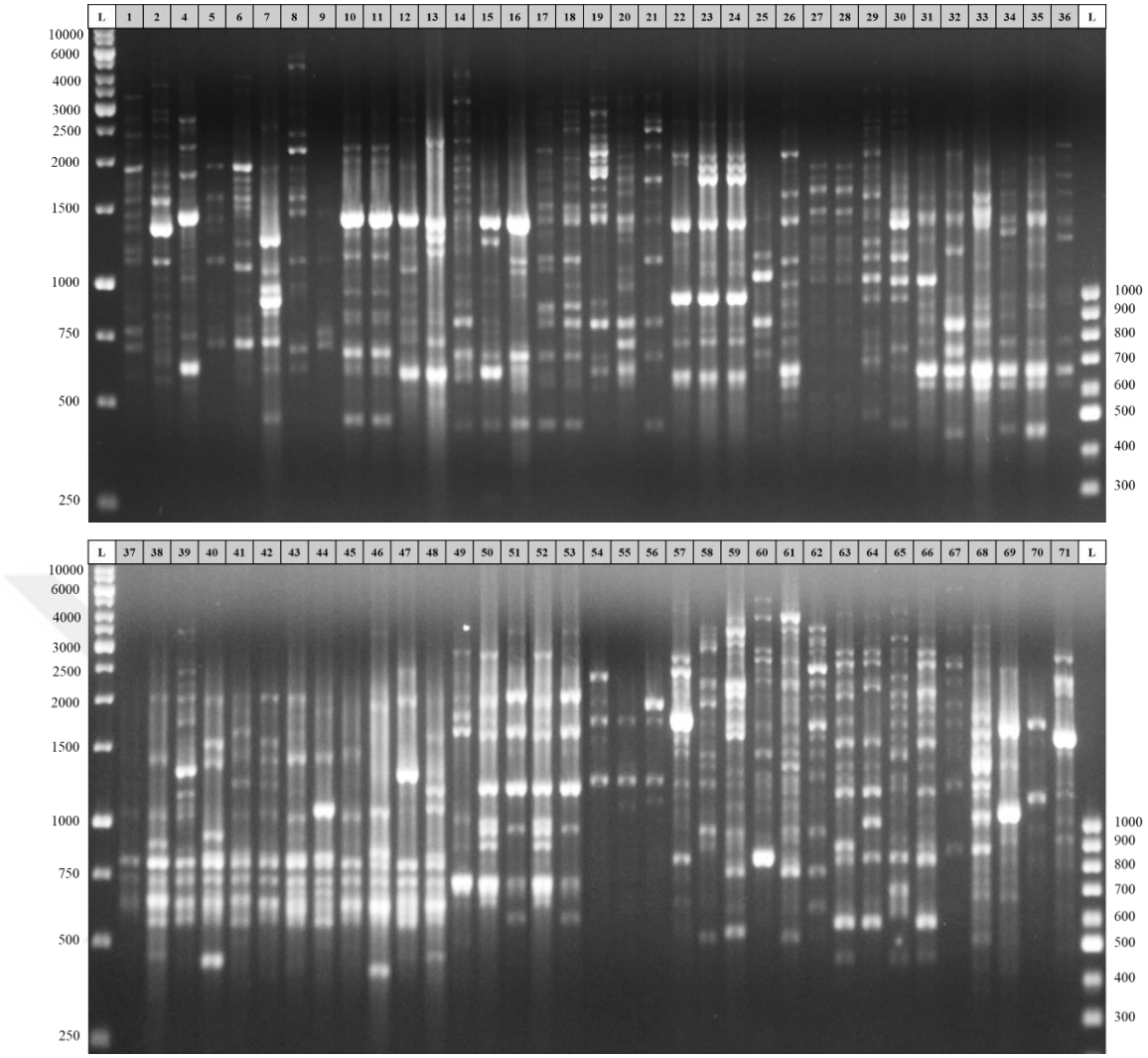
IRAP-5 primeri analizinde kullanılan *Sukkula* retrotranspozon temelli moleküler polimorfizm çalışması kapsamında genotiplerin parmak izi çıkarılmıştır (Şekil 4.72). Bulgular değerlendirildiğinde 7000 ile 700 baz çifti arasında 52 adet bant fragmenti analiz edilmiştir. Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitlilik değerleri 0,719 ve 0,387 olarak bulunmuştur. PIC değeri 0,308 olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.72. IRAP-5 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.4. IRAP-8 Parmak İzi Bulguları

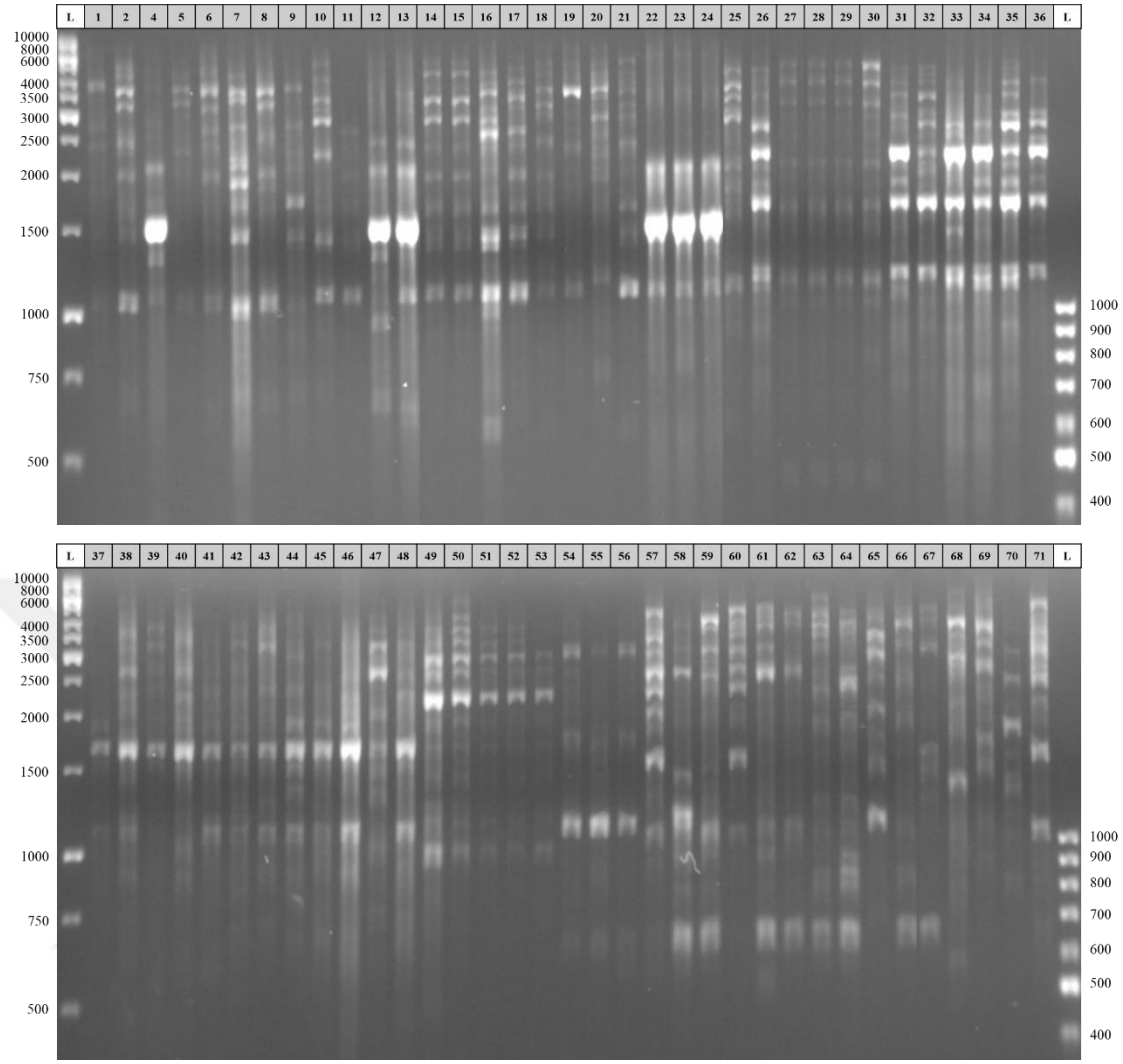
IRAP-8 primeriyle gerçekleştirilen DNA parmak izi çalışması sonucunda moleküler polimorfizmleri değerlendirmek amacıyla örneklerin bant fragmentleri skorlanmıştır (Şekil 4.73). Analiz kapsamında 7000 ile 400 baz çifti arasında 62 bant fragmenti değerlendirilmiş ve ortalama allel sıklığı ile genetik çeşitlilik değerleri sırasıyla 0,793 ile 0,320 olarak bulunmuştur. PIC değeri 0,266 değerinde elde edilmiştir.



Şekil 4.73. IRAP-8 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.5. IRAP-9 Parmak İzi Bulguları

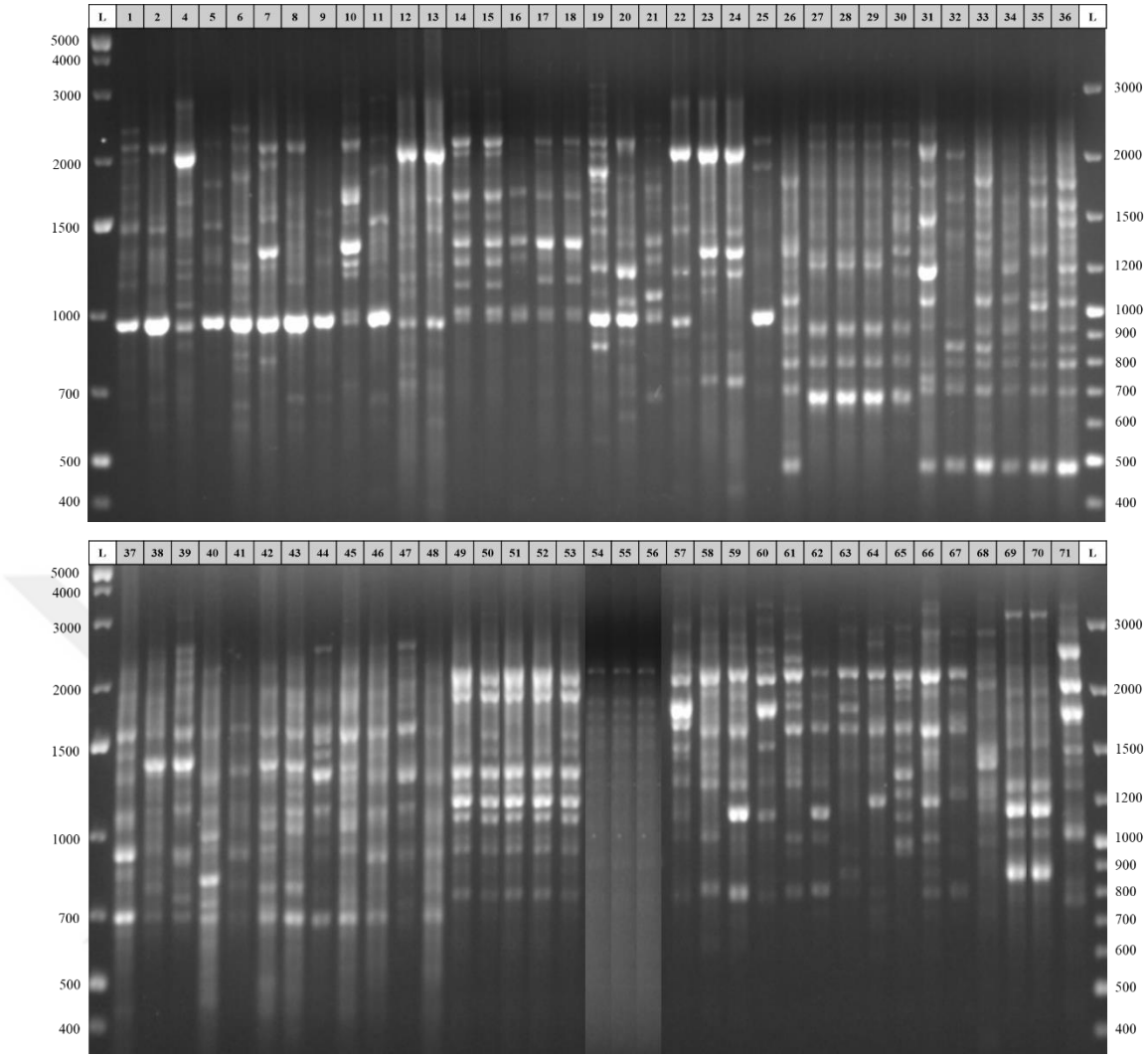
IRAP-9 primeriyle gerçekleştirilen retrotranspozon temelli moleküler polimorfizm analizleri kapsamında 5500 ile 650 baz çifti arasında 42 bant fragmenti analiz edilmiştir (Şekil 4.74). Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitlilik değerleri 0,787 ve 0,327 bulunan bu primerde PIC değeri 0,271 olarak hesaplanmıştır. Her bir bant fragmentinde ortalama 14,88 amplikon değerlendirmeye alınmıştır.



Şekil 4.74. IRAP-9 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.6. IRAP-10 Parmak İzi Bulguları

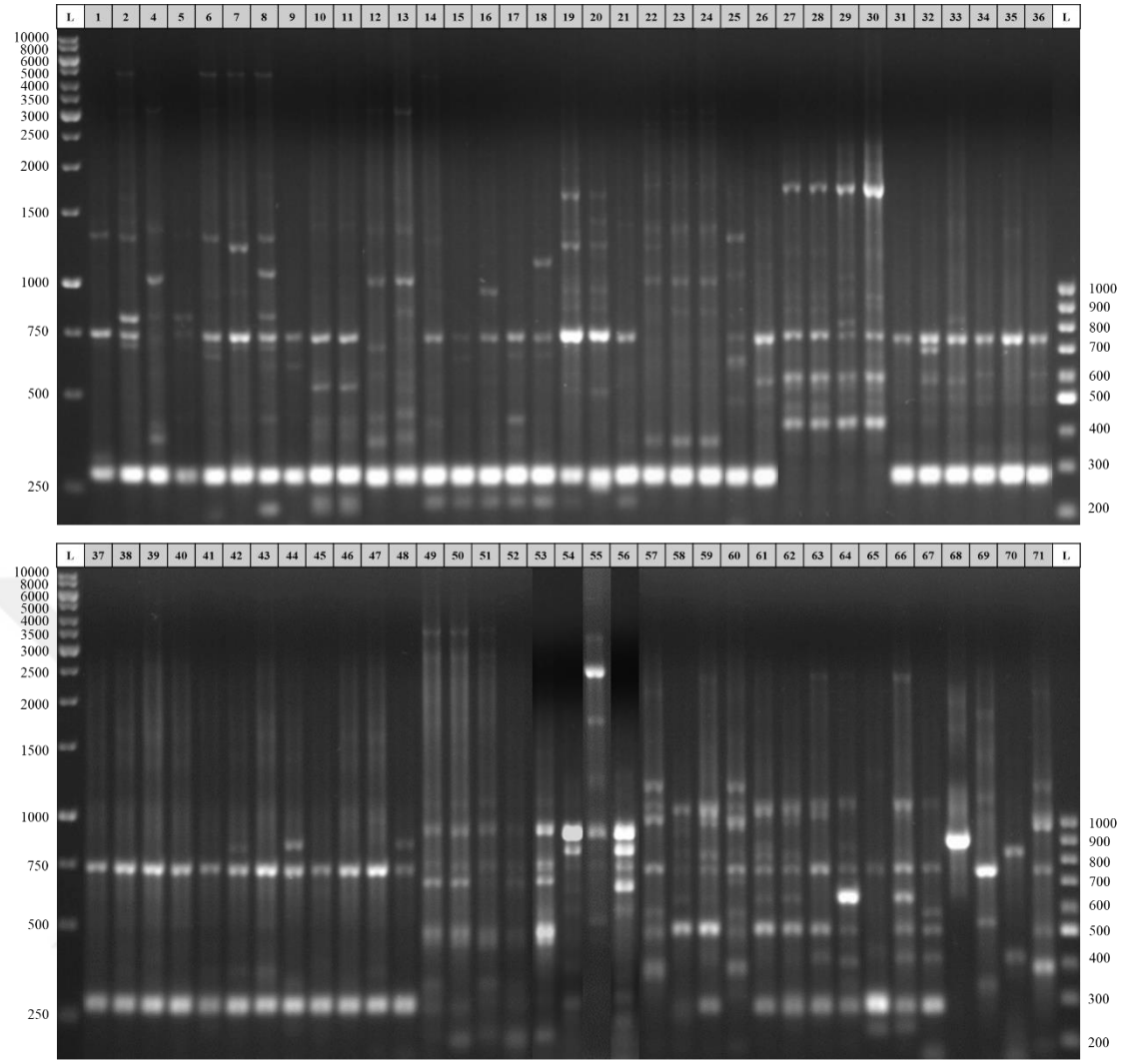
LTR-6 retrotranspozon bölgesine bağlı IRAP-10 primeriyle yapılan analiz kapsamında 3700 ile 500 baz çifti arasında 49 bant fragmenti analiz edilmiştir (Şekil 4.75). Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitlilik değerleri 0,789 ve 0,325 olarak hesaplanmıştır. PIC değeri ise 0,269 olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.75. IRAP-10 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.7. IRAP-13 Parmak İzi Bulguları

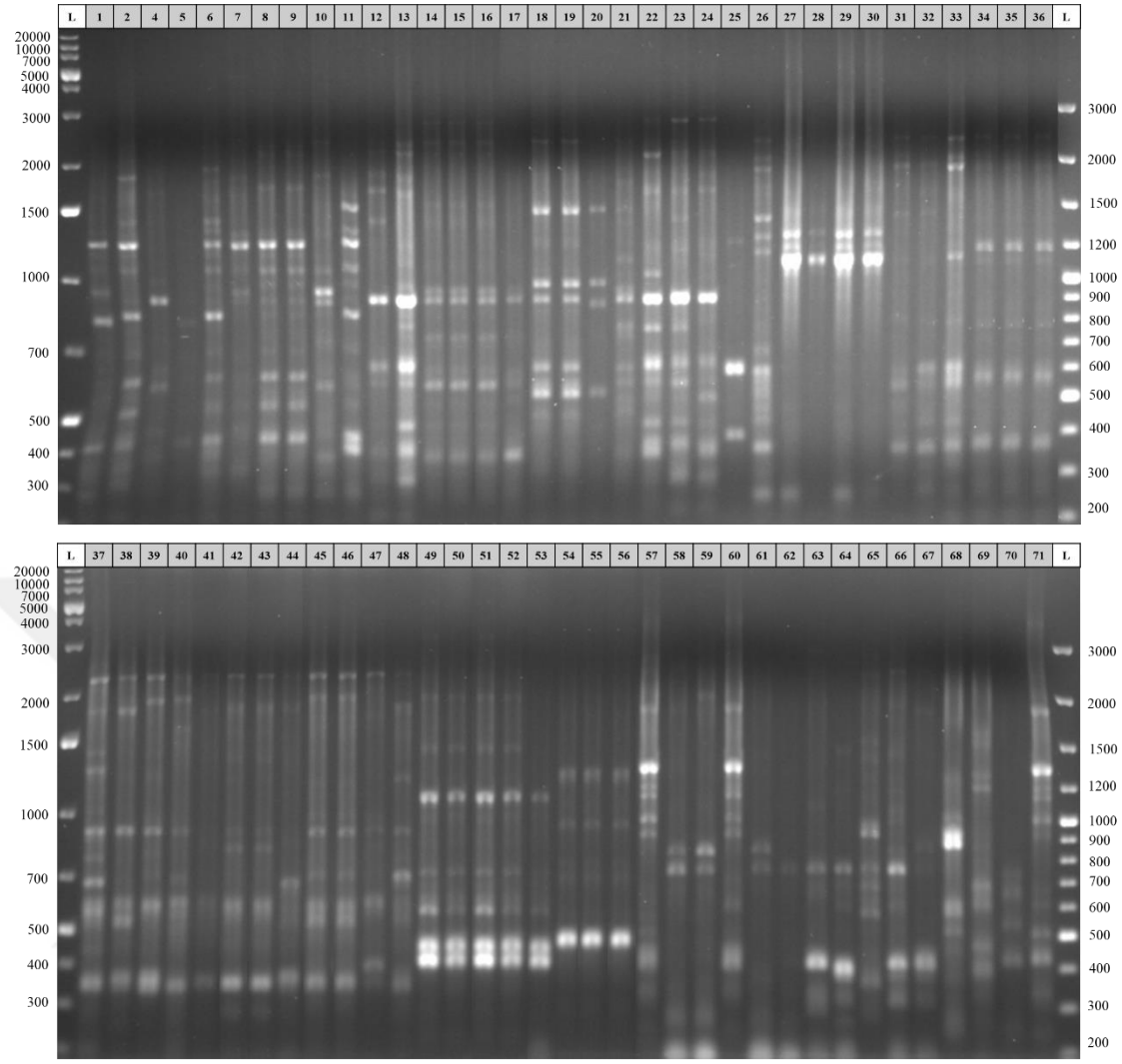
Retrotranspozon temelli moleküler polimorfizm çalışmaları kapsamında IRAP-13 primer kombinasyonuyla genotiplerin parmak izi çıkarılmıştır (Şekil 4.76). Bu kapsamda skorlaması yapılan 5000 ile 220 baz çifti arasındaki 50 bant fragmenti değerlendirmeye alınmıştır. Allel sıklığı ve genetik çeşitliliği ortalama 0,863 ve 0,229 değerlerinde elde edilmiştir. PIC 0,199 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.76. IRAP-13 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.8. IRAP-17 Parmak İzi Bulguları

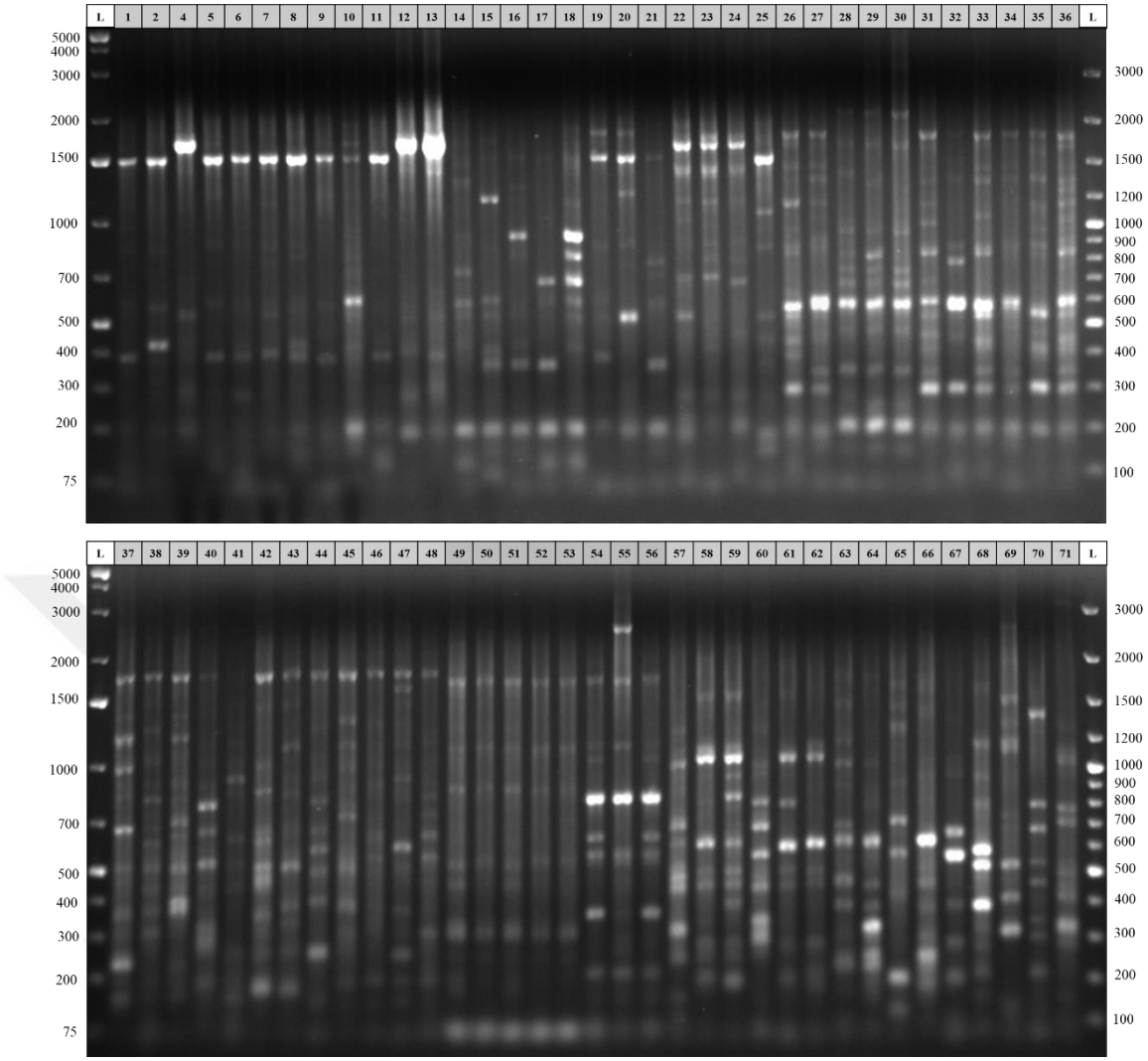
Moleküler polimorfizm çalışması kapsamında genotiplerin IRAP-17 primer kombinasyonuyla parmak izi profilleri çıkarılmıştır (Şekil 4.77). 2800 ile 370 baz çifti arasında 45 bant fragmenti analiz edilmiştir. PIC değeri 0,220 olarak hesaplanmıştır. Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitlilik değerleri ise 0,842 ve 0,257 değerlerinde bulunmuştur.



Şekil 4.77. IRAP-17 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.2.9. IRAP-20 Parmak İzi Bulguları

IRAP-20 primer kombinasyonuyla bant profillerinin analizi yapılan genotiplerin moleküler polimorfizm verileri analiz edilmiştir (Şekil 4.78). 2600 ile 300 baz çifti arasında 36 bant fragmenti çoğaltılmıştır. Ortalama allel sıklığı 0,862 bulunan IRAP-20 parmak izi analizinde ortalama genetik çeşitlilik değeri 0,228 olarak bulunmuştur. PIC değeri ise 0,197 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.78. IRAP-20 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3. REMAP Parmak İzi

REMAP ile gerçekleştirilen DNA parmak izi çalışmalarında ISSR ve IRAP primer kombinasyonlarıyla yapılan 27 adet kademeli PCR çalışmaları sonucunda 12 primer kombinasyonunun sağlıklı ve skorlanabilir bantlar verdiği görülmüştür (Çizelge 4.5 ve *Ek.2c*). Bu kapsamda analizi yapılan primerlerin toplam bant fragmentleri 12000 ile 200 baz çifti arasında 547 lokus olarak bulunmuş ve REMAP başına bu oran 45,58 olarak hesaplanmıştır. En yüksek baz çifti değerleri 12000 ile REMAP-1, 8000 ile REMAP-6 ve 7000 ile REMAP-13 kombinasyonuyla elde edilmiştir. En düşük baz çiftleri ise 200 baz çifti ile REMAP-10, 200 baz çifti ile REMAP-6 ve 270 baz çifti ile REMAP-15 primer kombinasyonlarında değerlendirmeye alınmıştır. En fazla sayıda bant fragmenti değerlendirilen primer kombinasyonu 64 lokus ile REMAP-6 olurken, en az sayıda bant

fragmenti analizi ise 32 ile REMAP-3 primer kombinasyonuyla yapılmıştır. Amplikon sayısı en fazla olan üç genotip 169, 157 ve 142 ile 59-Tr-bay, 66-Tr-ten ve 23-An-pec genotipleri olmuşken en az sayıda amplikon değerlendirmesi yapılan genotipler 85, 83 ve 81 ile 56-Ta-par, 5-An-aur ve 70-z-A-an genotipleri olmuştur.

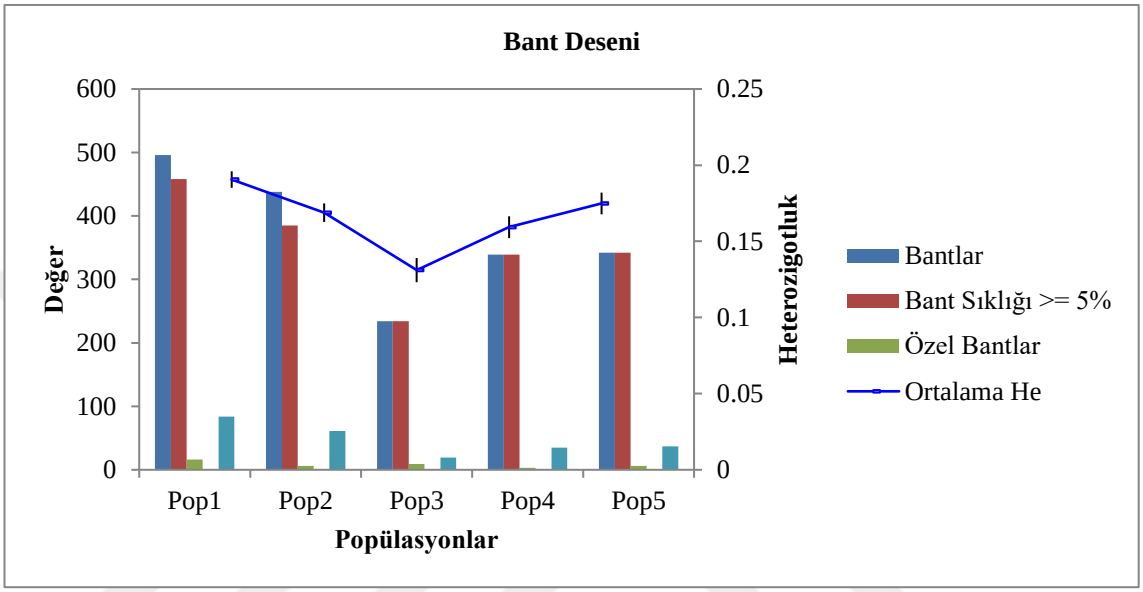
Çizelge 4.5. DNA parmak izi sonuçları (loc., lokus, pol., % polimorfizm oranı, ta., ◦C primer sıcaklığı, maks bç, en yüksek baz çifti, min bç, en düşük baz çifti, as, allel sıklığı, gç, genetik çeşitlilik, PIC, PowerMarker ile hesaplanan polimorfizm bilgi içeriği).

ID	Loc.	Pol.	Ta.	Maks Bç	Min. Bç	AS	GÇ	PIC
REMAP-1	58	98,28	54	12000	320	0,73	0,37	0,30
REMAP-3	32	100	54	3200	350	0,83	0,26	0,22
REMAP-5	45	100	54	5000	350	0,78	0,33	0,27
REMAP-6	64	100	54	8000	250	0,73	0,38	0,30
REMAP-7	53	98,11	50	6000	450	0,81	0,30	0,25
REMAP-9	46	100	52	4500	500	0,83	0,28	0,23
REMAP-10	42	100	50	2500	200	0,79	0,32	0,27
REMAP-12	44	100	54	4500	410	0,79	0,32	0,26
REMAP-13	42	100	56	7000	700	0,74	0,36	0,29
REMAP-14	49	100	52	5100	300	0,87	0,22	0,19
REMAP-15	33	100	50	3700	270	0,74	0,37	0,30
REMAP-16	39	97,44	59	4000	370	0,84	0,26	0,22
Ortalama	46	99,49	53,25	5458	373	0,79	0,31	0,26
Toplam	547							

REMAP belirteciyle yürütülen genotiplerin bant fragment analizi yapılması sonucunda ortalama polimorfik lokus yüzdesi %65,56 olarak bulunmuştur. *Anthemis* grubunu içeren popülasyonda bu oran %90,13 kadarken *Cota* popülasyonunda %79,16'dır. *Tanacetum, Tripleurospermum* ve dış grubun bulunduğu popülasyonların polimorfik lokus yüzdesi sırasıyla %38,21, %58,14 ve %62,16 bulunmuştur.

REMAP belirteçleriyle gerçekleştirilen popülasyonlar arası heterozigotluk oranları değerlendirilmiştir (Şekil 4.79). Bant çeşitliliği en yüksek olan popülasyon 496 ile *Anthemis* genotiplerinin bulunduğu pop1 grubu olmuştur. Onu 438 ile *Cota* genotiplerini temsil eden pop2 takip etmektedir. Diğer üç popülasyonda *Tanacetum* grubu

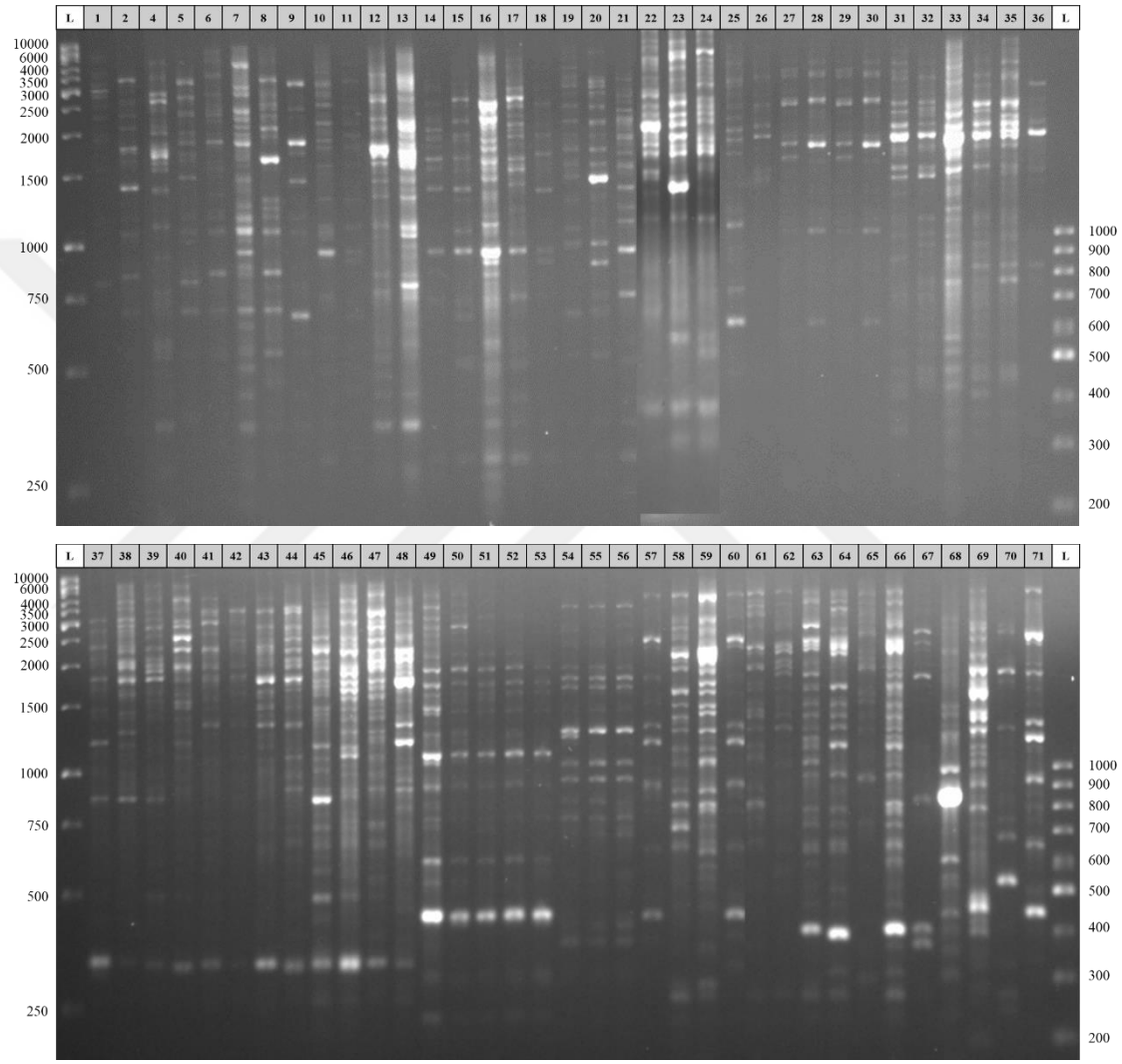
pop3 popülasyonunda 234, *Tripleurospermum* grubu olan pop4 popülasyonlarında 339 ve son olarak dış grubu temsil eden pop5 popülasyonunda 342 olarak hesaplanmıştır. Özgün bant oranı en yüksek *Anthemis* popülasyonu olan pop1'de 16 iken onu sırasıyla 9 ile *Tanacetum* popülasyonu pop3, 6 ile *Cota* popülasyonu pop2 ve dış grup popülasyonu pop5, son olarak 3 ile pop4 takip etmektedir.



Şekil 4.79. REMAP bant desenine bağlı popülasyonlar arası heterozigotluk oranları.

4.4.2.3.1. REMAP-1 Parmak İzi Bulguları

REMAP-1 primer kombinasyonuyla genotiplerin parmak izi 12000 ile 320 baz çifti arasında 58 bant fragmenti değerlendirilerek analiz edilmiştir (Şekil 4.80). Bu kapsamda allel sıklığı ortalama değeri 0,733 ve ortalama genetik çeşitlilik değeri 0,369 olarak bulunmuştur. PIC değeri 0,296 olarak hesaplanmıştır.

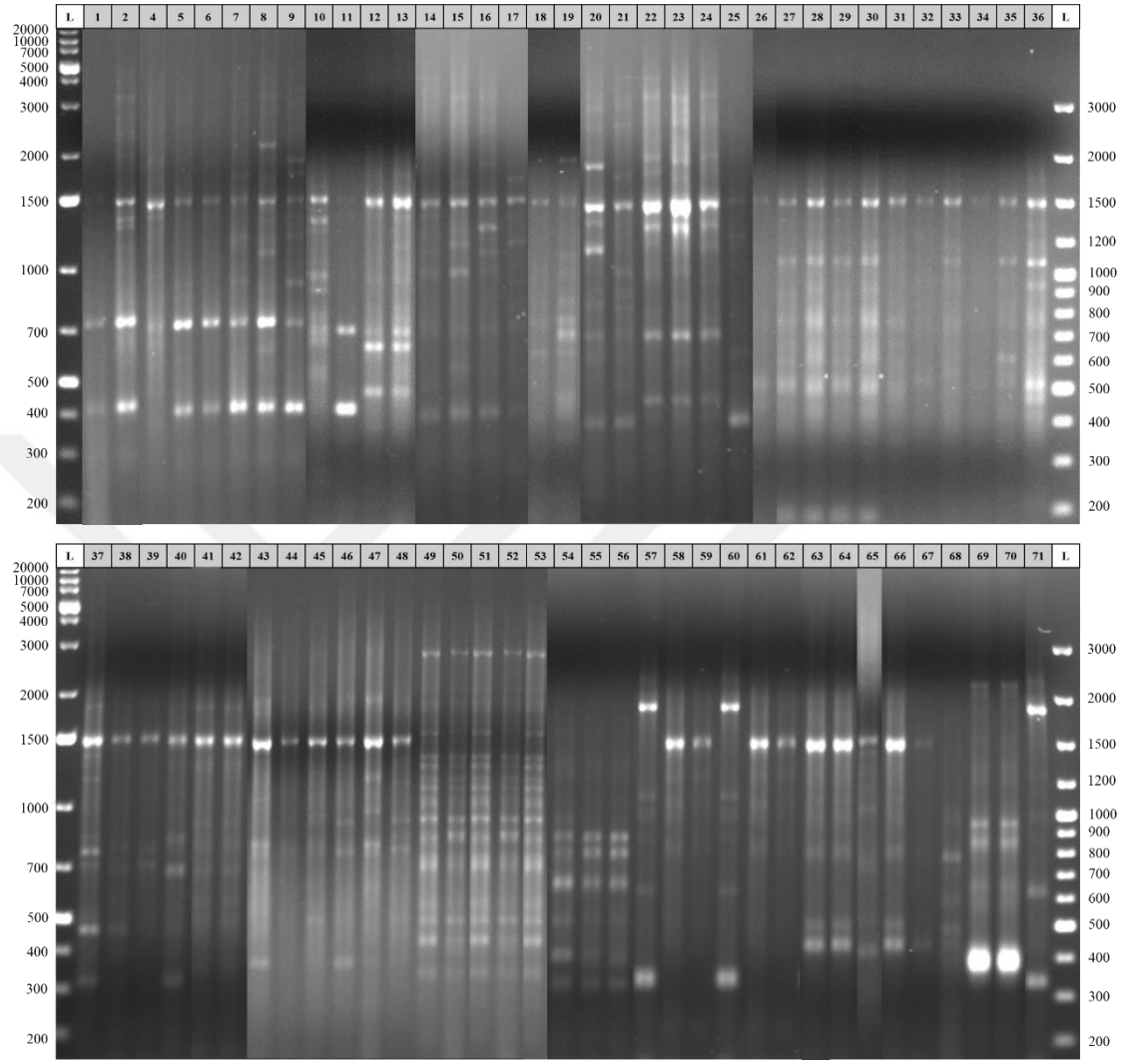


Şekil 4.80. REMAP-1 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.2. REMAP-3 Parmak İzi Bulguları

REMAP-3 primer kombinasyonuyla genotiplerin parmak izi çıkarılmıştır (Şekil 4.81). Bu kapsamda 3200 ile 350 baz çifti arasında 32 bant fragmenti analiz edilmiştir. Genotip başına değerlendirilen bant sayısı 0,457 olurken lokus başına analizi yapılan amplikon sayısı 12,03 olmuştur. Ortalama allel sıklığı değeri 0,828 olarak hesaplanırken

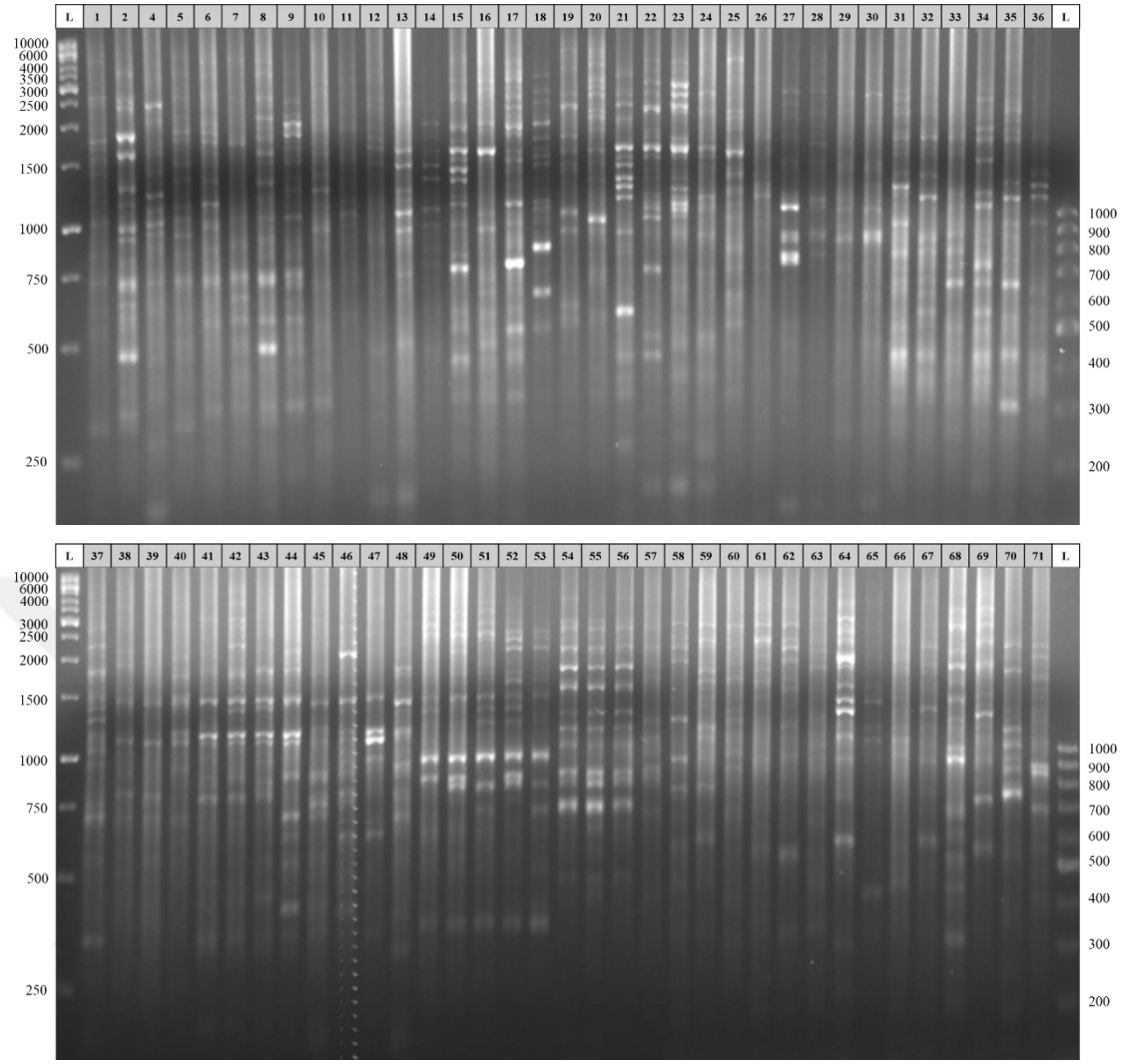
genetik çeşitlilik değeri ise 0,262 olarak bulunmuştur. PIC değeri 0,221 olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.81. REMAP-3 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.3. REMAP-5 Parmak İzi Bulguları

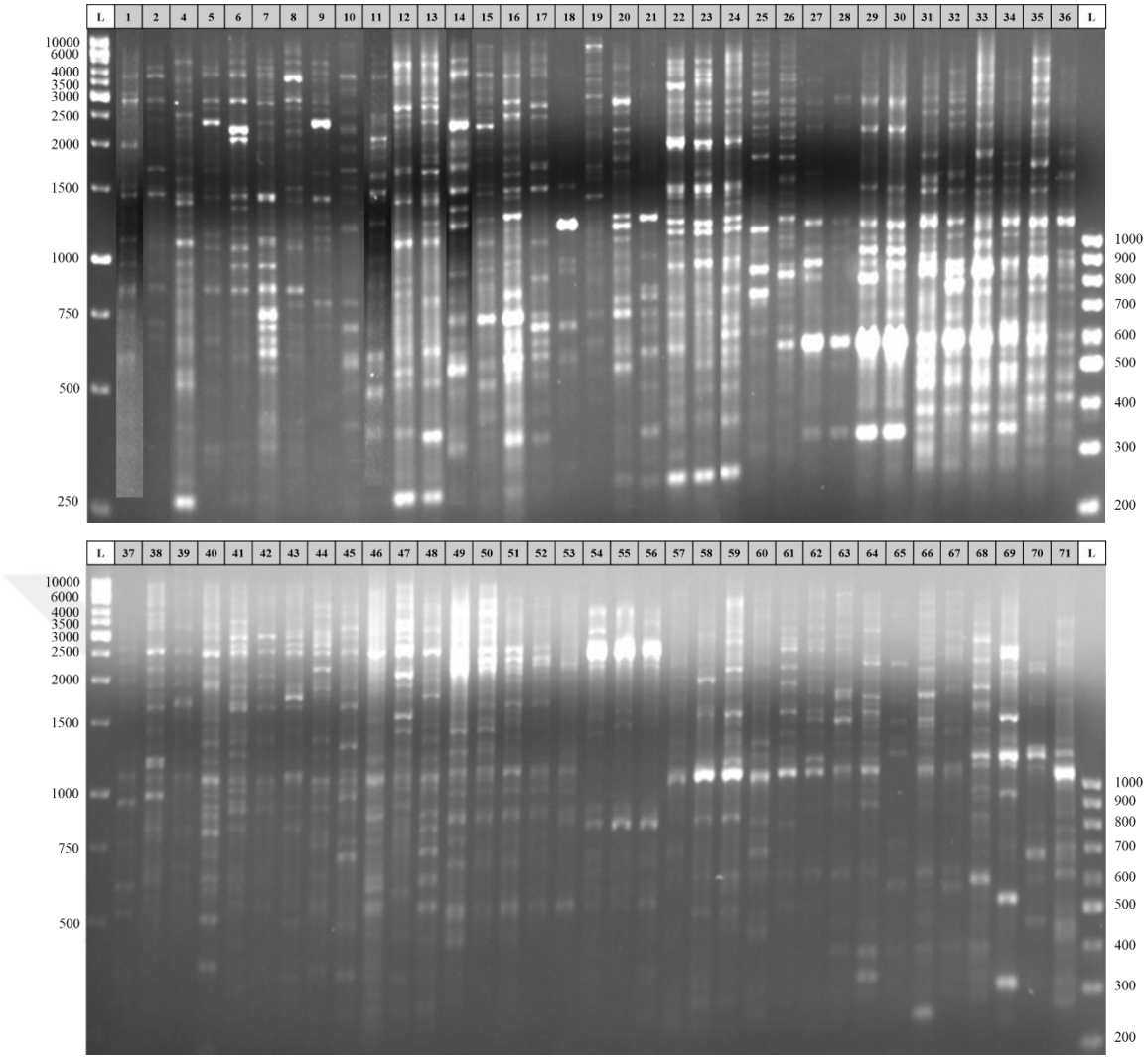
Genotiplerin REMAP-5 primer kombinasyonuyla çıkarılan parmak izi ile 5000 ile 350 baz çifti arasında 45 bant fragmenti analiz edilmiştir (Şekil 4.82). Ortalama allel sıklığı 0,783 ve genetik çeşitliliği 0,328 olarak hesaplanmıştır. PIC değeri 0,270 olarak elde edilmiştir. Genotip başına değerlendirilen bant sayısı 0,643 olup amplikon sayısı ise 9,76'dır.



Şekil 4.82. REMAP-5 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.4. REMAP-6 Parmak İzi Bulguları

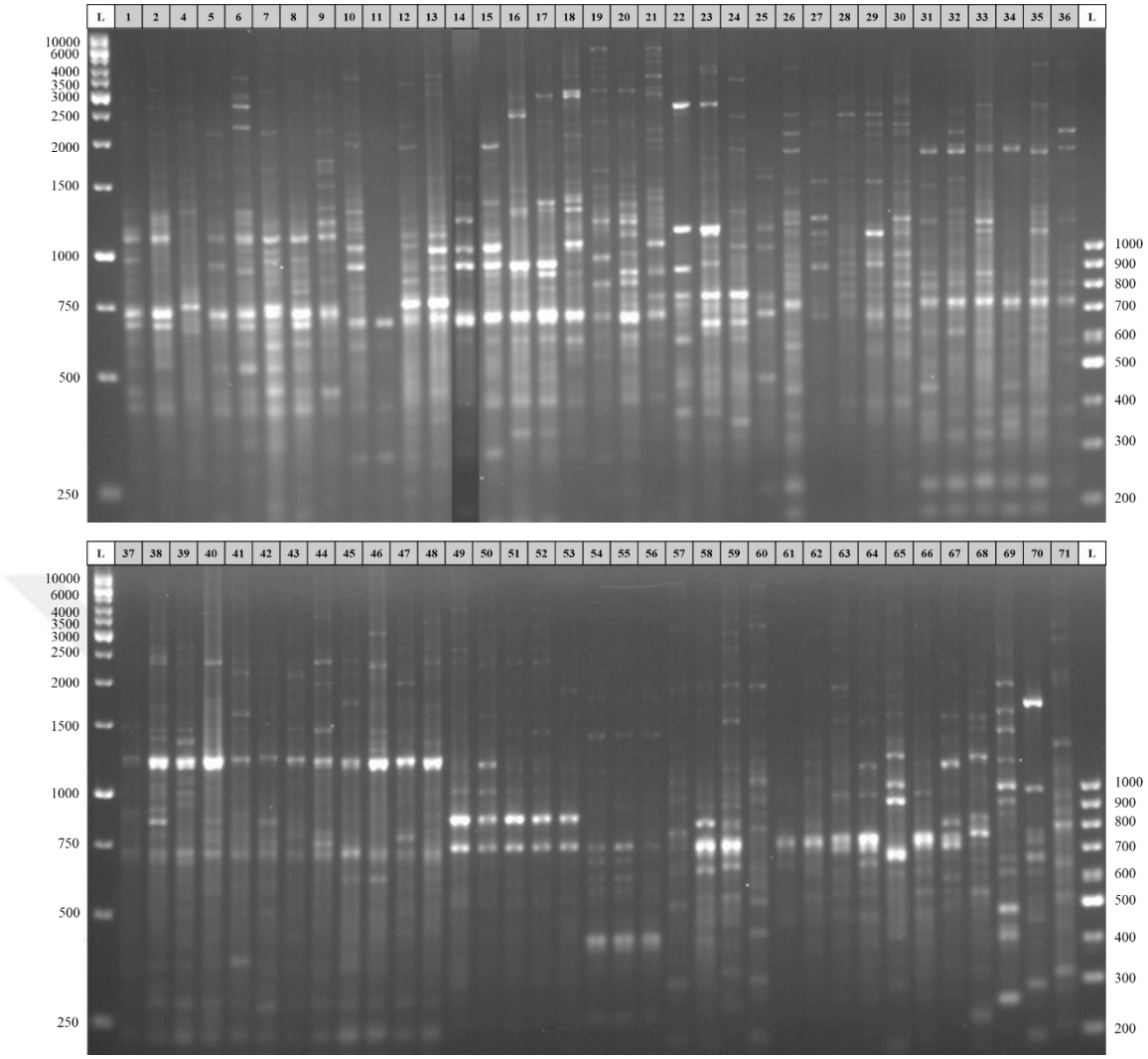
REMAP-6 ile gerçekleştirilen DNA parmak izi çalışması sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiştir (Şekil 4.83). 8000 ile 250 bç arasında 64 bant fragmenti çoğaltılmış olup toplamda 1206 amplikon değerlendirilmiştir. Ortalama allel sıklığı 0,731 iken ortalama genetik çeşitlilik oranı 0,378'dir. PIC değeri olarak 0,303 elde edilmiştir.



Şekil 4.83. REMAP-6 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.5. REMAP-7 Parmak İzi Bulguları

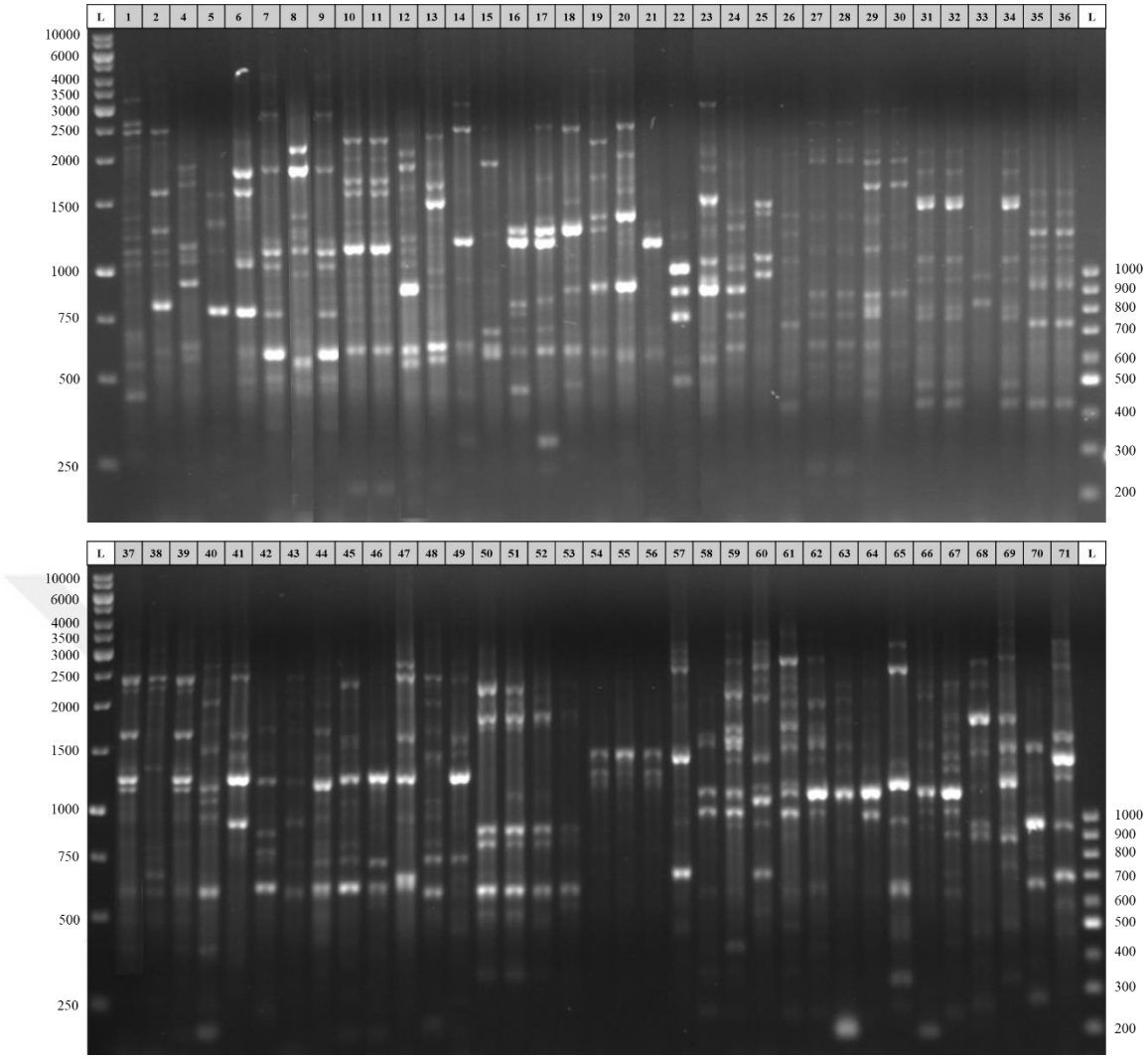
REMAP-7 primer kombinasyonu kullanılarak genotiplerin moleküler polimorfizm verileri değerlendirilmiştir (Şekil 4.84). Bu kapsamda 6000 ile 450 baz çifti arasında 53 bant fragmenti çoğaltılmıştır. Lokus başına allel oranı 13,53 olarak hesaplanmıştır. Ortalama allel sıklığı 0,807 bulunurken ortalama genetik çeşitlilik ise 0,301 olarak tespit edilmiştir. Analiz sonucunda PIC değeri 0,253 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.84. REMAP-7 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.6. REMAP-9 Parmak İzi Bulguları

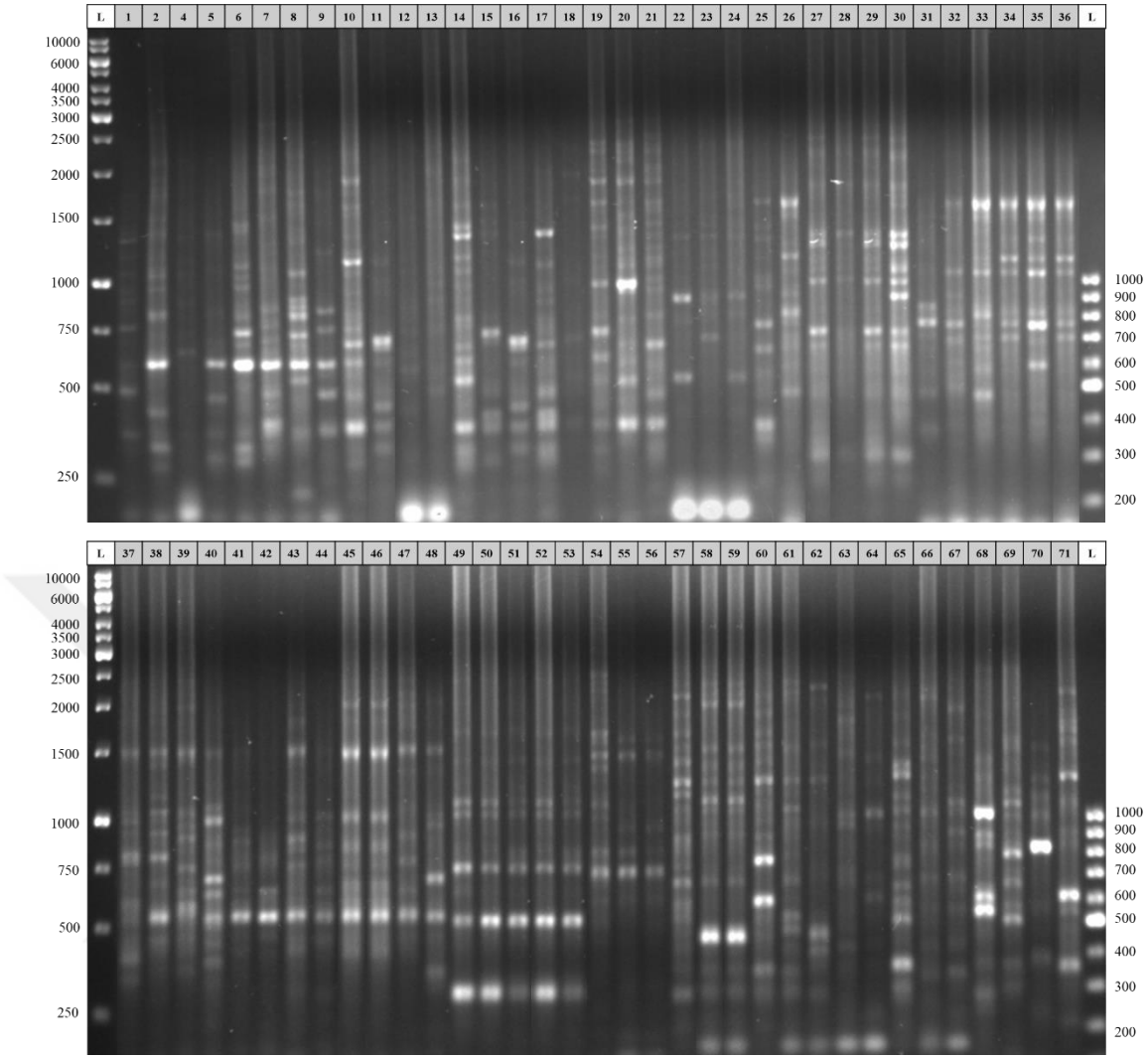
REMAP-9 primer kombinasyonu kullanılarak gerçekleştirilen moleküler polimorfizm analizi kapsamında 4500 ile 500 baz çifti arasında 46 bant fragmenti çoğaltılmıştır (Şekil 4.85). Değerlendirmeye alınan amplikon sayısı 551 olup, lokus başına allel oranı 11,98'dir. Allel sıklığı ve genetik çeşitlilik ortalamaları ise 0,829 ile 0,276 olarak bulunmuştur. PIC için 0,235 değeri elde edilmiştir.



Şekil 4.85. REMAP-9 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.7. REMAP-10 Parmak İzi Bulguları

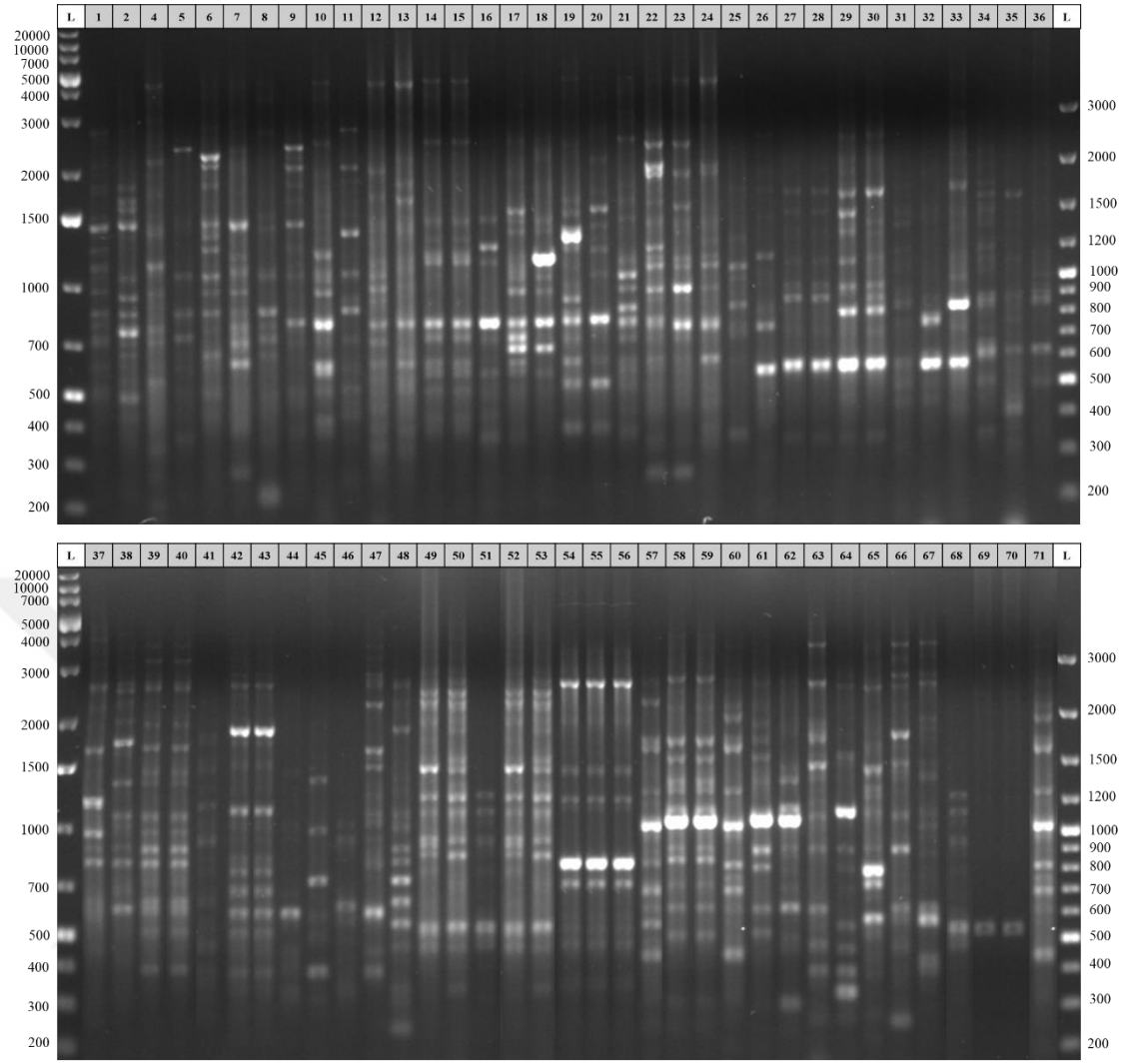
REMAP-10 primer kombinasyonuyla gerçekleştirilen bant analizi kapsamında 2500 ile 200 baz çifti arasında 42 bant fragmenti değerlendirilmiştir (Şekil 4.86). Ortalama allel sıklığı 0,786 bulunurken ortalama genetik çeşitlilik ise 0,322 olarak hesaplanmıştır. PIC için 0,266 değeri elde edilmiştir. Lokus başına allel ise 15 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.86. REMAP-10 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.8. REMAP-12 Parmak İzi Bulguları

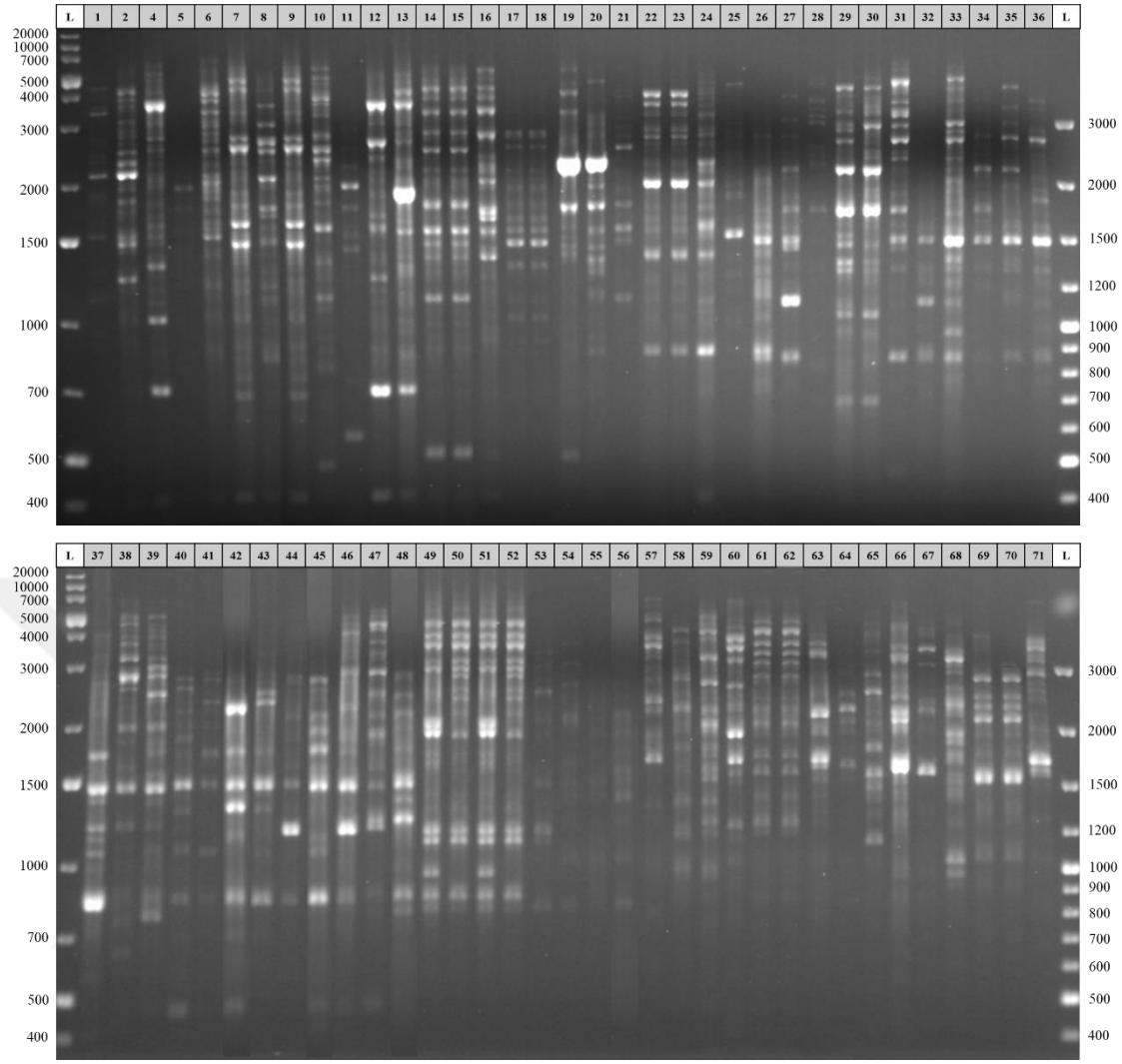
REMAP-12 primer kombinasyonu kullanılarak gerçekleştirilen moleküler polimorfizm analizleri kapsamında 4500 ile 410 baz çifti arasında 44 bant fragmenti değerlendirilmiştir (Şekil 4.87). Lokus başına allel oranı 14,82 olarak hesaplanmıştır. Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitliliği için 0,788 ve 0,318 değerleri elde edilmiştir. PIC değeri 0,261 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.87. REMAP-12 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.9. REMAP-13 Parmak İzi Bulguları

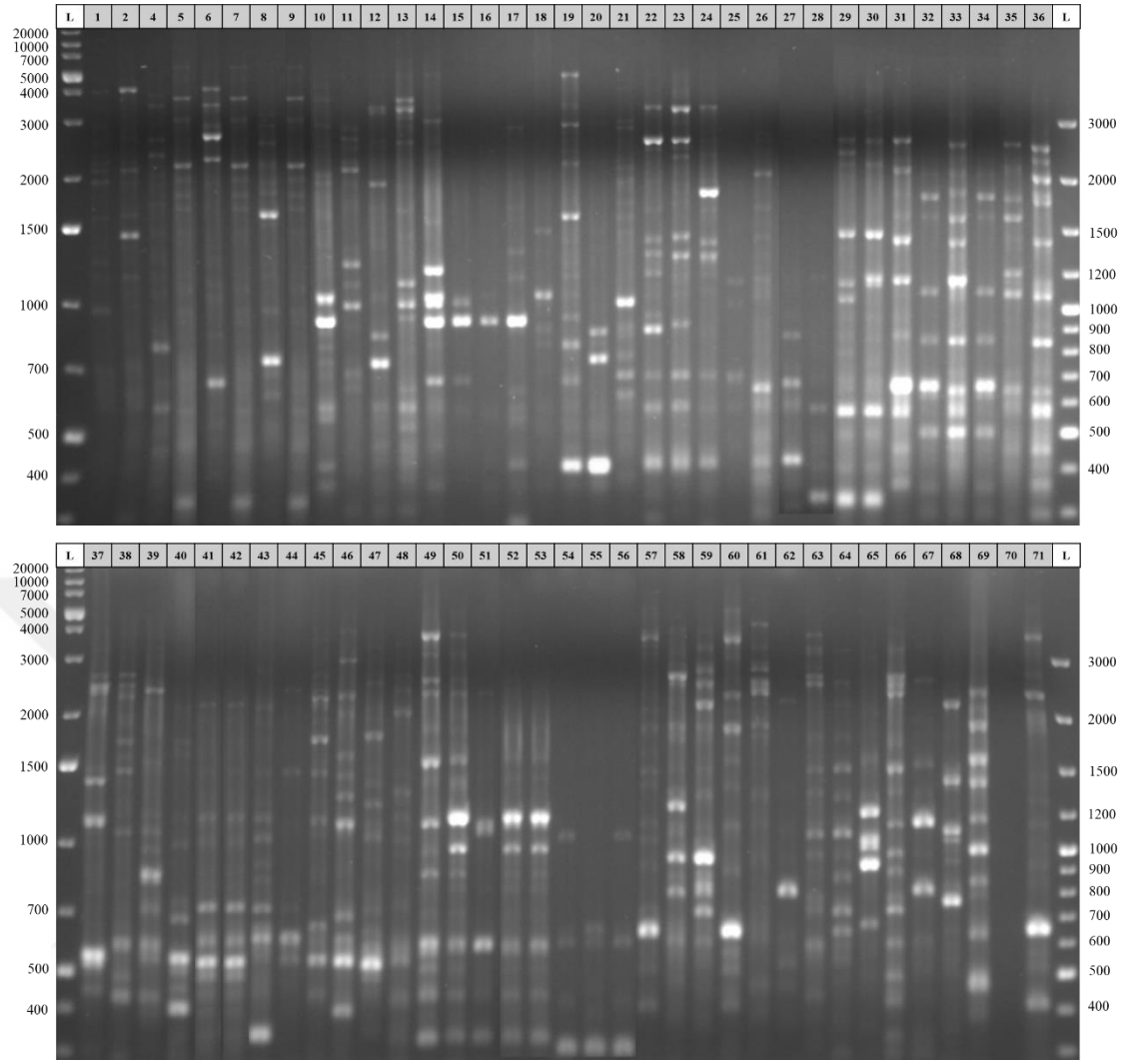
REMAP-13 ile gerçekleştirilen DNA parmak izi çalışması sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiştir (Şekil 4.88). 7000 ile 700 bç arasında 42 bant fragmenti çoğaltılmış olup toplamda 757 amplikon değerlendirilmiştir. Ortalama allel sıklığı 0.743 iken ortalama genetik çeşitlilik oranı 0,364'tür. PIC değeri ise 0,293 olarak elde edilmiştir.



Şekil 4.88. REMAP-13 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.10. REMAP-14 Parmak İzi Bulguları

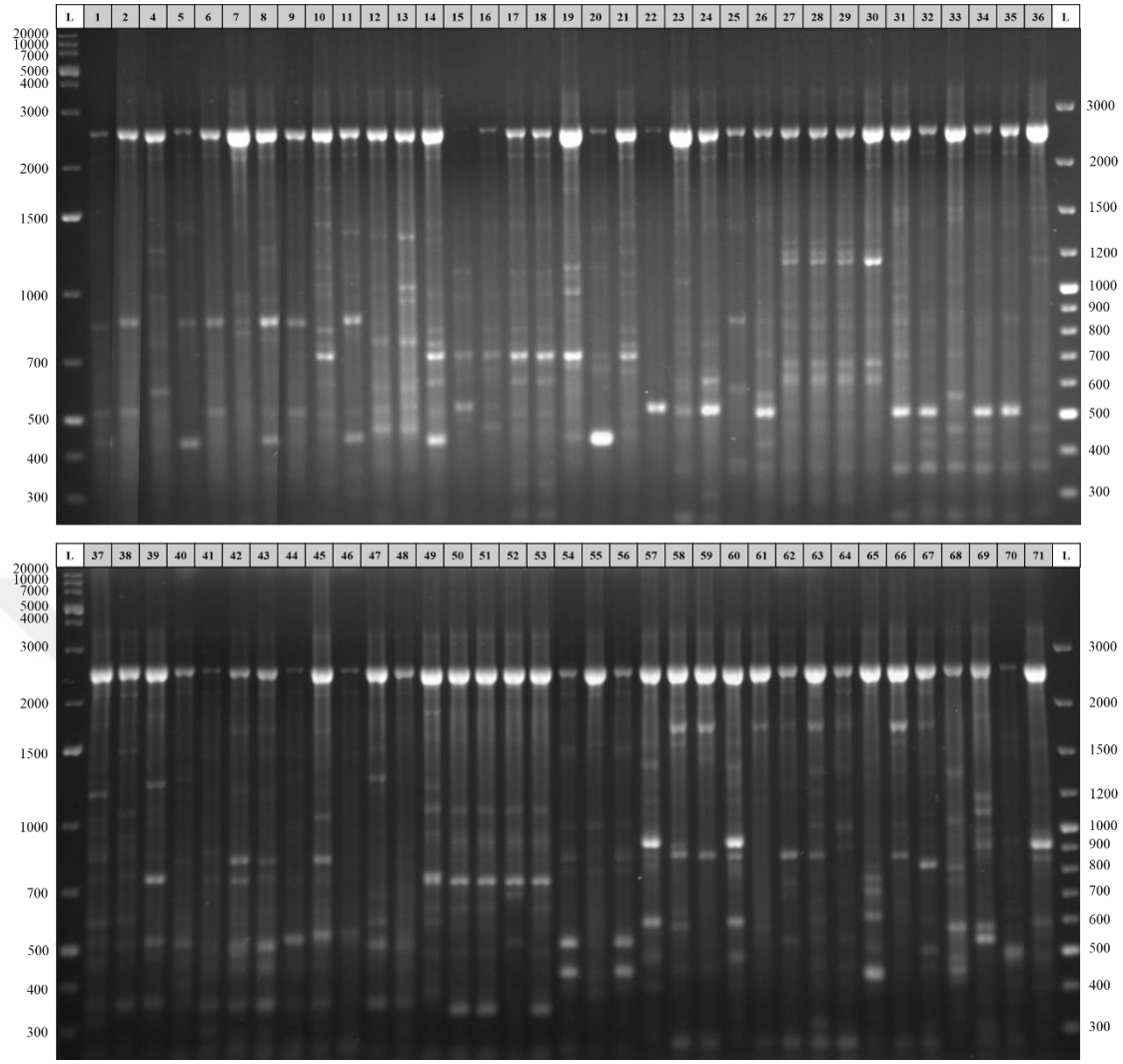
REMAP-14 primer kombinasyonu kullanılarak gerçekleştirilen moleküler polimorfizm analizleri kapsamında 5100 ile 300 baz çifti arasında 49 bant fragmenti değerlendirilmiştir (Şekil 4.89). Lokus başına allel oranı 9,08 olarak hesaplanmıştır. Ortalama allel sıklığı ve genetik çeşitliliği için 0,870 ve 0,220 değerleri elde edilmiştir. PIC değerleri ise 0,193 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.89. REMAP-14 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.11. REMAP-15 Parmak İzi Bulguları

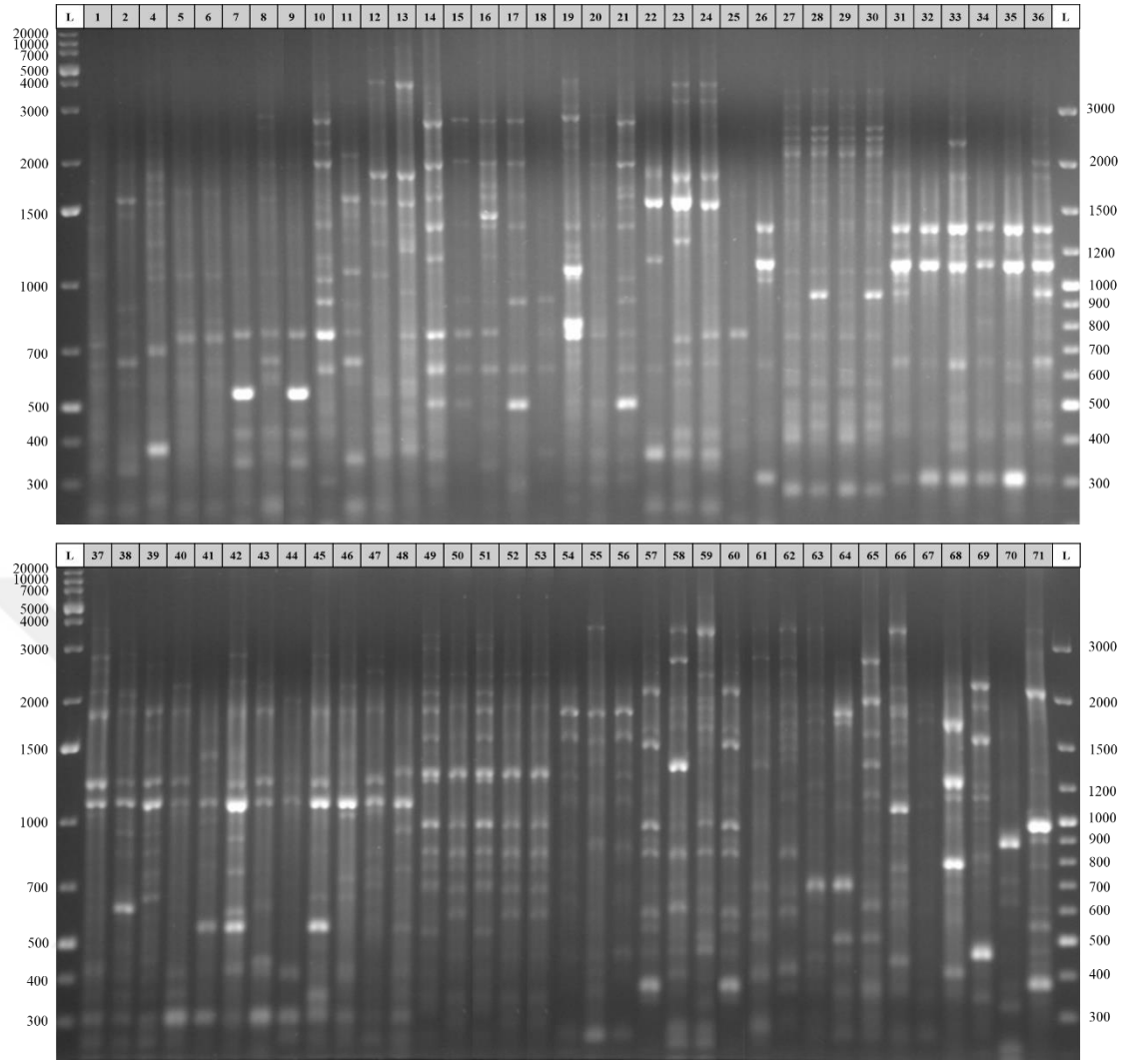
REMAP-15 primer kombinasyonuyla gerçekleştirilen bant analizi kapsamında 3700 ile 270 baz çifti arasında 33 bant fragmenti değerlendirilmiştir (Şekil 4.90). Ortalama allel sıklığı 0,736 bulunurken ortalama genetik çeşitlilik ise 0,375 olarak hesaplanmıştır. PIC için 0,302 değeri elde edilmiştir. Lokus başına allel ise 18,49 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.90. REMAP-15 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.2.3.12. REMAP-16 Parmak İzi Bulguları

REMAP-16 primer kombinasyonuyla gerçekleştirilen bant analizi kapsamında 4000 ile 370 baz çifti arasında 39 bant fragmenti değerlendirilmiştir (Şekil 4.91). Ortalama allel sıklığı 0,839 bulunurken ortalama genetik çeşitlilik ise 0,262 olarak hesaplanmıştır. PIC için 0,224 değeri elde edilmiştir. Lokus başına allel ise 11,28 olarak hesaplanmıştır.

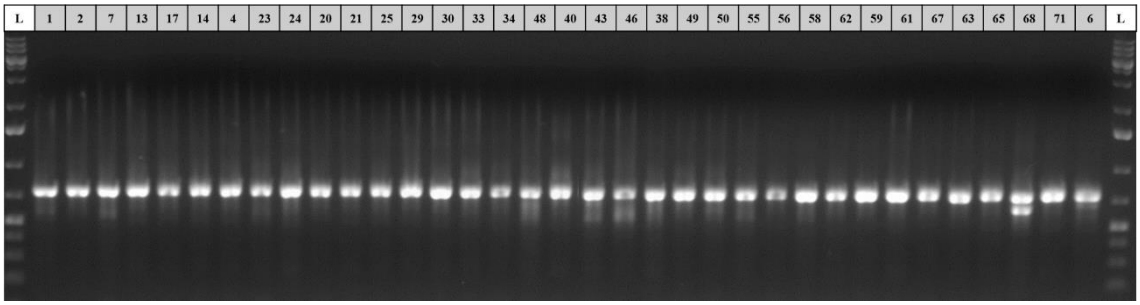


Şekil 4.91. REMAP-16 DNA parmak izi agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.4.3. DNA Barkodlama Bulguları

ITS bölgesine bağlı Sanger dizileme için ilk aşamada yapılan PCR amplifikasyonu ile 35 örneğin çoğaltılmış bölgeleri agaroz jel elektroforeziyle kontrol edilmiştir (Şekil 4.92). Yaklaşık 700 baz çifti boyutunda elde edilen ürünler, ileri ve geri olarak dizilenerek 1263 baz hizalama gerçekleştirilmiştir (*Ek.1*). Blast analizi yapıldıktan sonra değerlendirmeye alınan örneklerde yaklaşık 600 baz çiftlik diziler olduğu görülmüştür. Bu nedenle tekrar hizalama gerçekleştirilmiş, bu çoklu hizalamanın sonucunda filogenetik ağacın NJ prensibiyle değerlendirmesi yapılmıştır. Blast analizi yapılarak kullanılan genotiplerin ID numaraları ve takson isimleri: MG740711 *Tripleurospermum conoclinum,* MG740682 *Tripleurospermum decipiens,* MG740678 *Tripleurospermum baytopianum,* MG740676 *Matricaria chamomilla* var. *recutita,* EU179216 *Anthemis*

cotula, EU179214 *Anthemis arvensis,* EF577320 *Tanacetum parthenium,* EF577289 *Artemisia absinthium.*

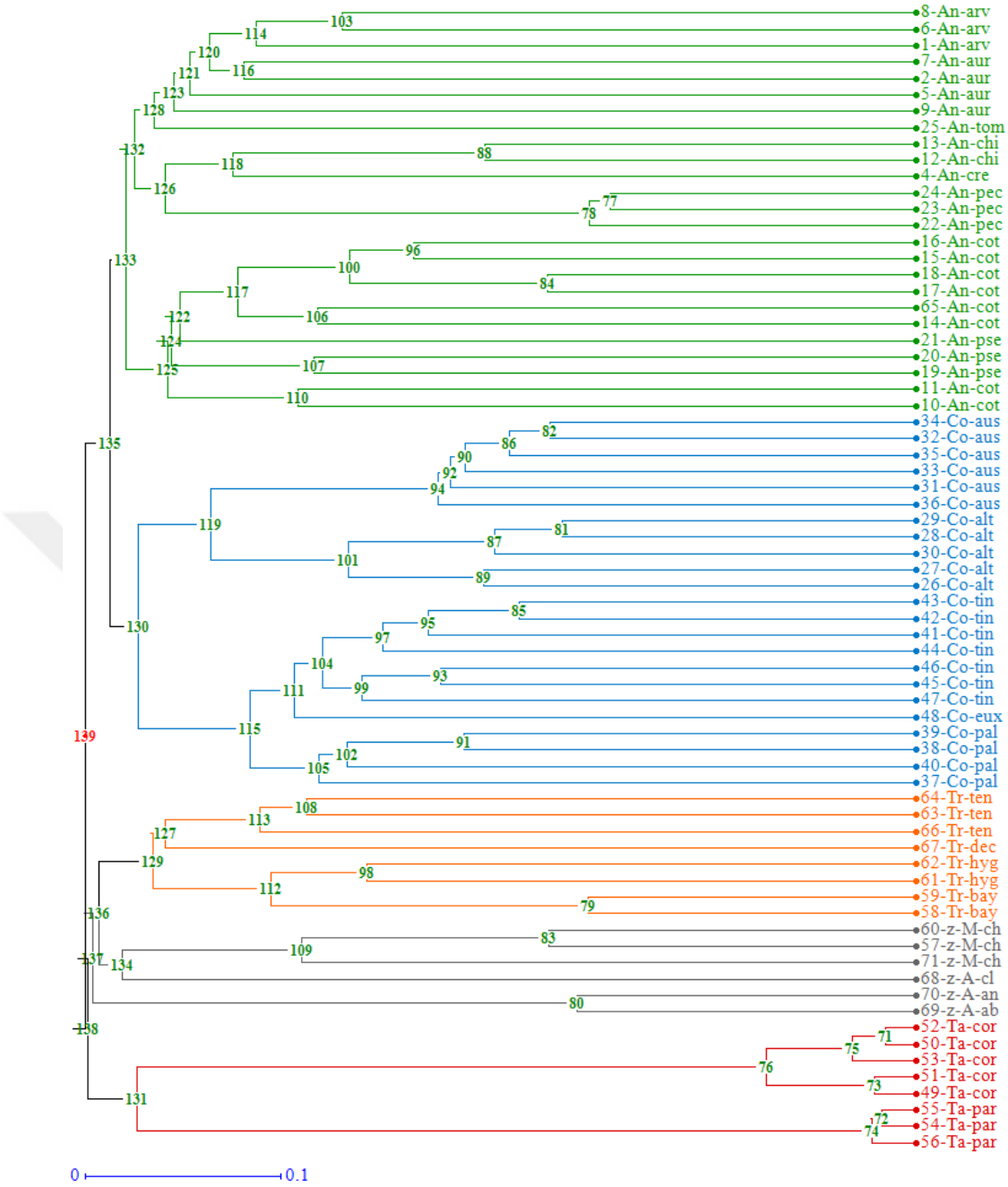


Şekil 4.92. ITS PCR sonucu elde edilen bantların agaroz jel elektroforezi görüntüsü.

4.5. Biyoenformatik Analiz Bulguları

4.5.1. iPBS Filogenetik Analiz Bulguları

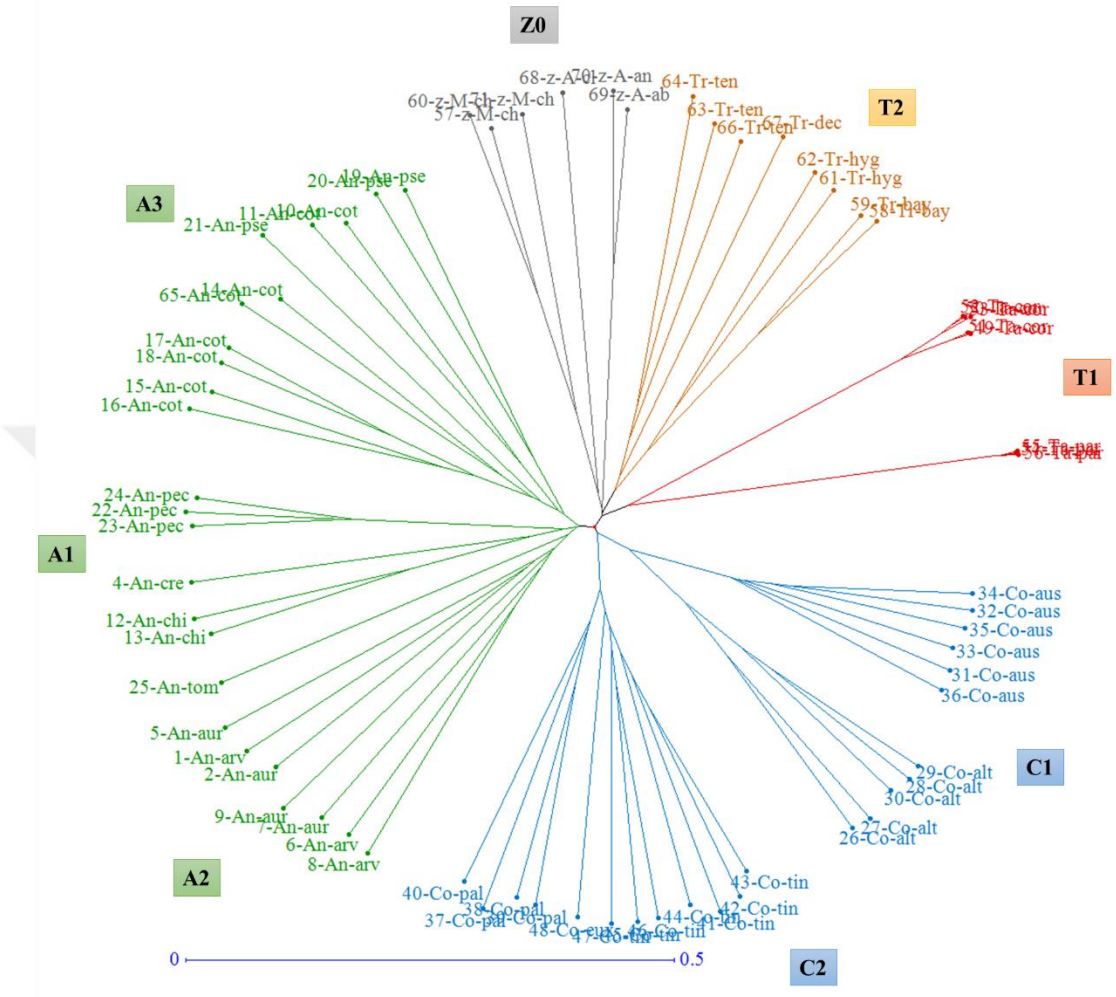
iPBS belirteciyle gerçekleştirilen hiyerarşik kümeleme analizinde 70 bireyde 677 değişkenli UPGMA dendrogramı oluşturulmuştur (Şekil 4.93). Ağacın kurulumu sonrası incelenen bulgulara göre dal uzunluğu ortalama 19,893 olarak tespit edilmiştir. Dendrogram analizine göre ilk aşamada 3 büyük grubun ayrıldığı görülmüştür. Bunlardan ilki 135 numaralı düğümden ayrılan grupdır. Daha sonra buradan iki alt-grubun ayrıldığı gözlenmiştir: 133.düğümden ayrılan *Anthemis* ve 130.düğümden ayrılan *Cota* olmuştur. Diğer ikinci büyük grup 136.düğümden ayrılmıştır. Bu grup 134.düğümde dış grup ve 129.düğümde *Tripleurospermum* genotiplerini oluşturan iki alt-grubu içermektedir. Üçüncü büyük grup ise *Tanacetum* genotipleridir ve bu grup 131 numaralı düğümden ayrılmıştır. Topolojiye göre *Anthemis*'in evrimsel süreçte daha erken dönemde ayrılan genotiplerinin ortak atası 132.düğümdür. Buradan ayrılan iki gruptan ilki *arvensis, auriculata* ve *tomentosa* türlerini içermektedir. Diğer ikinci gruptan ilk ayrılan 118.düğümün bazal taksonu *cretica* türü olurken, diğeri ise daha geç dönemde ayrılan 88.düğümdeki *chia* türleridir; ikinci ayrılan ise *cretica* ve *chia*'ya kıyasla daha geç dönemi temsil eden çok yıllık *Anthemis*'ler yani *pectinata*'lardır. *Cota* genotipleri kendi içinde 2 gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilki tek yıllık türleri ve ikincisi de çok yıllık türleri oluşturmaktadır. UPGMA dendrogramına göre *Tripleurospermum* genotipleri dış grup ile aynı ortak atadan ayrıldığı gözlenmiştir. Son olarak *Tanacetum* genotipleri türlerin tutarlı bir şekilde kümelenmesine uygun olarak konumlanmıştır.



Şekil 4.93. 70 genotip iPBS UPGMA dendrogramı (yeşil; *Anthemis* grubu. mavi; *Cota* grubu. kırmızı; *Tanacetum* grubu. turuncu; *Tripleurospermum* grubu. gri; dış grup).

iPBS belirteciyle kurulan NJ filogram ağacında 70 bireyde 677 değişken analiz edilmiştir (Şekil 4.94). Filogram temelde üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup yeşil dal ve düğümleri oluşturan *Anthemis* genotipleridir. Buradaki ortak düğüm sonradan A1 ile A2'yi oluşturan alt gruba ve A3 grubunu içeren ikinci alt gruba ayrılmıştır. C grubunın ayrıldığı düğüm, iki alt gruba dikotomik dallanmıştır. C1 alt-grubunın bulunduğu düğüm

kendi içinde tekrar dikotomik dallanıp *austriaca* ile *altissima*'yı gruplandırmıştır. Üçüncü grup kendi içinde 3 alt gruba ayrılıp T1, T2 ve Z0'ı oluşturmuştur.

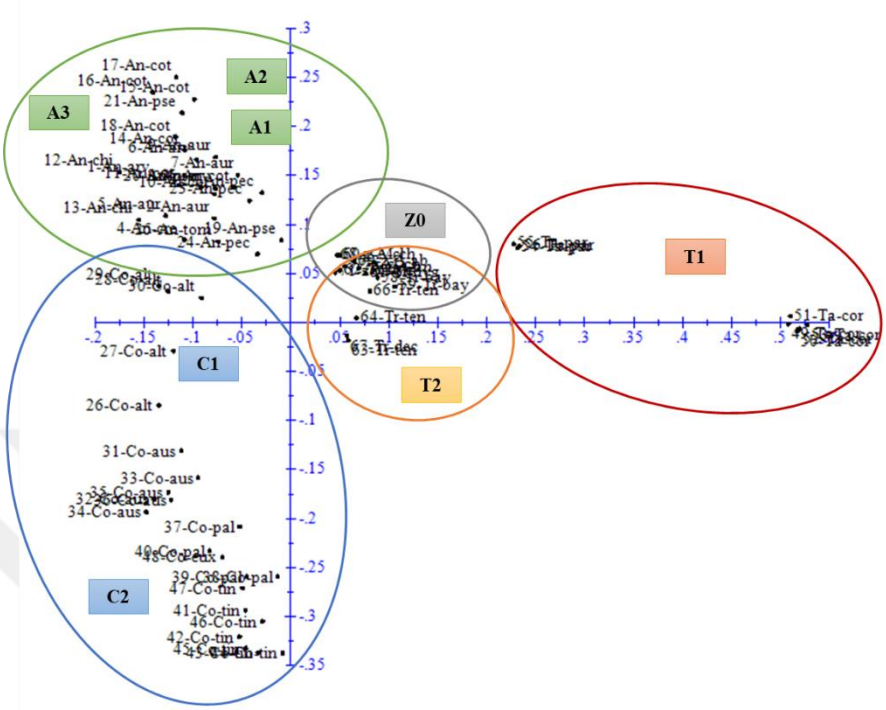


Şekil 4.94. 70 genotip iPBS NJ ağacı (yeşil; *Anthemis* grubu [A1 çok yıllık, A2 tek yıllık, A3 maruta]. mavi; *Cota* grubu [C1 tek yıllık, C2 çok yıllık]. kırmızı; *Tanacetum* grubu [T1]. turuncu; *Tripleurospermum* grubu [T2]. gri; dış grup [Z0]).

4.5.2. iPBS Popülasyon Dağılımları

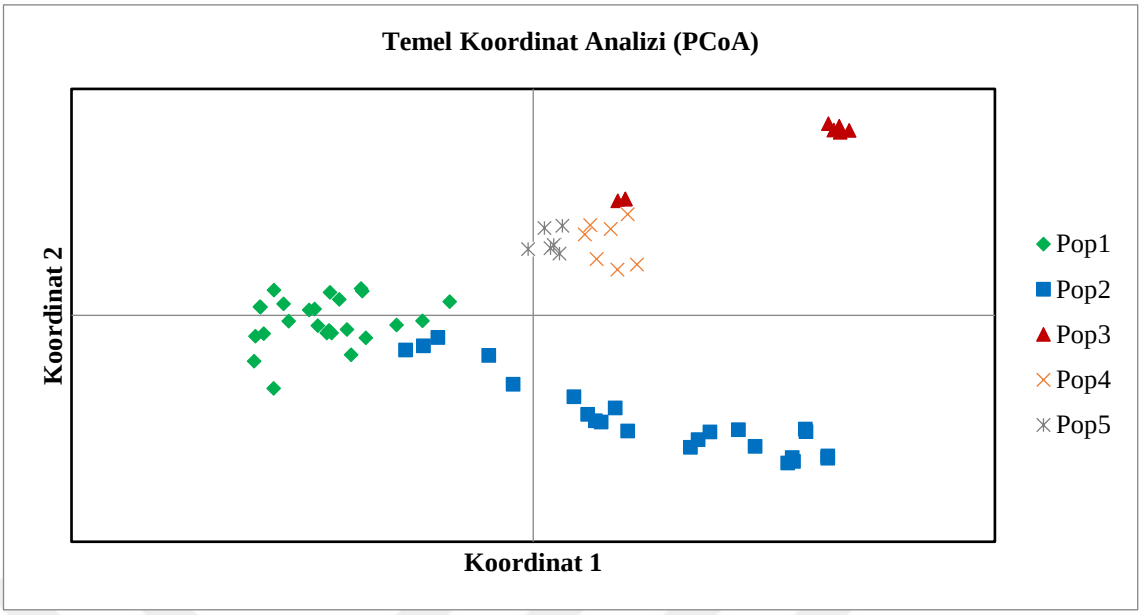
iPBS belirteçleri kullanılarak faktöriyel analiz kapsamında temel bileşen grafikleri (PCA) oluşturulmuştur (Şekil 4.95). T1 popülasyonunda *parthenium* ile *corymbosum* genotiplerini içeren gruplar kendi içerisinde iki kümeye ayrılmıştır. Dış grup genotipleri Z0, *Tripleurospermum* popülasyonu olan T2 ile yakın konumlanmıştır. Çok yıllık *Cota* üyelerinin bulunduğu C2 ile tek yıllık *Cota* türlerini içeren C1 aralarında şeritsi bir kümelenme göstermiştir. Özellikle C1 popülasyonunun, *Anthemis*

genotipleriyle yakın konumlandığı söylenebilir. Ancak A popülasyonlarından maruta seksiyonu taksonlarını temsil eden A3 dağınık bir kümelenme göstermiştir.



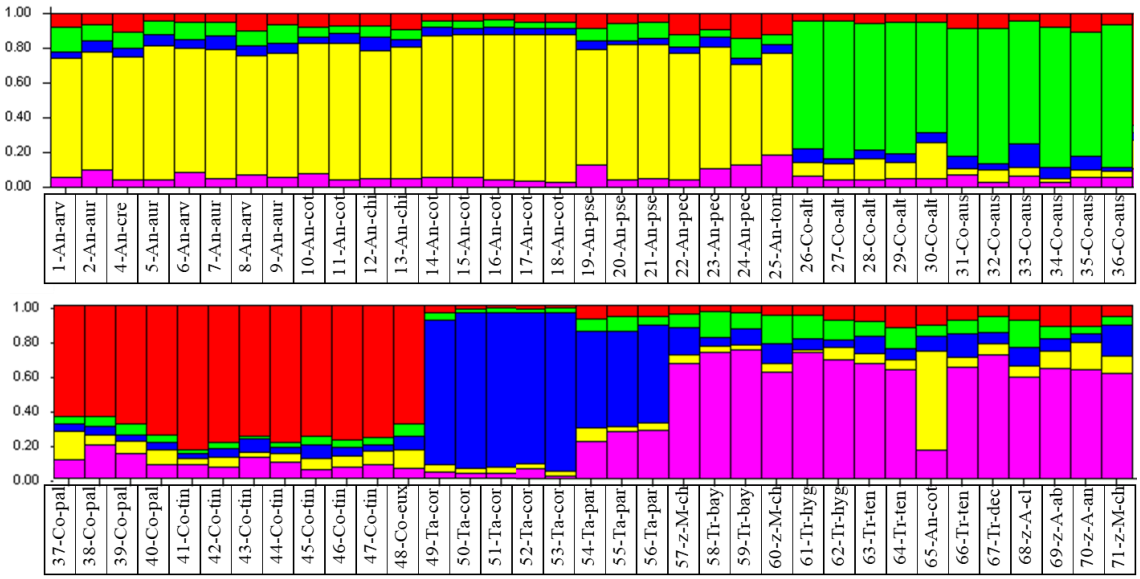
Şekil 4.95. 70 genotip iPBS temelli faktöriyel analiz (yeşil; *Anthemis* grubu [A1 çok yıllık, A2 tek yıllık, A3 maruta]. mavi; *Cota* grubu [C1 tek yıllık, C2 çok yıllık]. kırmızı; *Tanacetum* grubu [T1]. turuncu; *Tripleurospermum* grubu [T2]. gri; dış grup [Z0]).

Temel koordinat analizi (PCoA) grafiği oluşturulan örneklerin popülasyon dağılımı görselleştirilmiştir (Şekil 4.96). Buna göre *Anthemis* ve *Cota* cinslerini temsil eden Pop1 ile Pop2 ayrı konumlanmıştır. Ancak *Tanacetum, Tripleurospermum* ve dış grubu temsil eden Pop3, Pop4 ve Pop5 nispeten yakın kümelenmiştir.



Şekil 4.96. iPBS belirteci temel koordinat analizi grafiği (Pop1, *Anthemis.* Pop2, *Cota.* Pop3, *Tanacetum.* Pop4, *Tripleurospermum.* Pop5, dış grup).

iPBS belirteciyle genotiplerin popülasyon yapısı incelenmiştir (Şekil 4.97). İlk aşamada 5 popülasyon şeklinde gruplanma gözlenmiştir. *Anthemis* genotipleri aynı popülasyondayken, *Cota* cinsinin tek ve çok yıllık genotipleri iki farklı popülasyon oluşturmuştur. *Tanacetum* grubunda ise genotipler türlere göre iki alt popülasyona ayrılmıştır. *Tripleurospermum* ile dış grubu temsil eden genotipler birlikte bir popülasyon kümesi oluşturmuştur.



Şekil 4.97. iPBS belirteci popülasyon yapısı grafiği (ΔK = 5).

4.5.3. iPBS Genetik Çeşitlilik

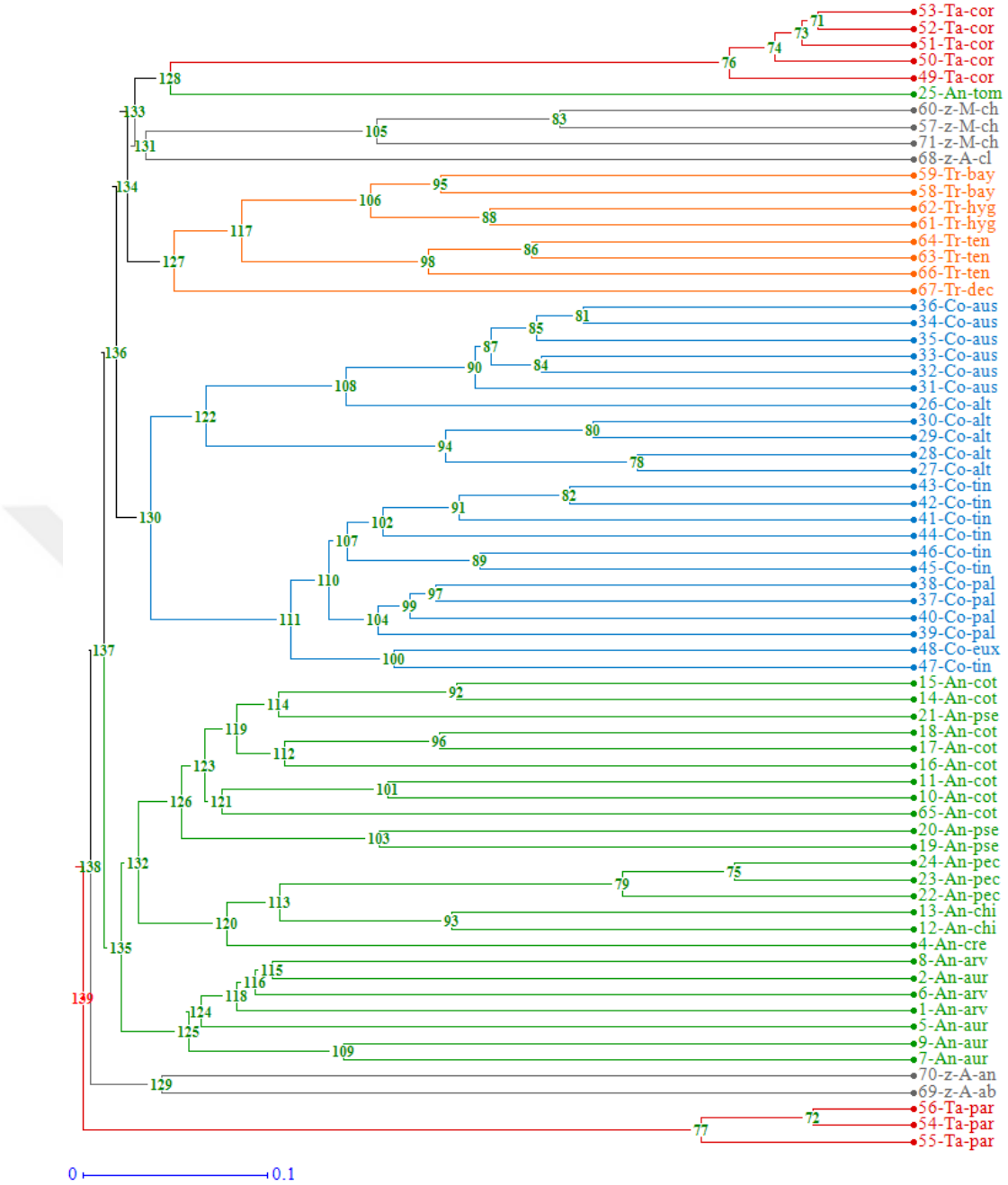
iPBS primerleriyle gerçekleştirilen genetik çeşitlilik analizlerine göre farklı allel sayısı (Na) 1,135, etkili allel sayısı (Ne) 1,267 olarak bulunmuştur. Shannon sabiti (I) 0,272 olarak hesaplanırken beklenen heterozigotluk (He) 0,172 değerinde olduğu hesaplanmıştır. Nei genetik uzaklık katsayısına göre matris kurulmuştur (Çizelge 4.6). *Tanacetum* genotiplerinin bulunduğu Pop3 popülasyonu, diğerlerine göre genetik olarak uzak olduğu görülmüştür. *Anthemis* ile *Cota* genotiplerini içeren Pop1 ve Pop2 ise birbirlerine genetik anlamda daha benzer çıkmıştır. *Tripleurospermum* genotiplerinin bulunduğu Pop4 popülasyonu Pop3 dışındaki diğer üç popülasyonda neredeyse eşit uzaklıkta bulunmuştur.

Çizelge 4.6. iPBS genetik uzaklık matrisi (Pop1, *Anthemis.* Pop2, *Cota.* Pop3, *Tanacetum.* Pop4, *Tripleurospermum.* Pop5, dış grup).

Pop1	Pop2	Pop3	Pop4	Pop5	
1,000					Pop1
0,966	1,000				Pop2
0,901	0,896	1,000			Pop3
0,944	0,939	0,888	1,000		Pop4
0,950	0,937	0,889	0,933	1,000	Pop5

4.5.4. IRAP Filogenetik Analiz Bulguları

IRAP belirteciyle gerçekleştirilen hiyerarşik kümeleme analizinde 70 bireyde 449 değişkenli UPGMA dendrogramı oluşturulmuştur (Şekil 4.98). Ağacın kurulumu sonrası incelenen bulgulara göre dal uzunluğu ortalama 20,497 olarak tespit edilmiştir. Dendrogram analizinde gruplar ilk aşamada dört grupta kümelenmiştir. Bunlardan birincisini, topolojiye göre ortak atası ağacın bazalında bulunan *Tanacetum*'un *parthenium* genotipleri ile *Artemisia* dış grubu oluşturmuştur. Bu kümenin ortak atasının diğer *Tanacetum* genotiplerinin ortak atasıyla benzer evrimsel süreçte ayrıldığı görülmüştür (en üstteki 76 ve en alttaki 77.düğümler buna işaret etmektedir). 134.düğümden ayrılan ikinci büyük grup kümesini iki alt grubu içermektedir. Birinci alt gruba ayrılan 133.düğüm *Matricaria* ve *Anacyclus* genotiplerinin bulunduğu dış grup üyeleri ile *Tanacetum corymbosum*'un ortak atasıdır. İkinci alt grup 127.düğümden ayrılan *Tripleurospermum* genotipleri kümelerini içermektedir.

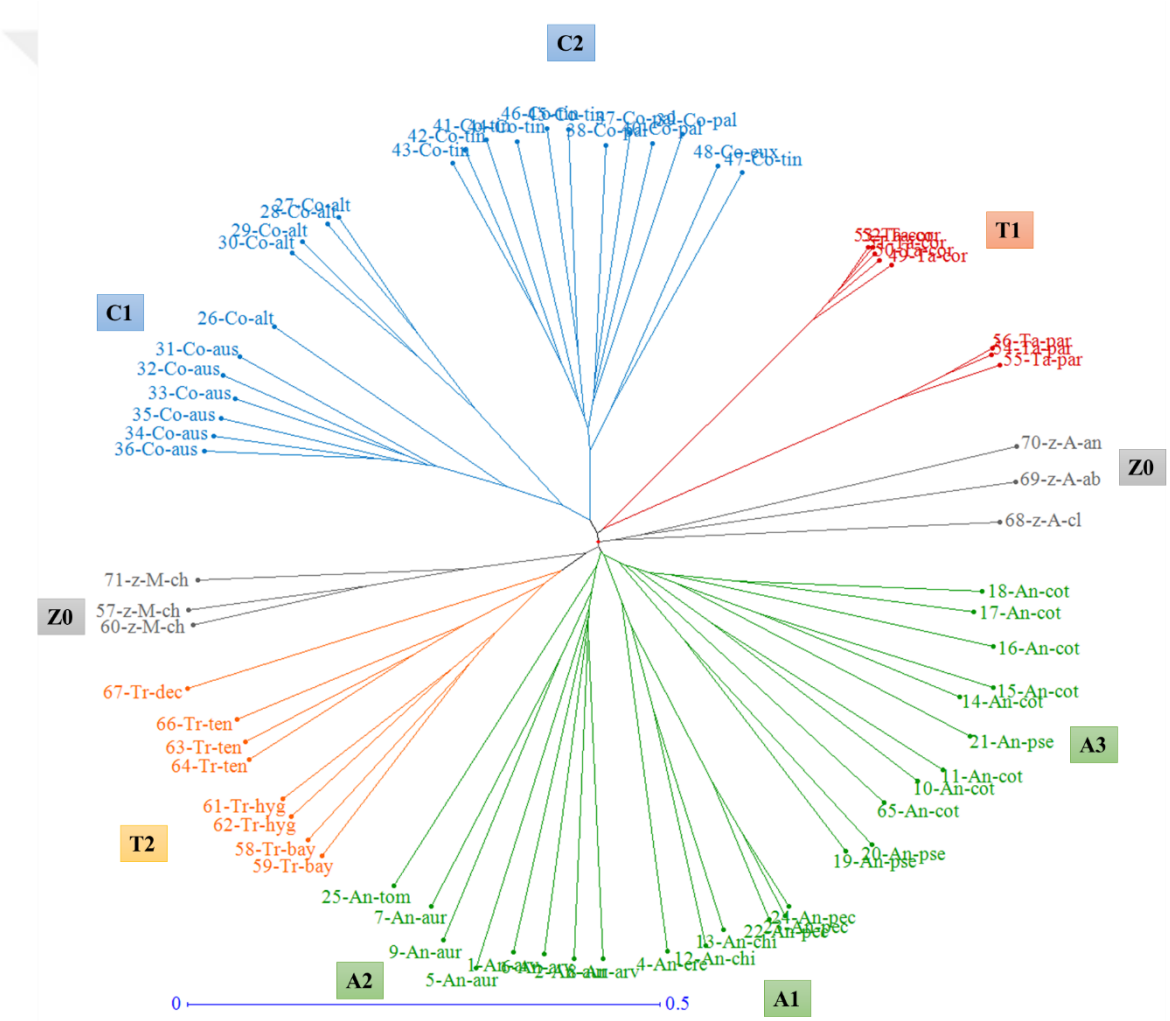


Şekil 4.98. 70 genotip IRAP UPGMA dendrogramı (yeşil; *Anthemis* grubu. mavi; *Cota* grubu. kırmızı; *Tanacetum* grubu. turuncu; *Tripleurospermum* grubu. gri; dış grup).

Topolojideki üçüncü büyük grupta 130.düğümden ayrılan *Cota* genotipleri kümelenmiştir. Buradan ayrılan iki alt gruptan ilki tek yıllık genotipleri ve ikincisi çok yıllık genotipleri içermektedir. Ağacın dördüncü büyük grubu *Anthemis* genotiplerinden oluşmaktadır. Burada üç küme dikkat çekmektedir; bir ve ikinci alt grubun ortak atası üçüncüye göre erken dönemde ayrılan 132.düğümdür. Birinci alt grup 126.düğümden ayrılan Maruta seksiyonudur. İkinci alt grup çok yıllıklar ile *chia* türlerini

kümelendirmiştir. *Chia*'nın çok yıllıklarla kümelenmesi iPBS'in verileriyle örtüşmektedir. Üçüncü alt grup birbirine takın dönemlerde ayrılan tek yıllık *Anthemis* genotiplerini kümelendirmiştir.

IRAP belirteciyle kurulan NJ filogram ağacında 70 bireyde 499 değişken analiz edilmiştir (Şekil 4.99). Filogram temelde beş gruba ayrılmıştır. Birinci grupda *Anthemis* genotipleri kümelenmiştir. Buradaki ortak düğüm A1, A2 ve A3'ü içeren üç alt gruba ayrılmıştır. İkinci grup *Tripleurospermum* ve dış grup olan *Matricaria* genotiplerini temsil eden T2 ve Z0 popülasyonlarının ortak atasından kümelenmiştir. Diğer dış grubu oluşturan *Anacyclus* ve *Artemisia* üçüncü grubu oluşturmuştur.

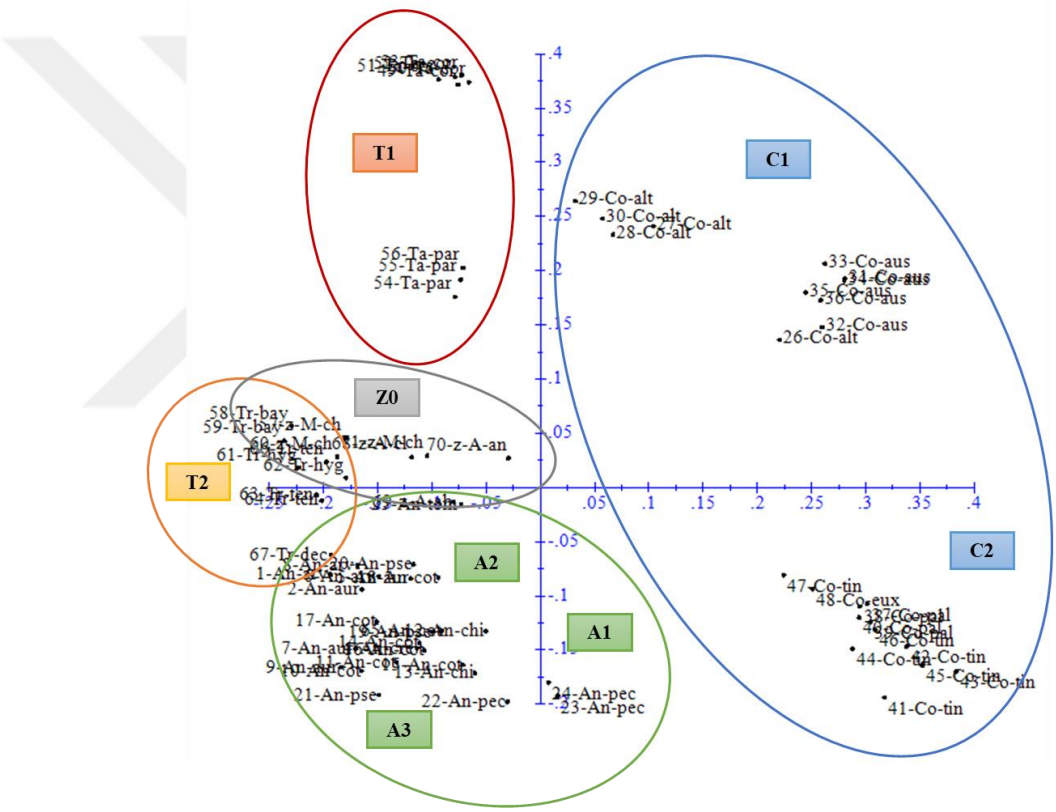


Şekil 4.99. 70 genotip IRAP NJ ağacı (yeşil; *Anthemis* grubu [A1 çok yıllık, A2 tek yıllık, A3 maruta]. mavi; *Cota* grubu [C1 tek yıllık, C2 çok yıllık]. kırmızı; *Tanacetum* grubu [T1]. turuncu; *Tripleurospermum* grubu [T2]. gri; dış grup [Z0]).

Topolojideki dördüncü grupda *Tanacetum* genotiplerinin bulunduğu T1 popülasyonunu kümelenmiştir. Buradaki ortak atadan *parthenium* ve *corymbosum* taksonları türleşmiştir. Filogramdaki beşinci grup *Cota* genotipleri kümelenmiş olup iki alt gruba ayrılmıştır. Diğer sonuçları destekleyici olarak alt gruplar tek yıllık ve çok yıllık olarak ayrılmıştır.

4.5.5. IRAP Popülasyon Dağılımları

IRAP belirteçleri kullanılarak faktöriyel analiz kapsamında temel bileşen grafikleri (PCA) oluşturulmuştur (Şekil 4.100).

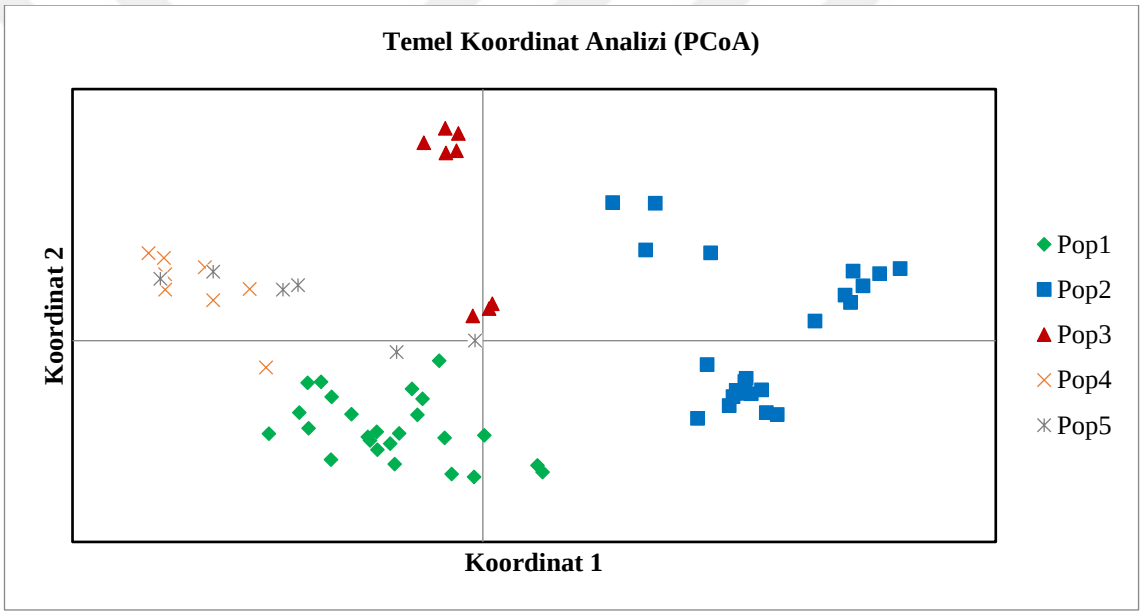


Şekil 4.100. 70 genotip iPBS temelli faktöriyel analiz (yeşil; *Anthemis* grubu [A1 çok yıllık, A2 tek yıllık, A3 maruta]. mavi; *Cota* grubu [C1 tek yıllık, C2 çok yıllık]. kırmızı; *Tanacetum* grubu [T1]. turuncu; *Tripleurospermum* grubu [T2]. gri; dış grup [Z0]).

Cota genotiplerinden tek yıllıkları oluşturan C1 popülasyonu kendi içinde iki ayrı konumda kümelenmiştir. Çok yıllıkları oluşturan C2 ise beklenen şekilde iç içe konumlanmıştır. T1 popülasyonu C1'de olduğu gibi iki kümeye ayrılmıştır. Dış grubu içeren Z0 popülasyonu iPBS PCA grafiğinde olduğu gibi *Tripleurospermum* popülasyonu olan T2 ile neredeyse iç içe kümelenmiştir. *Anthemis* genotiplerini içeren çok yıllık A1,

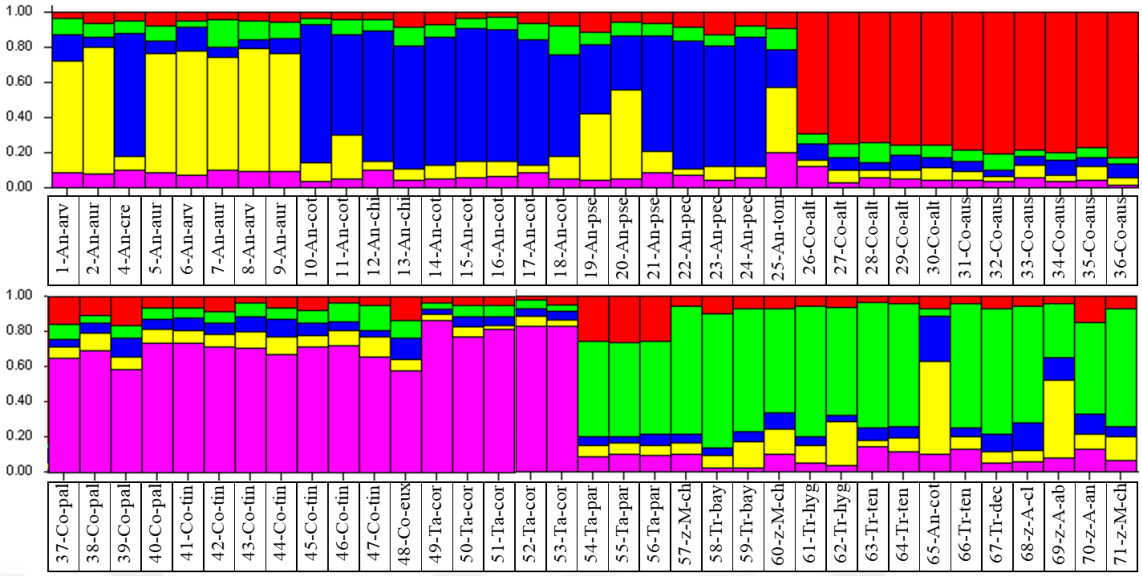
tek yıllık A2 ve Maruta seksiyonu olan A3 popülasyonları C ve Z ile yakın konumlanmıştır.

IRAP çalışmaları kapsamında PCoA analizi gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.101). Birinci eksende varyasyon yüzdesi 13,65 iken ikinci eksende bu oran 10,40 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonucunda kümelenen popülasyonlar değerlendirildiğinde özellikle *Tripleurospermum* ve *Matricaria*'nın yakın konumlandığı görülmüştür. Bu sonuç iPBS bulgularıyla örtüşmektedir. *Cota* genotiplerinin bulunduğu Pop2, diğer popülasyonlardan daha uzak koordinatta kümelenmiştir. *Anthemis*'leri içeren Pop1'in, Pop2 dışında kalan diğer popülasyonlarla yakın konumlanan örneklerinin olduğu görülmüştür.



Şekil 4.101. IRAP belirteci temel koordinat analizi grafiği. Pop1, *Anthemis.* Pop2, *Cota.* Pop3, *Tanacetum.* Pop4, *Tripleurospermum.* Pop5, dış grup.

IRAP belirteciyle genotiplerin popülasyon yapısı incelenmiştir (Şekil 4.102). *Anthemis* genotipleri bu kez iki popülasyona ayrılmıştır. Bunlardan biri tek yıllık genotipler, diğeri ise Maruta ve çok yıllıklar ile tek yıllık *chia* türünü içeren genotiplerdir. *Cota* genotipleri iPBS bulgularını destekler nitelikte tek yıllık ve çok yıllıklar olarak iki popülasyona ayrılmıştır. *Tanacetum* genotiplerinden *corymbosum* türleri çok yıllık *Cota* genotipleriyle aynı popülasyonda dağılım göstermiştir; *parthenium* türleri ise *Tripleurospermum* ile dış grubu temsil eden genotipler birlikte bir popülasyon kümesi oluşturmuştur.



Şekil 4.102. IRAP belirteci popülasyon yapısı grafiği (ΔK = 5).

4.5.6. IRAP Genetik Çeşitlilik

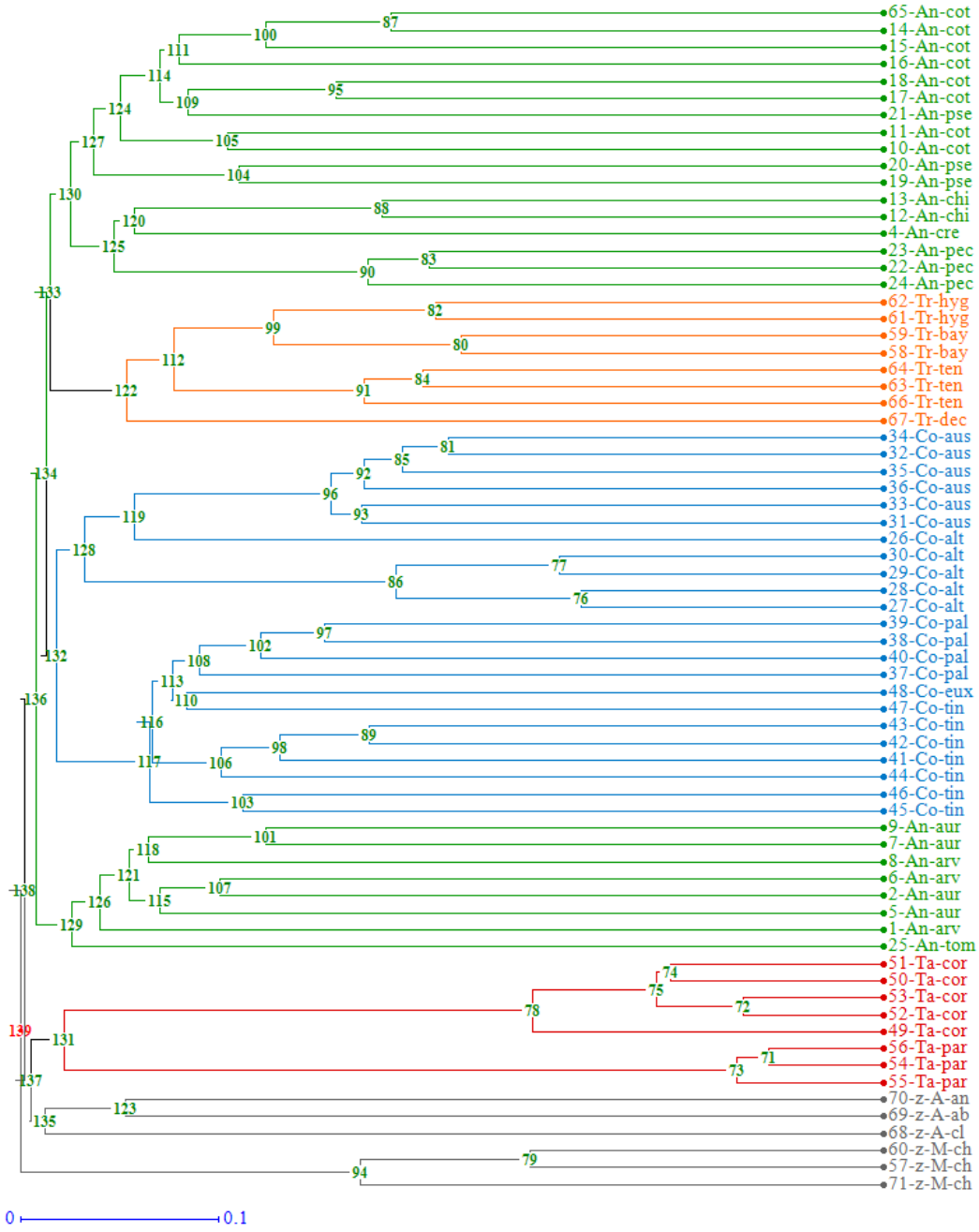
IRAP ile gerçekleştirilen genetik çeşitlilik analizlerine göre farklı allel sayısı (Na) 1,225 iken etkili allel sayısı (Ne) 1,233 olarak hesaplanmıştır. Shannon sabiti (I) 0,243 ve beklenen heterozigotluk (He) 0,151 değerinde bulunmuştur. IRAP belirteciyle Nei genetik uzaklık katsayısına göre matris kurulmuştur (Çizelge 4.7). Buna göre *Anthemis* genotiplerinin dahil olduğu Pop1 popülasyonu Pop2 ve Pop5 ile yakın genetik olarak yakın olduğu görülmüştür. *Tanacetum* genotiplerini temsil Pop3 popülasyonuna en uzak *Tripleurospermum* genotiplerinin dahil olduğu Pop4 popülasyonu olmuştur.

Çizelge 4.7. IRAP genetik uzaklık matrisi (Pop1, *Anthemis.* Pop2, *Cota.* Pop3, *Tanacetum.* Pop4, *Tripleurospermum.* Pop5, dış grup).

Pop1	Pop2	Pop3	Pop4	Pop5	
1,000					Pop1
0,965	1,000				Pop2
0,930	0,923	1,000			Pop3
0,947	0,924	0,901	1,000		Pop4
0,961	0,944	0,923	0,931	1,000	Pop5

4.5.7. REMAP Filogenetik Analiz Bulguları

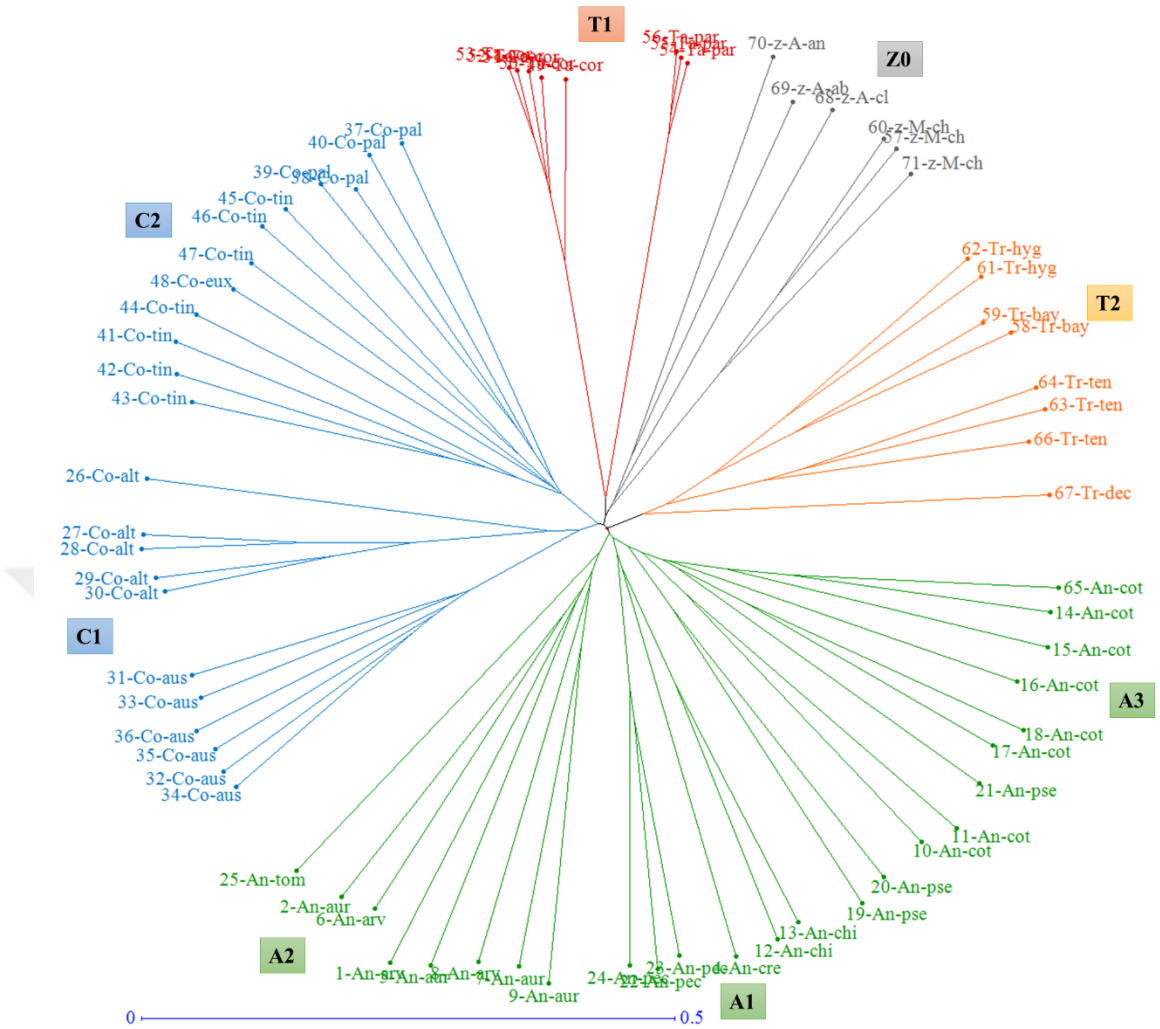
REMAP belirteç analizi kapsamında 70 genotipte 547 değer kullanılarak UPGMA dendrogramı kurulmuştur (Şekil 4.103). Topoloji incelendiğinde ilk aşamada altı grup olarak gruplandırılabildiği görülmüştür.



Şekil 4.103. 70 genotip REMAP UPGMA dendrogramı (yeşil; *Anthemis* grubu. mavi; *Cota* grubu. kırmızı; *Tanacetum* grubu. turuncu; *Tripleurospermum* grubu. gri; dış grup).

Birinci grup *Matricaria* dış grubu ile *Tanacetum* ile aynı ortak atayı paylaşan *Anacyclus* ve *Artemisia* genotiplerini içeren diğer dış grup üyelerinden oluşmuştur. Diğer beş grup, 136.düğümde kümelenen üst gruptan ayrılmıştır. Bunlardan biri (ikinci büyük grup), tek tıllık *Anthemis* genotiplerinin oluşturduğu ve atasal soyu 129.düğümde birleşen kümedir. Üçüncü ve dördüncü grup *Cota* genotiplerinin kümelendiği ve ortak atası 132.düğüm olan gruptur. Bu iki kümeden evrimsel süreçte daha erken dönemde ayrılan ve atasal soyu 128.düğümde birleşen alt grup tek yıllık *Cota* genotipleriden oluşmaktadır. Diğer alt grup ise 117.düğümden çıkan çok yıllık *Cota* genotiplerinin bulunduğu kümedir. Bu kümedeki türlerin REMAP çalışması kapsamında iç içe geçmeden türleştiği gözlenmiştir. Topolojideki beş ve altıncı grupların ortak atası, *Cota* genotiplerinden daha erken dönemde ayrılan 133.düğümdür. Buradaki dallardan dikotomik dallanarak atasal soyları 130 ile 122.düğümleri olan gruplar kümelenmiştir. İlk alt grup erken dönemde ayrılan *Anthemis* genotiplerinden oluşmuştur; bu grupta dikotomik dallanma ile Maruta ve çok yıllık türler ile diğer birçok grafikte aynı şekilde gruplanan *chia* genotipleri ayrılmıştır. İkinci alt grupta ise *Tripleurospermum* genotipleri kümelenmiştir.

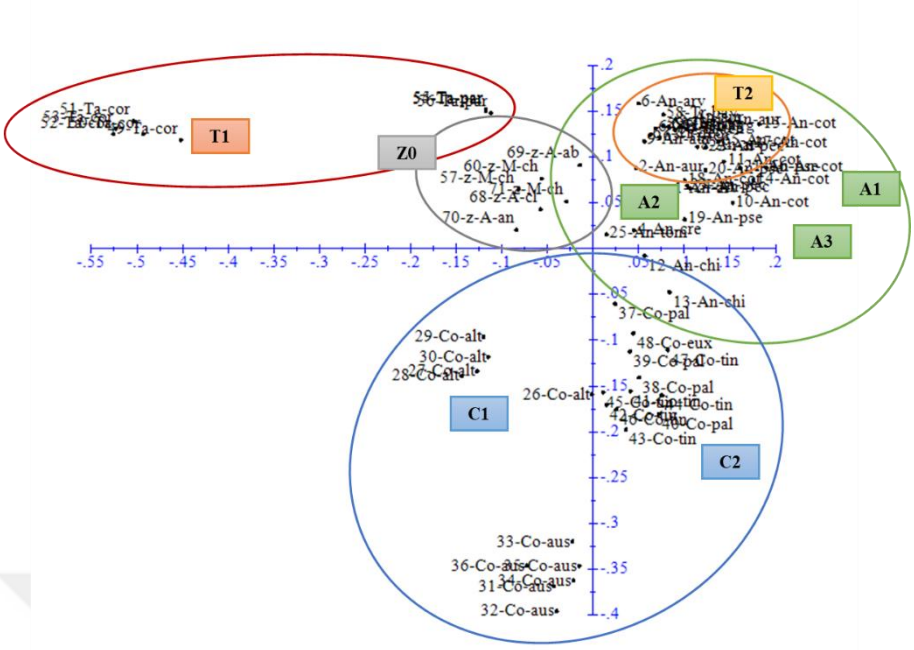
REMAP belirteciyle kurulan NJ filogram ağacında 70 bireyde 547 değişken analiz edilmiştir (Şekil 4.104). Filogram topolojisinde ilk aşamada dört büyük grup ayrılmıştır. Bunlardan ilki *Cota* genotiplerini içerisinde barındıran C1 ve C2 popülasyonlarıdır. Bu popülasyonlardan tek yıllık genotipleri içeren C1 popülasyonlarında türler kendi aralarında grup oluşturarak kümelenmiştir. Topolojideki ikinci büyük grup *Tanacetum* ve dış grup genotiplerini içeren T1 ve Z0 popülasyon kümelerinden oluşmuştur. Üçüncü grubu ise *Tripleurospermum* genotiplerinin bulunduğu T2 kümesi olarak ayrılmıştır. Filogram topolojisindeki dördüncü büyük grup, popülasyonlarına uygun olarak üç alt gruba kümelenen *Anthemis* genotipleridirinden meydana gelmiştir. Kümeyi oluşturan bu alt gruplar tek yıllık A2 ile aynı atasal kökene dayanan Maruta seksiyonu A3 ve çok yıllık A1 popülasyonlarıdır. Diğer sonuçlara uygun olarak *chia* genotipleri A1 ile kümelenmiştir.



Şekil 4.104. 70 genotip REMAP NJ ağacı (yeşil; *Anthemis* grubu [A1 çok yıllık, A2 tek yıllık, A3 maruta]. mavi; *Cota* grubu [C1 tek yıllık, C2 çok yıllık]. kırmızı; *Tanacetum* grubu [T1]. turuncu; *Tripleurospermum* grubu [T2]. gri; dış grup [Z0]).

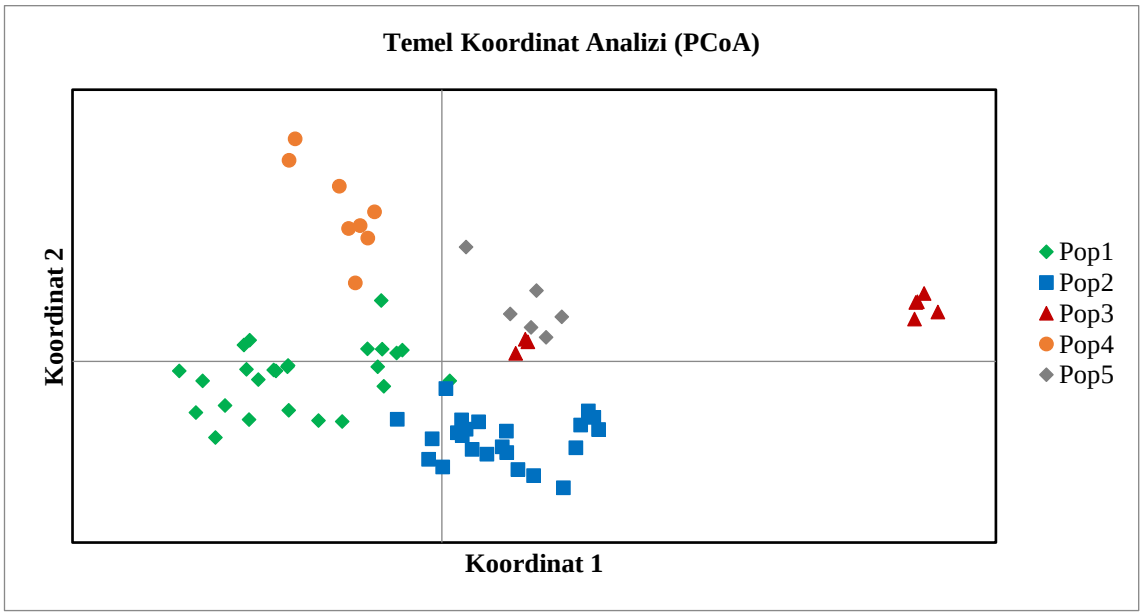
4.5.8. REMAP Popülasyon Dağılımları

REMAP belirteci kullanılarak faktöriyel analiz gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.105). T1 popülasyonu olan *Tanacetum* genotiplerinden *corymbosum* üyeleri diğerlerinden daha uzak konumlanmıştır. Diğer genotiplerinin olduğu grup ise dış grubu temsil eden Z0 popülasyonuna yakın yerleşmiştir. *Cota* genotipleri üç noktada yoğunlaşmıştır. Bunlardan ikisi tek yıllık C1 popülasyonu olmak üzere üçüncü konumda çok yıllık C2 popülasyonlarının ağırlıklı bulunduğu görülmüştür. *Anthemis* genotiplerini içeren A popülasyonları *Tripleurospermum* genotiplerinin bulunduğu T2 popülasyonunu kapsayacak şekilde bir küme oluşturmuştur.



Şekil 4.105. 70 genotip REMAP temelli faktöriyel analiz (yeşil; *Anthemis* grubu [A1 çok yıllık, A2 tek yıllık, A3 maruta]. mavi; *Cota* grubu [C1 tek yıllık, C2 çok yıllık]. kırmızı; *Tanacetum* grubu [T1]. turuncu; *Tripleurospermum* grubu [T2]. gri; dış grup [Z0]).

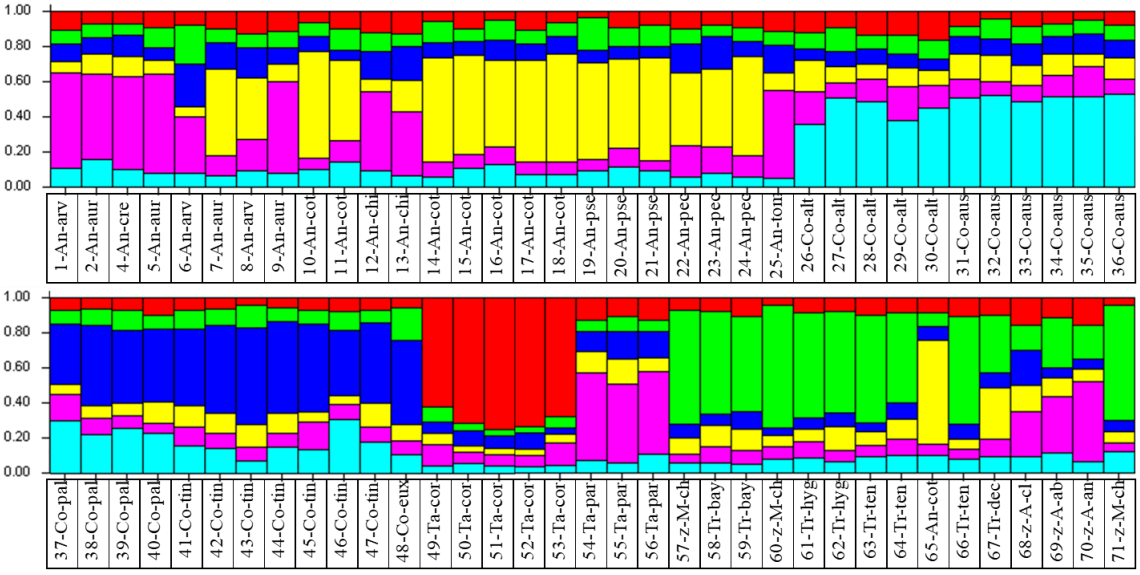
REMAP çalışmaları kapsamında PCoA grafiği oluşturulmuştur (Şekil 4.106). Birinci eksende varyasyon yüzdesi 10,18 iken ikinci ve üçüncü eksende bu oran 8,5 ile 7,68 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.106. REMAP belirteci temel koordinat analizi grafiği (Pop1, *Anthemis*. Pop2, *Cota*. Pop3, *Tanacetum*. Pop4, *Tripleurospermum*. Pop5, dış grup).

Analiz sonucunda kümelenen popülasyonlar değerlendirildiğinde *Tanacetum* genotiplerinin bulunduğu Pop3 iki farklı noktada yığılma göstermiştir. Diğerleriyle yakın kümelenen Pop3 özellikle dış grup olarak seçilen Pop5 ile neredeyse iç içe konumlanmıştır. *Tripleurospermum* genotipleri PCA grafiğinden farklı olarak *Anthemis*'ler ayrı kümelenmiştir; bu grupları Pop4 ve Pop1 popülasyonları temsil etmektedir. *Anthemis* genotipleriyle yakın kümelenen bir diğer grup *Cota* genotiplerinin bulunduğu Pop2 popülasyonudur. Bu kez *Cota* genotiplerinin tek veya çok yıllık grupları arasındaki uzaklığın nispeten daha az olduğu görülmüştür.

REMAP belirteci verileri kullanılarak genotiplerin popülasyon yapısı incelenmiştir (Şekil 4.107). Buna göre yedi popülasyonun dağılımları analiz edilmiştir. Birinci popülasyonu *Anthemis* genotiplerinden bazı tek ve çok yıllık bireyler ile *Tanacetum* genotipleri oluşturmuştur. Diğer bulgulara göre çok yıllık ve Maruta seksiyonuyla kümelenen *chia* genotipleri bu grupta yer almıştır. İkinci popülasyon tek yıllıkların bir kısmı ile Maruta seksiyonu ve çok yıllık *Anthemis* genotiplerinden oluşmuştur. Üçüncü popülasyon *Cota* genotiplerinin tek yıllık türlerini içermiştir. Bu grubun çok yıllık türleri dördüncü popülasyonu oluşturmuştur. Beşinci popülasyon *Tanacetum*'un diğer genotiplerini içermiştir. *Tripleurospermum* genotipleriyle çoğu grafikte ortan kümelenen *Matricaria* dış grubu altıncı popülasyonda kümelenmiştir. Son popülasyon dış grubun diğer üyeleri olan *Anacyclus* ve *Artemisia* genotiplerinden meydana gelmiştir.



Şekil 4.107. REMAP belirteci ile kurulan popülasyon yapısı grafiği (ΔK = 6).

4.5.9. REMAP Genetik Çeşitlilik

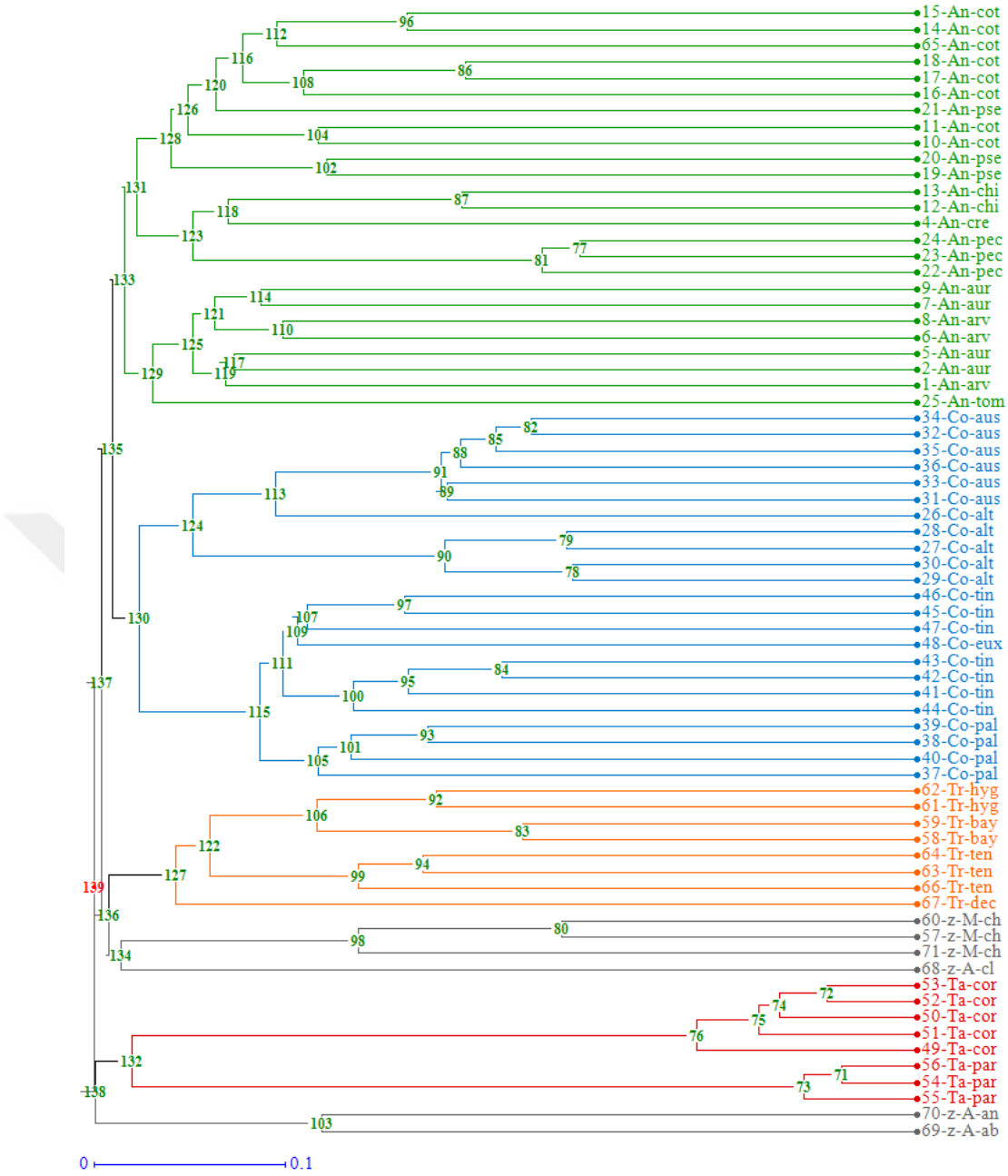
REMAP ile gerçekleştirilen genetik çeşitlilik analizlerine göre farklı allel sayısı (Na) 1,332, etkili allel sayısı (Ne) 1,251 olarak hesaplanmıştır. Shannon sabiti (I) için 0,265 ve beklenen heterozigotluk (He) için 0,165 değerleri bulunmuştur. REMAP belirteciyle Nei genetik uzaklık katsayısına göre matris kurulmuştur (Çizelge 4.8). Buna göre genetik olarak birbirine en uzak olan popülasyonlar *Tanacetum* genotiplerinin bulunduğu Pop3 ile *Tripleurospermum* genotiplerinin bulunduğu Pop4 popülasyonlarıdır. Bu iki popülasyonun uzaklığı iPBS ve IRAP belirteçleriyle kurulan matris verileriyle örtüşmektedir. Diğer yandan Pop1 yani *Anthemis* genotiplerinin genetik olarak en yakın olduğu popülasyona Pop2 yani *Cota* genotipleri olmuştur. Dış grubun bulunduğu Pop5 popülasyonu Pop2 ile neredeyse eşit mesafede, Pop1'e daha yakın, Pop3 ve Pop4'den genetik olarak uzak bulunmuştur.

Çizelge 4.8. REMAP genetik uzaklık matrisi. Pop1, *Anthemis.* Pop2, *Cota.* Pop3, *Tanacetum.* Pop4, *Tripleurospermum.* Pop5, dış grup.

Pop1	Pop2	Pop3	Pop4	Pop5	
1,000					Pop1
0,977	1,000				Pop2
0,925	0,927	1,000			Pop3
0,940	0,934	0,889	1,000		Pop4
0,960	0,956	0,917	0,922	1,000	Pop5

4.5.10. Toplam Filogenetik Bulgular

iPBS, IRAP ve REMAP verilerinin toplam analiziyle hiyerarşik küme analizi gerçekleştirilerek UPGMA dendrogramı kurulmuştur (Şekil 4.108). Topolojiye göre dört büyük grubun ayrılmıştır. İlk grubu *Artemisia* dış grubu ile *Tanacetum* genotipleri oluşturmuştur. *Tanacetum* genotiplerinin ortak atasının erkek dönemde dış gruptan ayrıldığı görülmüştür. Bu grubun türleşmesi ise 73 ve 76.düğümler incelendiğinde daha erken dönemde gerçekleşmiştir. İkinci büyük grupta diğer dış grup üyeleri ile *Tripleurospermum* genotipleri kümelenmiştir. Birinci gruba kıyasla buradaki dış grup daha erken dönemde ayrılmıştır. *Tripleurospermum* genotiplerinin orta atası ise *Tanacetum*'a göre daha geç dönemde ayrılmıştır ancak türleşmesi daha erken dönemde gerçekleşmiştir.

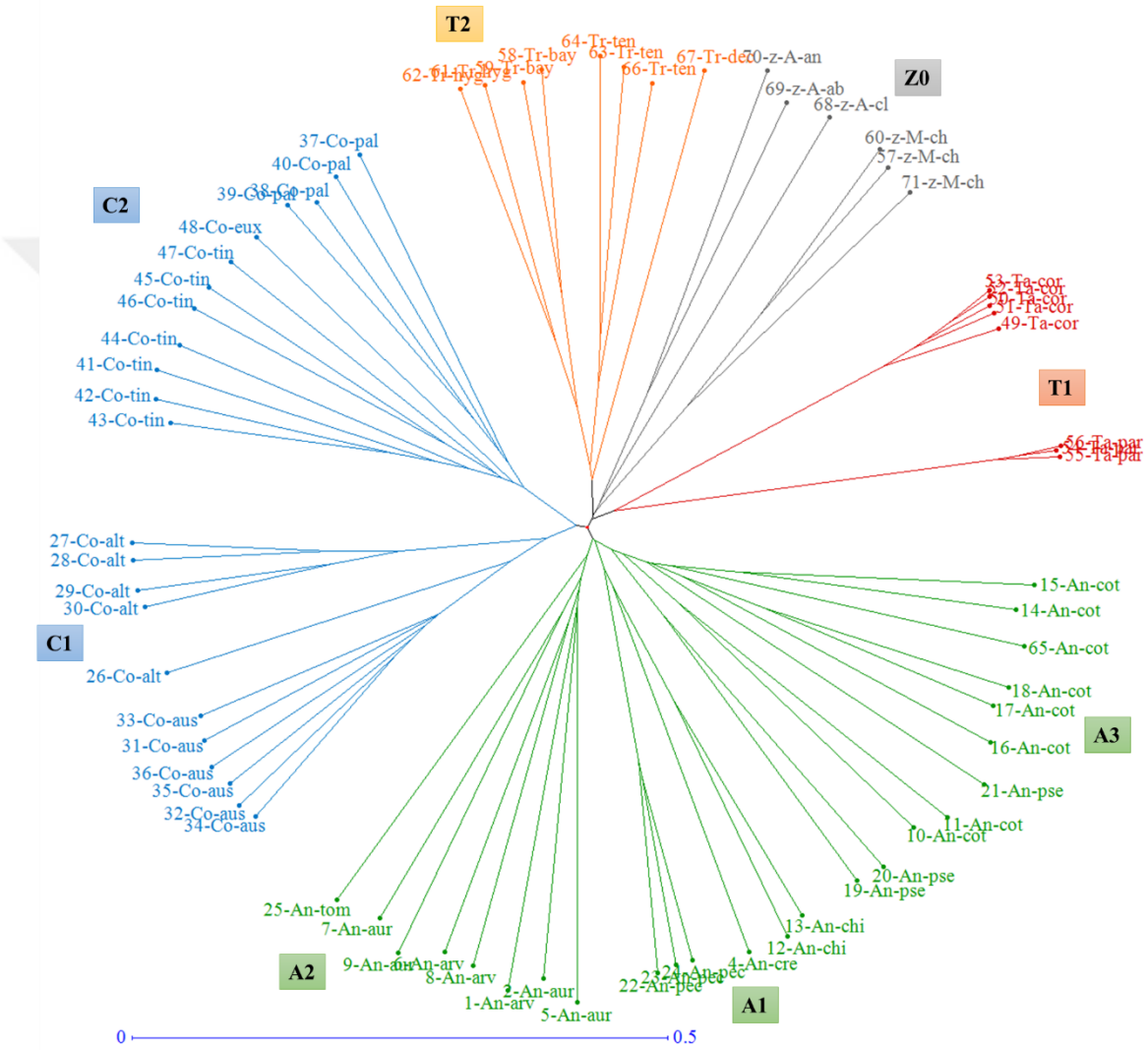


Şekil 4.108. 70 genotip toplam değer UPGMA dendrogramı (yeşil; *Anthemis* grubu. mavi; *Cota* grubu. kırmızı; *Tanacetum* grubu. turuncu; *Tripleurospermum* grubu. gri; dış grup).

Dendrogram topolojisindeki üçüncü ve dördüncü büyük grup *Anthemis* ve *Cota* genotiplerinin ortak atası olan 135.düğümden ayrılarak kümelenmiştir. Hiyerarşik küme analizine göre *Cota* genotipleri iki alt gruba ayrılmıştır. Bunlar diğer grafikleri destekler nitelikte olan tek yıllık ve çok yıllık kümelerdir. Dördüncü büyük grubu oluşturan *Anthemis* genotiplerine bakıldığında burada da iki alt grup görülmüştür. Bunlar biri

diğerine göre geç dönemde ayrılan tek yıllıklardır. İkinci alt grup ise Maruta seksiyonu ve çok yıllıklar ile tek yıllık *chia* genotipleri şeklinde kümelenmiştir.

iPBS-IRAP-REMAP analiz sonuçları toplamıyla 70 bireyde 1673 veri girişiyle NJ ağacı kurulmuştur (Şekil 4.109). Filogram topolojisi incelendiğinde üç büyük grubun sekiz alt grupta kümelendiği görülmüştür.

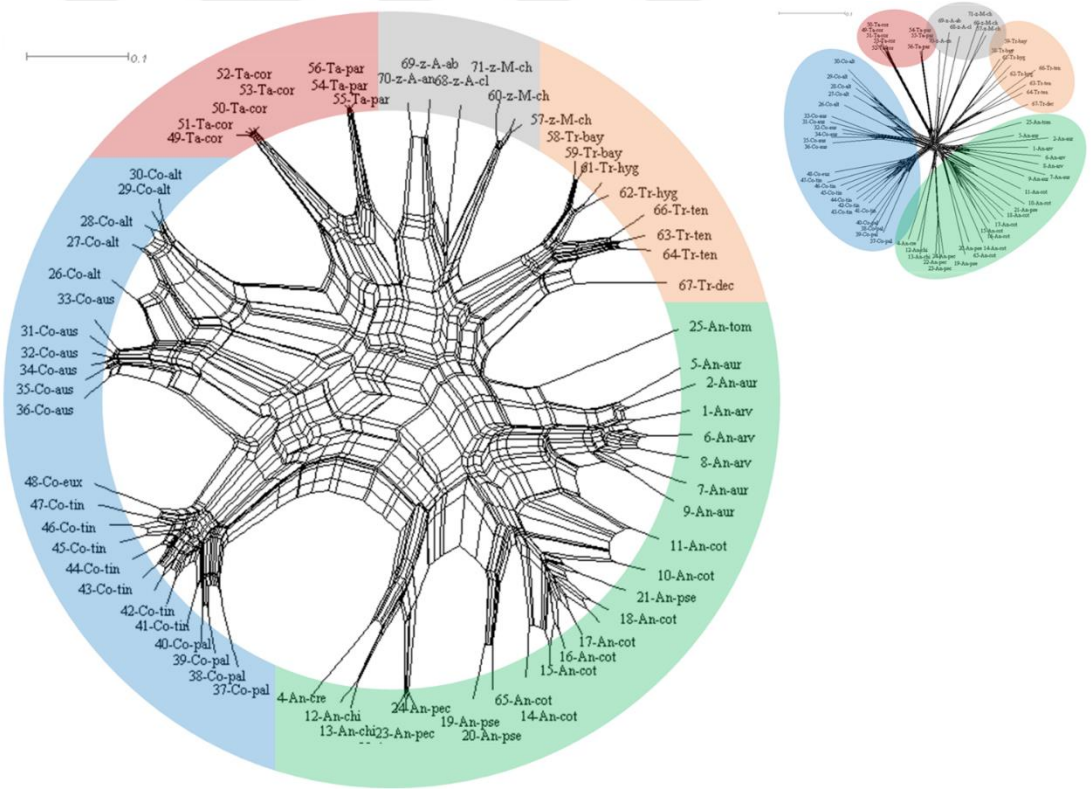


Şekil 4.109. 70 genotip iPBS-IRAP-REMAP NJ ağacı (yeşil; *Anthemis* grubu [A1 çok yıllık, A2 tek yıllık, A3 maruta]. mavi; *Cota* grubu [C1 tek yıllık, C2 çok yıllık]. kırmızı; *Tanacetum* grubu [T1]. turuncu; *Tripleurospermum* grubu [T2]. gri; dış grup [Z0]).

İlk grup *Cota* genotiplerinin bulunduğu ve tek yıllık C1 ve çok yıllık C2 olarak ayrılan kümelerden oluşmuştur. İkinci büyük grup *Anthemis* genotiplerini içeren üç alt gruba ayrılmıştır. Bunlardan ilki tek yıllıkların bulunduğu A2 popülasyonudur. Diğer iki alt grup ise diğer grafikleri destekler nitelikte olan çok yıllık ve *chia* genotiplerini içeren

A1 ile Maruta seksiyonu içeren A3 popülasyonlarıdır. Topolojide üçüncü büyük grupta *Tanacetum* genotiplerinin bulunduğu T1, türleşmeye uygun olarak iki kümeye ayrılmıştır. Bu üçüncü büyük grubun diğer iki alt grubunda ise *Tripleurospermum* genotiplerinin bulunduğu T2 ile dış grup genotiplerinin bulunduğu Z0 popülasyonları kümelenmiştir.

Genotipler arasındaki gen akışını görmek amacıyla filogenetik ağ grafiği Splits ağacı kurulmuştur (Şekil 4.110). Ağ analizine göre beş popülasyon kendi içinde alt gruplara ayrılmıştır. *Cota* genotiplerinin çok yıllık türlerini içeren alt grupta gen akışının daha yüzeysel olduğu görülmüştür. Aynı şekilde *Tanacetum* genotipleri için de tek düzelik gerçekli olmuştur. Ancak bu gruptaki türler alt grupları oluşturmak üzere erken bir gen akışından sonra ağsı bir desen göstermemiştir. *Anthemis* genotiplerindeki çok yıllıkların bulunduğu popülasyonda üç alt grup olduğu görülmüştür. Bu alt gruplar *cretica, chia* ve *pectinata* genotipleri olarak bölünmüştür.



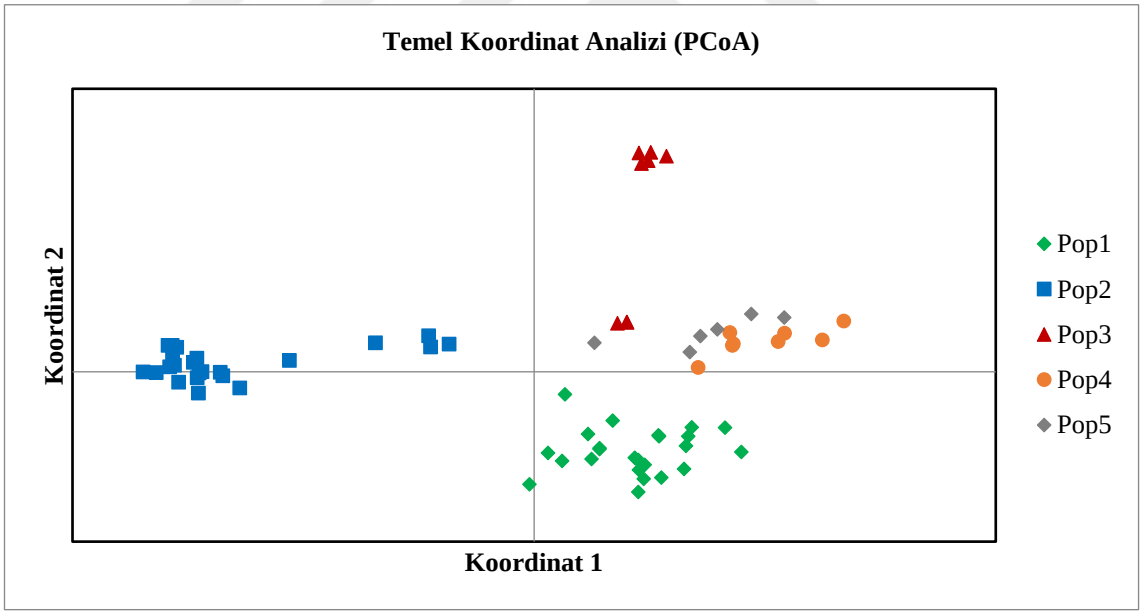
Şekil 4.110. Splitstree ile oluşturulan filogenetik ağ (NeighborNet) grafiği (yeşil; *Anthemis* grubu. mavi; *Cota* grubu. kırmızı; *Tanacetum* grubu. turuncu; *Tripleurospermum* grubu. gri; dış grup).

Maruta seksiyonu içeren grupta genotipler türleşmeye uygun bir şekilde popülasyon oluşturmuştur. *Tripleurospermum* genotiplerinin kendi içindeki ve diğer

popülasyonlarla olan gen akışı daha az gerçekleşmiştir. Dış grupta bulunan üç farklı cinse ait genotiplerin ise kendi içinde üç alt grup oluşturarak filogenetik ağ grafiğinde yer almıştır.

4.5.11. Toplam Popülasyon Dağılımları

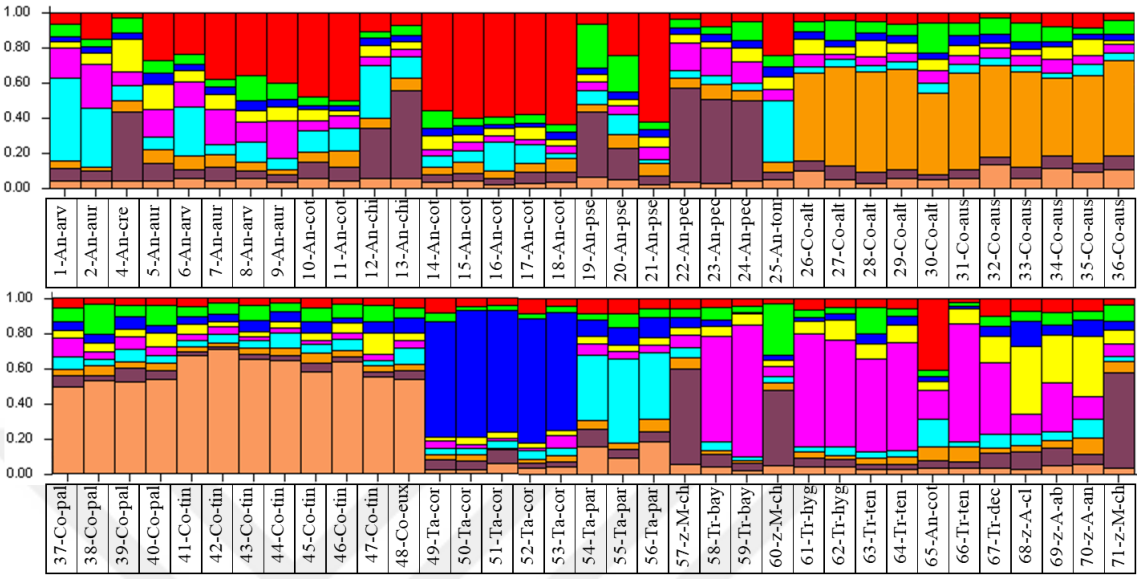
iPBS-IRAP-REMAP çalışmaları kapsamında PCoA grafiği oluşturulmuştur (Şekil 4.111). Birinci eksende varyasyon yüzdesi 10,39 iken ikinci ve üçüncü eksende bu oran 10,04 ile 7,89 olarak hesaplanmıştır. Analiz sonucunda kümelenen popülasyonlar değerlendirildiğinde *Tanacetum* genotiplerinin bulunduğu Pop3 iki farklı noktada yığılma göstermiştir. Diğerleriyle yakın kümelenen Pop3 özellikle dış grup olarak seçilen Pop5 ile neredeyse iç içe kümelenmiştir. *Tripleurospermum* genotiplerini içeren Pop4, dış grup olan Pop5 ile yakın konumlanmıştır. *Anthemis* genotiplerini içeren Pop1 popülasyonu ayrı bir kümelenme göstermiştir. *Cota* genotiplerinin bulunduğu Pop2 popülasyonunun ise iki alt kümede konumlandığı görülmüştür.



Şekil 4.111. iPBS-IRAP-REMAP toplam verileriyle kurulan temel koordinat analizi grafiği (Pop1, *Anthemis.* Pop2, *Cota.* Pop3, *Tanacetum.* Pop4, *Tripleurospermum.* Pop5, dış grup).

iPBS-IRAP-REMAP toplam verileriyle 70 genotipin popülasyon yapısı analiz edilmiştir (Şekil 4.112). Popülasyonlar on gruba ayrılmıştır. Birinci popülasyon tek yıllık *Anthemis* genotipleri içermektedir. İkinci ve üçüncü popülasyon ise Maruta seksiyonu ve

çok yıllık genotiplerden oluşmaktadır. Dördüncü ve beşinci popülasyon *Cota* genotiplerinden oluşurken bunlar sırasıyla tek yıllık ve çok yıllık olarak ayrılmıştır.



Şekil 4.112. iPBS-IRAP-REMAP toplam verileriyle kurulan popülasyon yapısı grafiği (**Δ**K = 9).

Altıncı ve yedinci popülasyonların *Tanacetum* genotiplerinin iki farklı taksonunu temsil ettiği görülmüştür. Sekizinci popülasyon *Tripleurospermum* genotiplerinden oluşurken son olarak dokuz ve onuncu popülasyonlar dış grupları içermiştir. Bu dış grupların ayrıldığı popülasyon *Matricaria* ile *Artemisia* ve *Anacyclus* genotiplerinden oluşmaktadır.

4.5.12. Toplam Genetik Çeşitlilik

iPBS-IRAP-REMAP toplam verileri ile gerçekleştirilen genetik çeşitlilik analizlerine göre farklı allel sayısı (Na) 1,296 iken etkili allel sayısı (Ne) 1,253 olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.9. iPBS-IRAP-REMAP genetik uzaklık matrisi (Pop1, *Anthemis.* Pop2, *Cota.* Pop3, *Tanacetum.* Pop4, Tripleurospermum. Pop5, dış grup).

Pop1	Pop2	Pop3	Pop4	Pop5	
1,000					Pop1
0,969	1,000				Pop2
0,916	0,914	1,000			Pop3
0,943	0,933	0,892	1,000		Pop4
0,956	0,945	0,907	0,929	1,000	Pop5

Shannon sabiti (I) 0,262 ve beklenen heterozigotluk (He) 0,164 değerinde bulunmuştur. Ayrıca Nei genetik uzaklık katsayısına göre matris kurulmuştur (Çizelge 4.9). Matris verileri, her bir belirteç için kurulan genetik çeşitlilik matrisi verileriyle örtüşmektedir. Jaccard katsayısı kullanılarak genotipler arasındaki genetik benzerlik analiz edilmiştir (Çizelge 4.10). *Tanacetum* genotipleri tür içinde birbirine en yakın konumlanan örnekler olmuştur. Bu durumda tür üstü ve türler arası olarak genetik uzaklığı en yüksek çıkan gruptur. Matriste diğerleriyle kıyaslandığında mavi değerleri yoğun olarak bulunan grubun *Tanacetum* olduğu görülmektedir. *Cota* genotipleri ise yine benzer şekilde tür içinde yakın ilişkili çıkmış, tür üstü kategorilerde nispeten daha uzak bir genetik mesafede konumlanmıştır. *Anthemis* genotiplerinde beyaz değerlerin daha fazla olması diğerlerine neredeyse eşit genetik uzaklıkta olduğuna işaret etmektedir. *Tripleurospermum* genotiplerinde tür içindeki genetik benzerlik diğer popülasyonlara göre daha çıkmıştır.

Çizelge 4.10. iPBS-IRAP-REMAP belirteçlerinin 70 genotip Jaccard benzerlik matrisi.

	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1-An-arv	1,00	0,28	0,17	0,27	0,31	0,21	0,23	0,21	0,17	0,18	0,16	0,17	0,16	0,14	0,14	0,17	0,14	0,17	0,17	0,13	0,16	0,16	0,16	0,19	0,15	0,14	0,15	0,16	0,17	0,16	0,14	0,14	0,13	0,16
2-An-aur	0,28	1,00	0,18	0,28	0,29	0,25	0,26	0,21	0,17	0,19	0,15	0,18	0,18	0,15	0,16	0,17	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,20	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,14	0,16	0,15	0,15
4-An-cre	0,17	0,18	1,00	0,15	0,18	0,19	0,18	0,17	0,21	0,18	0,28	0,28	0,18	0,16	0,17	0,18	0,16	0,17	0,18	0,14	0,22	0,24	0,23	0,13	0,16	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,17	0,15	0,15
5-An-aur	0,27	0,28	0,15	1,00	0,25	0,21	0,23	0,23	0,14	0,18	0,16	0,16	0,14	0,14	0,15	0,17	0,15	0,14	0,16	0,14	0,14	0,14	0,14	0,19	0,13	0,13	0,16	0,15	0,15	0,13	0,13	0,12	0,14	0,13
6-An-arv	0,31	0,29	0,18	0,25	1,00	0,28	0,34	0,24	0,19	0,21	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,18	0,18	0,18	0,17	0,16	0,18	0,18	0,17	0,24	0,15	0,14	0,14	0,17	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,15
7-An-aur	0,21	0,25	0,19	0,21	0,28	1,00	0,28	0,31	0,20	0,19	0,18	0,19	0,21	0,21	0,21	0,21	0,17	0,18	0,19	0,17	0,19	0,18	0,19	0,20	0,15	0,14	0,15	0,16	0,17	0,15	0,14	0,16	0,15	0,15
8-An-arv	0,23	0,26	0,18	0,23	0,34	0,28	1,00	0,25	0,19	0,22	0,16	0,18	0,19	0,20	0,17	0,19	0,17	0,18	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,19	0,15	0,14	0,16	0,17	0,17	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14
9-An-aur	0,21	0,21	0,17	0,23	0,24	0,31	0,25	1,00	0,16	0,20	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,18	0,14	0,16	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16	0,19	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13
10-An-cot	0,17	0,17	0,21	0,14	0,19	0,20	0,19	0,16	1,00	0,37	0,21	0,23	0,31	0,28	0,24	0,27	0,24	0,22	0,24	0,27	0,19	0,19	0,18	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	0,19	0,16	0,16
11-An-cot	0,18	0,19	0,18	0,18	0,21	0,19	0,22	0,20	0,37	1,00	0,18	0,17	0,22	0,20	0,20	0,22	0,20	0,20	0,21	0,18	0,17	0,18	0,18	0,19	0,13	0,12	0,14	0,15	0,16	0,15	0,14	0,16	0,14	0,16
12-An-chi	0,16	0,15	0,28	0,16	0,16	0,18	0,16	0,17	0,21	0,18	1,00	0,52	0,19	0,18	0,20	0,21	0,18	0,17	0,21	0,17	0,24	0,25	0,24	0,13	0,16	0,15	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,19	0,16	0,16
13-An-chi	0,17	0,18	0,28	0,16	0,17	0,19	0,18	0,16	0,23	0,17	0,52	1,00	0,24	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19	0,20	0,17	0,25	0,26	0,24	0,16	0,16	0,14	0,16	0,17	0,18	0,19	0,17	0,22	0,17	0,18
14-An-cot	0,16	0,18	0,18	0,14	0,17	0,21	0,19	0,17	0,31	0,22	0,19	0,24	1,00	0,47	0,30	0,31	0,29	0,23	0,23	0,29	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,15	0,14	0,16	0,17	0,16	0,16	0,19	0,16	0,17
15-An-cot	0,14	0,15	0,16	0,14	0,17	0,21	0,20	0,16	0,28	0,20	0,18	0,19	0,47	1,00	0,38	0,32	0,31	0,22	0,23	0,28	0,17	0,16	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,17	0,14	0,15
16-An-cot	0,14	0,16	0,17	0,15	0,16	0,21	0,17	0,17	0,24	0,20	0,20	0,19	0,30	0,38	1,00	0,40	0,31	0,19	0,22	0,24	0,18	0,18	0,19	0,16	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,17	0,14	0,18	0,15	0,16
17-An-cot	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18	0,21	0,19	0,18	0,27	0,22	0,21	0,19	0,31	0,32	0,40	1,00	0,53	0,22	0,22	0,28	0,19	0,19	0,18	0,18	0,15	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	0,15	0,16
18-An-cot	0,14	0,15	0,16	0,15	0,18	0,17	0,17	0,14	0,24	0,20	0,18	0,18	0,29	0,31	0,31	0,53	1,00	0,24	0,22	0,30	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18	0,17	0,15	0,18	0,18	0,17	0,18
19-An-pse	0,17	0,16	0,17	0,14	0,18	0,18	0,18	0,16	0,22	0,20	0,17	0,19	0,23	0,22	0,19	0,22	0,24	1,00	0,38	0,20	0,21	0,21	0,20	0,18	0,16	0,17	0,17	0,18	0,19	0,18	0,16	0,18	0,15	0,18
20-An-pse	0,17	0,16	0,18	0,16	0,17	0,19	0,19	0,17	0,24	0,21	0,21	0,20	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,38	1,00	0,26	0,23	0,20	0,20	0,18	0,18	0,16	0,17	0,15	0,16	0,17	0,15	0,18	0,14	0,17
21-An-pse	0,13	0,16	0,14	0,14	0,16	0,17	0,18	0,17	0,27	0,18	0,17	0,17	0,29	0,28	0,24	0,28	0,30	0,20	0,26	1,00	0,18	0,19	0,16	0,17	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,11	0,13	0,14	0,12	0,13
22-An-pec	0,16	0,17	0,22	0,14	0,18	0,19	0,17	0,17	0,19	0,17	0,24	0,25	0,18	0,17	0,18	0,19	0,18	0,21	0,23	0,18	1,00	0,64	0,58	0,15	0,14	0,14	0,13	0,11	0,12	0,16	0,13	0,17	0,16	0,16
23-An-pec	0,16	0,18	0,24	0,14	0,18	0,18	0,17	0,15	0,19	0,18	0,25	0,26	0,18	0,16	0,18	0,19	0,17	0,21	0,20	0,19	0,64	1,00	0,65	0,18	0,16	0,14	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17
24-An-pec	0,16	0,18	0,23	0,14	0,17	0,19	0,16	0,16	0,18	0,18	0,24	0,24	0,17	0,14	0,19	0,18	0,17	0,20	0,20	0,16	0,58	0,65	1,00	0,19	0,16	0,15	0,14	0,13	0,15	0,17	0,17	0,18	0,17	0,18
25-An-tom	0,19	0,20	0,13	0,19	0,24	0,20	0,19	0,19	0,16	0,19	0,13	0,16	0,17	0,14	0,16	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	0,15	0,18	0,19	1,00	0,18	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,17	0,16	0,18
26-Co-alt	0,15	0,15	0,16	0,13	0,15	0,15	0,15	0,13	0,15	0,13	0,16	0,16	0,18	0,15	0,14	0,15	0,17	0,16	0,18	0,13	0,14	0,16	0,16	0,18	1,00	0,39	0,30	0,29	0,29	0,33	0,34	0,34	0,32	0,33
27-Co-alt	0,14	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,12	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,17	0,18	0,17	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15	0,13	0,39	1,00	0,63	0,47	0,43	0,25	0,25	0,26	0,26	0,24
28-Co-alt	0,15	0,16	0,16	0,16	0,14	0,15	0,16	0,15	0,16	0,14	0,16	0,16	0,14	0,14	0,14	0,17	0,17	0,17	0,17	0,14	0,13	0,14	0,14	0,14	0,30	0,63	1,00	0,59	0,53	0,22	0,22	0,22	0,20	0,21
29-Co-alt	0,16	0,16	0,16	0,15	0,17	0,16	0,17	0,15	0,16	0,15	0,16	0,17	0,16	0,15	0,14	0,15	0,18	0,18	0,15	0,14	0,11	0,14	0,13	0,15	0,29	0,47	0,59	1,00	0,64	0,23	0,22	0,24	0,21	0,22
30-Co-alt	0,17	0,16	0,16	0,15	0,18	0,17	0,17	0,15	0,17	0,16	0,17	0,18	0,17	0,14	0,13	0,15	0,17	0,19	0,16	0,14	0,12	0,14	0,15	0,16	0,29	0,43	0,53	0,64	1,00	0,25	0,22	0,25	0,23	0,22
31-Co-aus	0,16	0,17	0,16	0,13	0,17	0,15	0,14	0,13	0,17	0,15	0,16	0,19	0,16	0,15	0,17	0,15	0,15	0,18	0,17	0,11	0,16	0,16	0,17	0,17	0,33	0,25	0,22	0,23	0,25	1,00	0,54	0,51	0,51	0,48
32-Co-aus	0,14	0,14	0,15	0,13	0,16	0,14	0,15	0,14	0,16	0,14	0,17	0,17	0,16	0,14	0,14	0,15	0,18	0,16	0,15	0,13	0,13	0,16	0,17	0,18	0,34	0,25	0,22	0,22	0,22	0,54	1,00	0,52	0,60	0,52
33-Co-aus	0,14	0,16	0,17	0,12	0,15	0,16	0,14	0,13	0,19	0,16	0,19	0,22	0,19	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,18	0,14	0,17	0,16	0,18	0,17	0,34	0,26	0,22	0,24	0,25	0,51	0,52	1,00	0,53	0,50
34-Co-aus	0,13	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,16	0,14	0,16	0,17	0,16	0,14	0,15	0,15	0,17	0,15	0,14	0,12	0,16	0,16	0,17	0,16	0,32	0,26	0,20	0,21	0,23	0,51	0,60	0,53	1,00	0,59
35-Co-aus	0,16	0,15	0,15	0,13	0,15	0,15	0,14	0,13	0,16	0,16	0,16	0,18	0,17	0,15	0,16	0,16	0,18	0,18	0,17	0,13	0,16	0,17	0,18	0,18	0,33	0,24	0,21	0,22	0,22	0,48	0,52	0,50	0,59	1,00

Çizelge 4.10. iPBS-IRAP-REMAP belirteçlerinin 70 genotip Jaccard benzerlik matrisi (devamı).

	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
1-An-arv	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,15	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,13	0,12	0,09	0,13
2-An-aur	0,15	0,16	0,18	0,18	0,17	0,15	0,14	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,15	0,14	0,14	0,15	0,17	0,17	0,14	0,16	0,14	0,13	0,12	0,17	0,16	0,13	0,11	0,16	0,14	0,16
4-An-cre	0,15	0,18	0,18	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,14	0,14	0,13	0,14	0,13	0,11	0,10	0,10	0,13	0,16	0,18	0,11	0,14	0,16	0,15	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,15
5-An-aur	0,14	0,16	0,15	0,13	0,14	0,14	0,13	0,15	0,13	0,15	0,13	0,13	0,13	0,11	0,10	0,11	0,10	0,09	0,12	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,10	0,11	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,11	0,12	0,09	0,12
6-An-arv	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14	0,15	0,17	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	0,17	0,16	0,17	0,17	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,14	0,13	0,10	0,16
7-An-aur	0,14	0,15	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16	0,18	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,17	0,12	0,15	0,14	0,17	0,16	0,19	0,17	0,17	0,15	0,17	0,14	0,13
8-An-arv	0,13	0,15	0,15	0,17	0,16	0,15	0,15	0,17	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,11	0,12	0,15	0,14	0,15	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,10	0,14
9-An-aur	0,12	0,15	0,14	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,11	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,11	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,16	0,14	0,13	0,15	0,10	0,13
10-An-cot	0,17	0,17	0,20	0,17	0,17	0,15	0,15	0,17	0,17	0,16	0,16	0,17	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,14	0,15	0,16	0,13	0,16	0,15	0,15	0,12	0,26	0,16	0,14	0,13	0,15	0,12	0,15
11-An-cot	0,13	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14	0,14	0,16	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,13	0,14	0,15	0,12	0,12	0,15	0,14	0,13	0,19	0,15	0,13	0,11	0,14	0,11	0,14
12-An-chi	0,15	0,17	0,18	0,17	0,18	0,16	0,14	0,15	0,15	0,15	0,17	0,17	0,17	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13	0,12	0,14	0,14	0,16	0,17	0,13	0,13	0,13	0,09	0,14
13-An-chi	0,17	0,17	0,20	0,19	0,19	0,17	0,16	0,17	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,12	0,13	0,11	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,14	0,16	0,16	0,13	0,15	0,15	0,14	0,14	0,18	0,18	0,15	0,14	0,14	0,11	0,15
14-An-cot	0,17	0,16	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,18	0,17	0,16	0,17	0,18	0,18	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,17	0,16	0,16	0,15	0,17	0,14	0,13	0,12	0,41	0,16	0,13	0,14	0,14	0,11	0,16
15-An-cot	0,15	0,16	0,17	0,16	0,17	0,14	0,15	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,13	0,12	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,11	0,15	0,15	0,13	0,12	0,25	0,13	0,13	0,12	0,15	0,11	0,12
16-An-cot	0,16	0,16	0,17	0,14	0,17	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,14	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,16	0,16	0,11	0,17	0,16	0,14	0,14	0,23	0,16	0,13	0,11	0,15	0,12	0,13
17-An-cot	0,15	0,17	0,18	0,16	0,19	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,15	0,18	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,18	0,17	0,13	0,17	0,17	0,16	0,17	0,25	0,17	0,14	0,13	0,14	0,12	0,14
18-An-cot	0,17	0,17	0,18	0,16	0,17	0,15	0,16	0,16	0,14	0,15	0,16	0,15	0,18	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,13	0,15	0,14	0,14	0,13	0,23	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,14
19-An-pse	0,17	0,18	0,20	0,19	0,18	0,15	0,17	0,18	0,15	0,16	0,15	0,19	0,17	0,14	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,13	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,19	0,16	0,14	0,15	0,15	0,13	0,16
20-An-pse	0,15	0,15	0,16	0,14	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,13	0,14	0,17	0,16	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11	0,13	0,16	0,15	0,13	0,13	0,14	0,12	0,13	0,19	0,15	0,13	0,16	0,13	0,11	0,14
21-An-pse	0,12	0,13	0,16	0,14	0,14	0,13	0,13	0,15	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,11	0,11	0,10	0,13	0,12	0,12	0,13	0,11	0,10	0,11	0,12	0,21	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,14
22-An-pec	0,15	0,17	0,20	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,13	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,18	0,15	0,13	0,14	0,12	0,15
23-An-pec	0,16	0,18	0,20	0,18	0,19	0,18	0,19	0,19	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,15	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,16	0,14	0,17	0,16	0,13	0,14	0,16	0,17	0,14	0,14	0,14	0,11	0,15
24-An-pec	0,16	0,19	0,21	0,19	0,21	0,17	0,19	0,20	0,19	0,19	0,17	0,19	0,18	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,16	0,15	0,16	0,14	0,13	0,13	0,15	0,17	0,14	0,13	0,14	0,12	0,16
25-An-tom	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,13	0,15	0,17	0,16	0,16	0,14	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,13	0,14	0,14	0,15	0,14	0,17	0,13	0,14	0,13	0,12	0,12	0,13
26-Co-alt	0,30	0,18	0,21	0,17	0,19	0,18	0,20	0,20	0,19	0,18	0,16	0,18	0,19	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,11	0,11	0,11	0,16	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,13	0,18	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14
27-Co-alt	0,23	0,16	0,17	0,16	0,17	0,15	0,17	0,17	0,14	0,17	0,16	0,17	0,15	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,12	0,14	0,14	0,15	0,13	0,14	0,13	0,13	0,14	0,16	0,13	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12
28-Co-alt	0,22	0,15	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,13	0,13	0,13	0,15	0,15	0,16	0,14	0,15	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,12	0,11	0,14	0,13	0,13
29-Co-alt	0,20	0,14	0,16	0,16	0,15	0,13	0,14	0,16	0,15	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,14	0,13	0,13	0,15	0,17	0,17	0,13	0,16	0,16	0,14	0,13	0,16	0,15	0,12	0,12	0,13	0,12	0,14
30-Co-alt	0,21	0,17	0,18	0,16	0,16	0,13	0,15	0,18	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,13	0,15	0,17	0,18	0,14	0,15	0,14	0,16	0,14	0,14	0,16	0,14	0,15	0,14	0,12	0,14
31-Co-aus	0,48	0,20	0,22	0,20	0,22	0,18	0,20	0,23	0,19	0,22	0,20	0,19	0,20	0,17	0,16	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16	0,17	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,14	0,13	0,16
32-Co-aus	0,46	0,20	0,21	0,20	0,22	0,17	0,20	0,25	0,19	0,19	0,20	0,17	0,20	0,15	0,14	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,12	0,15	0,15	0,14	0,13	0,15	0,13	0,13	0,12	0,11	0,12	0,15
33-Co-aus	0,46	0,19	0,24	0,21	0,22	0,18	0,21	0,23	0,19	0,22	0,21	0,20	0,22	0,19	0,18	0,18	0,17	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,18	0,15	0,17	0,16	0,15	0,13	0,16	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14	0,16
34-Co-aus	0,56	0,20	0,22	0,19	0,21	0,17	0,19	0,23	0,20	0,20	0,20	0,19	0,21	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,15	0,12	0,15	0,15	0,12	0,16	0,15	0,16	0,14	0,13	0,16	0,13	0,13	0,12	0,12	0,14
35-Co-aus	0,55	0,20	0,23	0,20	0,21	0,17	0,18	0,23	0,19	0,21	0,21	0,19	0,22	0,17	0,16	0,16	0,15	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13	0,15	0,15	0,13	0,16	0,16	0,16	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,15

Çizelge 4.10. iPBS-IRAP-REMAP belirteçlerinin 70 genotip Jaccard benzerlik matrisi (devamı).

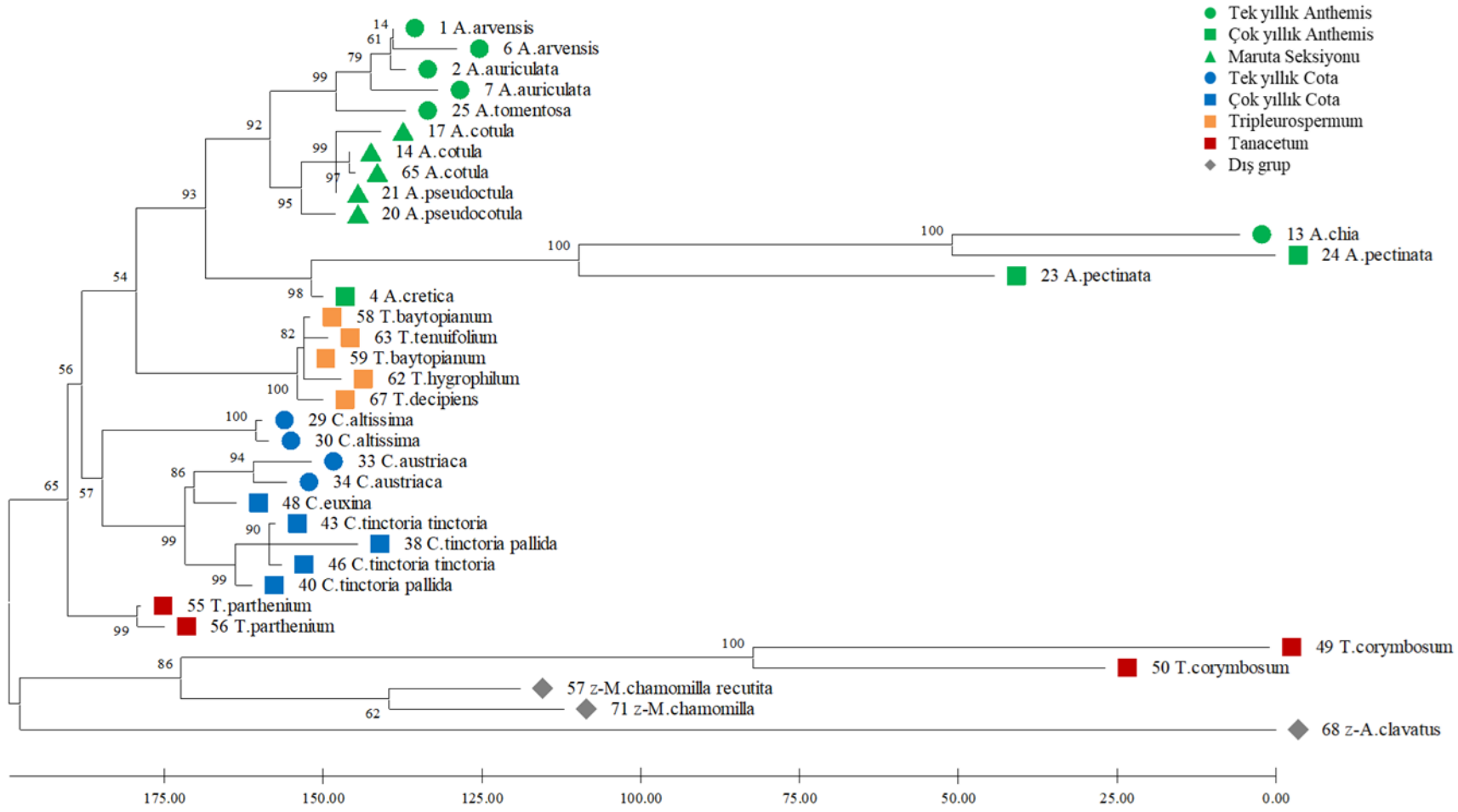
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
36-Co-aus	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,13	0,12	0,17	0,13	0,15	0,17	0,17	0,15	0,16	0,15	0,17	0,17	0,15	0,12	0,15	0,16	0,16	0,17	0,30	0,23	0,22	0,20	0,21	0,48	0,46	0,46	0,56	0,55
37-Co-pal	0,14	0,16	0,18	0,16	0,14	0,15	0,15	0,15	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,15	0,13	0,17	0,18	0,19	0,17	0,18	0,16	0,15	0,14	0,17	0,20	0,20	0,19	0,20	0,20
38-Co-pal	0,14	0,18	0,18	0,15	0,16	0,16	0,15	0,14	0,20	0,16	0,18	0,20	0,20	0,17	0,17	0,18	0,18	0,20	0,16	0,16	0,20	0,20	0,21	0,17	0,21	0,17	0,16	0,16	0,18	0,22	0,21	0,24	0,22	0,23
39-Co-pal	0,14	0,18	0,17	0,13	0,17	0,14	0,17	0,13	0,17	0,16	0,17	0,19	0,19	0,16	0,14	0,16	0,16	0,19	0,14	0,14	0,16	0,18	0,19	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,20	0,20	0,21	0,19	0,20
40-Co-pal	0,15	0,17	0,17	0,14	0,18	0,14	0,16	0,14	0,17	0,16	0,18	0,19	0,18	0,17	0,17	0,19	0,17	0,18	0,16	0,14	0,17	0,19	0,21	0,17	0,19	0,17	0,17	0,15	0,16	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21
41-Co-tin	0,13	0,15	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15	0,13	0,15	0,14	0,16	0,17	0,17	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,13	0,17	0,18	0,17	0,13	0,18	0,15	0,16	0,13	0,13	0,18	0,17	0,18	0,17	0,17
42-Co-tin	0,13	0,14	0,17	0,13	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,14	0,14	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,16	0,17	0,15	0,13	0,17	0,19	0,19	0,15	0,20	0,17	0,17	0,14	0,15	0,20	0,20	0,21	0,19	0,18
43-Co-tin	0,13	0,16	0,17	0,15	0,14	0,15	0,17	0,14	0,17	0,16	0,15	0,17	0,18	0,16	0,15	0,16	0,16	0,18	0,16	0,15	0,17	0,19	0,20	0,17	0,20	0,17	0,16	0,16	0,18	0,23	0,25	0,23	0,23	0,23
44-Co-tin	0,13	0,16	0,17	0,13	0,14	0,16	0,16	0,13	0,17	0,14	0,15	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,16	0,12	0,15	0,17	0,19	0,16	0,19	0,14	0,14	0,15	0,16	0,19	0,19	0,19	0,20	0,19
45-Co-tin	0,13	0,15	0,16	0,15	0,13	0,16	0,15	0,13	0,16	0,15	0,15	0,18	0,16	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,13	0,13	0,16	0,17	0,19	0,16	0,18	0,17	0,15	0,16	0,16	0,22	0,19	0,22	0,20	0,21
46-Co-tin	0,12	0,15	0,17	0,13	0,14	0,15	0,15	0,11	0,16	0,14	0,17	0,20	0,17	0,15	0,15	0,16	0,16	0,15	0,14	0,12	0,16	0,16	0,17	0,14	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,20	0,20	0,21	0,20	0,21
47-Co-tin	0,13	0,15	0,17	0,13	0,15	0,16	0,16	0,13	0,17	0,14	0,17	0,20	0,18	0,15	0,15	0,15	0,15	0,19	0,17	0,13	0,15	0,17	0,19	0,17	0,18	0,17	0,16	0,17	0,17	0,19	0,17	0,20	0,19	0,19
48-Co-eux	0,13	0,17	0,16	0,13	0,17	0,18	0,15	0,13	0,15	0,15	0,17	0,20	0,18	0,15	0,16	0,18	0,18	0,17	0,16	0,14	0,16	0,17	0,18	0,17	0,19	0,15	0,17	0,17	0,17	0,20	0,20	0,22	0,21	0,22
49-Ta-cor	0,11	0,13	0,14	0,11	0,15	0,15	0,15	0,12	0,14	0,12	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,10	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,15	0,19	0,14	0,17
50-Ta-cor	0,11	0,13	0,14	0,10	0,14	0,15	0,15	0,13	0,14	0,12	0,12	0,13	0,14	0,13	0,12	0,14	0,15	0,15	0,15	0,10	0,15	0,16	0,14	0,16	0,15	0,16	0,15	0,16	0,18	0,16	0,14	0,18	0,14	0,16
51-Ta-cor	0,11	0,13	0,13	0,11	0,15	0,14	0,15	0,13	0,14	0,12	0,12	0,11	0,14	0,14	0,12	0,15	0,14	0,14	0,15	0,10	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	0,16	0,16	0,17	0,17	0,15	0,18	0,15	0,16
52-Ta-cor	0,10	0,13	0,14	0,10	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,11	0,14	0,14	0,14	0,14	0,10	0,14	0,15	0,14	0,15	0,14	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16	0,14	0,17	0,14	0,15
53-Ta-cor	0,10	0,13	0,13	0,09	0,14	0,14	0,14	0,12	0,13	0,11	0,11	0,11	0,13	0,12	0,11	0,14	0,14	0,13	0,13	0,09	0,13	0,14	0,14	0,15	0,14	0,17	0,16	0,16	0,17	0,15	0,13	0,18	0,14	0,16
54-Ta-par	0,10	0,15	0,11	0,12	0,15	0,14	0,13	0,11	0,13	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15	0,12	0,14	0,15	0,13	0,12	0,11	0,14	0,13	0,15	0,13	0,11	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13	0,15	0,15	0,15
55-Ta-par	0,10	0,14	0,10	0,11	0,14	0,14	0,11	0,11	0,13	0,10	0,11	0,12	0,14	0,14	0,12	0,14	0,15	0,14	0,11	0,11	0,13	0,13	0,15	0,13	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,15	0,14	0,15
56-Ta-par	0,09	0,14	0,10	0,11	0,15	0,14	0,12	0,11	0,12	0,10	0,11	0,12	0,14	0,14	0,12	0,13	0,15	0,13	0,11	0,10	0,13	0,13	0,15	0,13	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,15	0,15	0,14
57-z-M-ch	0,14	0,15	0,13	0,12	0,15	0,14	0,15	0,12	0,14	0,13	0,14	0,14	0,17	0,14	0,11	0,13	0,14	0,16	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,13	0,15	0,12	0,13
58-Tr-bay	0,14	0,17	0,16	0,13	0,15	0,14	0,14	0,13	0,15	0,14	0,14	0,16	0,16	0,14	0,16	0,18	0,15	0,16	0,16	0,12	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,17	0,17	0,16	0,14	0,16	0,15	0,15
59-Tr-bay	0,13	0,17	0,18	0,14	0,17	0,17	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,14	0,16	0,17	0,15	0,16	0,15	0,12	0,15	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15
60-z-M-ch	0,13	0,14	0,11	0,10	0,16	0,12	0,13	0,11	0,13	0,12	0,13	0,13	0,15	0,11	0,11	0,13	0,13	0,15	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15	0,13	0,15	0,13	0,14	0,13	0,14	0,15	0,12	0,15	0,12	0,13
61-Tr-hyg	0,14	0,16	0,14	0,11	0,17	0,15	0,14	0,15	0,16	0,12	0,13	0,15	0,17	0,15	0,17	0,17	0,15	0,15	0,13	0,11	0,16	0,17	0,16	0,14	0,15	0,14	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,17	0,16	0,16
62-Tr-hyg	0,15	0,14	0,16	0,14	0,17	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,12	0,15	0,14	0,15	0,16	0,17	0,14	0,15	0,14	0,10	0,15	0,16	0,14	0,14	0,16	0,13	0,14	0,16	0,14	0,15	0,15	0,16	0,15	0,16
63-Tr-ten	0,14	0,13	0,15	0,14	0,15	0,17	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,16	0,14	0,14	0,12	0,11	0,15	0,13	0,13	0,15	0,16	0,13	0,14	0,14	0,16	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16
64-Tr-ten	0,14	0,12	0,16	0,13	0,15	0,16	0,14	0,14	0,12	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,14	0,17	0,13	0,13	0,13	0,12	0,15	0,14	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14
65-An-cot	0,16	0,17	0,16	0,14	0,16	0,19	0,17	0,15	0,26	0,19	0,16	0,18	0,41	0,25	0,23	0,25	0,23	0,19	0,19	0,21	0,16	0,16	0,15	0,17	0,18	0,16	0,14	0,16	0,14	0,14	0,15	0,16	0,13	0,14
66-Tr-ten	0,15	0,16	0,15	0,14	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,17	0,18	0,16	0,13	0,16	0,17	0,12	0,16	0,15	0,13	0,18	0,17	0,17	0,13	0,14	0,13	0,14	0,15	0,16	0,15	0,13	0,15	0,16	0,15
67-Tr-dec	0,15	0,13	0,15	0,15	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,15	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,13	0,12	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,11	0,12	0,12	0,14	0,15	0,13	0,14	0,13	0,13
68-z-A-cl	0,13	0,11	0,15	0,11	0,14	0,15	0,14	0,13	0,13	0,11	0,13	0,14	0,14	0,12	0,11	0,13	0,12	0,15	0,16	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,12	0,15	0,16	0,12	0,13	0,13	0,13
69-z-A-ab	0,12	0,16	0,12	0,12	0,13	0,17	0,14	0,15	0,15	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,12	0,15	0,13	0,12	0,14	0,14	0,14	0,12	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,11	0,14	0,12	0,13
70-z-A-an	0,09	0,14	0,12	0,09	0,10	0,14	0,10	0,10	0,12	0,11	0,09	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,11	0,11	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,12	0,13	0,12	0,14	0,12	0,13
71-z-M-ch	0,13	0,16	0,15	0,12	0,16	0,13	0,14	0,13	0,15	0,14	0,14	0,15	0,16	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,13	0,14	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,15	0,16	0,14	0,15

Çizelge 4.10. iPBS-IRAP-REMAP belirteçlerinin 70 genotip Jaccard benzerlik matrisi (devamı).

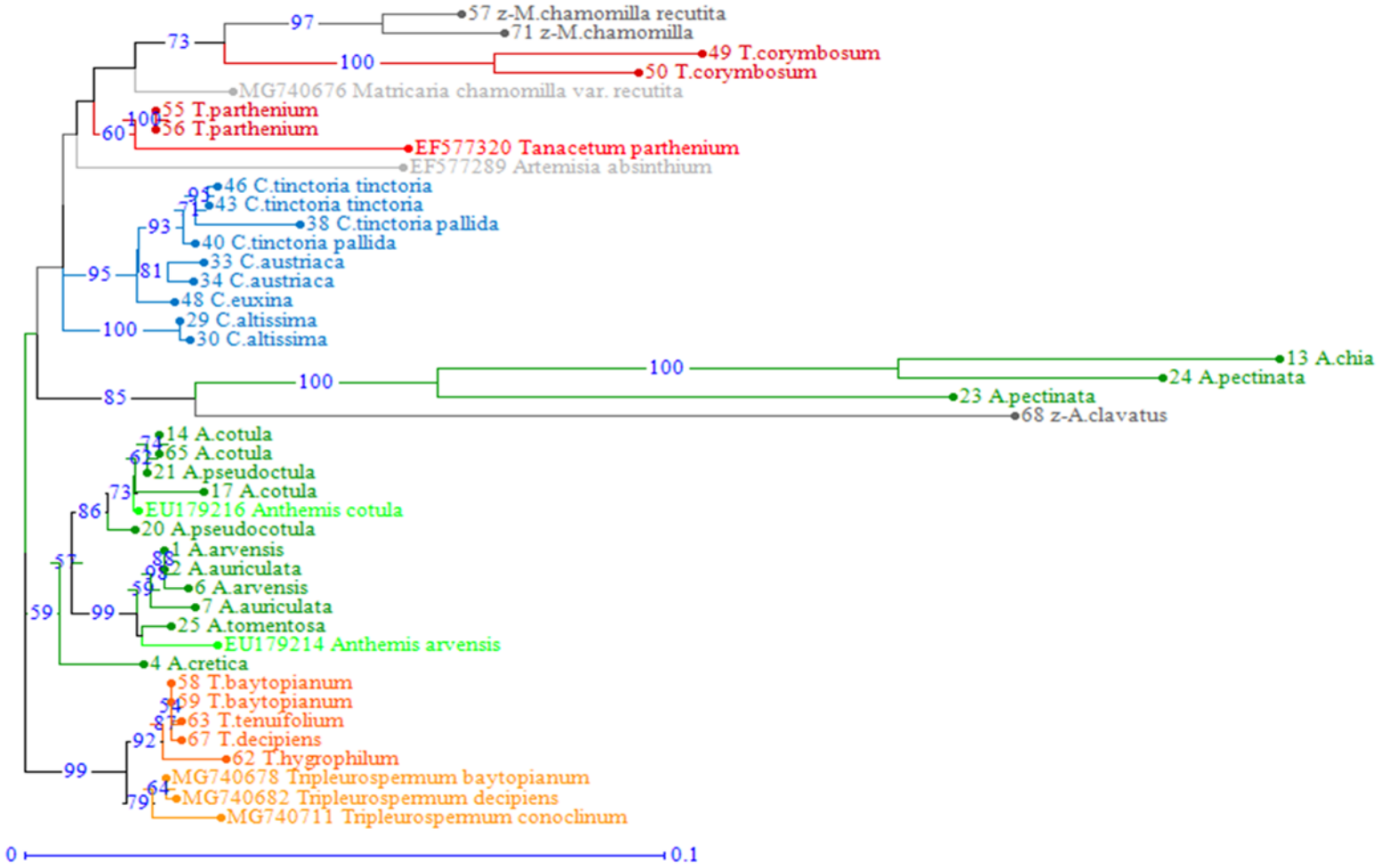
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
36-Co-aus	1,00	0,22	0,23	0,21	0,20	0,17	0,18	0,23	0,19	0,22	0,21	0,20	0,21	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,13	0,14	0,14	0,14	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	0,15	0,15	0,12	0,13	0,13	0,16
37-Co-pal	0,22	1,00	0,39	0,36	0,37	0,30	0,29	0,30	0,28	0,31	0,27	0,26	0,27	0,17	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,16	0,14	0,15	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,16
38-Co-pal	0,23	0,39	1,00	0,49	0,40	0,31	0,30	0,36	0,34	0,34	0,33	0,32	0,29	0,19	0,20	0,19	0,19	0,18	0,14	0,13	0,13	0,17	0,16	0,17	0,15	0,17	0,17	0,19	0,15	0,17	0,18	0,15	0,15	0,15	0,13	0,17
39-Co-pal	0,21	0,36	0,49	1,00	0,42	0,33	0,32	0,34	0,31	0,30	0,31	0,30	0,29	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,13	0,13	0,13	0,15	0,15	0,17	0,13	0,16	0,15	0,16	0,13	0,15	0,18	0,15	0,12	0,14	0,11	0,14
40-Co-pal	0,20	0,37	0,40	0,42	1,00	0,38	0,33	0,35	0,32	0,30	0,30	0,30	0,29	0,15	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,16	0,12	0,15	0,16	0,16	0,14	0,16	0,17	0,15	0,15	0,14	0,12	0,15
41-Co-tin	0,17	0,30	0,31	0,33	0,38	1,00	0,50	0,44	0,38	0,32	0,28	0,31	0,27	0,14	0,16	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,11	0,12	0,11	0,14	0,11	0,13	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13
42-Co-tin	0,18	0,29	0,30	0,32	0,33	0,50	1,00	0,56	0,39	0,36	0,31	0,32	0,30	0,14	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	0,10	0,15	0,15	0,14	0,15	0,14	0,13	0,13	0,11	0,14	0,12	0,13
43-Co-tin	0,23	0,30	0,36	0,34	0,35	0,44	0,56	1,00	0,46	0,39	0,36	0,34	0,35	0,16	0,18	0,16	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,12	0,17	0,16	0,16	0,16	0,18	0,17	0,14	0,13	0,16	0,15	0,15
44-Co-tin	0,19	0,28	0,34	0,31	0,32	0,38	0,39	0,46	1,00	0,42	0,38	0,38	0,35	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13	0,14	0,13	0,13	0,14	0,11	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,15	0,14	0,12	0,14	0,14	0,14
45-Co-tin	0,22	0,31	0,34	0,30	0,30	0,32	0,36	0,39	0,42	1,00	0,46	0,34	0,32	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,16	0,15	0,16	0,16	0,13	0,12	0,17	0,16	0,15
46-Co-tin	0,21	0,27	0,33	0,31	0,30	0,28	0,31	0,36	0,38	0,46	1,00	0,38	0,36	0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,11	0,11	0,10	0,14	0,17	0,15	0,12	0,15	0,14	0,15	0,14	0,18	0,16	0,13	0,12	0,14	0,13	0,15
47-Co-tin	0,20	0,26	0,32	0,30	0,30	0,31	0,32	0,34	0,38	0,34	0,38	1,00	0,36	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,12	0,12	0,11	0,17	0,16	0,17	0,14	0,17	0,16	0,18	0,15	0,17	0,19	0,14	0,15	0,14	0,12	0,17
48-Co-eux	0,21	0,27	0,29	0,29	0,29	0,27	0,30	0,35	0,35	0,32	0,36	0,36	1,00	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,13	0,14	0,14	0,17	0,18	0,12	0,17	0,16	0,16	0,15	0,17	0,18	0,15	0,14	0,16	0,13	0,16
49-Ta-cor	0,16	0,17	0,19	0,16	0,15	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,16	1,00	0,79	0,81	0,76	0,72	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,17	0,13	0,16	0,14	0,13	0,17
50-Ta-cor	0,16	0,17	0,20	0,16	0,16	0,16	0,16	0,18	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,79	1,00	0,83	0,87	0,84	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,15	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,16	0,13	0,16	0,15	0,14	0,15
51-Ta-cor	0,16	0,17	0,19	0,16	0,15	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,81	0,83	1,00	0,85	0,82	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,15	0,16	0,15	0,16	0,14	0,16	0,13	0,17	0,14	0,13	0,16
52-Ta-cor	0,15	0,16	0,19	0,16	0,15	0,13	0,15	0,17	0,16	0,15	0,17	0,15	0,16	0,76	0,87	0,85	1,00	0,91	0,18	0,18	0,18	0,16	0,16	0,16	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,15	0,13	0,15	0,14	0,13	0,15
53-Ta-cor	0,15	0,15	0,18	0,15	0,15	0,13	0,15	0,16	0,15	0,15	0,17	0,15	0,15	0,72	0,84	0,82	0,91	1,00	0,19	0,18	0,18	0,16	0,17	0,17	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,15	0,12	0,15	0,14	0,13	0,15
54-Ta-par	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14	0,12	0,14	0,16	0,14	0,12	0,11	0,12	0,15	0,18	0,17	0,18	0,18	0,19	1,00	0,88	0,92	0,12	0,13	0,14	0,11	0,16	0,13	0,13	0,12	0,14	0,15	0,13	0,12	0,15	0,14	0,12
55-Ta-par	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,15	0,13	0,12	0,11	0,12	0,13	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18	0,88	1,00	0,88	0,12	0,13	0,14	0,11	0,14	0,12	0,12	0,12	0,14	0,15	0,13	0,11	0,15	0,14	0,12
56-Ta-par	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,11	0,13	0,15	0,14	0,12	0,10	0,11	0,14	0,18	0,17	0,17	0,18	0,18	0,92	0,88	1,00	0,11	0,12	0,14	0,10	0,14	0,12	0,11	0,10	0,14	0,14	0,13	0,11	0,14	0,14	0,12
57-z-M-ch	0,14	0,14	0,17	0,15	0,13	0,12	0,13	0,14	0,13	0,13	0,14	0,17	0,14	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16	0,12	0,12	0,11	1,00	0,14	0,17	0,63	0,17	0,15	0,17	0,13	0,15	0,18	0,14	0,17	0,15	0,13	0,39
58-Tr-bay	0,16	0,14	0,16	0,15	0,14	0,11	0,13	0,14	0,13	0,13	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,13	0,13	0,12	0,14	1,00	0,59	0,14	0,37	0,35	0,23	0,23	0,17	0,26	0,20	0,17	0,18	0,12	0,15
59-Tr-bay	0,16	0,14	0,17	0,17	0,16	0,14	0,14	0,15	0,14	0,13	0,15	0,17	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17	0,14	0,14	0,14	0,17	0,59	1,00	0,18	0,38	0,39	0,24	0,23	0,18	0,28	0,21	0,17	0,19	0,13	0,17
60-z-M-ch	0,15	0,14	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,12	0,11	0,12	0,12	0,14	0,12	0,15	0,15	0,16	0,14	0,15	0,11	0,11	0,10	0,63	0,14	0,18	1,00	0,16	0,15	0,17	0,13	0,15	0,16	0,14	0,16	0,14	0,12	0,44
61-Tr-hyg	0,15	0,13	0,17	0,16	0,15	0,13	0,15	0,17	0,15	0,13	0,15	0,17	0,17	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,14	0,14	0,17	0,37	0,38	0,16	1,00	0,50	0,27	0,24	0,17	0,29	0,21	0,16	0,16	0,13	0,16
62-Tr-hyg	0,15	0,13	0,17	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16	0,15	0,13	0,14	0,16	0,16	0,15	0,14	0,16	0,14	0,15	0,13	0,12	0,12	0,15	0,35	0,39	0,15	0,50	1,00	0,27	0,26	0,17	0,26	0,20	0,14	0,16	0,14	0,14
63-Tr-ten	0,15	0,16	0,19	0,16	0,16	0,15	0,14	0,16	0,15	0,16	0,15	0,18	0,16	0,15	0,15	0,15	0,14	0,15	0,13	0,12	0,11	0,17	0,23	0,24	0,17	0,27	0,27	1,00	0,48	0,16	0,43	0,24	0,14	0,15	0,12	0,15
64-Tr-ten	0,13	0,14	0,15	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	0,14	0,16	0,14	0,14	0,12	0,12	0,10	0,13	0,23	0,23	0,13	0,24	0,26	0,48	1,00	0,15	0,40	0,23	0,15	0,16	0,12	0,14
65-An-cot	0,13	0,15	0,17	0,15	0,16	0,16	0,14	0,18	0,17	0,16	0,18	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18	0,15	0,17	0,17	0,16	0,15	1,00	0,19	0,14	0,15	0,15	0,12	0,15
66-Tr-ten	0,15	0,17	0,18	0,18	0,17	0,15	0,13	0,17	0,15	0,16	0,16	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14	0,18	0,26	0,28	0,16	0,29	0,26	0,43	0,40	0,19	1,00	0,25	0,19	0,18	0,13	0,15
67-Tr-dec	0,15	0,17	0,15	0,15	0,15	0,13	0,13	0,14	0,14	0,13	0,13	0,14	0,15	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,20	0,21	0,14	0,21	0,20	0,24	0,23	0,14	0,25	1,00	0,16	0,13	0,11	0,13
68-z-A-cl	0,12	0,15	0,15	0,12	0,15	0,12	0,11	0,13	0,12	0,12	0,12	0,15	0,14	0,16	0,16	0,17	0,15	0,15	0,12	0,11	0,11	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,14	0,14	0,15	0,15	0,19	0,16	1,00	0,18	0,14	0,17
69-z-A-ab	0,13	0,14	0,15	0,14	0,14	0,13	0,14	0,16	0,14	0,17	0,14	0,14	0,16	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,18	0,19	0,14	0,16	0,16	0,15	0,16	0,15	0,18	0,13	0,18	1,00	0,38	0,16
70-z-A-an	0,13	0,14	0,13	0,11	0,12	0,12	0,12	0,15	0,14	0,16	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13	0,14	0,12	0,12	0,12	0,13	0,11	0,14	0,38	1,00	0,14
71-z-M-ch	0,16	0,16	0,17	0,14	0,15	0,13	0,13	0,15	0,14	0,15	0,15	0,17	0,16	0,17	0,15	0,16	0,15	0,15	0,12	0,12	0,12	0,39	0,15	0,17	0,44	0,16	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,13	0,17	0,16	0,14	1,00

4.5.13. ITS Bölgesi Filogenetik Analizleri

Çalışma kapsamında ITS verileriyle UPGMA dendrogramı kurulmuştur. Ultrametrik analize göre popülasyonların diğer hiyerarşik küme grafikleriyle benzer şekilde kümelendiği gözlenmiştir. Çoklu hizalanan dizilerin karakter temelli maksimum parsimoni yöntemiyle filogramı kurulmuştur (Şekil 4.113). Dış grup olan *Anacyclus* ile *Matricaria* genotipleri ağaçta ilk ayrılan alt gruplardan biridir. Diğer alt gruptaki genotipler *Tanacetum*'un faktöriyel analizlerde benzer küme oluşturan *corymbosum*'dur. İkinci büyük gruptan ayrılan ve 99 yineleme oranıyla ayrılan alt grubu *Tanacetum*'un diğer genotipleri oluşturmaktadır. Ardından gelen alt gruplar sırasıyla *Cota*, *Tripleurospermum* ve *Anthemis* genotiplerinden oluşmaktadır. Blast analizi yapıldıktan sonra 30000 yinelemeli uzaklık temelli NJ filogramı oluşturulmuştur (Şekil 4.114). Veri madenciliğiyle NCBI veritabanından çekilen genotipler, yaklaşık 200-600 baz çifti arasındadır. Kurulan ağaçta, taksonların başında ID numarası verilen genotipler popülasyonlarınn bir ton açık rengiyle işaretlenmiştir. Turuncu ve kahverengi olan *Tripleurospermum* genotiplerinin üst dalından *Anthemis* ayrılmıştır. Blast analizi ile çalışmaya eklenen *cotula* ve *arvensis* genotipleri uyumlu şekilde kümelenmiştir. Ayrıca üst dallarda yer alan *parthenium* genotipleri veritabanındaki diziyle aynı kökten ayrılmıştur. *Cota* genotiplerinde tek ve çok yıllık arasında varyasyon söz konusu olabilmektedir. ITS barkodlaması yapılan 35 genotipin uzaklık matrisine göre *Tanacetum corymbosum, Anacyclus* ile *Anthemis* taksonlarından *chia* ve *pectinata* genotipleri genetik olarak uzak genotiplerdir (Çizelge 4.11). Bu genotipleri *Matricaria* genotipleri takip etmiştir. *Anthemis*'in diğer genotipleri birbirine genetik olarak daha yakın çıkmıştır. Bu grupta özellikle *cotula* ve *pseudocotula*'nın *Anthemis* içinde birbirine en yakın genotipler olduğu görülmüştür. Aynı şekilde *Tripleurospermum* ile *Cota* genotiplerinin popülasyon içindeki tür içi ve türler arasında genetik olarak yakın olduğu görülmüştür.



Şekil 4.113. ITS dizi bölgelerinin 35 genotip ile maksimum parsimoni filogramı.



Şekil 4.114. Blast analizi sonrası kurulan NJ filogramı.

Çizelge 4.11. Dizi analizi yapılan 35 genotipin uzaklık matrisi.

	1	2	7	13	17	14	4	23	24	20	21	25	29	30	33	34	48	40	43	46	38	49	50	55	56	58	62	59	57	67	63	65	68	71	6
1 A,arv																																			
2 A,aur	0,00																																		
7 A,aur	0,01	0,01																																	
13 A,chi	0,14	0,14	0,14																																
17 A,cot	0,03	0,03	0,03	0,13																															
14 A,cot	0,02	0,03	0,03	0,14	0,01																														
4 A,cre	0,03	0,03	0,03	0,12	0,04	0,03																													
23A,pec	0,12	0,12	0,12	0,14	0,11	0,12	0,09																												
24A,pec	0,15	0,15	0,16	0,08	0,14	0,15	0,13	0,14																											
20 A,pse	0,02	0,02	0,03	0,14	0,01	0,01	0,03	0,12	0,15																										
21 A,pse	0,02	0,02	0,03	0,14	0,01	0,00	0,03	0,12	0,15	0,01																									
25A,tom	0,01	0,02	0,02	0,15	0,03	0,03	0,04	0,12	0,16	0,03	0,02																								
29 C,alt	0,04	0,05	0,05	0,15	0,05	0,04	0,04	0,13	0,16	0,04	0,04	0,05																							
30 C,alt	0,04	0,05	0,05	0,15	0,05	0,04	0,04	0,13	0,16	0,04	0,04	0,05	0,00																						
33 C,aus	0,06	0,06	0,06	0,15	0,06	0,05	0,05	0,14	0,17	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04																					
34 C,aus	0,05	0,05	0,06	0,16	0,05	0,05	0,05	0,14	0,17	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,01																				
48C,eux	0,05	0,05	0,06	0,16	0,05	0,05	0,05	0,14	0,17	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04	0,03	0,02																			
40 C,pal	0,05	0,05	0,06	0,15	0,05	0,05	0,05	0,13	0,17	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02	0,01																		
43 C,tin	0,04	0,05	0,05	0,15	0,05	0,04	0,05	0,13	0,16	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02																	
46_C,tin	0,05	0,05	0,06	0,16	0,06	0,05	0,05	0,14	0,17	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04	0,03	0,02	0,00	0,01	0,02																
38 C,pal	0,06	0,06	0,07	0,16	0,06	0,06	0,06	0,14	0,16	0,06	0,06	0,07	0,05	0,05	0,04	0,03	0,01	0,01	0,03	0,01															
49 T,cor	0,21	0,21	0,21	0,26	0,21	0,21	0,20	0,26	0,28	0,20	0,20	0,21	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,19	0,19	0,20	0,21														
50 T,cor	0,19	0,19	0,19	0,26	0,19	0,18	0,18	0,24	0,28	0,18	0,18	0,19	0,17	0,18	0,17	0,18	0,18	0,17	0,17	0,18	0,19	0,12													
55 T,par	0,05	0,05	0,05	0,15	0,05	0,04	0,04	0,13	0,16	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,18	0,16												
56 T,par	0,05	0,05	0,06	0,15	0,05	0,05	0,04	0,13	0,16	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,05	0,18	0,16	0,00											
58 T,bay	0,05	0,05	0,06	0,15	0,05	0,05	0,05	0,13	0,16	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,07	0,20	0,18	0,04	0,04										
62T,hyg	0,05	0,05	0,06	0,15	0,05	0,05	0,05	0,13	0,16	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,20	0,18	0,04	0,05	0,01									
59 T,bay	0,05	0,05	0,05	0,15	0,05	0,05	0,04	0,13	0,16	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,20	0,18	0,04	0,04	0,00	0,00								
57 M,ch	0,08	0,08	0,08	0,17	0,08	0,08	0,07	0,16	0,19	0,08	0,07	0,09	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,20	0,17	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07							
67 T,dec	0,05	0,05	0,06	0,15	0,05	0,05	0,05	0,13	0,17	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,20	0,18	0,04	0,04	0,00	0,01	0,00	0,07						
63 T,ten	0,05	0,05	0,06	0,15	0,05	0,05	0,05	0,14	0,17	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,20	0,18	0,04	0,04	0,00	0,01	0,00	0,07	0,01					
65 A,cot	0,02	0,03	0,03	0,14	0,01	0,00	0,03	0,12	0,15	0,01	0,00	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,20	0,18	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,05	0,05				
68 A,cl	0,21	0,21	0,22	0,29	0,21	0,21	0,20	0,27	0,30	0,21	0,21	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,21	0,36	0,34	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,22	0,21	0,21	0,21			
71M,cha	0,11	0,11	0,11	0,20	0,11	0,10	0,10	0,17	0,21	0,10	0,10	0,12	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,18	0,14	0,09	0,09	0,10	0,11	0,10	0,04	0,10	0,10	0,10	0,25		
6A,arv	0,01	0,01	0,02	0,15	0,03	0,03	0,04	0,13	0,16	0,03	0,03	0,02	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,21	0,19	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,09	0,05	0,05	0,03	0,22	0,12	

BÖLÜM 5

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan literatür çalışmalarında Trakya bölgesinde Anthemideae alttribusuna *Anthemis, Cota, Tanacetum* ve *Tripleurospermum* cinslerine ait 28 takson varlığı tespit edilmiştir. Yapılan arazi çalışması esnasında devam eden KOVİD-19 salgını nedeniyle uygulanan seyahat kısıtlamasına bağlı olarak ve salgının ortaya çıkardığı ulaşım probleri nedeniyle arazi çalışmaları düzanli ve zamana uygun olarak yapılamamıştır. Bu yüzden Trakya bölgesinde tespit edilen türlerin bir kısmı toplanamamıştır. *Athemis* cinsi 9 takson (*A. arvensis, A. auriculata, A. chia, A. cotula, A. cretica* subsp. *pontica, A. cretica* subsp. *umbilicata, A. pectinata* var. *pectinata, A. pseudocotula A. tomentosa* subsp. *tomentosa*) varlığı tespit edilmiş ve yapılan arazi çalışmalarında 75 örnek toplanarak moleküler çalışmalarda 25 genotip çalışılmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında *A. cretica* subsp. *pontica* alltürü toplanamamıştır. *Cota* cinsi 7 takson (*C. altissima, C. austriaca, C. euxina, C. tinctoria* var. *tinctoria, C. tinctoria var. pallida, C. tinctoria var. discoidea* ve *C. triumfettii*) tespit edilmiş ve yapılan arazi çalışmalarında 97 örnek toplanmış ve moleküler çalışmalarda 23 genotip çalışılmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında *C. tinctoria var. discoidea* ve *C. triumfettii* taksonları toplanamamıştır. *Tanacetum* cinsi 4 takson (*T. balsamitoides, T. corymbosum* subsp. *cinereum, T. parthenium* ve *T. vulgare*) tespit edilmiş ve yapılan arazi çalışmalarında 14 örnek toplanmış ve moleküler çalışmalarda 8 genotip çalışılmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında *T. balsamitoides* ve *T. vulgare* taksonları toplanamamıştır. *Tripleurospermum* cinsi 8 takson (*T. baytopianum, T. conoclinium, T. decipiens, T. hygrophilum, T. inodorum, T. parviflorum, T. sevanense* ve *T. tenuifolium*) tespit edilmiş ve yapılan arazi çalışmalarında 38 örnek toplanmış ve moleküler çalışmalarda 8 genotip çalışılmıştır. Yapılan arazi çalışmalarında *T. inodorum, T. parviflorum* ve *T. sevanense* taksonları toplanamamıştır. Çalışılan türler morfolojik olarak incelenerek, çeşitli lısımların ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen verilerle türlerin

monografları ayrıntılı olarak yazılmış ve bölgede bulunan türlerin teşhis anahtarları hazırlanmıştır. Ayrıca yaprak, çiçek ve meyve kısımlarının morfolojik analizleri ayrıntılı şekilde karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Anthemideae, alttribus sınıflandırması ilk aşamalarda morfolojik karakter temelli gerçekleştirilmiştir (Bremer ve Humphries, 1993). Ancak daha sonra yapılan moleküler filogenetik araştırmalarda bu sınıflandırma yöntemiyle birçoğunun monofiletik olmadığı görülmüştür. Sonrasında barkodlama dizilerinin kullanıldığı yeni bir alttribus sınıflandırması önerilmiştir. Kloroplast DNA dizileri (*ndhF, trnL-trnF*) temelli kurulan dendrogramda *Anthemis,* aynı atasal soyu paylaştığı görünen *Tripleurospermuum* ile *Cota*'dan monofiletik ayrılırken, *Tanacetum* parafiletik kümelenmiştir. Ribozomal DNA dizileri (ITS1, 5.8S, ITS2) ile kurulan ağaçta ise, *Anthemis* ve *Tripleurospermum* aynı atasal soydan ayrılmış, *Cota* ve *Tanacetum* parafiletik olmuştur. Çalışmada ayrıca *Anthemidinae* ile *Matricariinae* alttribuslarının yakın ilişkili olduğu görülmüştür. Ancak bu gruplarda karşılıklı monofilikler yoruma açık kalmıştır (Oberprieler vd., 2006; 2007; 2009; 2022).

Anthemis taksonları, Davis'in Türkiye Florasına göre teşhis anahtarının ilk basamakta çok yıllık ve tek yıllık olarak ayrılmaktadır. Bu ayrım, her zaman net bir kriter sağlamayabilmektedir. Yetişme formu özelliklerinin yanında yaprak parçalanması (çok yıllık ayrımdan itibaren bu bir kriter olarak karşımıza çıkabiliyor), filari morfolojisi ve paleya karakterlerinden oluşan bir anahtar kullanımı problemi çözebilmektedir. *A. cotula* ve *A. pseudocotula*, habitusuna bakıldığında yaprak morfolojisi olarak *M. chamomilla var. recutita* ile benzerlik gösterebilmektedir. Ancak *Anthemis* taksonları, paleya bulundurmasıyla diğer taksondan ayrılabilmektedir. Davis'in Flora serisinde Maruta olarak gruplandırılan bu örnekler, paleya'sını reseptakulumun kenarlarında bulundurmaması, ağırlıklı olarak orta kısımda bulundurması ve şeritsi olmasıyla ayırt edilebilmektedir. *A. arvensis* brakteleri dikdörtgensi-mukronat iken *cotula* taksonlarında şeritsi-mızraksı-sivri bir morfolojidedir. *A. auriculata* kenardaki ve ortadaki akenleri, kulakçıkların opak veya zarsı olmasıyla dimorfik özellik gösterebilmektedir.

Trakya'da yetişen Anthemidinae alttribus taksonlarında paleya Maruta seksiyonunda şeritsi olup en ve boy oranı 1/15 kadardır. Reseptakulumun orta kısmında bulunmaktadır. Kenarlarda ise bırakte yapısına rastlanmamaktır. *Cota* cinsinde tek

yıllıkların paleya morfolojisine göre, *C.altissima*'nın *C.austriaca* ile ayrımında paleya ucu sırasıyla ½ ve ¼ olarak değerlendirilmektedir.

Aken bulgularına göre; *Anthemis* akenlerindeki türler arasındaki fenotipik varyasyon diğerlerine göre daha rahat gözlemelenbilir. Damar yapısında çeşitlilik söz konusudur. *A. cretica* akenleri oluklu iken *A. arvensis* ve *A. pseudocotula* taksonlarında damarlı yapı bulunmaktadır. *A. auriculata* ile *A. tomentosa* kulakçık yapılarına sahiptir. *A. cotula* ve *A. pectinata* taksonlarında akenler sivilcelidir ve birbirlerinden renklerine göre ayırt edilebilmektedir (*A. cotula* olgunken koyu renklidir). *Cota* türleri, *Anthemis*'teki gibi çeşitlilik göstermemekle birlikte, kendi içerisinde ayırt edici özelliklere sahiptir. İncelenen örneklerde taççık ve damar yapısında devamlılık görülmüştür. Tür ve tür alt kategorilendirmede olgun aken rengi ve damar sayısı kullanılabilir. *Tripleurospermum* çoğu akenleri de *Cota* cinsinde olduğu gibi türler arasında benzer morfoloji gösterebilmektedirler.

Tripleurospermum'un morfolojik olarak *Anthemis* ve *Matricaria* gibi taksonlarla karıştırabildiği daha önceki çalışmalarda vurgulanmıştır (Kay, 1976; İnceer vd., 2018). Bulgularımızı destekleyen görüşe göre, bu cinsin morfolojik ayrımında temel karakterlerin diyagnoz için kullanılabileceği gözlenmiştir (İnceer vd., 2012). *Tripleurospermum* cinsi için aken şekli, boyu, taççık yapısı, damar sayısı, kalınlığı, beze bulundurup bulundurmaması gibi kriterler birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Enayet-Hossain, 1975; İnceer ve Özcan, 2021; Skilbeck vd., 2019). Ancak aynı cinsin taksonlarındaki benzer morfolojik özellikler, teşhis sürecini zorlaştırabilmektedir. Bitkilerin kimliklendirilmesinde kullanışlı araçlar olarak popülerlik kazanan DNA barkodlama yöntemi bu soruna çözüm sunabilmektedir (Zhang ve Jiang, 2019). Ribozomal DNA (nrDNA) transkripsiyonu yapılan iç ara bölgeler (ITS), barkodlama tekniği olarak son zamanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin hem diğer moleküler tekniklerle hem de morfolojik verilerle kombine edilmesiyle oldukça başarılı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir (Kress vd., 2005; Chen vd., 2010; Kress, 2017).

Çalışmalarımızda diyagram kurulumunda *Anthemis* cinsi üç grup halinde analiz edilmiştir: A1 çok yıllıklar (*A. pectinata* ve *A. cretica*), A2 tek yıllıklar (*A. arvensis, A. auriculata, A. chia* ve *A. tomentosa*) ile A3 Maruta seksiyonu (*A. cotula* ve *A. pseudocotula*) alt popülasyonlar olarak gruplandırılmıştır. Elde ettiğimiz bulgular

ışığında, *A. chia* genotipleri diğer A2 üyelerinden farklı olarak A1 üyeleriyle monofiletik olmuştur. Taksonomik açıdan daha önceki çalışmalarda bu konu tartışmalı görülmektedir (Fedorov, 1961; Yavin, 1972).

ITS ile DNA barkodlaması yapılan genotip analizinde aynı şekilde *A. chia*, çok yıllıklar ile monofiletik olmuştur. Benzer durumu raporlayan Oberprieler (2001) tarafından gerçekleştirilen ITS analizinde *A. chia* taksonunun diğer *Anthemis* gruplarının dışında kaldığı görülmüştür. Aynı çalışmada *Anthemis* cinsinin *Tripleurospermum* ile çok yakın olduğunu ileri sürülmüştür (Oberprieler, 2001). Bu görüş, araştırmamız neticesinde elde ettiğimiz ITS verilerini desteklemektedir.

Maksimum parsimoni filogramında *Anthemis* cinsi *Tripleurospermum* ile monofiletik iken *Cota* ile parafiletik ayrılmıştır. Önceki çalışmalarda Wagenitz (1968) ve Fernandes (1975, 1976) *Anthemis* cinsini subg. *Anthemis* ve subg. *Cota* olmak üzere iki alt cins olarak gruplandırmayı önermiştir (Wagenitz, 1968; Fernandes, 1975; 1976). Daha sonraki çalışmalarda ise *Cota* üyeleri ayrı bir cins olarak revize edilmiştir. Özelikle bu iki cinsin taksonomik ayrımında aken morfolojisinin diyagnostik olduğu tespit edilmiştir (Oberprieler, 2001; Kubitzki, 2007; Funk vd., 2009). Ülkemizde ise *Cota* cinsinin revizyonu üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Özbek, 2010; 2012; Özbek vd., 2018; Özbek ve Vural; 2020). *Anthemis* cinsiyle gerçekleştirilen palinolojik bir araştırmada ise *Anthemis* ve *Cota* cinsilerinin birbirine çok yakın gruplar olduğu bildirilmiştir (Bidarlord ve Vitek, 2020).

İnceer vd. (2018) tarafından gerçekleştirilen nüklear ribozomal DNA bölgeleri olan ITS ve ETS temelli filogenetik analizlerde *Tripleurospermum* taksonlarının monofiletik olduğunu raporlanmıştır. Çalışmamızda tüm ağaçlarda *Tripleurospermum* cinsi monofiletik olarak kümelenmiştir. Türler açısından bakıldığında parmak izi çalışmaları verilerine göre *T. decipiens* taksonu *T. hygrophilum* ve *T. baytopianum* taksonlarıyla parafiletik gruplanmıştır. Aynı şekilde bulgularımıza göre *T. tenuifolium* taksonu *T. decipiens* ile monofiletik iken *T. hygrophilum* ve *T. baytopianum* taksonlarıyla parafiletik kümelenmiştir.

ITS bölgesi temelli yapılan bir çalışmada *T. baytopianum* ile *T. tenuifolium* taksonları monofiletik ve *T. hygrophilum* ile parafiletik olarak ayrılmıştır (Tekşen vd., 2022). Çalışmamız ITS bulguları bu sonucu desteklemektedir. Ancak söz konusu

çalışmada *T. decipiens* diğer üç tür ile polifiletik iken bulgularımız doğrultusunda bu türlerin monofiletik kümelendiği görülmüştür (Tekşen vd., 2022).

Retrotranspozonlar yer değiştirebilen elementlerdir ve bitki genomunun önemli bir kısmını kaplamaktadırlar. Genomda tekrarlı bir halde bulunmaları genomik varyasyonlarla neden olmaktadırlar. Bu özellikleri ile moleküler belirteç kaynağı olarak kullanılabilirler (Kalendar ve Schulman, 2014). Birçok yöntem arasında yer alan moleküler belirteçler, genotipler arası taksonomik ilişkiyi belirlemede değerli araçlardan biri olarak görülmektedir (Kumar vd., 2022). Bir türden elde edilen dizi bilgisiyle geliştirilen PCR primerleri, diğer türlerde de kullanılabilmektedir. Özellikle taksonomik gruplarda birbiriyle filogenetik olarak atasal ilişkisi bulunan türlerin transpozon dizileri benzerlik göstermektedir (Hassan vd., 2021).

Retrotranspozonların primer bağlanma bölgeleri arası (iPBS) belirteç sisteminde IRAP ve REMAP gibi dizi bilgisi gerektirmeyen primerlerle analizler gerçekleştirilir. Bu belirteçler hem tür içi hem de türler arası seviyede çeşitli bitki veya diğer ökaryotik canlıların DNA parmak izinin çıkarılmasında kullanılan güçlü araçlardır (Milovanov vd., 2019; Pérez-Vargas vd., 2020; Ouyang vd., 2021). iPBS amplifikasyon tekniği, IRAP ve REMAP ile kıyaslandığında neredeyse aynı düzey polimorfizm göstermektedir. Ayrıca bu teknikler retrotranspozon etkinlikleri veya rekombinasyon kaynaklı cDNA polimorfizminin ve klonal farklılıkların belirlenmesi için etkili bir yöntemdir (Kalendar vd., 2010; Milavanov vd., 2019;.Doungous vd., 2020).

Moleküler karakterizasyon ile taksonomik problemlere farklı bakış açıları geliştirilmekle birlikte tür içi ve türler arası genetik çeşitlilik analizleri de yapılmaktadır. Bu çalışmalardan birinde İran florasındaki bazı *Trifolium* genotiplerinin genetik çeşitlilik ve taksonomik analizinde IRAP ve ISSR belirteçleri kullanılmıştır. Sekiz IRAP primer kombinasyonuyla gerçekleştirilen çalışmada ortalama 19,1 bant fragmenti analiz edilirken, polimorfik bantların değeri 135 olarak bulunmuştur. (Haerinasab ve Eslami-Farouji, 2022). Çalışmamız kapsamında Anthemidinae genotiplerinde 9 IRAP çalışması ile elde ettiğimiz değerler primer başına ortalama 50 bant fragmenti ve polimorfik bant sayısı ise 438,36 olmuştur. Bu iki çalışmadaki IRAP polimorfizm oranındaki kısmi farklılık genotiplerin tür ve tür üstü kategorilerinden kaynaklandığı söylenebilir. IRAP

belirteci, çeşitli bitki popülasyonlarında göreceli olarak değerlendirildiği için birbirinden ayrı polimorfizm verileri sunmaktadır.

Farklı bitki gruplarında sadece genetik temelli yöntemler değil morfolojik karakterlerin kullanıldığı bildirilmiştir. Son zamanlarda gerçekleştirilen bir çalışmada *Camellia sinensis* türünün yakın akrabalık ilişkileri analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda morfolojik karakterizasyonun, taksonomik problemi çözmede tek başına yeterli olmadığı raporlanmıştır. Yine aynı çalışmada genetik ve biyokimyasal karakterizasyonların daha sağlıklı bulgular ortaya koyduğu belirtilmiştir (Jin vd., 2022). Bir diğer araştırma ile mango çeşitleri üzerinde varyasyon çalışması gerçekleştirilmiştir. Genetik havuzundaki çeşitlilik analizlerini yapmak amacıyla *Mangifera indica* genotiplerinin morfolojik, biyokimyasal ve kloroplast DNA bartkodlaması teknikleri kullanılmıştır. Çalışma neticesinde mango genotiplerinin DNA barkodlarıyla sadece moleküler kimliklendirmesi yapılmamış, aynı zamanda filogenetik ilişkilerinin aydınlatılması sağlanmıştır. Ayrıca bulgular ışığında barkod tekniğinin diğer yöntemlerle birlikte kullanılması durumunda çok daha faydalı olduğu görülmüştür (Kumar vd., 2022).

iPBS belirteçleri kullanılarak 38 aksesyon *Daucus* genotipinin genetik çeşitliliği analiz edilmiştir. Söz konusu çalışmada 21 iPBS primeriyle gerçekleştirilen analizlerde polimorfizm yüzdesi %99,03 olurken (Yıldız ve Arbizu, 2022), çalışmamız kapsamında 70 aksesyonda değerlendirilen 16 iPBS primer için bulduğumuz oran %98,80 olarak analiz edilmiştir. Ortalama bant fragmentleri sayısı ise söz konusu çalışmada 14,7 iken (Yıldız ve Arbizu, 2022), çalışmamızda analiz ettiğimiz bant sayısı 48 olmuştur. Yine bir başka çalışmada 35 üzüm varyetesinde 15 iPBS primeriyle 99 polimorfik bant analiz edilmişken (Guo vd., 2013), çalışmamız kapsamında 70 Anthemidinae genotipinde 16 iPBS ile 668 polimorfik bant değerlendirilmiştir.

Gedik vd (2017) tarafından 28 genotip *Crocus sativus* ve 17 yakın türüyle gerçekleştirilen çalışmada 16 iPBS primeriyle 413 bant fragmenti değerlendirmiş ve yine aynı çalışmada PIC değeri 0,85 olarak bulunmuştur. Niğde yöresinde yetişen elma varyeteleriyle gerçekleştirilen başka bir çalışmada ise 60 genotipte 15 iPBS kullanılmış ve 143 polimorfik bant değerlendirilmiştir (Gencer ve Serce, 2022). Türkiye'de yürütülen diğer bir araştırma ile 20 ceviz genotipinde 7 iPBS ile primer başına 12,29 oranında 62 polimorfik bant analiz edilmiştir. Polimorfik bant yüzdesi ise %72,09 olarak

bulunmuştur. Söz konusu çalışmada PIC 0,15-0,24 arasında değişirken (Başak, Özer ve Muradoğlu, 2022), çalışmamız kapsamındaki bu aralık 0,20-0,35 olarak hesaplanmıştır.

Bir başka genetik çeşitlilik araştırmasında arpanın genotiplerinde 18 iPBS ile 438 polimorfik bant analiz edilmiştir (Güngör vd., 2022). *Cicer* (nohut) bitkisine ait 71 aksesyon için 10 iPBS primerinden toplamda 130 bant fragmenti analiz edilmiştir. Söz konusu çalışmada iPBS'ler için ortalama PIC değeri 0,86 olarak bulunmuşken (Andeden vd., 2013) çalışmamız kapsamında bulduğumuz PIC değeri 0,28 olmuştur. Yapılan çalışmalar ışığında iPBS belirtecinin sadece yabani genotiplerde değil farklı tarımsal ürünlerde de kullanıldığı görülmektedir. Bu araştırmalara elma (Kuras vd., 2013), bamya (Yıldız, Koçak ve Baloch, 2015), fasulye (Nemli, Kianoosh ve Tanyolaç, 2015), mercimek (Baloch vd., 2015) gibi çeşitli tarımsal ürünlerde yapılan iPBS analizleri örnek verilebilir.

Retrotranspozon temelli hiyerarşik küme bulgularımız ışığında *Anthemis* ve *Cota* cinsleri, ultrametrik ağaçlara bakıldığında iPBS ve kombinasyonda monofiletik, IRAP için parafiletik ve REMAP için ise polifiletik ayrılmıştır. Filogram analizlerinde IRAP için polifiletik, diğer sonuçlarda ise parafiletik gruplanma göstermiştir. *Cota* cinsinin retrotranspozon temelinde kurulan tüm ağaçlarda monofiletik olduğu görülmüştür.

Anthemis cinsi iPBS ve IRAP ile kurulan her iki ağaçta da monofiletik ayrılmıştır. Ancak istisna olarak IRAP UPGMA dendrogramında *A. tomentosa* genotipik cinsin diğer üyeleriyle polifiletik kümeleme göstermiştir. Ayrıca REMAP'ın ultrametrik şemasında *Anthemis*'in tek yıllıklar ile çok yıllık ve Maruta seksiyonu polifetik olarak ayrılmıştır. Filogramda ise monofiletik olduğu gözlenmiştir. Üç belirteç verileriyle kurulan her iki ağaç sisteminde *Anthemis* yine monofiletik olarak kümelenme göstermiştir.

Anthemis bulgularımıza daha yakından bakacak olursak; Maruta seksiyonuna dâhil edilen *A. cotula* ve *A. pseudocotula* genotipleri ITS ve retrotranspozon bulgularımıza göre monofiletik olmuştur. Kombinasyonun ultrametrik ağacında çok yıllık *Anthemis*'ler ile monofiletik iken tek yıllıklarla parafiletik olarak ayrılmıştır. Filogramda ise yine aynı şekilde kümelenme göstermiştir. *Anthemis* grubunun polifiletik olduğu REMAP ultrametrik ağacında çok yıllıklar ile monofiletik ayrılmıştır. *A. tomentosa* genotipinin polifiletik ayrıldığı IRAP ultrametrik ağacında yine çok yıllıklar ile monofiletik gruplanmıştır. ITS filogramında, Maruta seksiyonu tek yıllıklar ile

monofiletik iken çok yıllık *Anthemis* popülasyonuna göre parafiletik kümelenmiştir. *Anthemis* türlerinin hem retrotranspozon hem de ITS verilerinde tümüyle monofiletik olmaması, taksonomik olarak yeniden revize edilmesi gerekliliğine işaret etmektedir.

Bununla birlikte Türkiye'deki bir çalışmada 18-26S rDNA ITS barkodlarının, üst grup üyelerinden *Artemisia*'da tür içi moleküler çeşitliğinin aydınlatılmasında yararlı bir belirteç olmadığı öne sürülmüştür. Ancak çalışma sonucunda barkodların cinsin filogenetik bağlantısını göstermekte daha başarılı olabileceği bildirilmiştir (Koloren vd., 2016).

Toplu analizde UPGMA'da *Artemisia* monofiletik iken iPBS ve REMAP UPGMA dendrogramları ile REMAP NJ filogramında parafiletik olarak tespit edilmiştir. *Tripleurospermum* iPBS-UPGMA, IRAP-UPGMA, REMAP-UPGMA, REMAP-NJ ve iPBS-NJ ağaçlarında *Matricaria* ile polifiletik iken, IRAP-NJ filogramında monofiletik olarak bulunmuştur. Üç belirteçli analizlerde ise her iki ağaç türünde de parafiletik olmuştur.

Bulgularımız neticesinde görülmektedir ki moleküler analizle birlikte morfolojik bulgular kritik veriler sunmaktadır. *Anthemis* taksonlarını diğer Anthemidinae üyelerinden ayırmak için başvurulabilecek karakterlerinden biri paleyadır. Reseptakular bırakteler olan paleyaların her Anthemidinae taksonunda bulunmadığı ve cins bazında ise bu karakterin sabit kaldığı bilinmektedir (Sell ve Murrell, 2006;. Skilbeck vd., 2019; Stace, 2019). Bu özelliklerinden ötürü paleyanın diyagnostik bir karakter olarak kullanılmaya devam edilmesi önerilmektedir. Bu yapı *Tripleurospermum* ile onun sıklıkla karıştırıldığı *Matricaria* taksonlarında bulunmamaktadır. *Anthemis* cinsine dâhil olan *A. cotula* ve *A. pseudocotula* taksonları diğer türlerden paleyasına göre ayrılabilmektedir. Bu grupta paleya reseptakulumun sadece orta kısmında yer alıp kenarlarda bulunmamakla birlikte diğer *Anthemis*'lere kıyasla şeritsi bir morfoloji göstermektedir. Ali (2019) tarafından, nrDNA ITS ile yürütülen bir çalışmada, NJ filogramında *A. cotula* ile *A. pseudocotula* monofiletik iken *A. arvensis* ile parafiletik bulunmuş olup (Ali, 2019), bulgularımızla örtüşmektedir.

Sonboli vd. (2012) tarafından *Tanacetum* ve yakın türlerin barkodlanmasıyla gerçekleştirilen moleküler filogenetik analizlerine göre; *Tanacetum* polifiletik ayrılma göstermiştir. Yine aynı çalışmadaki verilere göre *Cota* ile *Anthemis* ve *Tripleurospermum*

monofiletik ayrılmıştır. Ancak *Cota,* diğer iki cinsle ayrı ayrı değerlendirildiğinde parafiletik çıkmıştır. ITS analizinde kurulan MP filogramındaki bulgularımız, bu sonuçları destekler niteliktedir. Sonboli vd. (2012) bulgularına göre *Tanacetum* taksonları polifiletik gruplanmıştır. Söz konusu çalışmada *T. parthenium* ile *T. corymbosum, Anacyclus* ve *Matricaria* ile polifiletik ayrılmıştır (Sonboli vd., 2012). Bulgularımız ışığında *T. corymbosum* ile *Matricaria* monofiletik, *Anacyclus* ile parafiletik olmuşken; *T. parthenium, T. corymbosum* ile polifiletik olarak bulunmuştur. Ancak küme halinde aynı atasal soydan ayrılan *T. corymbosum, Matricaria* ve *Anacyclus* grubuna karşı *T. parthenium* parafiletik ayrılmıştır. Yine aynı filogram analizine göre diğer genotiplerle karşılaştırıldığında genetik mesafe olarak *T. corymbosum, Anacyclus* ile aynı düzeyde konumlanmıştır.

Çalışmamız kapsamında elde ettiğimiz diğer sonuçlar göstermiştir ki; UPGMA dendrogramlarındaki *Tanacetum* iPBS ve REMAP için monofiletik iken, IRAP için polifiletik olmuştur. Ancak iPBS-IRAP-REMAP kombinasyon sonuçlarıyla kurulan NJ filogramlarında monofiletik olduğu görülmüştür.

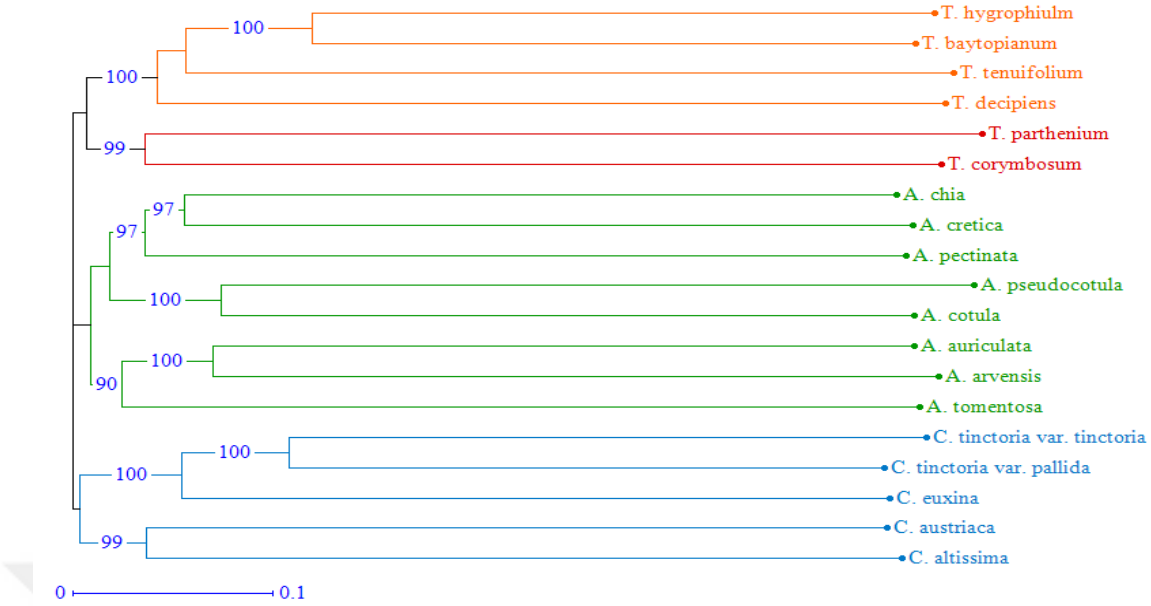
Taksonların habitus ve yaprak morfolojilerindeki çeşitlilik, tür içinde olduğu gibi türler arası karışıklıklara da yol açar. Bununla birlikte bazı türlerde benzerliğin çok fazla olması ve aynı vejetasyonda bulunması karşılıklara neden olabilmektedir (Kay, 1971a; 1971b; 1994; Skilbeck vd., 2019). Çalışmamızdaki veriler bu hipotezi destekler niteliktedir. Tarla kenarı, yol kenarı ve hatta bataklık gibi sulak bölgelerde yan yana farklı cins örnekler gözlenmiştir. Örneğin *Tripleurospermum tenuifolium* ile *Cota altissima* sulak tarla kenarında, yine *C. altissima* ile *Anthemis cotula* yol kenarında, başka bir yol kenarı habitatında ise *Matricaria chamomilla, C. austriaca* ve *A. arvensis* taksonlarının yanyana vejetasyon oluşturduğu görülmüştür. Bu durum aslında hibrit bireylerin oluşmasına da neden olabilmektedir (Skilbeck vd., 2019).

Çalışmamız kapsamında *Cota altissima* genotiplerinden olan 26-Co-alt bireyi, retrotranspozon temelli ağaçlarda, diğer genotiplere parafiletik olmuştur. Buna rağmen kombinasyon filogramında *C. austriaca* ile monofiletik olduğu görülmüştür. Sonraki çalışmalarda bu türdeki hibritleşme araştırmalarının daha ileri tekniklerle araştırılmaya devam edilmesi önerilmektedir. Hibritleşme, sadece türler arasında değil *Anthemis* ile *Tripleurospermum* gibi cinsler arasında da gerçekleşebildiğine dair bulgular

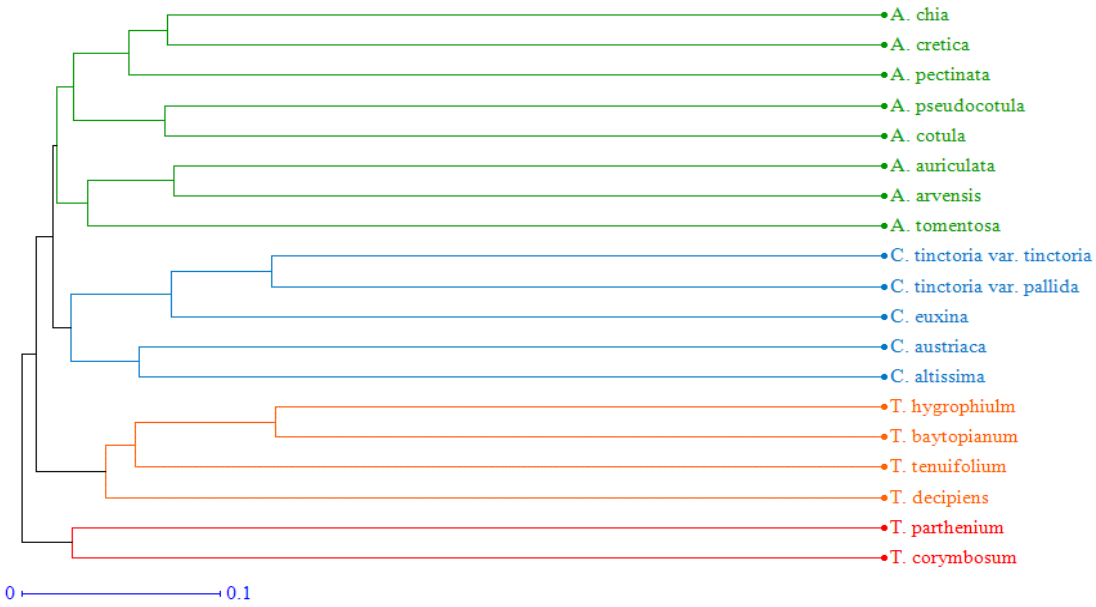
bulunmaktadır (Sell ve Murrell, 2006; Skilbeck vd., 2019; Stace, 2019). Bunlardan biri *A. cotula* x *T. inodorum* taksonlarının hibriti olarak raporlanan *Anthepleurospermum maleolens* hibrit taksonudur (Kay, 1971b; Skilbeck vd., 2019). Önceki çalışmalarda biyotik ve abiyotik etmenlerin LTR retrotranspozonların aktivasyonunda etkili olabileceği belirtilmiştir (Pikaard ve Scheid, 2014; Ramachandran vd., 2020). Bununla birlikte araştırmacılar çeşitli hibrit *Helianthus* türlerinde, yoğun retrotranspozon etkinliği olduğunu raporlanmışlardır (Kawakami vd., 2010; Qiu ve Ungerer,2018).

Analizlerimizde kullanılan UPGMA ultrametrik ağaçları NJ filogramlarından farklı olarak daha hızlı ve yineleme katsayısı kullanılmayan bir tekniktir. Ultrametrik diyagramlarda evrimsel sürecin moleküler saat olarak yorumlanması sağlanmaktadır. Taksonların genetik süreçleriyle ilgili yorumlarda çoğunlukla filogramlara başvurulmaktadır. Barkodlama verileriyle kurulan filogram ile genetik çeşitlilik matrisi birlikte yorumlandığında, *Tanacetum corymbosum* genotiplerinin diğerlerinden uzakta konumlandığı görülmektedir. Popülasyon dağılımları amacıyla değerlendirilen PCA ile PCoA grafikleri bu bulguyu desteklemektedir. Popülasyon yapısı grafikleri de tutarlı bir sonuç göstermiştir. Bu grafiklere göre en çok dikkat çeken sonuçlar, *Anthemis*'lerin tek yıllık ve çok yıllık (*A. chia* bu gruba dahil), *Cota* genotiplerinin de bu kriterde kümelenmesi ve *Tanacetum corymbosum* türünün uzak popülasyonda olmasıdır. Teşhis anahtarında bu kriterlere göre ayrım yapılabilir.

Sonuç grafiğimize göre retrotranspozona dayalı filogenetik analiz olarak filogram (Şekil 5.1) ile ultrametrik ağaç (Şekil 5.2) birlikte değerlendirilmiştir. Cinsler monofiletik gruplanmıştır. *Cota* cinsinin tek ve çok yıllık olarak kümelendiği gözlenmiştir. Filograma göre tek yıllıkların ortak atasının daha erken dönemde türleştiği görülmektedir. *Anthemis* için 3 grup söz konusudur: tek yıllık, çok yıllık ve *A. chia* ile tek yıllık Maruta seksiyonu.



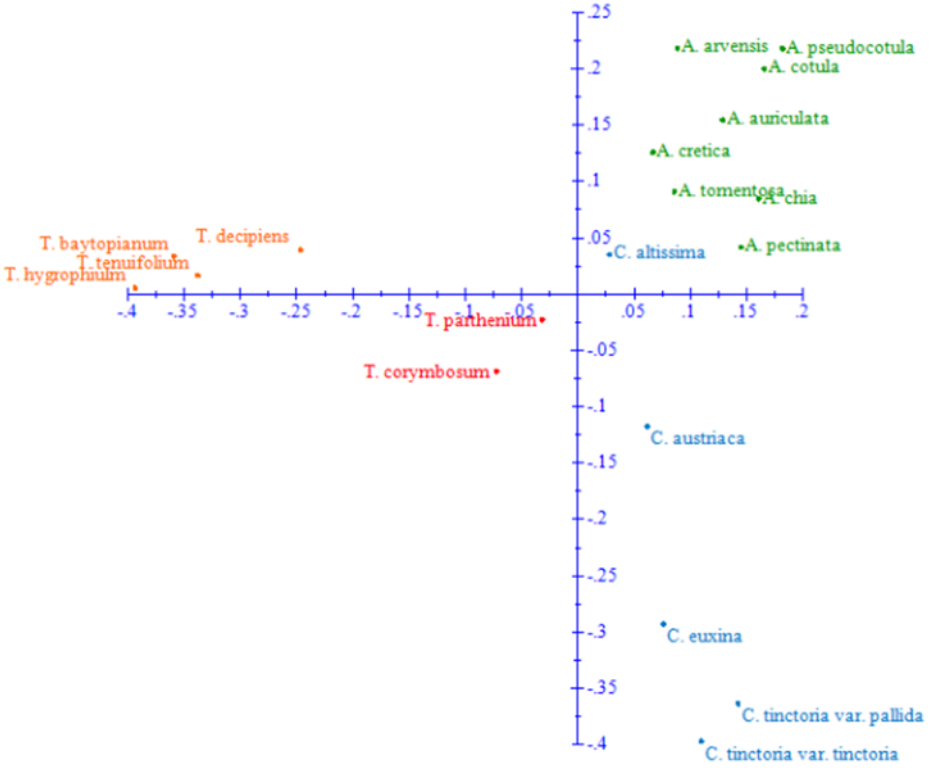
Şekil 5.1. Anthemidinae alttribusunun retrotranspozon temelli moleküler filogenetik analiz sonucunda kurulan NJ filogramı.



Şekil 5.2. Anthemidinae alttribusunun retrotranspozon temelli moleküler filogenetik analizi sonucunda kurulan UPGMA ultrametrik ağacı.

Evrimsel süreçte en geç dönemde ayrılan kümedeki üyeler *Tripleurospermum*'un morfolojik olarak karışıklığa yol açabilen türleri olduğu belirlenmiştir. Filograma göre *Tanacetum* ile *Tripleurospermum* monofiletik kümelenmişken, ultrametrik ağaçta *Tanacetum* genotiplerindeki türleşme daha erken dönemde gerçekleşmiştir.

Taksonların, dağılım grafiğine göre (Şekil 5.3), *Tripleurospermum decipiens* taksonu cinsin diğer türlerinden ayrı konumlanmıştır. Morfolojik özelliklerine göre destekleyici bir kümelenmedir. *Cota* cinsi ise yine tek ve çok yıllık olarak gruplanırken *C.altissima* taksonu *Anthemis* cinsine yakın konumda görülmüştür.



Şekil 5.3. Anthemidinae alttribusunun retrotranspozon temelli moleküler filogenetik analizi sonucunda kurulan dağılım grafiği.

5.1. Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucumuzda elde ettiğimiz bulgular göstermiştir ki, Anthemidinae gibi cins üstü taksonomik grupların filogenetik analizinde, retrotranspozon temelli belirteçler başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Taksonomik revizyon çalışmalarında çoğunlukla başvurulan bir yöntem olan barkodlama verileri, konservatif bölgeleri dizilediği için, daha güvenilir sonuçlar vermektedir. Ancak dizileme temelli filogenetik analizler kadar retrotranspozonlara dayalı belirteçler de kullanışlı veriler sunmaktadır. Özellikle bitki genomunda bolca bulunan ve hareketli elementler olarak bilinen bu DNA bölgeleri, sadece tahıl ürünlerinde değil, yabani genotiplerde de çeşitlilik analizinde kullanılabilir. Farklı retrotranspozon ailelerinin her birinin kendi atasal soyu ve yapısı vardır.

Dolayısıyla retrotranspozonlar, bir türün evriminin farklı dönemlerinde aktifleşmiş olabilirler (Kalendar vd., 2021b). Retrotranspozonlar bu yönüyle türleşme ve atasal soyların tespitinde kullanışlı veriler sunmaktadır.

Anthemidinae gibi problemli taksonomik grupların morfolojik karakterizasyonu, iç içe diyagnoza sebep olmaktadır. Bu da karışıklığın temelini oluşturur. Ancak morfolojik karakterizasyon tekniği, taksonomik sınıflandırmada tümüyle kullanımdan kaldırılabilecek bir yöntem olarak düşünülmemelidir. Moleküler çalışmaların morfoloji tabanlı sınıflandırmaya katkı sağladığı erken tarihlerde raporlanmıştır (Torrel vd., 1999).

Çalışmamız kapsamında, moleküler verilerden elde ettiğimiz sonuçların sağlıklı yorumlanabilmesinde ve hipotezleri kurup test edebilmemizde fenotipik varyasyonların yeri göz ardı edilmemelidir. Tez bulgularımıza göre Anthemidinae alttribusunda hibrit taksonlar olabileceği göz önünde bulundurulduğunda, ilerleyen zamanlarda bu konuda daha kapsamlı araştırmalar yapılması önerilmektedir. Sonuçlarımız, özellikle tür ve tür altı kategorilendirme gerektiren taksonlara yönelik tür bazında spefisik çalışmalara temel oluşturmaktadır.

Retrotranspozon temelli filogenetik bulgularımız;

- Yakın cinslerin, cins seksiyonlarının, tür ve tür altı kategorilerindeki varyasyon tespitine,
- Mikromorfolojik ve moleküler seviyede çeşitli belirteçlerle destekli analizlere,
- Protein temelli karakterizasyon yaklaşımlarına,
- Biyokimyasal ve tıbbi aromatik içeriklerine yönelik sınıflandırma ile biyoçeşitlilik araştırmalara kaynak niteliğindedir.

Tez çalışması kapsamında gerçekleştirilen bu araştırma, Trakya bölgesinden toplanan Anthemidinae alttribusuna ait örnekler morfolojik olarak analiz edilmiş ve elde edilen veriler değerlendirilerek genetik bulgularla desteklenmiş ve kullanılanan moleküler yöntemlerin özellikle retrotranspozon temelli moleküler belirteçlerin Anthemidinae taksonlarında kullanılarak filogenetik analizi yapılması açısından mevcut literatür çalışmaları göz önüne alındığında özgün bir araştırmadır.

KAYNAKLAR

Adhikari, S., Revolinski, S. R., Eigenbrode, S. D., Burke, I. C. (2021). Genetic diversity and population structure of a glopal invader Mayweed chamomile (*Anthemis cotula*): management implications. *AoB Plants, 13*(4): 1-13. https://doi.org/10.1093/aobpla/plab049

Ali, M. A. (2019). Molecular authentication of *Anthemis deserti* Boiss.(Asteraceae) based on ITS2 region of nrDNA gene sequence. *Saudi Journal of Biological Sciences, 26*(1), 155-159. https://doi.org/10.1016/J.SJBS.2018.09.003

Álvarez, I. J. F. W., Wendel, J. F. (2003). Ribosomal ITS sequences and plant phylogenetic inference. *Molecular Phylogenetics And Evolution, 29*(3), 417-434. https://doi.org/10.1016/s1055-7903(03)00208-2

Andeden, E. E., Baloch, F. S., Derya, M., Kilian, B., Özkan, H. (2013). iPBS-Retrotransposons-based genetic diversity and relationship among wild annual Cicer species. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 22*(4), 453-466. https://doi.org/10.1007/s13562-012-0175-5

Ariel, F. D., Manavella, P. A. (2021). When junk DNA turns functional: Transposon-derived non-coding RNAs in plants. *Journal of Experimental Botany, 72*(11), 4132-4143. https://doi.org/10.1093/jxb/erab073

Arkhipova, I. R., Yushenova, I. A. (2019). Giant transposons in eukaryotes: is bigger better?. *Genome Biology And Evolution, 11*(3), 906-918. https://doi.org/10.1093/gbe/evz041

Aytac, Z., Duman, H., Ekici, M. (2016). Two new *Achillea* L.(Asteraceae) species from Turkey. *Turkish Journal of Botany, 40*(4), 373-379. https://doi.org/10.3906/bot-1504-19

Badr, A., El-Sherif, N., Aly, S., Ibrahim, S. D., Ibrahim, M. (2020). Genetic diversity among selected *Medicago sativa* cultivars using inter-retrotransposon-amplified Polymorphism, Chloroplast DNA barcodes and Morpho-Agronomic trait analyses. *Plants, 9*(8), 995. https://doi.org/10.3390/plants9080995

Bağda, E. (2018). Investigation of the genetic structure of some Anatolian *Achillea* L. (Anthemideae, Asteraceae) populations using the ISSR markers. *Trakya University Journal of Natural Sciences, 19*(1), 1-10. https://doi.org/10.23902/trkjnat.346537

Baliyan, D., Sirohi, A., Kumar, M., Kumar, V., Malik, S., Sharma, S., Sharma, S. (2014). Comparative genetic diversity analysis in *Chrysanthemum*: A pilot study based on morpho-agronomic traits and ISSR markers. *Scientia Horticulturae, 167*, 164-168. https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.12.029

Baloch, F. S., Derya, M., Andeden, E. E., Alsaleh, A., Comertpay, G., Kilian, B. Ozkan, H. (2015). Inter primer binding site (iPBS) retrotransposon and ISSR diversity

among wild *Lens* species. *Biochemical Systematics Ecology 58*: 162-168. https://doi.org/10.1016/j.bse.2014.12.002

Başak, İ., Özer, G., Muradoğlu, F. (2022). Morphometric traits and iPBS based molecular characterizations of walnut (*Juglans regia* L.) genotypes. *Genetic Resources and Crop Evolution,* 1-13. https://doi.org/10.1007/s10722-022-01394-7

Belyayev, A., Josefiová, J., Jandová, M., Kalendar, R., Krak, K., Mandák, B. (2019). Natural history of a satellite DNA family: from the ancestral genome component to species-specific sequences, concerted and non-concerted evolution. *International Journal Of Molecular Sciences, 20*(5), 1201. https://doi.org/10.3390/ijms20051201

Bidarlord, M., Vitek, E. (2020). Palynological study of some species of *Anthemis* genus and its systematic implications. *Rostaniha, 21*(2), 278-291. https://dx.doi.org/10.22092/botany.2021.352043.1223

Bodmer W. (2015). Genetic characterization of human populations: from ABO to a genetic map of the British people. *Genetics, 199*(2), 267–279. https://doi.org/10.1534/genetics.114.173062

Boissier, E. (1875). Flora orientalis, sive enumeratio plantarum in Oriente, a Grćcia et Ćgypto ad Indić fines hucusque observatarum: *Calyciflorć gamopetalć (Vol. 3).* H. Georg.

Boj˘nanský, V., Fargašová, A. (2007). Atlas of seeds and fruits of Central and East-European flora: the Carpathian Mountains region. *Springer Science & Business Media.* https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5362-7

Bremer, K. (1987). Tribal interrelationships of the Asteraceae. *Cladistics, 3*(3), 210-253.

Bremer, K., Humphries, C. J. (1993): Generic monograph of the Asteraceae–Anthemideae. *Bulletin of the Natural History Museum Botany series. 23*: 71–177.

Briquet, J., Cavillier, F. G., Burnat, E. (1916). Compositae. *Flore des Alpes maritimes, 6*(1).

Camargo, L. K. P., Pilati, L., Zchonski, F. L., de Resende, J. T. V., Da-Silva, P. R. (2022). Genetic diversity of Brazilian farmers-made strawberry genotypes and their relationship with commercial cultivars. *Genetic Resources and Crop Evolution, 69*(5), 1879-1888. https://doi.org/10.1007/s10722-022-01350-5

Carvalho, A., Guedes-Pinto, H., Martins-Lopes, P., Lima-Brito, J. (2010). Genetic variability of Old Portuguese bread wheat cultivars assayed by IRAP and REMAP markers. *Annals of Applied Biology, 156*(3), 337-345. https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2010.00390.x

Cassini, A. H. G. (1826). Opuscules phytologiques (Vol. 2). FG Levrault.

Cassini, H. (1816). Tableau exprimant les affinités des tribus naturelles de famille des Synanthérées. Dictionnaire des sciences naturelles, 3.

Chen, S., Yao, H., Han, J., Liu, C., Song, J. vd.. (2010). Validation of the ITS2 region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species. *PloS One 5*(1): e8613. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008613

Corral, P., Mallón, R., Rodríguez-Oubiña, J., González, M. L. (2011). Multiple shoot induction and plant regeneration of the endangered species *Crepis novoana*. *Plant*

Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC), 105(2), 211-217. https://doi.org/10.1007/s11240-010-9854-x

Davis, P. H. (1975). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol. 5 Compositae (P. Davis, ed.) Edinburgh: Edinburgh University Press.

Davis, P. H., Grierson, A. J. C. (1975). Compositae. Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 5, 1-890.

Demirel, U., Tındaş, İ, Yavuz, C., Baloch, F., Çalışkan, M. (2018). Assessing genetic diversity of potato genotypes using inter-PBS retrotransposon marker system. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization, 16*(2), 137-145. https://doi.org/10.1017/S1479262117000041

Doungous, O., Kalendar, R., Filippova, N., Ngane, B. K. (2020). Utility of iPBS retrotransposons markers for molecular characterization of African Gnetum species. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 154* (5), 587-592. https://doi.org/10.1080/11263504.2019.1651782

Doyle, J. J., Doyle, J. L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin, 19* (1): 11-15.

Earl, D. A., vonHoldt, B. M. (2012). STRUCTURE HARVESTER: a website and program for visualizing, STRUCTURE output and implementing the Evanno method. *Conservation Genetics Resources vol. 4* (2), 359-361. https://doi.org/10.1007/s12686-011-9548-7

Eig, A. (1938). Taxonomic studies on the oriental species of the genus *Anthemis*. *Palestine Journal of Botany. Jerusalem Series*, *1*(2), 161-224.

Ellegren, H., Galtier, N. (2016). Determinants of genetic diversity. *Nature Reviews Genetics, 17*(7), 422-433. https://doi.org/10.1038/nrg.2016.58

Enayet-Hossain, A. B. M. (1975). *Tripleurospermum* Sch. Bip. Davis P. H. (Ed.) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, cilt 5. (s. 295-311). Edinburgh: Edinburgh University Press.

Farajpour, M., Ebrahimi, M., Amiri, R., Golzari, R., Sanjari, S. (2012). Assessment of genetic diversity in *Achillea millefolium* accessions from Iran using ISSR marker. *Biochemical Systematics and Ecology, 43*, 73-79. https://doi.org/10.1016/j.bse.2012.02.017

Fedorov, A. A. (1961). Genus *Anthemis* L. Schischkin, B.K. ve Bobrov, E.G. *Flora URSS, 9*: 66. Moscow-Leningrad: Akademiya Nauk SSSR Publishers (Rusça). Washington: Smithsonian Institution Libraries (2000)(İngilizce).

Felsenstein, J. (1985). Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution. 39*, 783-791.

Fernandes, R. B. (1975). Taxonomic notes on the genus *Anthemis* L. *Botanical Journal of the Linnean Society, 70*, 1-19.

Fernandes, R. B. (1976). *Anthemis* L. *Flora europaea*, *4*, 145-159.

Finnegan, D. J. (1990). Transposable elements and DNA transposition in eukaryotes. *Current Opinion in Cell Biology*, *2*(3):471–477.

Forcada, J., Hoffman, J. I. (2014). Climate change selects for heterozygosity in a declining fur seal population. *Nature, 511*(7510), 462–465. https://doi.org/10.1038/nature13542

Funk, V. A., Susanna, A., Steussy, T. F., Robinson, H. E. (2009). Classification of compositae. Systematics, evolution, and biogeography of Compositae.

Galindo-González, L., Mhiri, C., Deyholos, M. K., Grandbastien, M. A. (2017). LTR-retrotransposons in plants: Engines of evolution. *Gene, 626*, 14-25. https://doi.org/10.1016/j.gene.2017.04.051

Gedik, A., Duygu, A. T. E. S., Erdogmus, S., Comertpay, G., Tanyolac, M. B., Ozkan, H. (2017). Genetic diversity of *Crocus sativus* and its close relative species analyzed by iPBS-retrotransposons. *Turkish Journal of Field Crops, 22*(2), 243-252. https://doi.org/10.17557/tjfc.357426

Gencer, O., Serce, S. (2022). Determination of Morphological, Pomological and Molecular Variations among Apples in Niğde, Turkey using iPBS Primers. *Journal of Agricultural Sciences, 13*. https://doi.org/10.15832/ankutbd.876493

Ghonaim, M., Kalendar, R., Barakat, H., Elsherif, N., Ashry, N., Schulman, A. H. (2020). High-throughput retrotransposon-based genetic diversity of maize germplasm assessment and analysis. *Molecular Biology Reports, 47*(3), 1589-1603. https://doi.org/10.1007/s11033-020-05246-4

Gore, P. G., Gupta, V., Singh, R., Tripathi, K., Kumar, R., Kumari, G., et al. (2022). Insights into the genetic diversity of an underutilized Indian legume, *Vigna stipulacea* (Lam.) Kuntz., using morphological traits and microsatellite markers. *Plos one, 17*(1). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262634

Greuter, W., Oberprieler, C., Vogt, R. (2003). The Euro Med treatment of Anthemideae (Compositae) generic concepts and required new names. *Willdenowia, 33*(1), 37-43. https://doi.org/10.3372/wi.33.33102

Guo, X. Q., Wang, L., Yang, Q. (2022). Clarification of morphological characters and geographical distribution of *Artemisia neosinensis* (Asteraceae, Anthemideae), a strikingly misunderstood species from China. *Phytotaxa, 544*(1), 11-36. https://doi.org/10.11646/phytotaxa.544.1.2

Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M., Babaç, M. T. (edlr.). (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul : Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.

Güner, A., Karabacak, E., Çıngay, B., Eker, İ., Güneş, F., Keskin, M., Körüklü, T., Öztekin, M. (2014). Bitki Terimleri. Güner, A., Ekim, T. (Edlr). *Resimli Türkiye Florası Cilt. 1*, 445-527. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.

Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Eksi, G., Güner, I. Çimen, A.Ö. (Edlr)(2018). *Resimli Türkiye Florası Cilt. 2*. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.

Güner, A., Kandemir, A., Menemen, Y., Yıldırım, H., Aslan, S., Çimen, A.Ö., Güner, I., Ekşi Bona, G., Şen Gökmen, F. (Edlr)(2022). *Resimli Türkiye Florası Cilt. 3a*. İstanbul: ANG Vakfı Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları.

Güngör, H., Ilhan, E., Kasapoğlu, A. G., Filiz, E., Pour, A. H., Valchev, D., et al. Dumlupinar, Z. (2022). Genetic Diversity and Population Structure of Barley Cultivars Released in Turkey and Bulgaria using iPBS-retrotransposon and SCoT markers. *Journal of Agricultural Sciences, 14*. https://doi.org/10.15832/ankutbd.886221

Haerinasab, M., Eslami-Farouji, A. (2022). Contribution to the knowledge of the genetic diversity and taxonomy of some Iranian *Trifolium* species. *Genetic Resources and Crop Evolution, 69*(2), 699-717. https://doi.org/10.1007/s10722-021-01254-w

Hake, S., Ross-Ibarra, J. (2015). Genetic, evolutionary and plant breeding insights from the domestication of maize. *eLife, 4*. https://doi.org/10.7554/eLife.05861

Harris H. (1966). Enzyme polymorphisms in man. Proceedings of the Royal Society of London. *Series B, Biological sciences, 164*(995), 298–310.

Hassan, A. H., Nishawy, E., Ali, M., & Amar, M. H. (2021). Patterns of genetic structure and evidence of Egyptian Citrus rootstock based on informative SSR, LTR-IRAP and LTR-REMAP molecular markers. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, *19*(1), 1-14. https://doi.org/10.1186/s43141-021-00128-z

Hayden, M. J., Sharp, P. J. (2001). Targeted development of informative microsatellite (SSR) markers. *Nucleic Acids Research, 29*(8), e44. https://doi.org/10.1093%2Fnar%2F29.8.e44

Heywood, V. H. (1954). A levision of the Spanish species of *Tanacetum* subsect. Leucanthemopsis Giroux. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles, 12*(2), 313-377.

Heywood, V. H., Humphries, C. J. (1977). Anthemideae systematic review. Biology and Chemistry of the Compositae.

Hodgkinson, A., Eyre-Walker, A. (2011). Variation in the mutation rate across mammalian genomes. *Nature Reviews Genetics, 12*(11), 756–766. https://doi.org/10.1038/nrg3098

Hossain, A. B. M. E. (1973). Materials for a flora of Turkey xxix: *Tripleurospermum* Schultz Bip. *Edinb Roy Bot Gard Notes. 32*:251-254.

Huang, Y., Chen, H., Han, J., Zhang, Y., Ma, S., Yu, G., et al. (2020). Species-specific abundant retrotransposons elucidate the genomic composition of modern sugarcane cultivars. *Chromosoma, 129*(1), 45-55. https://doi.org/10.1007/s00412-019-00729-1

Huson, D. H., Bryant, D. (2006). Application of phylogenetic networks in evolutionary studies. *Molecular Biology and Evolution, 23*, 254–267. https://doi.org/10.1093/molbev/msj030

Inceer, H. (2003). Doğu Karadeniz Bölgesi *Tripleurospermum* Sch. Bip.(Asteraceae) türlerinin morfolojik ve sitotaksonomik yönden incelenmesi (Doctoral dissertation, Doctoral thesis, Karadeniz Technical University, Trabzon, Turkey (in Turkish)).

Inceer, H., Bal, M., Ceter, T., Pinar, N. M. (2012). Fruit structure of 12 Turkish endemic *Tripleurospermum* Sch. Bip.(Asteraceae) taxa and its taxonomic implications. *Plant systematics and evolution, 298*(4), 845-855. https://doi.org/10.1007/s00606-012-0596-6

Inceer, H., Cuce, M., Imamoglu, K. V., Ergin, T., Ucler, A. O. (2022). In vitro propagation and cytogenetic stability of *Tripleurospermum insularum* (Asteraceae)–a critically endangered insular endemic species from Turkey. *Plant Biosystems-An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, 1-*9. https://doi.org/10.1080/11263504.2022.2029969

Inceer, H., Garnatje, T., Hayirlioglu-Ayaz, S., Pascual-Díaz, J. P., Vallès, J, Garcia S. (2018). A genome size and phylogenetic survey of Mediterranean *Tripleurospermum* and *Matricaria* (Anthemideae, Asteraceae). *PLoS One. 13*(10). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203762

Inceer, H., Ozcan, M.(2021). Taxonomic evaluations on the anatomical characters of leaf and achene in Turkish *Tripleurospermum* with its relative *Matricaria* (Asteraceae). *Flora. 275*:151759. https://doi.org/10.1016/j.flora.2020.151759.

Jaccard, P. (1908). Nouvelles recherches sur la distribution florale. *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, 44*: 223-270.

Jin, J. Q., Dai, W. D., Zhang, C. Y., Lin, Z., Chen, L. (2022). Genetic, morphological, and chemical discrepancies between *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze and its close relatives. *Journal of Food Composition and Analysis, 108*, 104417. https://doi.org/10.1016/j.jfca.2022.104417.

Kalendar, R., Antonius, K., Smýkal, P., Schulman. A. H. (2010). iPBS: a universal method for DNA fingerprinting and retrotransposon isolation. *Theoretical and Applied Genetics 121*: 1419-1430. https://doi.org/10.1007/s00122-010-1398-2

Kalendar, R., Grob, T., Regina, M., Suoniemi A., Schulman A. (1999). IRAP and REMAP: two new retrotransposon-based DNA fingerprinting techniques. *Theoretical and Applied Genetics 98*, 704–711. https://doi.org/10.1007/s001220051124.

Kalendar, R., Muterko, A., Boronnikova, S. (2021a). Retrotransposable elements: DNA fingerprinting and the assessment of genetic diversity. Besse, P. (ed.) *Molecular Plant Taxonomy. Methods in Molecular Biology* (2222: 263-286). New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0997-2_15.

Kalendar, R., Raskina, O., Belyayev, A., Schulman, A. H. (2020). Long tandem arrays of Cassandra retroelements and their role in genome dynamics in plants. *International Journal of Molecular Sciences, 21*(8), 2931. https://doi.org/10.3390/ijms21082931.

Kalendar, R., Sabot, F., Rodriguez, F., Karlov, G. I., Natali, L., Alix, K. (2021b). Mobile elements and plant genome evolution, comparative analyzes and computational tools. *Frontiers in plant science, 12*.

Kalendar, R., Schulman, A. (2006). IRAP and REMAP for retrotransposonbased genotyping and fingerprinting. *Nature Protocols 1*, 2478–2484. https://doi.org/10.1038/nprot.2006.377.

Kalendar, R., Schulman, A.H. (2014). Transposon-based tagging: IRAP, REMAP, and iPBS. *Methods in Molecular Biology (Clifton, N.J.) 1115*, 233–255. https://doi.org/10.1007/978-1-62703-767-9_12

Kamińska, M., Tretyn, A., Trejgell, A. (2020). Genetic stability assessment of *Taraxacum pieninicum* plantlets after long-term slow growth storage using ISSR and SCoT markers. *Biologia, 75*(4), 599-604. https://doi.org/10.2478/s11756-019-00377-x

Kawakami, T., Strakosh, S. C., Zhen, Y., Ungerer, M. C. (2010). Different scales of Ty1/copia-like retrotransposon proliferation in the genomes of three diploid hybrid sunflower species. *Heredity*, *104*(4), 341-350. https://doi.org/10.1038/hdy.2009.182

Kay, Q. O. N. (1971a). *Anthemis cotula* L. *Journal of Ecology*, *59*(2), 623-636.

Kay, Q. O. N. (1971b). *Anthemis arvensis* L. *Journal of Ecology*, *59*(2), 637-648.

Kay, Q. O. N. (1976). *Chamomilla* L. and *Matricaria* L. In: Tutin TG, Burges NA, Moore DM, Valentine DH, Walters SM et al (editors) Flora Europaea, Vol 4. Cambridge, UK: Cambridge University Press, pp. 165-167.

Kay, Q. O. N. (1994). *Tripleurospermum Inodorum* (L.) Schultz Bip. *Journal of Ecology, 82*(3), 681-697.

Klopucnik, M., Galgoci, M., Gomory, D., Kormutak, A. (2022). Molecular Insight into Genetic Structure and Diversity of Putative Hybrid Swarms of *Pinus sylvestris*× *P. mugo* in Slovakia. *Forests, 13*(2), 205. https://doi.org/10.3390/f13020205

Kojima, K. K. (2018). Structural and sequence diversity of eukaryotic transposable elements. *Genes & Genetic Systems*, *18*. https://doi.org/10.1266/ggs.18-00024

Koloren, O., Koloren, Z., Eker, S. (2016). Molecular phylogeny of *Artemisia* species based on the internal transcribed spacer (ITS) of 18S-26S rDNA in Ordu Province of Turkey. *Biotechnology & Biotechnological Equipment, 30*(5), 929-934. https://doi.org/10.1080/13102818.2016.1188674

Kress, W. J. (2017). Plant DNA barcodes: Applications today and in the future. *Journal of Systematic and Evolution 55* (4): 291-307. https://doi.org/10.1111/jse.12254

Kress, W. J., Wurdack, K. J., Zimmer, E. A., Weigt, L. A., Hanzen, D. H. (2005). Use of DNA barcodes to identify flowering plants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the Unated States of America 102* (23): 8369-8374. https://doi.org/10.1073/pnas.0503123102

Kubitzki, K. (Ed.). (2007). Flowering Plants· Eudicots: Berberidopsidales, Buxales, Crossosomatales, Fabales Pp, Geraniales, Gunnerales, Myrtales Pp, Proteales, Saxifragales, Vitales, Zygophyllales, Clusiaceae Alliance, Passifloraceae Alliance, Dilleniaceae, Huaceae, Picramniaceae, Sabiaceae. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Kumar, P., Nimbal, S., Budhlakoti, N., Singh, V., Sangwan, R. S. (2022). Genetic diversity and population structure analysis for morphological traits in upland cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Journal of Applied Genetics, 63*(1), 87-101. https://doi.org/10.1007/s13353-021-00667-8

Kumar, S., Kaushik, R. A., Jain, D., Saini, V. P., Babu, S. R., Choudhary, R., Ercisli, S. (2022). Genetic diversity among local mango (*Mangifera indica* L.) germplasm using morphological, biochemical and chloroplast DNA barcodes analyses. *Molecular Biology Reports, 1*-11.

Kuras, A., Antonius, K., Kalendar, R., Kruczy´nska, D. Korbin, M. (2013). Application of five DNA marker techniques to distinguish between five apple (*Malus*× *domestica* Borkh.) cultivars and their sports. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology 88*(6): 790-794. https://doi.org/10.1080/14620316.2013.11513040

Leigh, F., Kalendar, R., Lea, V., Lee, D., Donini, P., Schulman, A. H. (2003). Comparison of the utility of barley retrotransposon families for genetic analysis by molecular marker techniques. *Molecular Genetics and Genomics, 269*(4), 464-474. https://doi.org/10.1007/s00438-003-0850-2

Lewontin, R. C. (1972). Testing the theory of natural selection. *Nature 236*:181-182.

Lewontin, R. C., Hubby, J. L. (1966). A molecular approach to the study of genic heterozygosity in natural populations. II. Amount of variation and degree of heterozygosity in natural populations of *Drosophila pseudoobscura*. *Genetics, 54*(2), 595–609.

Li, S., Ramakrishnan, M., Vinod, K. K., Kalendar, R., Yrjälä, K., Zhou, M. (2019). Development and deployment of high-throughput retrotransposon-based markers reveal genetic diversity and population structure of Asian bamboo. *Forests, 11*(1), 31. https://doi.org/10.3390/f11010031

Linnaeus, C. (1753). Species Plantarum. Holmia: Laurentius Salvius.

Liu, B. H. (1998). Statistical genomics: Linkage, mapping, and QTL analysis. CRC Press LLC, Boca Raton New York.

Liu, K., Muse, S. V. (2005). PowerMarker: an integrated analysis environment for genetic marker analysis. *Bioinformatics (Oxford, England), 21*(9), 2128–2129. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bti282

Lynch M. (2010). Evolution of the mutation rate. *Trends in genetics: TIG, 26*(8), 345–352. https://doi.org/10.1016/j.tig.2010.05.003

Mahjoob, B., Zarini, H. N., Hashemi, S. H., Shamasbi, F. V. (2016). Comparison of ISSR, IRAP and REMAP markers for assessing genetic diversity in different species of *Brassica* sp. *Russian journal of genetics, 52*(12), 1272-1281. https://doi.org/10.1134/S1022795416120073

Mandel, J. R., Dikow, R. B., Siniscalchi, C. M., Thapa, R., Watson, L. E., & Funk, V. A. (2019). A fully resolved backbone phylogeny reveals numerous dispersals and explosive diversifications throughout the history of Asteraceae. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 116*(28), 14083-14088. https://doi.org/10.1073/pnas.1903871116

Maxam, A. M., Gilbert, W. (1977). A new method for sequencing DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 74*(2), 560-564.

Mehri, N., Mohebodini, M., Behnamian, M., Farmanpour-Kalalagh, K. (2022). Phylogenetic, Genetic Diversity, and Population Structure Analysis of Iranian Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Genotypes using ISSR Molecular Markers. *International Journal of Horticultural Science and Technology, 9*(2), 151-163. https://dx.doi.org/10.22059/ijhst.2021.311894.402

Michener, C. D., Sokal, R. R. (1957). A quantitative approach to a problem in classification. *Evolution, 11*(2), 130-162. https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1957.tb02884.x

Milovanov, A., Zvyagin, A., Daniyarov, A., Kalendar, R., Troshin, L. (2019). Genetic analysis of the grapevine genotypes of the Russian *Vitis ampelographic* collection using iPBS markers. *Genetica 147*(1), 91–101. https://doi.org/10.1007/s10709-019-00055-5

Morrison, D. A. (1996). Phylogenetic tree-building. *International journal for parasitology, 26*(6), 589-617.

Naville, M., Henriet, S., Warren, I., Sumic, S., Reeve, M., Volff, J. N., Chourrout, D. (2019). Massive changes of genome size driven by expansions of non-autonomous transposable elements. *Current Biology, 29*(7), 1161-1168. https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.080

Nei, M. (1973). Analysis of gene diversity in subdivided populations. *Proceedings of the national academy of sciences, 70*(12), 3321-3323. https://doi.org/10.1073/pnas.70.12.3321

Nemli, S., Kianoosh, T. Tanyolaç, M. B. (2015). Genetic diversity and population structure of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) accessions through retrotransposon-based interprimer binding sites (iPBSs) markers. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry 39*: 940-948. https://doi.org/10.3906/tar-1505-59

Neumann, P., Navrátilová, A., Koblížková, A., Kejnovský, E., Hřibová, E., Hobza, R., et al. (2011). Plant centromeric retrotransposons: a structural and cytogenetic perspective. *Mobile DNA, 2*(1), 1-16. https://doi.org/10.1186/1759-8753-2-4

Oberprieler, C. (1998). The systematics of *Anthemis* L.(Compositae, Anthemideae) in W and C North Africa. *Bocconea, Monographiae Herbarii Mediterranei Panormitani, 9*, 1-328.

Oberprieler, C. (2001). Phylogenetic relationships in *Anthemis* L.(Compositae, Anthemideae) based on nrDNA ITS sequence variation. *Taxon, 50*(3), 745-762. https://doi.org/10.2307/1223705

Oberprieler, C. (2002). A phylogenetic analysis of *Chamaemelum* Mill.(Compositae: Anthemideae) and related genera based upon nrDNA ITS and cpDNA trn L/trn F IGS sequence variation. *Botanical Journal of the Linnean Society, 138*(3), 255-273. https://doi.org/10.1046/j.1095-8339.2002.00030.x

Oberprieler, C., Himmelreich, S., Källersjö, M., Vallès, J., Watson, L. E., Vogt, R. (2009): Tribe Anthemideae Cass. Pp. 631–666 in: Funk V. A., Susanna A., Stuessy T. F. & Bayer R. J. (ed.), Systematics, Evolution, and Biogeography of the Compositae. – Washington: IAPT.

Oberprieler, C., Himmelreich, S., Vogt, R. (2007). A new subtribal classification of the tribe Anthemideae (Compositae). *Willdenowia 37*, 89–114. https://doi.org/10.3372/wi.37.37104

Oberprieler, C., Töpfer, A., Dorfner, M., Stock, M., Vogt, R. (2022). An updated subtribal classification of Compositae tribe Anthemideae based on extended phylogenetic reconstructions. *Willdenowia, 52*(1), 117-149. https://doi.org/10.3372/wi.52.52108

Oberprieler, C., Vogt, R., Watson, L. E. (2006). XVI. Tribe Anthemideae Cass. Kadereit J. W. & Jeffrey C. (edlr), The families and genera of vascular plants 8: flowering plants, Eudicots, Asterales (s. 342-374). Berlin, Heidelberg, New York: Springer.

Ouyang, Z., Wang, Y., Ma, T., Kanzana, G., Wu, F., Zhang, J. (2021). Genome-wide identification and development of LTR retrotransposon-based molecular markers for the *Melilotus* genus. *Plants 10*(5), 890. https://doi.org/10.3390/plants10050890

Oyundelger, K., Harpke, D., Herklotz, V., Troeva, E., Zheng, Z., Li, Z., et al. Ritz, C. M. (2022). Phylogeography of *Artemisia frigida* (Anthemideae, Asteraceae) based on genotyping-by-sequencing and plastid DNA data: Migration through Beringia. *Journal of Evolutionary Biology, 35*(1), 64-80. https://doi.org/10.1111/jeb.13960

Özbek, M. U. (2010). Türkiye'nin Cota J. Gay (Asteraceae) Cinsinin Taksonomik Revizyonu (Doctoral dissertation, Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye).

Özbek, M. U. (2012). Cota J. Gay. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)[A Checklist of the Flora of Turkey (Vascular Plants)], Nezahat Gökyiğit Botanical Garden and Floristic Research Society Publication, İstanbul, 146-148.

Özbek, M. U., Onaylı, H. (2020). A new variety of the *Tripleurospermum* (Asteraceae) from Turkey. *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma, 13*(2), 136-143. https://doi.org/10.46309/biodicon.2020.739553

Özbek, M. U., Özbek, F., Vural, M. (2018). Achene morphology of the genus *Cota* J. Gay (Asteraceae) from Turkey and its taxonomic significance. *Turkish Journal of Botany, 42*(2), 208-223. https://doi.org/10.3906/bot-1707-61

Özbek, M. U., Vural, M. (2020). Synopsis of the Genus *Cota* (Anthemideae, Asteraceae) in Turkey. *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series C Biology, 29*(2), 275-299.

Özbek, M. U., Vural, M., Daşkın, R. (2011). A new species of the genus *Cota* (Asteraceae) from Uludağ, Turkey. *Turkish Journal of Botany, 35*(4), 331-336. https://doi.org/10.3906/bot-1002-27

Özhatay, F. N., Kültür, Ş., Gürdal, M. B. (2011). Check-list of additional taxa to the supplement Flora of Turkey V. *Turkish Journal of Botany, 35*(5), 589-624.

Pakhrou, O., Medraoui, L., Yatrib, C., Alami, M., Filali-Maltouf, A., Belkadi, B. (2017). Assessment of genetic diversity and population structure of an endemic Moroccan tree (Argania spinosa L.) based in IRAP and ISSR markers and implications for conservation. *Physiology and molecular biology of plants: an international journal of functional plant biology, 23*(3), 651–661. https://doi.org/10.1007/s12298-017-0446-7

Panero, J. L., Freire, S. E., Espinar, L. A., Crozier, B. S., Barboza, G. E., Cantero, J. J. (2014). Resolution of deep nodes yields an improved backbone phylogeny and a new basal lineage to study early evolution of Asteraceae. *Molecular phylogenetics and evolution, 80*, 43-53. https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.07.012

Peakall, R., Smouse, P. E. (2012). GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research--an update. *Bioinformatics (Oxford, England), 28*(19), 2537–2539. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bts460

Pérez-Vargas, I., Portero-Álvarez, A. M., Pérez de Paz, P. L., PÉrez, J. A. (2020). Retrotransposon-based molecular markers as a tool in delimiting species in section Rycholotus, a recent radiation group of Macaronesian Lotus. *Syst Biodivers 19*(2):110–120. https://doi.org/10.1080/14772000.2020.1827076

Perrier, X., Jacquemoud-Collet, J. P. (2006). "DARwin software." http://darwin.cirad.fr/

Pikaard, C. S., Scheid, O. M. (2014). Epigenetic regulation in plants. *Cold Spring Harbor perspectives in biology, 6*(12). https://doi.org/10.1101%2Fcshperspect.a019315

Pobedimova, E. (1961). Notulae systematicae de nonnullis generibus familiae Compositarum (Tribus Anthemideae). *Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarov AN SSSR, Moskva et Leningrad, 21*:343-354.

Presti, R. M. L., Oppolzer, S., Oberprieler, C. (2010). A molecular phylogeny and a revised classification of the Mediterranean genus *Anthemis* sl (Compositae, Anthemideae) based on three molecular markers and micromorphological characters. *Taxon, 59*(5), 1441-1456. https://doi.org/10.1002/tax.595010

Pritchard, J. K., Stephens, M., Donnelly, P. (2000). Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics, 155*(2), 945–959. https://doi.org/10.1534/genetics.116.195164

Qiu, F., Ungerer, M. C. (2018). Genomic abundance and transcriptional activity of diverse gypsy and copia long terminal repeat retrotransposons in three wild sunflower species. *BMC plant biology, 18*(1), 1-8. https://doi.org/10.1186/s12870-017-1223-z

Rahman, M. H., Dayanandan, S., Rajora, O. P. (2000). Microsatellite DNA markers in *Populus tremuloides*. *Genome, 43*(2), 293-297.

Rajarajan, K., Uthappa, A. R., Handa, A. K., Chavan, S. B., Vishnu, R., Shrivastava, A., et al. (2022). Genetic diversity and population structure of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit genotypes using molecular and morphological attributes. *Genetic Resources and Crop Evolution, 69*(1), 71-83. https://doi.org/10.1007/s10722-021-01203-7

Ramachandran, D., McKain, M. R., Kellogg, E. A., Hawkins, J. S. (2020). Evolutionary dynamics of transposable elements following a shared polyploidization event in the tribe Andropogoneae. *G3: Genes, Genomes, Genetics, 10*(12), 4387-4398. https://doi.org/10.1534/g3.120.401596

Röder, M. S., Plaschke, J., König, S. U., Börner, A., Sorrells, M. E., Tanksley, S. D., Ganal, M. W. (1995). Abundance, variability and chromosomal location of microsatellites in wheat. *Molecular and General Genetics MGG, 246*(3), 327-333. https://doi.org/10.1007/BF00288605

Saitou, N., Nei, M. (1987). The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. Molecular biology and evolution, 4(4), 406-425. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.molbev.a040454

Sanger, F., Nicklen, S., Coulson, A. R. (1977). DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. *Proceedings of the national academy of sciences, 74*(12), 5463-5467. https://doi.org/10.1073/pnas.74.12.5463

Sarikurkcu, C. (2020). *Anthemis chia*: Biological capacity and phytochemistry. *Industrial crops and products, 153*, 112578. https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112578

Schoch, C. L., Ciufo, S., Domrachev, M., Hotton, C. L., Kannan, S., Khovanskaya, R., Leipe, D., Mcveigh, R., O'Neill, K., Robbertse, B., Sharma, S., Soussov, V., Sullivan, J. P., Sun, L., Turner, S., & Karsch-Mizrachi, I. (2020). NCBI Taxonomy: a comprehensive update on curation, resources and tools. *Database : the journal of biological databases and curation, 2020*. https://doi.org/10.1093/database/baaa062

Schultz, B. (1844). Ueber die Tanaceteen mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Arten. Festgabe zur Jubiläumsfeier des Herrn Hofraths Dr. Koch in Erlangen, Selbstverlag, Neustadt an der Haard.

Sell, P., Murrell, G. (2006). Flora of Great Britain and Ireland: Volume 4, Campanulaceae-Asteraceae. Cambridge: Cambridge University Press.

Serrato-Capuchina, A., Matute, D. R. (2018). The role of transposable elements in speciation. *Genes, 9*(5), 254. https://doi.org/10.3390/genes9050254.

Serttas, R., Koroglu, C., Erdogan, S. (2021). Eupatilin inhibits the proliferation and migration of prostate cancer cells through modulation of PTEN and NF-κB signaling. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents), 21*(3), 372-382. https://doi.org/10.2174/1871520620666200811113549.

Shamloo, S., Marandi, S. J., Tajadod, G., Majd, A., Rahimi, R. (2022). Cytotoxic effect of hydroalcoholic extract of *Cota tinctoria* (L.) J. Gay on AGS and Hep-G2 cancer cell lines. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas, 21*(1).

Shirasu, K., Schulman, A.H., Lahaye, T., Schulze-Lefert, P. (2000). A contiguous 66-kb barley DNA sequence provides evidence for reversible genome expansion. *Genome Research 10*, 908–915. https://doi.org/10.1101/gr.10.7.908.

Singh, G. B. (2015). Fundamentals of bioinformatics and computational biology. *Cham: Springer International Publishing*, 159-170. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11403-3.

Skilbeck, C. A., Lynch, I., Ellenby, M., Spencer, M. A. (2019). Achene morphology of British and Irish mayweeds and chamomiles: implications for taxonomy and identification. *British & Irish Botany, 1*(2), 128-166. http://doi.org/10.33928/bib.2019.01.128.

Smýkal, P., Bačová-Kerteszová, N., Kalendar, R., Corander, J., Schulman, A. H., Pavelek, M. (2011). Genetic diversity of cultivated flax (*Linum usitatissimum* L.) germplasm assessed by retrotransposon-based markers. *Theoretical and Applied Genetics, 122*(7), 1385-1397. https://doi.org/10.1007/s00122-011-1539-2.

Sonboli, A., Stroka, K., Kazempour Osaloo, S., Oberprieler, C. (2012). Molecular phylogeny and taxonomy of *Tanacetum* L.(Compositae, Anthemideae) inferred from nrDNA ITS and cpDNA trnH–psbA sequence variation. *Plant Systematics and Evolution, 298*(2), 431-444.

Sorkheh, K., Dehkordi, M. K., Ercisli, S., Hegedus, A., Halász, J. (2017). Comparison of traditional and new generation DNA markers declares high genetic diversity and

differentiated population structure of wild almond species. *Scientific reports, 7*(1), 1-17. https://doi.org/10.1038/s41598-017-06084-4.

Stace, C. A. (2019). New Flora of the British Isles. 4th ed. Stowmarket: C. & M. Floristics.

Stapley, J., Santure, A. W., Dennis, S. R. (2015). Transposable elements as agents of rapid adaptation may explain the genetic paradox of invasive species. *Molecular ecology, 24*(9), 2241-2252. https://doi.org/10.1111/mec.13089.

Stojanoff, N., Achtaroff, B. (1937). Material zur Kenntnis der Gattung Anthemis.(Vorläufige Mitteilung). Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem, 513-523.

Şenkardeş, İ., Bulut, G., Doğan, A., Tuzlacı, E. (2019). An ethnobotanical analysis on wild edible plants of the Turkish Asteraceae Taxa. Agriculturae *Conspectus Scientificus, 84*(1), 17-28.

Tahir, M. A. U. H., Asghar, S., Manzoor, A., Noor, M. A. (2019). A classification model for class imbalance dataset using genetic programming. *IEEE Access, 7*, 71013-71037. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2915611

Tamura, K., Nei, M. (1993). Estimation of the number of nucleotide substitutions in the control region of mitochondrial DNA in humans and chimpanzees. *Molecular Biology and Evolution 10*:512-526.

Tamura, K., Stecher, G., Kumar, S. (2021). MEGA11: molecular evolutionary genetics analysis version 11. *Molecular biology and evolution, 38*(7), 3022-3027. https://doi.org/10.1093/molbev/msab120

Tanhuanpää, P., Erkkilä, M., Kalendar, R., Schulman, A. H., Manninen, O. (2016). Assessment of genetic diversity in Nordic timothy (*Phleum pratense* L.). *Hereditas, 153*(1), 1-10. https://doi.org/10.1186/s41065-016-0009-x

Tekşen, M., Erkul, S. K., Duman, H., Ateş, M. A., Sağıroğlu, M. (2022). *Tripleurospermum eskilensis* (Asteraceae): a new halophytic species from CentralAnatolia, Turkey. *Turkish Journal of Botany, 46*(2), 160-175. https://doi.org/10.55730/1300-008X.2679

Tenaillon, M. I., Sawkins, M. C., Long, A. D., Gaut, R. L., Doebley, J. F., Gaut, B. S. (2001). Patterns of DNA sequence polymorphism along chromosome 1 of maize (*Zea mays* ssp. mays L.). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 98*(16), 9161–9166. https://doi.org/10.1073/pnas.151244298

Torrell, M., Garcia-Jacas, N., Susanna, A., Vallès, J. (1999). Phylogeny in *Artemisia* (Asteraceae, Anthemideae) inferred from nuclear ribosomal DNA (ITS) sequences. *Taxon, 48*(4), 721-736. https://doi.org/10.2307/1223643

Turhan-Serttaş, P., Özcan, T. (2018). Intraspecific variations studied by ISSR and IRAP markers in mastic tree (*Pistacia lentiscus* L.) from Turkey. *Trakya University Journal of Natural Sciences, 19*(2), 147-157. https://doi.org/10.23902/trkjnat.433329

Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (Eds.). (1964). Flora Europaea: Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae) (Vol. 4). Cambridge University Press.

Vitte, C., Fustier, M. A., Alix, K., Tenaillon, M. I. (2014). The bright side of transposons in crop evolution. *Briefings in Functional Genomics, 13*(4), 276-295. https://doi.org/10.1093/bfgp/elu002

Vučković, I., Vujisić, L., Klaas, C. A., Merfort, I., Milosavljević, S. (2011). NF-κ B DNA binding activity of sesquiterpene lactones from *Anthemis arvensis* and *Anthemis cotula*. *Natural Product Research, 25*(8), 800-805. https://doi.org/10.1080/14786410902941402

Vuorinen, A. L., Kalendar, R., Fahima, T., Korpelainen, H., Nevo, E., Schulman, A. H. (2018). Retrotransposon-based genetic diversity assessment in wild emmer wheat (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccoides*). *Agronomy, 8*(7), 107. https://doi.org/10.3390/agronomy8070107

Wagenitz, G. (1968). 43. *Anthemis* Linnaeus. pp. 292-309 in: Hegi, G. (ed.), lllustrierte Flora von Mitteleuropa, ed. 2, 6(3). Berlin

Wicker, T., Keller, B. (2007). Genome-wide comparative analysis of copia retrotransposons in Triticeae, rice, and *Arabidopsis* reveals conserved ancient evolutionary lineages and distinct dynamics of individual copia families. *Genome Research 17*, 1072–1081. https://doi.org/10.1101/gr.6214107

Wicker, T., Sabot, F., Hua-Van, A., Bennetzen, J. L., Capy, P., Chalhoub, B., et al. (2007). A unified classification system for eukaryotic transposable elements. *Nature Reviews Genetics, 8*(12), 973-982. https://doi.org/10.1038/nrg2165

Wong, G. K., Liu, B., Wang, J., Zhang, Y., Yang, X., Zhang, Z., Meng, Q., Zhou, J., Li, D., Zhang, J., Ni, P., Li, S., Ran, L., Li, H., Zhang, J., Li, R., Li, S., Zheng, H., Lin, W., Li, G. (2004). Int. Chicken Polymorphism Map Consortium: A genetic variation map for chicken with 2.8 million single-nucleotide polymorphisms. *Nature, 432*(7018), 717–722. https://doi.org/10.1038/nature03156

Wong, L. H., Choo, K. A. (2004). Evolutionary dynamics of transposable elements at the centromere. *TRENDS in Genetics, 20*(12), 611-616. https://doi.org/10.1016/j.tig.2004.09.011

Wu, L., Gingery, M., Abebe, M., Arambula, D., Czornyj, E., Handa, S., et al. (2018). Diversity-generating retroelements: natural variation, classification and evolution inferred from a large-scale genomic survey. *Nucleic acids research, 46*(1), 11-24. https://doi.org/10.1093/nar/gkx1150

Yaldız, G., Camlica, M., Nadeem, M. A., Nawaz, M. A. Baloch, F. S. (2018). Genetic diversity assessment in *Nicotiana tabacum* L. with iPBS-retrotransposons. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry 42*: 154-164. https://doi.org/10.3906/tar-1708-32

Yang, Z., Rannala, B. (2012). Molecular phylogenetics: principles and practice. *Nature reviews genetics, 13*(5), 303-314. https://doi.org/10.1038/nrg3186

Yavin, Z. (1970). A biosystematic study of *Anthemis* section Maruta (Compositae). Israel J Bot.

Yavin, Z. (1972). New taxa of Anthemis from the Mediterranean and southwest Asia. Israel J Bot.

Yıldız, M., Arbizu, C. (2022) Inter-primer binding site (iPBS) retrotransposon markers provide insights into thegenetic diversity and population structure of carrots (*Daucus*, Apiaceae). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry: Vol. 46*: No. 2, Article 8. https://doi.org/10.55730/1300-011X.2972

Yıldız, M., Koçak M., Baloch, F. S. (2015). Genetic bottlenecks in Turkish okra germplasm and utility of iPBS retrotransposon markers for genetic diversity assessment. *Genetics and Molecular Research 14*(3): 10588-10602. https://doi.org/10.4238/2015.september.8.20

Zhang, D., Jiang, B. (2019). Species identification in complex groups of medicinal plants based on DNA barcoding: a case study on *Astragalus* spp. (Fabaceae) from southwest China. *Conservation Genetic Resources 12*: 469-478. https://doi.org/10.1007/s12686-019-01119-6

Zhang, X., Zhang, F., Zhao, H., Guan, Z., Chen, S., Jiang, J. et al. (2014). Comparative analysis of genetic diversity among species of *Chrysanthemum* and its related genera using inter-simple sequence repeat and sequence-related amplified polymorphism markers. *Genetics and Molecular Research, 13*(4), 8469-8479. https://doi.org/10.4238/2014.october.20.23

EKLER

EK 1. Çoklu hizalaması yapılan 35 genotipin fasta formatında ITS dizileri.

Anthemis arvensis

>1_A.arvensis
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGAATGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGGGCATTCACTTTGGTGAA
TGTGTCGTTGGCGCAAAACAAACCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTACAAACATTGT
TTGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTATGACGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCGACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCAAGACAAACATTGGGG
TATTCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCGCCCCAAACAATATTTGTAGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCATGGGATGCCCATCGACGGCATCGAGTATCAAACATCTTAA
TTCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTT
CCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>6_A.arvensis
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGAATGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGGGCATTCACTTTGGTGAA
TGTGTCGTTGGCGCAAAACAAACCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTACAAACATTGT
TTGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTTGAACGGCATCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCGGCTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCAAGACAAACATTGGGG
TATTCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCGCCCCAAACAATATTTGTAGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCAAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCATGGGATGCCCATCGACGGCATCGAGTATCAAACATCTTAA

TTCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTTTCTTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTT
CCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

A. auriculata

>2_A.auriculata
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGAATGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGGGCATTCACTTTGGTGAA
TGTGTCGTTGGCGCAAAACAAACCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTACAAACATTGT
TTGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTATGACGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCGAGCCTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCAAGACAAACATTGGG
GTATTCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACC
ACTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAG
ACCAATATCCGCCCCAAACAATATTTGTAGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGA
CGTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGA
TTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATA
TCCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCATGGGATGCCCATCGACGGCATCGAGTATCAAACATCTTAA
TTCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTT
CCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>7_A.auriculata
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGAATTGAGGAATGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTCACTTTGGTGAA
TGTGTCGTTGGCGCAAAACAAACCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCTACAAACATTGT
TTGGGGCGGATATTGGTCTCCCGCGCTATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTGGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTATGACGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCGACCTTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCAAGACAAACATTGGGG
TATTCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACCAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATAAGCGCGGGAGA
CCAATATCCGCCCCAAACAATATTTGTAGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCATGGGATGCACATCGACGGCATCGAGTATCAAACATCTCAA
TTCACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTT
CCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

A. chia

>13_A.chia
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAAAACGACCCGGGAACCGTAAAACCACCCAACGG
CCAAGGGATTAAGGGTTGGTTGATGGCCTCCATGGTCGGCCAAGGGGATTTACTTTGGGGAA
TGGGTCATTGGCGCAAACCCACCCCCGGACATGGGGGGCCAGGAAAACTAAACTTAAAAAG
GGTTGGTTTATGGTGCCCCCGTCCCGGGGGGGTCCTGAAAACGGGCTTCTTTTTAATTACCAC
CACTCTTGGCAACGGAAATTTCCGCTCCCCCCTCCATTAAAAACGGAACAAAATGGCATACT

TGGGGGGAATTGGAAAATCCCCGGAACCCTCCAATTTTTGAACCCAAGTTGCCCCCCAAACC
TTTTGGCCCAAGGCACCTCTGCCTGGGCGTCCCCCATCCCGGCCCCCCCCACAAACTTTGGTG
GGGGGGGAAATTGGTCTCCCCGGGCCTGGGGGGGGTTGCCAAATAAGAATCCCTTCCAAGG
ACCCACCAACCAGTGGGGGGCGTAAAAACCCTCCTTCTTTGTTCTGGGTAATCCCAAAGAAA
AACTCTTTCCATACCCCATGGGGTGTCTTATGACCCCTTCCACCGCGCCCCGGGCAAGGGGA
CTACCCCTGATTTAAGCAATGATGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCAAGACAAACATTGGGGT
ATTGAAAGAGCTTTTCCTTGCGACTAGCACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCAC
TTGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGAC
CAATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACG
TGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATT
CTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATC
CGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTACAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGG
GCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTGGTTA
TTGCGCCAAACGCATTCACCATGGAATGCACATCGACGGCATCGAGCATCAAACAACTTAAT
TCACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGGAGTCCACCATGATCCTTC
CCCCAGTCCCCTACGAAACTTGT

A. cotula

>17_A.cotula
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGATTGAATTAAGGTTTGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTGCTTTGGTGAAT
GTGTCATTCGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGGGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAAAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGGGGGCTCATGAAACGTGGCTTCTTTATAATTACTACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAAAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAAAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACATTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGCAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTTTGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGACT
ACCCCTGATTTAAGCGACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCAAGACAAACATTGGGGTAT
TCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTGACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACTA
GTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACCA
ATATCCGCCCCCAACAATATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGC
CCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTCTG
CAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGT
TGCCGAGAGTCGTTAGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGGCA
ACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTATTG
CGCGAAACACATTCACCATGGAATGCACATCGACGGCATCGAGTATCAAACAACTTAATTCA
ATCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCCGC
AGGTCACCTACGAAACTTGT

>14_A.cotula
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGATTGAATTAAGGTTTGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTGCTTTGGTGAAT
GTGTCATTCGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACTACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACATTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGCAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTTGAATACCCCATGTGTTATCTTTTGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGACT
ACCCCTGATTTAAGCGACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCAAGATAAACATTGGGGTAT
TCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTGACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACTA
GTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACCA
ATATCCGCCCCCAACAATATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGC
CCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTCTG
CAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGT

TGCCGAGAGTCGTTAGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGGCA
ACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTATTG
CGCGAAACACATTCACCATGGAATGCACATCGACGGCATCGAGTATCAAACAACTTAATTCA
ATCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCCGC
AGGTCACCTACGAAACTTGT

>65_A.cotula
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGATTGAATTAAGGTTTGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTGCTTTGGTGAAT
GTGTCATTCGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACTACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACATTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGCAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTTGAATACCCCATGTGTTATCTTTTGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGACT
ACCCCTGATTTAAGCGATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCAAGATAAACATTGGGGTAT
TCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTGACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACTA
GTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACCA
ATATCCGCCCCCAACAATATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGC
CCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTCTG
CAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGT
TGCCGAGAGTCGTTAGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGGCA
ACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTATTG
CGCGAAACACATTCACCATGGAATGCACATCGACGGCATCGAGTATCAAACAACTTAATTCA
ATCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCCGC
AGGTCACCTACGAAACTTGT

A. cretica

>4_A.cretica
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGTTTGTTTGATGCACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTACTTTGGTGAAT
GCGTCATTGGCGCAAAACCAACCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTTTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CGCACGAACAAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
GCTCTTTCAATACCCCATGTGTTGTCTTATGACGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGACT
ACCCCTGATTTAAGCAACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCATGACAAACATTGGGGTAT
TGAAAGAGCTTTTCCTTGCGACTAGCACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCACTT
GTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACCA
ATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTG
CCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTCT
GCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTGGTTAT
TGCGCCAAACGCATTCACCATGGAATGCACATCGACGGCATCGAGCATCAAACAACTTAATT
CACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCC
GCAGGTCACCTACGAAACTTGT

A. pectinata

>23_A.pectinata
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGTTTGTTTGATGCACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTACTTTGGGGAA

GGCGTCTTTGGCGCAAACCCACCCCCGGCCAAGGGGGGCCAGGAAAACTAAATTTAAAAAG
GTTGGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGGGGGCTCATGAAACGGGGTTTCTTTATAATTACAAC
AATTCTCGGAAACGGATATCTCGGTTCACGCTTCAATAAAAAACGAACCAAAAGGCAATAC
TGGGGGGGAATGGCAAAATCCCGGGAACCATCAAGTTTTTGAACGCAAGTGGCCCCCAAAC
CCTTTTGGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACCCATCGCGTCCCCCCCAACAAACTTTGT
GGGGGGGGAATATGGGCCTCCCGGGTCAGGGGGGGGTGGGCAAAATAGAAGTCCTTTCAAG
GAACGCACAACCAAGGGGGGGCCGAAAAAACCTTCGTCCTTTGTTCGGTGTATTCGCAAGG
AAAAGTTCTTTCATTACCCCATGTGTTGCCTTATGACAGCTCCAACGGCGCCCCAGGTCAGG
GGACTACCCGTTGGTTAGCTAACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCATGACAAACATTGG
GGTATTGAAAGAGCTTTTCCTTGCGACTAGCACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCAC
CACTTGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGA
GACCAATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAG
ACGTGCCCTCGACCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGG
ATTCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGAT
ATCCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACG
GGGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTGG
TTATTGCGCCAAACGCATTCACCATGGAATGCACTTCAACAGCATCAAGCATCAAACAACTT
AATTCACTCAACGCGGTGGTTTTACGGGTCACGGGTCGCCTGCTTGGCATTCAACAATGATC
CTTCCGCAGGTCACCTACGAAACTGGT

>24_A.pectinata
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGTTTGTTTGATGCACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTACTTTGGGGAAT
GGCTCATTGGCGCAAACCCACCCCCGGACATGGGGGGCCAGGAAAACTAAACTTAAAAAGG
GTTGGTTTGTGGTGCCCCCGTCCCGGGGGGGCCCTGAAAACGGGCTTCTTTATTATTACCACC
AATCTTGGGAACCGAAATTTCCGGTCCCCCATCCATTAAAAACGGAACAAAATGGCAAACTT
GGGGGGAATTGGAAAATCCCCGGAACCCTCCAATTTTTGAACCCAAGTTGGCCCCCAAACCT
TTTGGTCCAAGGCACCTCTGGCTGGGCGTCACCCATCCCGGCCCCCCCCACAAACTTTGGTG
GGGGGGGATATTGGTCTCCCGGGGCATGGGGGGGGTGGCAAAATAAGAATTCCTTCCAAGG
ACGCACCAACCAGTGGTGGGCCTAAAAACCCTTCTTCTTTGGTCTGGGTAATCGCAAGGAAA
AACTTTTTCATTACCCCATGGGTTGGCTTATGACACCCTCGACCGCACCCCAGGCAAGGGGA
CTACCCCTGATTTAGATAATGATGGGGTCGCGGTCGAGCGTCGTCATGACAAACATTGGGTT
ATTGAAAGAGCTTTTCCTTGCGACTAGCACAAAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCAC
TTGTTCGTGCGTCCATCGAAGGAACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGAC
CAATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACG
TGCCCTCGACCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATT
CTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATC
CGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGG
GCAACACAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTGGTT
ATTGCGCCAAACGCATTCACCATGAAATTGACCTTGACAACATCCAGGATCCAACCACTTAA
TTCACTCCACGTGGTTGGTTTACCTGTCCACGGTCGTCTGGTTTGCAGTCGACCATGATTCTT
TCGCAAGTCCCCCACCAAACTTGT

A. pseudocotula

>20_A.pseudocotula
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGTTTGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTACTTTGGTGAAT
GTGTCATTCGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACTACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCTCCAACAAACATTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCACTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTTTGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGACT
ACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCAAGACAAACATTGGGGTAT
TCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACTA
GTTCGTGCGTCCATCGAAGTGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACCA

ATATCCGCCCCCAACAATATTTGTTGGAGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGC
CCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTCTG
CAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGT
TGCCGAGAGTCGTTAGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGGCA
ACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTATTG
CGCGAAACACATTCACCATGGAATGCACATCGACGGCATCGAGTATCAAACAACTTAATTCA
CTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCCGC
AGGTCACCTACGAAACTTGT

>21_A.pseudoctula
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGATTGAATTAAGGTTTGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTTGCTTTGGTGAAT
GTGTCATTCGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACTACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACATTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGCAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTTTGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGACT
ACCCCTGATTTAAGCGACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCAAGACAAACATTGGGGTAT
TCAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTGACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACTA
GTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACCA
ATATCCGCCCCCAACAATATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGTGC
CCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTCTG
CAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGT
TGCCGAGAGTCGTTAGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGGCA
ACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTATTG
CGCGAAACACATTCACCATGGAATGCACATCGACGGCATCGAGTATCAAACAACTTAATTCA
ATCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCCGC
AGGTCACCTACGAAACTTGT

A. tomentosa

>25_A.tomentosa
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGAATTAAGGAATGTTTGATACACTCGATGCTCGTCGATGTGCATTCACTTTGGTGAA
TGTGTCGTTGGCGCAAAACAAACCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCAAACAAAAATTGT
TTGGGGCGGATACTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAG
AAACTCTTTGAATACCCCATGTGTTGTCTTTTGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCGACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCAAGACAAACATTGGGG
TATTCAAAGAGTTTCTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAGTATCCGCCCCAAACAATATTTGTTTGGGGCGACACGATGCGTGACGCCCAGGCAGACG
TGCCCTCAGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATT
CTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATC
CGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGG
GCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGTTTGTTA
TTGCGCCAAACACATTCACCATGGGATGCACATCGACGGCATCGAGTATCAAACATCTTAAT
TCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTC
CGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

Cota altissima

>29_C.altissima
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACCGTAAAACAACCGAGCAT
CGAGTGGGTTAAGGCTTGTTTGATCCTCTCGATGCTTGCCGATGTGCATTTACTTGGATGAAT
GCGTCGTTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTATGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CACACGAACTAGTGGTGGACGTAAAAACCCTCGATCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCGAATACCCCACGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGAAACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACGTTGGGGTA
TTCGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGATCGAGGGTTTTTACGTCCACCACT
AGTTCGTGTGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACATAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGCCAAACGCATTCATCATGGAATGCACATCGGCAGCATCGAGGATCAAACAGCTTAAC
CCACTCGATGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTC
CGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>30_C.altissima
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGCGAACTGTAAAACAACCGAGCAT
CGAGTGGGTTAAGGCTTGTTTGATCCTCTCGATGCTTGCCGATGTGCATTTACTTGGATGAAT
GCGTCGTTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTTATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGAGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTATGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CACACGAACTAGTGGTGGACGTAAAAACCCTCGATCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCGAATACCCCACGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAGCTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACGTTGGGGTA
TTCGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGATCGAGGGTTTTTACGTCCACCACT
AGTTCGTGTGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACATAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCTCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGCCAAACGCATTCATCATGGAATGCACATCGGCAGCATCGAGGATCAAACAGCTTAAC
CCACTCGATGCGGTTGTTTTACGTGTCGCGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTC
CGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

C. austriaca

>33_C.austriaca
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGGATCAAGACTTGTTTGATCCTCTCGTTGCTTGTCGATGCGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCGTTGACGAAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTCTTATGATGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGATGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTTTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CACACGAACTAGTGGTGGACGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCCATGCGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC

TACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAGCATTGGGGTA
TTTGAAGAGCTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCACT
AGTTCGTGTGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGGGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAGAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGCCCCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CATCATAAGACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TTCGTCAAACACATTCACCAAGAAATGCGCATCGACAGCACCGAGGATCAAACAGCTTGAT
CCACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTC
CGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>34_C.austriaca
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGGATCAAGACTTGTTTGATCCTCTCGGTGCTTGTCGATGCGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCGTTGACGAAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTCTTATGATGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGATGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTTTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTTCCTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCCATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCGATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAGCATTGGGGTA
TTTGAAGAGCTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACT
AGTTCGTGCGTCCATCGAAGGAACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGGGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTAGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATCCCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CATCATAAGACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TTCGTCAAACACATTCACCAAGAAATGCGCATCGACAGCACCGAGGATCAAACAGCTTGAT
CCACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTC
CGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

C. euxina

>48_C.euxina
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGGATTAAGACTTGTTTGATCCTCGCGATGCTTGTCGATGCGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCGTTGACGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTCTTATGATGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATAGGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTCTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTTCCTTTGATGGA
CGCACGAACTGGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCCATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAGCTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGGTA
TTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACC
AGTTCGTGCGTCCATCAAAGGAACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGGGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAGAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCCTATGAGCACACCGCGAACGGGG
CATCATAAGACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGTCAAACACATTCACCGTGAAATGCGCATCGACAGCATCGCGGATCAAACAGCTTAATC
CACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCC
GCAGGTCACCTACGAAACTTGT

C. tinctoria var. **pallida**

>38_C.tinctoria_pallida
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGGATTAAGACTTGTTTCATCCTCGCGATGCTTGTCGATGCGCATTTACTTGGGGGAAT
GGGTCGTTGACGCAAAACAACCCCCGGCAAATGGGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAAAAGG
CTTGTCTTATGATGCCCCGTTCGCGGTGGGCTCATAGGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAAAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGGGAATTGCAAAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTCTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTTCCTTTGATGGA
CGCACGAACTGGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGGGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCCATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGGTA
TTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACC
AGTTCGTGCGTCCATCAAAGGAACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGGGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAGAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCCTATGAGCACACCGCGAACGGGG
CATCATAAGACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGTCAAACACATTCACCGTGAAATGCGCATTGACAGCATCGCGGATGAAACAGCTTAATC
CACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCCTCC
GCAGGTCACCTACGAAACCTGT

>40_C.tinctoria_pallida
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGGATTAAGACTTGTTTGATCCTCGCGATGCTTGTCGATGCGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCGTTGACGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTCTTATGATGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAAAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTCTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTTGATGGA
CGCACGAACTGGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCCATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGGTA
TTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACT
AGTTCGTGCGTCCATCGAAGGAACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGGGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAGAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCCTATGAGCACACCGCGAACGGGG
CATCATAAGACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGTCAAACACATTCACCGTGAAATGCGCATCGACAGCATCGAGGATGAAACAGCTTAAT
CCACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTC
CGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

C. tinctoria var. **tinctoria**

>43_C.tinctoria_tinctoria
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACTGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGGATTAAGACTTGTTTGATCCAATCGATGCTTGTCGATGCGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCGTTGACGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTCTTATGATGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGATGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTTTGTTG

GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCCATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGGTA
TTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACT
AGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGGGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATCCCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CATCATAAGACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGTCAAACACATTCACCATGAAATGCGCATCGACAGCATCGAGGATCAAACAGCTTAATC
CACTCGACGCGGTTGTTTTACATGTCACGGGCGGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCC
GCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>46_C.tinctoria_tinctoria
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGCGT
CGAGTGGATTAAGACTTGTTTGATCCTCGCGATGCTTGTCGATGCGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCGTTGACGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTGAGAAGG
CTTGTCTTATGATGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATAGGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTCTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTTCCTTTGATGGA
CGCACGAACTGGTGGTGGATGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCCATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAACTGTGAGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGGTA
TTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACATCCACCACC
AGTTCGTGCGTCCATCAAAGGAACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGGGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAGAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACGTCCTATGAGCACACCGCGAACGGGG
CATCATAAGACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGTCAAACACATTCACCGTGAAATGCGCATCGACAGCATCGCGGATCAAACAGCTTAATC
CACTCGACGCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCC
GCAGGTCACCTACGAAACTTGT

Tanacetum corymbosum

>49_T.corymbosum
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAATGT
CGAGTGGATTAAGACTTGTTTGATCCTCTTGATGTTTGTCGATGTGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCATTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTCATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCTCCCCCAATAAATTTTGGTG
GGGGGAGAATTTGGGCTCCCCGGGTCTGGTGGGGGTGGCCAAATAAGAATCCCTTCCAAGG
AAGGCCCAACTAATGGGGGGCCTAAAAACCCCCCTTCTTTGGTCTGGGTAATCCCAAGGAAA
AACTTTTCCAATACCCCAGGGGTGGCTTCGGATGACTTCCACCGGCACCCGGTCAAGGGGGC
TTCCCGCTTGTTTAAACAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGGT
ATTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCAC
TAGTTCGTGCATCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGAC
CAATATCCTCCCCCAACAAAATTATTGGGGGAAAAGCGAAGGCGGGACCCCAAGGCAAACG
GGCCCCCGGCCAAAGGGTTCCGGGGGCACTTGGGGTCCAAAACTTCAAGGGTCCCCGGAAT
CCGGCATTCCCCCCCAGGATTCGATTTTGGTTCCTTCTTCCTCCAAGGCGGGACCCAAAATTT
CCGTGGCCAAAAGCCGTTGGAATTATTAAAAAACCCCCGCCCATGAAGACCCCCGCAAAGG
GGGAACCTGAAACAAACCCTTCTAAGGTTAATTTTCCTTTGGCACCTTGGTCCGGGGGTGGT

TTTTGCCCCATGACCCATCCCCATGGAATGCAAATCGACAACATCAAAGGTCAAACAGCTTA
ATCCACTCGACCCGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCAGTTCGACATGATCCT
TCCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>50_T.corymbosum
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAATGT
CGAGTGGATTAAGACTTGTTTGATCCTCTTGATGTTTGTCGATGTGCATTTACTTGGGTGAAT
GTGTCATTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTCATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGACGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCTCCCCCAATAAATTTTTGTG
GGGGGAGGATATGGGCTTCCCGGGTCTTGTGGGGGTGGCAAAATAGAATTCCCTCCAATGA
ATGCACAAACTAGGGGGGGCCGAAAAAACCCTCGTTTTTTGTTCTGGGTAATCCGAAAGAA
AAACTTCTTCAAATACCCAGGTGTTGTCTTCGAATGGTTCCACCCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCGTTAGTTTAACAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGG
TATTTGAAGAGTTTTTTCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCA
CTAGTTCGTGCATCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCTCCCCCAACAAAATTTATGGGGGAAAACGCGAGGCGGGACCCCCAGGCAAAC
GGGCCCTCGGCCAAAAGGTTTCGGGGGCACTTGGCGTTCAAAAACTCAAGGGTCCACGGAA
TTCTGCAATTCACACCAGGAATCGAATTTGGTTACGTCCTTCATCAATGCGGGAGCCAAAAT
ATCCGTGGCCAAAAGTCGTTGGTAATTATAAAAAAGCCACGTCCCAGGACAACACCGCGAA
CGGGGAACCATGAAACAAGCTTTCTTAGGTTTATTTTCCTTTGGCACCTTTGTGCGGGGGTTG
TTATGGCGCCATGACCCTTCACCATGTAATGCACATCGACAACATCAGAGGTCAAACAGCTT
AATCCACTCGACATCGGTTGTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCAGGTCGACATGATCC
TTCCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

T. parthenium

>55_T.parthenium
CTGCGGAGGACATTGTCGATCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAATCGAGCGT
CGAGTGGATTAAGGCTTGTTTGATCCTCTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTACTTGGGTAAAT
GTGTCATTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTCATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGACGTGGCTTCTTTATAATCACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTTTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
TGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCTATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTAGGGTA
TTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCACT
AGTTCGTGCATCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGGATTATAAAGAAGCCACGTCCCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CAACATGAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGCCAAACACATTTACCATGGAATGCACATCGACAGCATCGAGGATCAAACAGCTTAATC
CACTCGACGCGATTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCC
GCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>56_T.parthenium
CTGAGGAGAGCATTGTCGATCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAATCGAGCGT
CGAGTGGATTAAGGCTTGTTTGATCCTCTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTACTTGGGTAAAT
GTGTCATTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAGG
CTTGTTTCATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGACGTGGCTTCTTTATAATCACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT

TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTTTGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
TGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAAAA
ACTCTTCAAATACCCTATGTGTTGTCTTCGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAGTTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTAGGGTA
TTTGAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCACT
AGTTCGTGCATCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACAAAATTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGGATTATAAAGAAGCCACGTCCCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CAACATGAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGCCAAACACATTTACCATGGAATGCACATCGACAGCATCGAGGATCAAACAGCTTAATC
CACTCGACGCGATTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCC
GCAGGTCACCTACGAAACTTGT

Tripleurospermum baytopianum

>58_T.baytopianum
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGGACCAAGGAATTTTTGAAACACTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTACCTTGGTGAA
TGTGTCATTGGCGCAATACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTTGCGGTGTGCTCATGGAATGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCTCCAACAAAATTTGT
TGGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAAGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTAAATACCCCATGTGTTGTCTTTGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGG
TATTTAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCTTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCGCCCCCAACAAAGTTTGTTGGAGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATTCCATGAGCACACCGCAAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCAAGGAATGCACATCGACAGCATCGAGTATCAAAAATCTTG
GTCCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCT
TCCGCAGGTCACCTACGAAATTTGT

>59_T.baytopianum
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGGACCAAGGAATTTTTGAAACACTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTACCTTGGTGAA
TGTGTCATTGGCGCAATACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTTGCGGTGTGCTCATGGAATGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCTCCAACAAAATTTGT
TGGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAAGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTAAATACCCCATGTGTTGTCTTTGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGG
TATTTAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCTTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCGCCCCCAACAAAGTTTGTTGGAGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATTCCATGAGCACACCGCAAACGG

GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCAAGGAATGCACATCGACAGCATCGAGTATCAAAAATCTTG
GTCCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCT
TCCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

T. decipiens

>67_T.decipiens
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGGACCAAGGAATTTTTGAAACACTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTACCTTGGTGAA
TGTGTCATTGGCGCAATACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTTGCGGTGTGCTCATGGAATGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCTCCAACAAAATCTGT
TGGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAAGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTCTAAATACCCCATGTGTTGTCTTTGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGG
TATTTAGAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCTTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCGCCCCCAACAGAATTTGTTGGAGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATTCCATGAGCACACCGCAAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCAAGGAATGCACATCGACAGCATCGAGTATCAAAAATCTTG
GTCCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCT
TCCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

T. hygrophilum

>62_T.hygrophilum
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGGACCAAGGAATTTTTGAAACACTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTACCTTGGTGAA
TGTGTCATTGGCGCAATACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAAAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTTGCGGGGTGCTCATGGAATGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATAAAAAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAAAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCTCCAACAAAATTTGT
TGGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAAAAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTAAATACCCCATGTGTTGTCTTTGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGG
TATTTAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCTTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCGCCCCCAACAAAGTTTGTTGGAGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATTCCATGAGCACACCGCAAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCAAGGAATGCACATCGACAGCATCGAGTATCAAAAATCTTG
GTCCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCT
TCCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

T. tenuifolium

>63_T.tenuifolium
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACTGAGCGT
CGAGTGGACCAAGGAATTTTTGAAACACTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTACCTTGGTGAA
TGTGTCATTGGCGCAATACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTAAGAAG
GCTTGTTTTATGTTGCCCCGTTTGCGGTGTGCTCATGGAATGTGGCTTCTTTATAATTACAAC
GACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATAC
TTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGC
CTTTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCTCCAACAAAATTTGT
TGGGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGTGTGGTTGGCAAAATAAGAGTCCCTTCGATG
GACGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGTGTAGTCGCAAGGAA
AAACTCTTTAAATACCCAATGTGTTGTCTTTGGATGACTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGG
ACTACCCCTGATTTAAGCAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGTGTCATCCAGACAAACATTTGGG
TATTTAAAGAGTTTTTCCTTGCGACTAACACAGAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCTTATTTTGGCCAACCACACCATGAGCACGGGAGA
CCAATATCCGCCCCCAACAAAGTTTGTTGGAGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGAC
GTGCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGAT
TCTGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATAT
CCGTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATTCCATGAGCACACCGCAAACGG
GGCAACATAAAACAAGCCTTCTTAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTT
ATTGCGCCAAACACATTCACCAAGGAATGCACATCGACAGCATCGAGTATCAAAAATCTTG
GTCCACTCGACGCAGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCT
TCCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

Matricaria chamomilla var. **recutita**

>57_z-M.chamomilla_recutita
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGTGT
CGAGTGGGTTGAGACTTGTTTGATCCTCTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTGCTTGGGTGAAT
GTTTCATTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTGAGAAGG
CTTGTTTCATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGATGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTATGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCTTATGGCGTGGTTGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGA
CGCACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTTTGTGTCGGTCGCAAGGATA
AGCTCTCTAAAAACCCATGTGTTGTCTTAGGATGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGAC
TACCCCTGATTTAAGCAACTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGGTT
TTTAGAGAGCTTATCCTTGCGACCGACACAAAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCACT
AGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACGCCATAAGCACGGGAGACC
AATATCCGCCCCCAACATAGTTTGTTGGGGGCGACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACGT
GCCCTCGGCCAAAAGGCTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTC
TGCAATTCACACCAAGTATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCC
GTTGCCGAGAGTCGTTTGAATTATAAAGAAGCCACATCCCATGAGCACACCGCGAACGGGG
CAACATGAAACAAGCCTTCTCAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGTGCCGGGGGTTGTTAT
TGCGCCAAAAACATTCACCATGGAATGCACATCGACAGCATCGAAGGTCAAACAGCTCAAC
CCACTCGACACGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTC
CGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

>71_z-M.chamomilla
CTGCGGAGGACATTGTCGACCCTGCAGAGAACGACCCGTGAACCGTAAAACAACCGAGTGT
CGAGTGGGTTGAGACTTGTTTGATCCTCTCGATGCTTGTCGATGTGCATTTGCTTGGGTGAAT
GTTTCATTGGCGCAAAACAACCCCCGGCAAATGTGTGCCAGGAAAACTAAACTTGAGAAGG
CTTGTTTCATGTTGCCCCGTTCGCGGTGTGCTCATGGGATGTGGCTTCTTTATAATTACAACG
ACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCACGCATCGATGAAGAACGTAGCAAAATGCGATACTT
GGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTTTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCT
TTTGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTATGTTG
GGGGCGGATATTGGTCTCCCGTGCTTATGGGGGGGTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCAAGGG
ACGCACGAACTAGGGGGGGCCGAAAAAACCCTCGTTCTTTGTTTTGGGCCGGCCGCAAGGA
TAAGTTCTGTAAAAACCCAGGTGTTGTCTTAGGATGGCTCCAACCGCACCCAGGTCAGGCGG

ATTACCCTTGATTTAAGTAATTGTGGGGTCGCGGTCGAGCGTCATCCAGACAAACATTGGGG
TTTTTACAGAGCTTATCCTTGCGACCGACACAAAACAAGAACGAGGGTTTTTACGACCACCA
CTAGTTCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGGCCAACCACGCCATAAGCACGGAAAA
CCAATATCCGCCCCCAACATAGTTGGTGGGGGGCGACGCGATGCGGGACGCCCAGGCAAAC
GGGCCCTCGGCCAAAAGGTTTCGGGCGCAACTTGCGTTCAAAAACTCAAGGGTTCACGGAA
TTCTGCAATTCACACCAAGAATCGCATTTTGCTACGTTCTTCATCAATGCGGGAGCCAAAAT
ATCCGTTGCCAAAAGTCGTTGGAATTATAAAAAAGCCACTTCCCATGAGCACACCGCGAACG
GGGCAACATGAAACAAGCCTTCTCAAGTTTAGTTTTCCTTGGACACATTGGGCCGGGGGTTG
TTATTGCGCCAAAAACATTCACCATGGAATGCACATCGACAGCATCAAAGGTCAAACAGCTC
ACCCCACTCGACACGGTTGTTTTACGTGTCACGGGTCGTCTGCTTTGCATTCAACAATGATCC
TTCCGCAGGTCACCTACGAAACTTGT

Anacyclus clavatus

>68_z-A.clavatus
CTGCGGAGGACATTGTCGGCCCTGCAGAGAACGACCCGTGCCCCGTAAAACAACCCACTGC
TGAGTGGATTAATGATTTCTTGATGCTTTCGAGGCTCGGCGATCTGCATTTACTTGGGCGGAT
GTGTCATTGACTAACAACAGCCCCCGGCAGATGGGTGAATGGAAAACTATTGTTGAAAATG
CTTGTTTCATGTTGCCCCGCTCGCGGTGTGCTCATGGGATCTGGCTTCTTTATAATTACTGCG
ACTCTCGAATTTAGAGATCTCTCCTCTCTTTGAACGCAAAAAGGTACCCTAATGCTATACTTG
GGGTGAATTGTTCAATCCCGTGAACCATCCAGTTTTTGAACCCAAGTTGCTGCTAAGCCGTTT
TGGCTGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGCGTCGCCCCCAACAAACTTTGTTGGG
AGCGGATATTGGTCTCCCGTGCCATGGCGTGGTTGGCAAAATAGGAGTCCCTTCGATGGACG
CACGAACTAGTGGTGGTCGTAAAAACCCTCGTTCTTTGTTCTGGTTAGTCGTAAGAAAATAC
TCTTCAAACACCCCATGTGTTGTCTTAGGACGGCTTCGACCGCGCCCAGGTCAGGCGGACTA
CCCCTGATTTAAGAAATACTGAGGTCGCGGTGGATACTCGGCTAGACGCACATTGGGCGGTA
TGAATAGGATTTTCTTCCTACTATACCCGAACAGCCCCGAGGGTTTTTACGACCACCACTAGT
TCGTGCGTCCATCGAAGGGACTCCTATTTTGCACAACCACGCCATGAGTAGGGGAGACGAGT
ATCCGCTCCCAACGGAAGTTGCTGGGGGTAACGCGATGCGTGACGCCCAGGCAGACATGCC
CTCTTCCCTAAGGCTTCGGGTGCAACTTGCTTACAAAAACTCGATGGTTCACGGGATTCTGC
AATTCACCCCAAGAATCGCATTTTGCTACTTTCTTCATCGATGCGTGAGCCGAGATATCCGTT
GACGAGAGTCGTTTGAATTATCTTTAACGCACATCCCACGACCACACCGCGAACGGGGCAAC
GTGACTGGCCCATTCTCAAGTTTAGATTTCCTTGGCCCCATTGTGCCGGGGGTTGTTATTGCG
TCAAACACATCCACCAAGTTTCGCATCTCCCACTCGACCTTTATTTTTTTCCTCACTACATTCA
CCGCGTTTGTTTTACGGTTCACCGGTCGTCTGCTTTGCATTCGACAATGATCCTTCCGCAGGT
CACCTACGAAACTGTT

EK 2a. Genotiplerin iPBS allel sıklığı (AS), genetik çeşitliliği (GD) ve PIC değerleri.

Belirteç	iPBS-2080			iPBS-2081			iPBS-2085			iPBS-2222			iPBS-2229			iPBS-2231		
Genotip	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC
1-An-arv	0,575	0,489	0,369	0,813	0,305	0,258	0,873	0,222	0,197	0,814	0,303	0,257	0,884	0,206	0,184	0,805	0,314	0,265
2-An-aur	0,575	0,489	0,369	0,875	0,219	0,195	0,782	0,341	0,283	0,674	0,439	0,343	0,860	0,240	0,211	0,683	0,433	0,339
4-An-cre	0,675	0,439	0,342	0,750	0,375	0,305	0,891	0,194	0,175	0,767	0,357	0,293	0,953	0,089	0,085	0,683	0,433	0,339
5-An-aur	0,675	0,439	0,342	0,875	0,219	0,195	0,909	0,165	0,152	0,837	0,273	0,235	0,860	0,240	0,211	0,780	0,343	0,284
6-An-arv	0,550	0,495	0,372	0,875	0,219	0,195	0,836	0,274	0,236	0,744	0,381	0,308	0,860	0,240	0,211	0,683	0,433	0,339
7-An-aur	0,650	0,455	0,351	0,875	0,219	0,195	0,782	0,341	0,283	0,628	0,467	0,358	0,814	0,303	0,257	0,732	0,393	0,316
8-An-arv	0,575	0,489	0,369	0,875	0,219	0,195	0,818	0,298	0,253	0,744	0,381	0,308	0,884	0,206	0,184	0,610	0,476	0,363
9-An-aur	0,625	0,469	0,359	0,625	0,469	0,359	0,945	0,103	0,098	0,907	0,169	0,155	0,884	0,206	0,184	0,707	0,414	0,328
10-An-cot	0,600	0,480	0,365	0,813	0,305	0,258	0,782	0,341	0,283	0,744	0,381	0,308	0,791	0,331	0,276	0,683	0,433	0,339
11-An-cot	0,625	0,469	0,359	0,813	0,305	0,258	0,782	0,341	0,283	0,767	0,357	0,293	0,884	0,206	0,184	0,707	0,414	0,328
12-An-chi	0,700	0,420	0,332	0,875	0,219	0,195	0,855	0,249	0,218	0,860	0,240	0,211	0,884	0,206	0,184	0,707	0,414	0,328
13-An-chi	0,700	0,420	0,332	0,813	0,305	0,258	0,800	0,320	0,269	0,721	0,402	0,321	0,814	0,303	0,257	0,659	0,450	0,349
14-An-cot	0,725	0,399	0,319	0,813	0,305	0,258	0,818	0,298	0,253	0,651	0,454	0,351	0,860	0,240	0,211	0,634	0,464	0,356
15-An-cot	0,700	0,420	0,332	0,875	0,219	0,195	0,891	0,194	0,175	0,674	0,439	0,343	0,837	0,273	0,235	0,561	0,493	0,371
16-An-cot	0,750	0,375	0,305	0,875	0,219	0,195	0,909	0,165	0,152	0,860	0,240	0,211	0,953	0,089	0,085	0,561	0,493	0,371
17-An-cot	0,725	0,399	0,319	0,813	0,305	0,258	0,873	0,222	0,197	0,837	0,273	0,235	0,907	0,169	0,155	0,707	0,414	0,328
18-An-cot	0,750	0,375	0,305	0,813	0,305	0,258	0,891	0,194	0,175	0,837	0,273	0,235	0,907	0,169	0,155	0,707	0,414	0,328
19-An-pse	0,625	0,469	0,359	0,750	0,375	0,305	0,836	0,274	0,236	0,721	0,402	0,321	0,860	0,240	0,211	0,537	0,497	0,374
20-An-pse	0,725	0,399	0,319	0,750	0,375	0,305	0,855	0,249	0,218	0,814	0,303	0,257	0,860	0,240	0,211	0,780	0,343	0,284
21-An-pse	0,725	0,399	0,319	0,750	0,375	0,305	0,909	0,165	0,152	0,767	0,357	0,293	0,860	0,240	0,211	0,902	0,176	0,161
22-An-pec	0,575	0,489	0,369	0,750	0,375	0,305	0,836	0,274	0,236	0,744	0,381	0,308	0,907	0,169	0,155	0,756	0,369	0,301
23-An-pec	0,550	0,495	0,372	0,750	0,375	0,305	0,855	0,249	0,218	0,628	0,467	0,358	0,884	0,206	0,184	0,756	0,369	0,301
24-An-pec	0,525	0,499	0,374	0,750	0,375	0,305	0,873	0,222	0,197	0,674	0,439	0,343	0,953	0,089	0,085	0,707	0,414	0,328
25-An-tom	0,650	0,455	0,351	0,813	0,305	0,258	0,873	0,222	0,197	0,884	0,206	0,184	0,930	0,130	0,121	0,683	0,433	0,339
26-Co-alt	0,600	0,480	0,365	0,750	0,375	0,305	0,836	0,274	0,236	0,767	0,357	0,293	0,953	0,089	0,085	0,707	0,414	0,328
27-Co-alt	0,625	0,469	0,359	0,750	0,375	0,305	0,909	0,165	0,152	0,791	0,331	0,276	0,930	0,130	0,121	0,683	0,433	0,339
28-Co-alt	0,575	0,489	0,369	0,750	0,375	0,305	0,909	0,165	0,152	0,744	0,381	0,308	0,930	0,130	0,121	0,683	0,433	0,339
29-Co-alt	0,650	0,455	0,351	0,750	0,375	0,305	0,873	0,222	0,197	0,767	0,357	0,293	0,930	0,130	0,121	0,707	0,414	0,328
30-Co-alt	0,625	0,469	0,359	0,750	0,375	0,305	0,855	0,249	0,218	0,628	0,467	0,358	0,930	0,130	0,121	0,659	0,450	0,349
31-Co-aus	0,575	0,489	0,369	0,750	0,375	0,305	0,836	0,274	0,236	0,651	0,454	0,351	0,814	0,303	0,257	0,610	0,476	0,363
32-Co-aus	0,600	0,480	0,365	0,750	0,375	0,305	0,836	0,274	0,236	0,884	0,206	0,184	0,837	0,273	0,235	0,683	0,433	0,339
33-Co-aus	0,650	0,455	0,351	0,750	0,375	0,305	0,818	0,298	0,253	0,744	0,381	0,308	0,837	0,273	0,235	0,683	0,433	0,339
34-Co-aus	0,550	0,495	0,372	0,750	0,375	0,305	0,800	0,320	0,269	0,814	0,303	0,257	0,860	0,240	0,211	0,683	0,433	0,339
35-Co-aus	0,575	0,489	0,369	0,750	0,375	0,305	0,818	0,298	0,253	0,814	0,303	0,257	0,860	0,240	0,211	0,659	0,450	0,349
36-Co-aus	0,550	0,495	0,372	0,750	0,375	0,305	0,855	0,249	0,218	0,744	0,381	0,308	0,791	0,331	0,276	0,659	0,450	0,349
37-Co-pal	0,575	0,489	0,369	0,688	0,430	0,337	0,764	0,361	0,296	0,651	0,454	0,351	0,814	0,303	0,257	0,561	0,493	0,371
38-Co-pal	0,525	0,499	0,374	0,688	0,430	0,337	0,836	0,274	0,236	0,721	0,402	0,321	0,791	0,331	0,276	0,683	0,433	0,339
39-Co-pal	0,500	0,500	0,375	0,688	0,430	0,337	0,836	0,274	0,236	0,744	0,381	0,308	0,744	0,381	0,308	0,585	0,485	0,368
40-Co-pal	0,525	0,499	0,374	0,688	0,430	0,337	0,836	0,274	0,236	0,767	0,357	0,293	0,930	0,130	0,121	0,683	0,433	0,339
41-Co-tin	0,600	0,480	0,365	0,688	0,430	0,337	0,836	0,274	0,236	0,814	0,303	0,257	0,953	0,089	0,085	0,780	0,343	0,284
42-Co-tin	0,550	0,495	0,372	0,688	0,430	0,337	0,873	0,222	0,197	0,814	0,303	0,257	0,930	0,130	0,121	0,683	0,433	0,339
43-Co-tin	0,525	0,499	0,374	0,688	0,430	0,337	0,873	0,222	0,197	0,791	0,331	0,276	0,860	0,240	0,211	0,659	0,450	0,349
44-Co-tin	0,550	0,495	0,372	0,688	0,430	0,337	0,891	0,194	0,175	0,814	0,303	0,257	0,907	0,169	0,155	0,732	0,393	0,316
45-Co-tin	0,675	0,439	0,342	0,688	0,430	0,337	0,855	0,249	0,218	0,651	0,454	0,351	0,930	0,130	0,121	0,707	0,414	0,328
46-Co-tin	0,675	0,439	0,342	0,688	0,430	0,337	0,782	0,341	0,283	0,721	0,402	0,321	0,860	0,240	0,211	0,683	0,433	0,339
47-Co-tin	0,600	0,480	0,365	0,688	0,430	0,337	0,782	0,341	0,283	0,721	0,402	0,321	0,791	0,331	0,276	0,659	0,450	0,349
48-Co-eux	0,675	0,439	0,342	0,688	0,430	0,337	0,891	0,194	0,175	0,814	0,303	0,257	0,907	0,169	0,155	0,707	0,414	0,328
49-Ta-cor	0,525	0,499	0,374	0,938	0,117	0,110	0,873	0,222	0,197	0,721	0,402	0,321	0,837	0,273	0,235	0,585	0,485	0,368
50-Ta-cor	0,525	0,499	0,374	0,938	0,117	0,110	0,855	0,249	0,218	0,744	0,381	0,308	0,837	0,273	0,235	0,585	0,485	0,368
51-Ta-cor	0,525	0,499	0,374	0,938	0,117	0,110	0,891	0,194	0,175	0,721	0,402	0,321	0,837	0,273	0,235	0,585	0,485	0,368
52-Ta-cor	0,525	0,499	0,374	0,938	0,117	0,110	0,891	0,194	0,175	0,744	0,381	0,308	0,837	0,273	0,235	0,585	0,485	0,368
53-Ta-cor	0,675	0,439	0,342	0,938	0,117	0,110	0,891	0,194	0,175	0,744	0,381	0,308	0,837	0,273	0,235	0,585	0,485	0,368
54-Ta-par	0,625	0,469	0,359	0,750	0,375	0,305	0,891	0,194	0,175	0,814	0,303	0,257	0,907	0,169	0,155	0,683	0,433	0,339
55-Ta-par	0,650	0,455	0,351	0,750	0,375	0,305	0,891	0,194	0,175	0,837	0,273	0,235	0,907	0,169	0,155	0,683	0,433	0,339
56-Ta-par	0,625	0,469	0,359	0,750	0,375	0,305	0,891	0,194	0,175	0,814	0,303	0,257	0,907	0,169	0,155	0,683	0,433	0,339
57-z-M-ch	0,550	0,495	0,372	0,938	0,117	0,110	0,764	0,361	0,296	0,628	0,467	0,358	0,814	0,303	0,257	0,683	0,433	0,339
58-Tr-bay	0,600	0,480	0,365	0,813	0,305	0,258	0,909	0,165	0,152	0,884	0,206	0,184	0,860	0,240	0,211	0,829	0,283	0,243
59-Tr-bay	0,525	0,499	0,374	0,813	0,305	0,258	0,836	0,274	0,236	0,884	0,206	0,184	0,791	0,331	0,276	0,732	0,393	0,316
60-z-M-ch	0,625	0,469	0,359	0,875	0,219	0,195	0,836	0,274	0,236	0,698	0,422	0,333	0,837	0,273	0,235	0,756	0,369	0,301
61-Tr-hyg	0,600	0,480	0,365	0,750	0,375	0,305	0,909	0,165	0,152	0,674	0,439	0,343	0,860	0,240	0,211	0,756	0,369	0,301
62-Tr-hyg	0,575	0,489	0,369	0,750	0,375	0,305	0,891	0,194	0,175	0,884	0,206	0,184	0,791	0,331	0,276	0,683	0,433	0,339
63-Tr-ten	0,725	0,399	0,319	0,750	0,375	0,305	0,891	0,194	0,175	0,814	0,303	0,257	0,837	0,273	0,235	0,634	0,464	0,356
64-Tr-ten	0,700	0,420	0,332	0,875	0,219	0,195	0,927	0,135	0,126	0,907	0,169	0,155	0,884	0,206	0,184	0,805	0,314	0,265
65-An-cot	0,750	0,375	0,305	0,813	0,305	0,258	0,855	0,249	0,218	0,860	0,240	0,211	0,837	0,273	0,235	0,683	0,433	0,339
66-Tr-ten	0,675	0,439	0,342	0,688	0,430	0,337	0,818	0,298	0,253	0,744	0,381	0,308	0,791	0,331	0,276	0,610	0,476	0,363
67-Tr-dec	0,550	0,495	0,372	0,688	0,430	0,337	0,873	0,222	0,197	0,953	0,089	0,085	0,884	0,206	0,184	0,780	0,343	0,284
68-z-A-cl	0,725	0,399	0,319	0,875	0,219	0,195	0,927	0,135	0,126	0,767	0,357	0,293	0,907	0,169	0,155	0,732	0,393	0,316
69-z-A-ab	0,650	0,455	0,351	0,875	0,219	0,195	0,873	0,222	0,197	0,767	0,357	0,293	0,907	0,169	0,155	0,634	0,464	0,356
70-z-A-an	0,700	0,420	0,332	0,750	0,375	0,305	0,855	0,249	0,218	0,767	0,357	0,293	0,884	0,206	0,184	0,634	0,464	0,356
71-z-M-ch	0,525	0,499	0,374	0,688	0,430	0,337	0,855	0,249	0,218	0,674	0,439	0,343	0,837	0,273	0,235	0,683	0,433	0,339
Ortalama	0,618	0,463	0,355	0,782	0,328	0,270	0,857	0,242	0,211	0,767	0,345	0,282	0,869	0,223	0,196	0,684	0,423	0,332
Toplam	43,25	11,08	24,84	54,75	22,97	18,88	59,96	16,95	14,77	53,72	24,16	19,74	60,81	15,62	13,70	47,88	29,61	23,24

Belirteç	iPBS-2238			iPBS-2241			iPBS-2245			iPBS-2251			iPBS-2253			iPBS-2256		
Genotip	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC
1-An-arv	0,711	0,411	0,327	0,714	0,408	0,325	0,732	0,393	0,316	0,813	0,305	0,258	0,921	0,145	0,135	0,725	0,399	0,319
2-An-aur	0,737	0,388	0,313	0,625	0,469	0,359	0,683	0,433	0,339	0,813	0,305	0,258	0,868	0,229	0,202	0,775	0,349	0,288
4-An-cre	0,684	0,432	0,339	0,714	0,408	0,325	0,707	0,414	0,328	0,792	0,330	0,275	0,763	0,361	0,296	0,900	0,180	0,164
5-An-aur	0,842	0,266	0,231	0,661	0,448	0,348	0,854	0,250	0,219	0,917	0,153	0,141	0,947	0,100	0,095	0,850	0,255	0,222
6-An-arv	0,711	0,411	0,327	0,589	0,484	0,367	0,829	0,283	0,243	0,813	0,305	0,258	0,947	0,100	0,095	0,700	0,420	0,332
7-An-aur	0,789	0,332	0,277	0,589	0,484	0,367	0,683	0,433	0,339	0,750	0,375	0,305	0,842	0,266	0,231	0,700	0,420	0,332
8-An-arv	0,737	0,388	0,313	0,643	0,459	0,354	0,854	0,250	0,219	0,729	0,395	0,317	0,895	0,188	0,171	0,800	0,320	0,269
9-An-aur	0,842	0,266	0,231	0,679	0,436	0,341	0,829	0,283	0,243	0,854	0,249	0,218	0,868	0,229	0,202	0,875	0,219	0,195
10-An-cot	0,763	0,361	0,296	0,607	0,477	0,363	0,707	0,414	0,328	0,771	0,353	0,291	0,789	0,332	0,277	0,700	0,420	0,332
11-An-cot	0,842	0,266	0,231	0,661	0,448	0,348	0,732	0,393	0,316	0,792	0,330	0,275	0,868	0,229	0,202	0,875	0,219	0,195
12-An-chi	0,816	0,301	0,255	0,625	0,469	0,359	0,756	0,369	0,301	0,833	0,278	0,239	0,947	0,100	0,095	0,850	0,255	0,222
13-An-chi	0,763	0,361	0,296	0,625	0,469	0,359	0,780	0,343	0,284	0,729	0,395	0,317	0,895	0,188	0,171	0,800	0,320	0,269
14-An-cot	0,842	0,266	0,231	0,661	0,448	0,348	0,634	0,464	0,356	0,771	0,353	0,291	0,868	0,229	0,202	0,625	0,469	0,359
15-An-cot	0,789	0,332	0,277	0,732	0,392	0,315	0,683	0,433	0,339	0,854	0,249	0,218	0,921	0,145	0,135	0,725	0,399	0,319
16-An-cot	0,842	0,266	0,231	0,786	0,337	0,280	0,780	0,343	0,284	0,875	0,219	0,195	0,895	0,188	0,171	0,875	0,219	0,195
17-An-cot	0,816	0,301	0,255	0,679	0,436	0,341	0,829	0,283	0,243	0,792	0,330	0,275	0,895	0,188	0,171	0,775	0,349	0,288
18-An-cot	0,737	0,388	0,313	0,679	0,436	0,341	0,659	0,450	0,349	0,917	0,153	0,141	0,947	0,100	0,095	0,775	0,349	0,288
19-An-pse	0,684	0,432	0,339	0,696	0,423	0,333	0,683	0,433	0,339	0,854	0,249	0,218	0,842	0,266	0,231	0,675	0,439	0,342
20-An-pse	0,789	0,332	0,277	0,661	0,448	0,348	0,732	0,393	0,316	0,833	0,278	0,239	0,868	0,229	0,202	0,750	0,375	0,305
21-An-pse	0,868	0,229	0,202	0,696	0,423	0,333	0,854	0,250	0,219	0,854	0,249	0,218	0,947	0,100	0,095	0,900	0,180	0,164
22-An-pec	0,789	0,332	0,277	0,643	0,459	0,354	0,683	0,433	0,339	0,708	0,413	0,328	0,921	0,145	0,135	0,775	0,349	0,288
23-An-pec	0,737	0,388	0,313	0,679	0,436	0,341	0,610	0,476	0,363	0,708	0,413	0,328	0,842	0,266	0,231	0,750	0,375	0,305
24-An-pec	0,684	0,432	0,339	0,643	0,459	0,354	0,634	0,464	0,356	0,750	0,375	0,305	0,921	0,145	0,135	0,750	0,375	0,305
25-An-tom	0,816	0,301	0,255	0,625	0,469	0,359	0,683	0,433	0,339	0,771	0,353	0,291	0,816	0,301	0,255	0,800	0,320	0,269
26-Co-alt	0,816	0,301	0,255	0,768	0,357	0,293	0,756	0,369	0,301	0,750	0,375	0,305	0,868	0,229	0,202	0,825	0,289	0,247
27-Co-alt	0,842	0,266	0,231	0,732	0,392	0,315	0,756	0,369	0,301	0,813	0,305	0,258	0,868	0,229	0,202	0,825	0,289	0,247
28-Co-alt	0,737	0,388	0,313	0,750	0,375	0,305	0,683	0,433	0,339	0,813	0,305	0,258	0,921	0,145	0,135	0,825	0,289	0,247
29-Co-alt	0,789	0,332	0,277	0,750	0,375	0,305	0,683	0,433	0,339	0,813	0,305	0,258	0,895	0,188	0,171	0,700	0,420	0,332
30-Co-alt	0,711	0,411	0,327	0,661	0,448	0,348	0,683	0,433	0,339	0,729	0,395	0,317	0,895	0,188	0,171	0,675	0,439	0,342
31-Co-aus	0,632	0,465	0,357	0,714	0,408	0,325	0,732	0,393	0,316	0,833	0,278	0,239	0,868	0,229	0,202	0,700	0,420	0,332
32-Co-aus	0,763	0,361	0,296	0,643	0,459	0,354	0,756	0,369	0,301	0,896	0,187	0,169	0,789	0,332	0,277	0,800	0,320	0,269
33-Co-aus	0,789	0,332	0,277	0,607	0,477	0,363	0,707	0,414	0,328	0,750	0,375	0,305	0,816	0,301	0,255	0,725	0,399	0,319
34-Co-aus	0,816	0,301	0,255	0,696	0,423	0,333	0,780	0,343	0,284	0,771	0,353	0,291	0,947	0,100	0,095	0,825	0,289	0,247
35-Co-aus	0,868	0,229	0,202	0,554	0,494	0,372	0,780	0,343	0,284	0,750	0,375	0,305	0,868	0,229	0,202	0,750	0,375	0,305
36-Co-aus	0,658	0,450	0,349	0,696	0,423	0,333	0,707	0,414	0,328	0,854	0,249	0,218	0,711	0,411	0,327	0,725	0,399	0,319
37-Co-pal	0,789	0,332	0,277	0,804	0,316	0,266	0,610	0,476	0,363	0,979	0,041	0,040	0,868	0,229	0,202	0,750	0,375	0,305
38-Co-pal	0,711	0,411	0,327	0,607	0,477	0,363	0,659	0,450	0,349	0,958	0,080	0,077	0,842	0,266	0,231	0,600	0,480	0,365
39-Co-pal	0,684	0,432	0,339	0,696	0,423	0,333	0,683	0,433	0,339	0,896	0,187	0,169	0,842	0,266	0,231	0,650	0,455	0,351
40-Co-pal	0,737	0,388	0,313	0,589	0,484	0,367	0,732	0,393	0,316	0,792	0,330	0,275	0,842	0,266	0,231	0,850	0,255	0,222
41-Co-tin	0,868	0,229	0,202	0,714	0,408	0,325	0,805	0,314	0,265	0,854	0,249	0,218	0,763	0,361	0,296	0,825	0,289	0,247
42-Co-tin	0,763	0,361	0,296	0,679	0,436	0,341	0,659	0,450	0,349	0,896	0,187	0,169	0,868	0,229	0,202	0,775	0,349	0,288
43-Co-tin	0,763	0,361	0,296	0,625	0,469	0,359	0,683	0,433	0,339	0,854	0,249	0,218	0,816	0,301	0,255	0,725	0,399	0,319
44-Co-tin	0,763	0,361	0,296	0,679	0,436	0,341	0,780	0,343	0,284	0,813	0,305	0,258	0,895	0,188	0,171	0,800	0,320	0,269
45-Co-tin	0,763	0,361	0,296	0,661	0,448	0,348	0,805	0,314	0,265	0,813	0,305	0,258	0,789	0,332	0,277	0,675	0,439	0,342
46-Co-tin	0,684	0,432	0,339	0,554	0,494	0,372	0,756	0,369	0,301	0,854	0,249	0,218	0,816	0,301	0,255	0,675	0,439	0,342
47-Co-tin	0,658	0,450	0,349	0,643	0,459	0,354	0,683	0,433	0,339	0,833	0,278	0,239	0,868	0,229	0,202	0,750	0,375	0,305
48-Co-eux	0,737	0,388	0,313	0,571	0,490	0,370	0,732	0,393	0,316	0,896	0,187	0,169	0,842	0,266	0,231	0,725	0,399	0,319
49-Ta-cor	0,684	0,432	0,339	0,732	0,392	0,315	0,805	0,314	0,265	0,708	0,413	0,328	0,763	0,361	0,296	0,775	0,349	0,288
50-Ta-cor	0,711	0,411	0,327	0,732	0,392	0,315	0,829	0,283	0,243	0,688	0,430	0,337	0,737	0,388	0,313	0,800	0,320	0,269
51-Ta-cor	0,684	0,432	0,339	0,714	0,408	0,325	0,805	0,314	0,265	0,729	0,395	0,317	0,763	0,361	0,296	0,775	0,349	0,288
52-Ta-cor	0,711	0,411	0,327	0,714	0,408	0,325	0,829	0,283	0,243	0,729	0,395	0,317	0,737	0,388	0,313	0,800	0,320	0,269
53-Ta-cor	0,711	0,411	0,327	0,714	0,408	0,325	0,829	0,283	0,243	0,688	0,430	0,337	0,737	0,388	0,313	0,800	0,320	0,269
54-Ta-par	0,684	0,432	0,339	0,786	0,337	0,280	0,756	0,369	0,301	0,688	0,430	0,337	0,868	0,229	0,202	0,675	0,439	0,342
55-Ta-par	0,684	0,432	0,339	0,804	0,316	0,266	0,756	0,369	0,301	0,688	0,430	0,337	0,868	0,229	0,202	0,675	0,439	0,342
56-Ta-par	0,684	0,432	0,339	0,821	0,293	0,250	0,756	0,369	0,301	0,708	0,413	0,328	0,868	0,229	0,202	0,675	0,439	0,342
57-z-M-ch	0,737	0,388	0,313	0,786	0,337	0,280	0,659	0,450	0,349	0,708	0,413	0,328	0,763	0,361	0,296	0,700	0,420	0,332
58-Tr-bay	0,711	0,411	0,327	0,679	0,436	0,341	0,707	0,414	0,328	0,854	0,249	0,218	0,737	0,388	0,313	0,675	0,439	0,342
59-Tr-bay	0,711	0,411	0,327	0,679	0,436	0,341	0,659	0,450	0,349	0,833	0,278	0,239	0,711	0,411	0,327	0,675	0,439	0,342
60-z-M-ch	0,763	0,361	0,296	0,714	0,408	0,325	0,732	0,393	0,316	0,750	0,375	0,305	0,868	0,229	0,202	0,675	0,439	0,342
61-Tr-hyg	0,711	0,411	0,327	0,732	0,392	0,315	0,634	0,464	0,356	0,750	0,375	0,305	0,816	0,301	0,255	0,700	0,420	0,332
62-Tr-hyg	0,763	0,361	0,296	0,750	0,375	0,305	0,732	0,393	0,316	0,771	0,353	0,291	0,816	0,301	0,255	0,825	0,289	0,247
63-Tr-ten	0,816	0,301	0,255	0,643	0,459	0,354	0,780	0,343	0,284	0,771	0,353	0,291	0,921	0,145	0,135	0,750	0,375	0,305
64-Tr-ten	0,789	0,332	0,277	0,679	0,436	0,341	0,854	0,250	0,219	0,729	0,395	0,317	0,947	0,100	0,095	0,875	0,219	0,195
65-An-cot	0,868	0,229	0,202	0,679	0,436	0,341	0,610	0,476	0,363	0,771	0,353	0,291	0,895	0,188	0,171	0,650	0,455	0,351
66-Tr-ten	0,737	0,388	0,313	0,625	0,469	0,359	0,707	0,414	0,328	0,813	0,305	0,258	0,842	0,266	0,231	0,700	0,420	0,332
67-Tr-dec	0,658	0,450	0,349	0,786	0,337	0,280	0,732	0,393	0,316	0,875	0,219	0,195	0,789	0,332	0,277	0,800	0,320	0,269
68-z-A-cl	0,789	0,332	0,277	0,732	0,392	0,315	0,780	0,343	0,284	0,792	0,330	0,275	0,842	0,266	0,231	0,725	0,399	0,319
69-z-A-ab	0,816	0,301	0,255	0,571	0,490	0,370	0,756	0,369	0,301	0,750	0,375	0,305	0,842	0,266	0,231	0,800	0,320	0,269
70-z-A-an	0,816	0,301	0,255	0,786	0,337	0,280	0,854	0,250	0,219	0,729	0,395	0,317	0,842	0,266	0,231	0,800	0,320	0,269
71-z-M-ch	0,684	0,432	0,339	0,696	0,423	0,333	0,780	0,343	0,284	0,771	0,353	0,291	0,816	0,301	0,255	0,625	0,469	0,359
Ortalama	0,756	0,362	0,294	0,684	0,425	0,333	0,737	0,379	0,305	0,797	0,314	0,261	0,850	0,247	0,213	0,755	0,360	0,292
Toplam	52,89	25,33	20,61	47,86	29,72	23,33	51,56	26,55	21,37	55,79	22,01	18,30	59,53	17,27	14,89	52,85	25,19	20,46

Belirteç	iPBS-2271			iPBS-2376			iPBS-2388			iPBS-2399		
Genotip	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC
1-An-arv	0,717	0,405	0,323	0,872	0,224	0,199	0,719	0,404	0,323	0,828	0,285	0,245
2-An-aur	0,826	0,287	0,246	0,718	0,405	0,323	0,609	0,476	0,363	0,690	0,428	0,336
4-An-cre	0,891	0,194	0,175	0,821	0,295	0,251	0,688	0,430	0,337	0,655	0,452	0,350
5-An-aur	0,848	0,258	0,225	0,872	0,224	0,199	0,766	0,359	0,294	0,690	0,428	0,336
6-An-arv	0,761	0,364	0,298	0,846	0,260	0,226	0,719	0,404	0,323	0,759	0,366	0,299
7-An-aur	0,891	0,194	0,175	0,744	0,381	0,309	0,641	0,460	0,354	0,655	0,452	0,350
8-An-arv	0,804	0,315	0,265	0,821	0,295	0,251	0,734	0,390	0,314	0,724	0,400	0,320
9-An-aur	0,696	0,423	0,334	0,949	0,097	0,093	0,719	0,404	0,323	0,828	0,285	0,245
10-An-cot	0,804	0,315	0,265	0,872	0,224	0,199	0,719	0,404	0,323	0,724	0,400	0,320
11-An-cot	0,891	0,194	0,175	0,872	0,224	0,199	0,859	0,242	0,212	0,690	0,428	0,336
12-An-chi	0,848	0,258	0,225	0,923	0,142	0,132	0,563	0,492	0,371	0,621	0,471	0,360
13-An-chi	0,717	0,405	0,323	0,872	0,224	0,199	0,594	0,482	0,366	0,552	0,495	0,372
14-An-cot	0,761	0,364	0,298	0,744	0,381	0,309	0,578	0,488	0,369	0,690	0,428	0,336
15-An-cot	0,870	0,227	0,201	0,949	0,097	0,093	0,703	0,417	0,330	0,690	0,428	0,336
16-An-cot	0,891	0,194	0,175	0,795	0,326	0,273	0,609	0,476	0,363	0,897	0,185	0,168
17-An-cot	0,696	0,423	0,334	0,923	0,142	0,132	0,641	0,460	0,354	0,690	0,428	0,336
18-An-cot	0,826	0,287	0,246	0,923	0,142	0,132	0,656	0,451	0,349	0,690	0,428	0,336
19-An-pse	0,761	0,364	0,298	0,795	0,326	0,273	0,750	0,375	0,305	0,621	0,471	0,360
20-An-pse	0,804	0,315	0,265	0,872	0,224	0,199	0,688	0,430	0,337	0,862	0,238	0,210
21-An-pse	0,891	0,194	0,175	0,897	0,184	0,167	0,703	0,417	0,330	0,862	0,238	0,210
22-An-pec	0,826	0,287	0,246	0,846	0,260	0,226	0,688	0,430	0,337	0,621	0,471	0,360
23-An-pec	0,826	0,287	0,246	0,795	0,326	0,273	0,688	0,430	0,337	0,517	0,499	0,375
24-An-pec	0,870	0,227	0,201	0,769	0,355	0,292	0,734	0,390	0,314	0,586	0,485	0,367
25-An-tom	0,804	0,315	0,265	0,897	0,184	0,167	0,719	0,404	0,323	0,690	0,428	0,336
26-Co-alt	0,783	0,340	0,282	0,795	0,326	0,273	0,781	0,342	0,283	0,828	0,285	0,245
27-Co-alt	0,783	0,340	0,282	0,795	0,326	0,273	0,859	0,242	0,212	0,759	0,366	0,299
28-Co-alt	0,717	0,405	0,323	0,769	0,355	0,292	0,750	0,375	0,305	0,793	0,328	0,274
29-Co-alt	0,783	0,340	0,282	0,744	0,381	0,309	0,766	0,359	0,294	0,828	0,285	0,245
30-Co-alt	0,761	0,364	0,298	0,744	0,381	0,309	0,781	0,342	0,283	0,793	0,328	0,274
31-Co-aus	0,870	0,227	0,201	0,897	0,184	0,167	0,750	0,375	0,305	0,690	0,428	0,336
32-Co-aus	0,870	0,227	0,201	0,897	0,184	0,167	0,797	0,324	0,271	0,724	0,400	0,320
33-Co-aus	0,848	0,258	0,225	0,846	0,260	0,226	0,703	0,417	0,330	0,724	0,400	0,320
34-Co-aus	0,870	0,227	0,201	0,923	0,142	0,132	0,750	0,375	0,305	0,724	0,400	0,320
35-Co-aus	0,848	0,258	0,225	0,897	0,184	0,167	0,734	0,390	0,314	0,724	0,400	0,320
36-Co-aus	0,826	0,287	0,246	0,897	0,184	0,167	0,766	0,359	0,294	0,690	0,428	0,336
37-Co-pal	0,870	0,227	0,201	0,769	0,355	0,292	0,859	0,242	0,212	0,621	0,471	0,360
38-Co-pal	0,848	0,258	0,225	0,795	0,326	0,273	0,781	0,342	0,283	0,690	0,428	0,336
39-Co-pal	0,783	0,340	0,282	0,718	0,405	0,323	0,750	0,375	0,305	0,655	0,452	0,350
40-Co-pal	0,848	0,258	0,225	0,821	0,295	0,251	0,828	0,285	0,244	0,690	0,428	0,336
41-Co-tin	0,891	0,194	0,175	0,769	0,355	0,292	0,781	0,342	0,283	0,655	0,452	0,350
42-Co-tin	0,783	0,340	0,282	0,744	0,381	0,309	0,922	0,144	0,134	0,724	0,400	0,320
43-Co-tin	0,826	0,287	0,246	0,744	0,381	0,309	0,750	0,375	0,305	0,724	0,400	0,320
44-Co-tin	0,804	0,315	0,265	0,744	0,381	0,309	0,828	0,285	0,244	0,690	0,428	0,336
45-Co-tin	0,826	0,287	0,246	0,769	0,355	0,292	0,875	0,219	0,195	0,655	0,452	0,350
46-Co-tin	0,826	0,287	0,246	0,769	0,355	0,292	0,813	0,305	0,258	0,586	0,485	0,367
47-Co-tin	0,761	0,364	0,298	0,744	0,381	0,309	0,797	0,324	0,271	0,552	0,495	0,372
48-Co-eux	0,739	0,386	0,311	0,795	0,326	0,273	0,797	0,324	0,271	0,759	0,366	0,299
49-Ta-cor	0,761	0,364	0,298	0,821	0,295	0,251	0,938	0,117	0,110	0,759	0,366	0,299
50-Ta-cor	0,761	0,364	0,298	0,821	0,295	0,251	0,922	0,144	0,134	0,759	0,366	0,299
51-Ta-cor	0,761	0,364	0,298	0,821	0,295	0,251	0,906	0,170	0,155	0,759	0,366	0,299
52-Ta-cor	0,761	0,364	0,298	0,821	0,295	0,251	0,922	0,144	0,134	0,759	0,366	0,299
53-Ta-cor	0,761	0,364	0,298	0,821	0,295	0,251	0,922	0,144	0,134	0,759	0,366	0,299
54-Ta-par	0,848	0,258	0,225	0,846	0,260	0,226	0,844	0,264	0,229	0,931	0,128	0,120
55-Ta-par	0,848	0,258	0,225	0,846	0,260	0,226	0,844	0,264	0,229	0,931	0,128	0,120
56-Ta-par	0,848	0,258	0,225	0,846	0,260	0,226	0,859	0,242	0,212	0,931	0,128	0,120
57-z-M-ch	0,783	0,340	0,282	0,769	0,355	0,292	0,703	0,417	0,330	0,621	0,471	0,360
58-Tr-bay	0,826	0,287	0,246	0,897	0,184	0,167	0,813	0,305	0,258	0,621	0,471	0,360
59-Tr-bay	0,826	0,287	0,246	0,769	0,355	0,292	0,813	0,305	0,258	0,655	0,452	0,350
60-z-M-ch	0,870	0,227	0,201	0,872	0,224	0,199	0,719	0,404	0,323	0,793	0,328	0,274
61-Tr-hyg	0,804	0,315	0,265	0,718	0,405	0,323	0,734	0,390	0,314	0,793	0,328	0,274
62-Tr-hyg	0,870	0,227	0,201	0,846	0,260	0,226	0,766	0,359	0,294	0,828	0,285	0,245
63-Tr-ten	0,826	0,287	0,246	0,821	0,295	0,251	0,766	0,359	0,294	0,586	0,485	0,367
64-Tr-ten	0,870	0,227	0,201	0,769	0,355	0,292	0,844	0,264	0,229	0,690	0,428	0,336
65-An-cot	0,783	0,340	0,282	0,872	0,224	0,199	0,609	0,476	0,363	0,759	0,366	0,299
66-Tr-ten	0,761	0,364	0,298	0,821	0,295	0,251	0,766	0,359	0,294	0,655	0,452	0,350
67-Tr-dec	0,913	0,159	0,146	0,769	0,355	0,292	0,813	0,305	0,258	0,724	0,400	0,320
68-z-A-cl	0,870	0,227	0,201	0,923	0,142	0,132	0,797	0,324	0,271	0,793	0,328	0,274
69-z-A-ab	0,891	0,194	0,175	0,821	0,295	0,251	0,813	0,305	0,258	0,690	0,428	0,336
70-z-A-an	0,848	0,258	0,225	0,897	0,184	0,167	0,813	0,305	0,258	0,828	0,285	0,245
71-z-M-ch	0,804	0,315	0,265	0,872	0,224	0,199	0,750	0,375	0,305	0,690	0,428	0,336
Ortalama	0,817	0,294	0,248	0,826	0,279	0,237	0,763	0,347	0,283	0,720	0,387	0,308
Toplam	57,99	20,86	17,64	57,85	19,55	16,59	53,38	24,32	19,80	50,41	27,07	21,57

EK 2b Genotiplerin IRAP allel sıklığı (AS), genetik çeşitliliği (GD) ve PIC değerleri.

Belirteç	IRAP-1			IRAP-4			IRAP-5			IRAP-8			IRAP-9		
Genotip	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC
1-An-arv	0,870	0,226	0,200	0,864	0,234	0,207	0,712	0,411	0,326	0,806	0,312	0,263	0,929	0,133	0,124
2-An-aur	0,796	0,324	0,272	0,864	0,234	0,207	0,673	0,440	0,343	0,774	0,350	0,289	0,667	0,444	0,346
4-An-cre	0,852	0,252	0,221	0,831	0,282	0,242	0,750	0,375	0,305	0,871	0,225	0,200	0,833	0,278	0,239
5-An-aur	0,944	0,105	0,099	0,797	0,324	0,272	0,904	0,174	0,159	0,903	0,175	0,160	0,857	0,245	0,215
6-An-arv	0,889	0,198	0,178	0,831	0,282	0,242	0,712	0,411	0,326	0,742	0,383	0,310	0,786	0,337	0,280
7-An-aur	0,889	0,198	0,178	0,746	0,379	0,307	0,615	0,473	0,361	0,806	0,312	0,263	0,667	0,444	0,346
8-An-arv	0,870	0,226	0,200	0,881	0,209	0,187	0,750	0,375	0,305	0,758	0,367	0,300	0,810	0,308	0,261
9-An-aur	0,944	0,105	0,099	0,831	0,282	0,242	0,731	0,393	0,316	0,790	0,331	0,277	0,857	0,245	0,215
10-An-cot	0,852	0,252	0,221	0,729	0,395	0,317	0,788	0,334	0,278	0,742	0,383	0,310	0,714	0,408	0,325
11-An-cot	0,907	0,168	0,154	0,864	0,234	0,207	0,635	0,464	0,356	0,742	0,383	0,310	0,905	0,172	0,157
12-An-chi	0,944	0,105	0,099	0,831	0,282	0,242	0,635	0,464	0,356	0,790	0,331	0,277	0,810	0,308	0,261
13-An-chi	0,815	0,302	0,256	0,780	0,344	0,285	0,615	0,473	0,361	0,839	0,271	0,234	0,810	0,308	0,261
14-An-cot	0,852	0,252	0,221	0,831	0,282	0,242	0,750	0,375	0,305	0,645	0,458	0,353	0,738	0,387	0,312
15-An-cot	0,889	0,198	0,178	0,831	0,282	0,242	0,923	0,142	0,132	0,855	0,248	0,217	0,738	0,387	0,312
16-An-cot	0,944	0,105	0,099	0,644	0,458	0,353	0,731	0,393	0,316	0,871	0,225	0,200	0,643	0,459	0,354
17-An-cot	0,963	0,071	0,069	0,712	0,410	0,326	0,538	0,497	0,374	0,790	0,331	0,277	0,786	0,337	0,280
18-An-cot	0,926	0,137	0,128	0,763	0,362	0,296	0,692	0,426	0,335	0,694	0,425	0,335	0,810	0,308	0,261
19-An-pse	0,778	0,346	0,286	0,763	0,362	0,296	0,750	0,375	0,305	0,726	0,398	0,319	0,857	0,245	0,215
20-An-pse	0,870	0,226	0,200	0,746	0,379	0,307	0,788	0,334	0,278	0,742	0,383	0,310	0,786	0,337	0,280
21-An-pse	0,926	0,137	0,128	0,847	0,259	0,225	0,865	0,233	0,206	0,790	0,331	0,277	0,762	0,363	0,297
22-An-pec	0,889	0,198	0,178	0,661	0,448	0,348	0,712	0,411	0,326	0,839	0,271	0,234	0,881	0,210	0,188
23-An-pec	0,926	0,137	0,128	0,729	0,395	0,317	0,712	0,411	0,326	0,790	0,331	0,277	0,881	0,210	0,188
24-An-pec	0,944	0,105	0,099	0,661	0,448	0,348	0,615	0,473	0,361	0,790	0,331	0,277	0,881	0,210	0,188
25-An-tom	0,926	0,137	0,128	0,729	0,395	0,317	0,635	0,464	0,356	0,871	0,225	0,200	0,786	0,337	0,280
26-Co-alt	0,796	0,324	0,272	0,729	0,395	0,317	0,692	0,426	0,335	0,758	0,367	0,300	0,690	0,427	0,336
27-Co-alt	0,833	0,278	0,239	0,831	0,282	0,242	0,596	0,482	0,366	0,855	0,248	0,217	0,881	0,210	0,188
28-Co-alt	0,870	0,226	0,200	0,864	0,234	0,207	0,596	0,482	0,366	0,839	0,271	0,234	0,857	0,245	0,215
29-Co-alt	0,778	0,346	0,286	0,780	0,344	0,285	0,769	0,355	0,292	0,726	0,398	0,319	0,857	0,245	0,215
30-Co-alt	0,778	0,346	0,286	0,831	0,282	0,242	0,750	0,375	0,305	0,694	0,425	0,335	0,833	0,278	0,239
31-Co-aus	0,870	0,226	0,200	0,610	0,476	0,363	0,923	0,142	0,132	0,806	0,312	0,263	0,714	0,408	0,325
32-Co-aus	0,907	0,168	0,154	0,763	0,362	0,296	0,808	0,311	0,262	0,774	0,350	0,289	0,762	0,363	0,297
33-Co-aus	0,852	0,252	0,221	0,695	0,424	0,334	0,692	0,426	0,335	0,806	0,312	0,263	0,714	0,408	0,325
34-Co-aus	0,907	0,168	0,154	0,644	0,458	0,353	0,808	0,311	0,262	0,823	0,292	0,249	0,738	0,387	0,312
35-Co-aus	0,815	0,302	0,256	0,661	0,448	0,348	0,731	0,393	0,316	0,790	0,331	0,277	0,690	0,427	0,336
36-Co-aus	0,778	0,346	0,286	0,627	0,468	0,358	0,904	0,174	0,159	0,887	0,200	0,180	0,738	0,387	0,312
37-Co-pal	0,852	0,252	0,221	0,831	0,282	0,242	0,731	0,393	0,316	0,823	0,292	0,249	0,857	0,245	0,215
38-Co-pal	0,833	0,278	0,239	0,695	0,424	0,334	0,654	0,453	0,350	0,806	0,312	0,263	0,786	0,337	0,280
39-Co-pal	0,852	0,252	0,221	0,780	0,344	0,285	0,808	0,311	0,262	0,742	0,383	0,310	0,881	0,210	0,188
40-Co-pal	0,944	0,105	0,099	0,797	0,324	0,272	0,635	0,464	0,356	0,790	0,331	0,277	0,810	0,308	0,261
41-Co-tin	0,944	0,105	0,099	0,814	0,303	0,257	0,692	0,426	0,335	0,839	0,271	0,234	0,833	0,278	0,239
42-Co-tin	0,907	0,168	0,154	0,915	0,155	0,143	0,692	0,426	0,335	0,839	0,271	0,234	0,857	0,245	0,215
43-Co-tin	0,944	0,105	0,099	0,881	0,209	0,187	0,769	0,355	0,292	0,839	0,271	0,234	0,810	0,308	0,261
44-Co-tin	0,907	0,168	0,154	0,746	0,379	0,307	0,712	0,411	0,326	0,823	0,292	0,249	0,762	0,363	0,297
45-Co-tin	0,907	0,168	0,154	0,814	0,303	0,257	0,731	0,393	0,316	0,855	0,248	0,217	0,833	0,278	0,239
46-Co-tin	0,852	0,252	0,221	0,814	0,303	0,257	0,788	0,334	0,278	0,790	0,331	0,277	0,714	0,408	0,325
47-Co-tin	0,741	0,384	0,310	0,627	0,468	0,358	0,692	0,426	0,335	0,839	0,271	0,234	0,762	0,363	0,297
48-Co-eux	0,778	0,346	0,286	0,678	0,437	0,341	0,692	0,426	0,335	0,790	0,331	0,277	0,762	0,363	0,297
49-Ta-cor	0,852	0,252	0,221	0,729	0,395	0,317	0,615	0,473	0,361	0,823	0,292	0,249	0,738	0,387	0,312
50-Ta-cor	0,852	0,252	0,221	0,763	0,362	0,296	0,615	0,473	0,361	0,823	0,292	0,249	0,738	0,387	0,312
51-Ta-cor	0,852	0,252	0,221	0,746	0,379	0,307	0,615	0,473	0,361	0,839	0,271	0,234	0,810	0,308	0,261
52-Ta-cor	0,852	0,252	0,221	0,780	0,344	0,285	0,635	0,464	0,356	0,823	0,292	0,249	0,810	0,308	0,261
53-Ta-cor	0,852	0,252	0,221	0,797	0,324	0,272	0,577	0,488	0,369	0,839	0,271	0,234	0,810	0,308	0,261
54-Ta-par	0,870	0,226	0,200	0,847	0,259	0,225	0,846	0,260	0,226	0,903	0,175	0,160	0,810	0,308	0,261
55-Ta-par	0,815	0,302	0,256	0,864	0,234	0,207	0,827	0,286	0,245	0,919	0,148	0,137	0,810	0,308	0,261
56-Ta-par	0,870	0,226	0,200	0,847	0,259	0,225	0,846	0,260	0,226	0,919	0,148	0,137	0,810	0,308	0,261
57-z-M-ch	0,870	0,226	0,200	0,831	0,282	0,242	0,750	0,375	0,305	0,726	0,398	0,319	0,690	0,427	0,336
58-Tr-bay	0,815	0,302	0,256	0,814	0,303	0,257	0,731	0,393	0,316	0,742	0,383	0,310	0,738	0,387	0,312
59-Tr-bay	0,833	0,278	0,239	0,814	0,303	0,257	0,865	0,233	0,206	0,694	0,425	0,335	0,786	0,337	0,280
60-z-M-ch	0,889	0,198	0,178	0,831	0,282	0,242	0,558	0,493	0,372	0,742	0,383	0,310	0,738	0,387	0,312
61-Tr-hyg	0,759	0,366	0,299	0,847	0,259	0,225	0,596	0,482	0,366	0,726	0,398	0,319	0,762	0,363	0,297
62-Tr-hyg	0,759	0,366	0,299	0,881	0,209	0,187	0,692	0,426	0,335	0,726	0,398	0,319	0,810	0,308	0,261
63-Tr-ten	0,833	0,278	0,239	0,695	0,424	0,334	0,635	0,464	0,356	0,710	0,412	0,327	0,714	0,408	0,325
64-Tr-ten	0,870	0,226	0,200	0,797	0,324	0,272	0,635	0,464	0,356	0,758	0,367	0,300	0,762	0,363	0,297
65-An-cot	0,815	0,302	0,256	0,881	0,209	0,187	0,635	0,464	0,356	0,629	0,467	0,358	0,714	0,408	0,325
66-Tr-ten	0,815	0,302	0,256	0,729	0,395	0,317	0,596	0,482	0,366	0,661	0,448	0,348	0,833	0,278	0,239
67-Tr-dec	0,907	0,168	0,154	0,814	0,303	0,257	0,885	0,204	0,183	0,823	0,292	0,249	0,762	0,363	0,297
68-z-A-cl	0,889	0,198	0,178	0,593	0,483	0,366	0,692	0,426	0,335	0,694	0,425	0,335	0,833	0,278	0,239
69-z-A-ab	0,870	0,226	0,200	0,847	0,259	0,225	0,827	0,286	0,245	0,855	0,248	0,217	0,738	0,387	0,312
70-z-A-an	0,870	0,226	0,200	0,864	0,234	0,207	0,769	0,355	0,292	0,887	0,200	0,180	0,833	0,278	0,239
71-z-M-ch	0,889	0,198	0,178	0,627	0,468	0,358	0,769	0,355	0,292	0,742	0,383	0,310	0,738	0,387	0,312
Ortalama	0,865	0,228	0,199	0,777	0,334	0,275	0,719	0,387	0,308	0,793	0,320	0,266	0,787	0,327	0,271
Toplam	60,56	15,94	13,92	54,42	23,36	19,23	50,31	27,09	21,57	55,50	22,41	18,63	55,12	22,89	18,97

Belirteç	IRAP-10			IRAP-13			IRAP-17			IRAP-20		
Genotip	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC
1-An-arv	0,735	0,390	0,314	0,920	0,147	0,136	0,889	0,198	0,178	0,944	0,105	0,099
2-An-aur	0,796	0,325	0,272	0,820	0,295	0,252	0,778	0,346	0,286	0,944	0,105	0,099
4-An-cre	0,633	0,465	0,357	0,880	0,211	0,189	0,889	0,198	0,178	0,972	0,054	0,053
5-An-aur	0,837	0,273	0,236	0,920	0,147	0,136	0,911	0,162	0,149	0,944	0,105	0,099
6-An-arv	0,776	0,348	0,288	0,860	0,241	0,212	0,778	0,346	0,286	0,972	0,054	0,053
7-An-aur	0,776	0,348	0,288	0,900	0,180	0,164	0,867	0,231	0,204	0,944	0,105	0,099
8-An-arv	0,898	0,183	0,166	0,840	0,269	0,233	0,756	0,369	0,301	0,944	0,105	0,099
9-An-aur	0,898	0,183	0,166	0,920	0,147	0,136	0,756	0,369	0,301	0,944	0,105	0,099
10-An-cot	0,776	0,348	0,288	0,860	0,241	0,212	0,889	0,198	0,178	0,917	0,153	0,141
11-An-cot	0,837	0,273	0,236	0,860	0,241	0,212	0,822	0,292	0,250	0,944	0,105	0,099
12-An-chi	0,837	0,273	0,236	0,820	0,295	0,252	0,844	0,263	0,228	0,972	0,054	0,053
13-An-chi	0,837	0,273	0,236	0,820	0,295	0,252	0,756	0,369	0,301	0,972	0,054	0,053
14-An-cot	0,755	0,370	0,301	0,860	0,241	0,212	0,867	0,231	0,204	0,917	0,153	0,141
15-An-cot	0,735	0,390	0,314	0,940	0,113	0,106	0,867	0,231	0,204	0,889	0,198	0,178
16-An-cot	0,878	0,215	0,192	0,920	0,147	0,136	0,889	0,198	0,178	0,944	0,105	0,099
17-An-cot	0,816	0,300	0,255	0,900	0,180	0,164	0,978	0,043	0,043	0,917	0,153	0,141
18-An-cot	0,939	0,115	0,108	0,900	0,180	0,164	0,822	0,292	0,250	0,861	0,239	0,211
19-An-pse	0,694	0,425	0,335	0,740	0,385	0,311	0,822	0,292	0,250	0,889	0,198	0,178
20-An-pse	0,837	0,273	0,236	0,780	0,343	0,284	0,889	0,198	0,178	0,861	0,239	0,211
21-An-pse	0,837	0,273	0,236	0,920	0,147	0,136	0,844	0,263	0,228	0,889	0,198	0,178
22-An-pec	0,878	0,215	0,192	0,800	0,320	0,269	0,756	0,369	0,301	0,806	0,313	0,264
23-An-pec	0,816	0,300	0,255	0,820	0,295	0,252	0,800	0,320	0,269	0,833	0,278	0,239
24-An-pec	0,837	0,273	0,236	0,820	0,295	0,252	0,822	0,292	0,250	0,861	0,239	0,211
25-An-tom	0,939	0,115	0,108	0,840	0,269	0,233	0,911	0,162	0,149	0,889	0,198	0,178
26-Co-alt	0,816	0,300	0,255	0,880	0,211	0,189	0,733	0,391	0,315	0,722	0,401	0,321
27-Co-alt	0,837	0,273	0,236	0,800	0,320	0,269	0,911	0,162	0,149	0,722	0,401	0,321
28-Co-alt	0,837	0,273	0,236	0,800	0,320	0,269	0,911	0,162	0,149	0,722	0,401	0,321
29-Co-alt	0,857	0,245	0,215	0,740	0,385	0,311	0,911	0,162	0,149	0,722	0,401	0,321
30-Co-alt	0,776	0,348	0,288	0,720	0,403	0,322	0,911	0,162	0,149	0,694	0,424	0,334
31-Co-aus	0,673	0,440	0,343	0,940	0,113	0,106	0,889	0,198	0,178	0,694	0,424	0,334
32-Co-aus	0,837	0,273	0,236	0,880	0,211	0,189	0,867	0,231	0,204	0,778	0,346	0,286
33-Co-aus	0,755	0,370	0,301	0,900	0,180	0,164	0,800	0,320	0,269	0,750	0,375	0,305
34-Co-aus	0,816	0,300	0,255	0,920	0,147	0,136	0,867	0,231	0,204	0,806	0,313	0,264
35-Co-aus	0,755	0,370	0,301	0,920	0,147	0,136	0,867	0,231	0,204	0,778	0,346	0,286
36-Co-aus	0,735	0,390	0,314	0,920	0,147	0,136	0,867	0,231	0,204	0,722	0,401	0,321
37-Co-pal	0,755	0,370	0,301	0,920	0,147	0,136	0,733	0,391	0,315	0,806	0,313	0,264
38-Co-pal	0,816	0,300	0,255	0,920	0,147	0,136	0,822	0,292	0,250	0,889	0,198	0,178
39-Co-pal	0,735	0,390	0,314	0,920	0,147	0,136	0,844	0,263	0,228	0,861	0,239	0,211
40-Co-pal	0,796	0,325	0,272	0,920	0,147	0,136	0,822	0,292	0,250	0,861	0,239	0,211
41-Co-tin	0,816	0,300	0,255	0,940	0,113	0,106	0,844	0,263	0,228	0,944	0,105	0,099
42-Co-tin	0,735	0,390	0,314	0,920	0,147	0,136	0,822	0,292	0,250	0,861	0,239	0,211
43-Co-tin	0,735	0,390	0,314	0,940	0,113	0,106	0,822	0,292	0,250	0,889	0,198	0,178
44-Co-tin	0,735	0,390	0,314	0,920	0,147	0,136	0,844	0,263	0,228	0,889	0,198	0,178
45-Co-tin	0,755	0,370	0,301	0,940	0,113	0,106	0,778	0,346	0,286	0,889	0,198	0,178
46-Co-tin	0,816	0,300	0,255	0,940	0,113	0,106	0,778	0,346	0,286	0,972	0,054	0,053
47-Co-tin	0,796	0,325	0,272	0,940	0,113	0,106	0,844	0,263	0,228	0,889	0,198	0,178
48-Co-eux	0,837	0,273	0,236	0,940	0,113	0,106	0,756	0,369	0,301	0,833	0,278	0,239
49-Ta-cor	0,735	0,390	0,314	0,840	0,269	0,233	0,800	0,320	0,269	0,861	0,239	0,211
50-Ta-cor	0,714	0,408	0,325	0,840	0,269	0,233	0,800	0,320	0,269	0,861	0,239	0,211
51-Ta-cor	0,735	0,390	0,314	0,860	0,241	0,212	0,800	0,320	0,269	0,861	0,239	0,211
52-Ta-cor	0,776	0,348	0,288	0,880	0,211	0,189	0,800	0,320	0,269	0,861	0,239	0,211
53-Ta-cor	0,755	0,370	0,301	0,880	0,211	0,189	0,800	0,320	0,269	0,861	0,239	0,211
54-Ta-par	0,898	0,183	0,166	0,900	0,180	0,164	0,911	0,162	0,149	0,806	0,313	0,264
55-Ta-par	0,898	0,183	0,166	0,820	0,295	0,252	0,911	0,162	0,149	0,778	0,346	0,286
56-Ta-par	0,898	0,183	0,166	0,820	0,295	0,252	0,911	0,162	0,149	0,806	0,313	0,264
57-z-M-ch	0,755	0,370	0,301	0,800	0,320	0,269	0,733	0,391	0,315	0,861	0,239	0,211
58-Tr-bay	0,673	0,440	0,343	0,880	0,211	0,189	0,956	0,085	0,081	0,861	0,239	0,211
59-Tr-bay	0,633	0,465	0,357	0,780	0,343	0,284	0,933	0,124	0,117	0,778	0,346	0,286
60-z-M-ch	0,776	0,348	0,288	0,760	0,365	0,298	0,733	0,391	0,315	0,806	0,313	0,264
61-Tr-hyg	0,714	0,408	0,325	0,800	0,320	0,269	0,956	0,085	0,081	0,889	0,198	0,178
62-Tr-hyg	0,796	0,325	0,272	0,800	0,320	0,269	0,956	0,085	0,081	0,861	0,239	0,211
63-Tr-ten	0,816	0,300	0,255	0,820	0,295	0,252	0,933	0,124	0,117	0,861	0,239	0,211
64-Tr-ten	0,776	0,348	0,288	0,840	0,269	0,233	0,933	0,124	0,117	0,861	0,239	0,211
65-An-cot	0,755	0,370	0,301	0,920	0,147	0,136	0,800	0,320	0,269	0,917	0,153	0,141
66-Tr-ten	0,653	0,453	0,350	0,820	0,295	0,252	0,867	0,231	0,204	0,944	0,105	0,099
67-Tr-dec	0,776	0,348	0,288	0,860	0,241	0,212	0,867	0,231	0,204	0,861	0,239	0,211
68-z-A-cl	0,776	0,348	0,288	0,780	0,343	0,284	0,733	0,391	0,315	0,861	0,239	0,211
69-z-A-ab	0,776	0,348	0,288	0,760	0,365	0,298	0,800	0,320	0,269	0,833	0,278	0,239
70-z-A-an	0,776	0,348	0,288	0,920	0,147	0,136	0,889	0,198	0,178	0,917	0,153	0,141
71-z-M-ch	0,735	0,390	0,314	0,800	0,320	0,269	0,689	0,429	0,337	0,833	0,278	0,239
Ortalama	0,789	0,325	0,269	0,863	0,229	0,199	0,842	0,257	0,220	0,862	0,228	0,197
Toplam	55,20	22,72	18,82	60,42	16,04	13,96	58,96	18,00	15,41	60,31	15,97	13,80

EK 2c Genotiplerin REMAP allel sıklığı (AS), genetik çeşitliliği (GD) ve PIC değerleri.

Belirteç	REMAP-1			REMAP-3			REMAP-5			REMAP-6			REMAP-7			REMAP-9		
Genotip	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC
1-An-arv	0.879	0.212	0.190	0.906	0.170	0.155	0.867	0.231	0.204	0.719	0.404	0.323	0.811	0.306	0.259	0.761	0.364	0.298
2-An-aur	0.810	0.307	0.260	0.781	0.342	0.283	0.600	0.480	0.365	0.844	0.264	0.229	0.774	0.350	0.289	0.826	0.287	0.246
4-An-cre	0.690	0.428	0.336	0.906	0.170	0.155	0.778	0.346	0.286	0.641	0.460	0.354	0.830	0.282	0.242	0.826	0.287	0.246
5-An-aur	0.810	0.307	0.260	0.906	0.170	0.155	0.756	0.369	0.301	0.766	0.359	0.294	0.849	0.256	0.223	0.891	0.194	0.175
6-An-arv	0.810	0.307	0.260	0.875	0.219	0.195	0.644	0.458	0.353	0.734	0.390	0.314	0.774	0.350	0.289	0.783	0.340	0.282
7-An-aur	0.621	0.471	0.360	0.781	0.342	0.283	0.800	0.320	0.269	0.641	0.460	0.354	0.755	0.370	0.302	0.783	0.340	0.282
8-An-arv	0.655	0.452	0.350	0.750	0.375	0.305	0.667	0.444	0.346	0.688	0.430	0.337	0.868	0.229	0.203	0.826	0.287	0.246
9-An-aur	0.793	0.328	0.274	0.813	0.305	0.258	0.689	0.429	0.337	0.797	0.324	0.271	0.736	0.389	0.313	0.761	0.364	0.298
10-An-cot	0.741	0.383	0.310	0.813	0.305	0.258	0.844	0.263	0.228	0.750	0.375	0.305	0.792	0.329	0.275	0.826	0.287	0.246
11-An-cot	0.845	0.262	0.228	0.906	0.170	0.155	0.867	0.231	0.204	0.703	0.417	0.330	0.811	0.306	0.259	0.826	0.287	0.246
12-An-chi	0.655	0.452	0.350	0.844	0.264	0.229	0.933	0.124	0.117	0.656	0.451	0.349	0.792	0.329	0.275	0.783	0.340	0.282
13-An-chi	0.603	0.479	0.364	0.813	0.305	0.258	0.844	0.263	0.228	0.672	0.441	0.344	0.717	0.406	0.323	0.804	0.315	0.265
14-An-cot	0.845	0.262	0.228	0.844	0.264	0.229	0.822	0.292	0.250	0.656	0.451	0.349	0.811	0.306	0.259	0.848	0.258	0.225
15-An-cot	0.793	0.328	0.274	0.844	0.264	0.229	0.689	0.429	0.337	0.703	0.417	0.330	0.868	0.229	0.203	0.891	0.194	0.175
16-An-cot	0.552	0.495	0.372	0.844	0.264	0.229	0.778	0.346	0.286	0.578	0.488	0.369	0.830	0.282	0.242	0.870	0.227	0.201
17-An-cot	0.707	0.414	0.329	0.906	0.170	0.155	0.622	0.470	0.360	0.719	0.404	0.323	0.792	0.329	0.275	0.804	0.315	0.265
18-An-cot	0.879	0.212	0.190	0.969	0.061	0.059	0.644	0.458	0.353	0.750	0.375	0.305	0.604	0.478	0.364	0.870	0.227	0.201
19-An-pse	0.759	0.366	0.299	0.813	0.305	0.258	0.778	0.346	0.286	0.719	0.404	0.323	0.736	0.389	0.313	0.826	0.287	0.246
20-An-pse	0.759	0.366	0.299	0.719	0.404	0.323	0.733	0.391	0.315	0.609	0.476	0.363	0.755	0.370	0.302	0.804	0.315	0.265
21-An-pse	0.759	0.366	0.299	0.844	0.264	0.229	0.733	0.391	0.315	0.750	0.375	0.305	0.642	0.460	0.354	0.957	0.083	0.080
22-An-pec	0.621	0.471	0.360	0.813	0.305	0.258	0.644	0.458	0.353	0.625	0.469	0.359	0.811	0.306	0.259	0.870	0.227	0.201
23-An-pec	0.603	0.479	0.364	0.813	0.305	0.258	0.733	0.391	0.315	0.672	0.441	0.344	0.774	0.350	0.289	0.739	0.386	0.311
24-An-pec	0.621	0.471	0.360	0.813	0.305	0.258	0.800	0.320	0.269	0.703	0.417	0.330	0.811	0.306	0.259	0.804	0.315	0.265
25-An-tom	0.793	0.328	0.274	0.875	0.219	0.195	0.756	0.369	0.301	0.719	0.404	0.323	0.868	0.229	0.203	0.891	0.194	0.175
26-Co-alt	0.948	0.098	0.093	0.906	0.170	0.155	0.911	0.162	0.149	0.656	0.451	0.349	0.698	0.422	0.333	0.870	0.227	0.201
27-Co-alt	0.879	0.212	0.190	0.844	0.264	0.229	0.711	0.411	0.326	0.844	0.264	0.229	0.792	0.329	0.275	0.804	0.315	0.265
28-Co-alt	0.845	0.262	0.228	0.813	0.305	0.258	0.800	0.320	0.269	0.859	0.242	0.212	0.755	0.370	0.302	0.804	0.315	0.265
29-Co-alt	0.862	0.238	0.210	0.844	0.264	0.229	0.822	0.292	0.250	0.734	0.390	0.314	0.755	0.370	0.302	0.761	0.364	0.298
30-Co-alt	0.862	0.238	0.210	0.781	0.342	0.283	0.778	0.346	0.286	0.719	0.404	0.323	0.642	0.460	0.354	0.848	0.258	0.225
31-Co-aus	0.741	0.383	0.310	0.969	0.061	0.059	0.733	0.391	0.315	0.547	0.496	0.373	0.830	0.282	0.242	0.870	0.227	0.201
32-Co-aus	0.759	0.366	0.299	0.969	0.061	0.059	0.822	0.292	0.250	0.672	0.441	0.344	0.736	0.389	0.313	0.870	0.227	0.201
33-Co-aus	0.603	0.479	0.364	0.938	0.117	0.110	0.889	0.198	0.178	0.641	0.460	0.354	0.774	0.350	0.289	0.957	0.083	0.080
34-Co-aus	0.741	0.383	0.310	0.969	0.061	0.059	0.756	0.369	0.301	0.688	0.430	0.337	0.943	0.107	0.101	0.870	0.227	0.201
35-Co-aus	0.672	0.441	0.344	0.938	0.117	0.110	0.800	0.320	0.269	0.594	0.482	0.366	0.774	0.350	0.289	0.848	0.258	0.225
36-Co-aus	0.776	0.348	0.287	0.813	0.305	0.258	0.822	0.292	0.250	0.688	0.430	0.337	0.849	0.256	0.223	0.848	0.258	0.225
37-Co-pal	0.776	0.348	0.287	0.688	0.430	0.337	0.667	0.444	0.346	0.531	0.498	0.374	0.925	0.140	0.130	0.826	0.287	0.246
38-Co-pal	0.586	0.485	0.367	0.906	0.170	0.155	0.889	0.198	0.178	0.703	0.417	0.330	0.717	0.406	0.323	0.848	0.258	0.225
39-Co-pal	0.724	0.400	0.320	0.938	0.117	0.110	0.889	0.198	0.178	0.891	0.195	0.176	0.774	0.350	0.289	0.848	0.258	0.225
40-Co-pal	0.672	0.441	0.344	0.875	0.219	0.195	0.889	0.198	0.178	0.672	0.441	0.344	0.811	0.306	0.259	0.826	0.287	0.246
41-Co-tin	0.810	0.307	0.260	0.781	0.342	0.283	0.867	0.231	0.204	0.672	0.441	0.344	0.849	0.256	0.223	0.804	0.315	0.265
42-Co-tin	0.862	0.238	0.210	0.781	0.342	0.283	0.778	0.346	0.286	0.813	0.305	0.258	0.906	0.171	0.156	0.891	0.194	0.175
43-Co-tin	0.586	0.485	0.367	0.781	0.342	0.283	0.800	0.320	0.269	0.813	0.305	0.258	0.906	0.171	0.156	0.848	0.258	0.225
44-Co-tin	0.690	0.428	0.336	0.969	0.061	0.059	0.800	0.320	0.269	0.781	0.342	0.283	0.792	0.329	0.275	0.804	0.315	0.265
45-Co-tin	0.534	0.498	0.374	0.969	0.061	0.059	0.822	0.292	0.250	0.719	0.404	0.323	0.849	0.256	0.223	0.848	0.258	0.225
46-Co-tin	0.517	0.499	0.375	0.906	0.170	0.155	0.800	0.320	0.269	0.875	0.219	0.195	0.774	0.350	0.289	0.935	0.122	0.114
47-Co-tin	0.552	0.495	0.372	0.750	0.375	0.305	0.867	0.231	0.204	0.719	0.404	0.323	0.849	0.256	0.223	0.848	0.258	0.225
48-Co-eux	0.621	0.471	0.360	0.844	0.264	0.229	0.733	0.391	0.315	0.734	0.390	0.314	0.755	0.370	0.302	0.739	0.386	0.311
49-Ta-cor	0.707	0.414	0.329	0.500	0.500	0.375	0.778	0.346	0.286	0.594	0.482	0.366	0.868	0.229	0.203	0.935	0.122	0.114
50-Ta-cor	0.793	0.328	0.274	0.531	0.498	0.374	0.778	0.346	0.286	0.656	0.451	0.349	0.849	0.256	0.223	0.804	0.315	0.265
51-Ta-cor	0.810	0.307	0.260	0.531	0.498	0.374	0.756	0.369	0.301	0.734	0.390	0.314	0.868	0.229	0.203	0.804	0.315	0.265
52-Ta-cor	0.810	0.307	0.260	0.531	0.498	0.374	0.733	0.391	0.315	0.844	0.264	0.229	0.868	0.229	0.203	0.870	0.227	0.201
53-Ta-cor	0.810	0.307	0.260	0.531	0.498	0.374	0.756	0.369	0.301	0.891	0.195	0.176	0.887	0.201	0.181	0.870	0.227	0.201
54-Ta-par	0.793	0.328	0.274	0.813	0.305	0.258	0.689	0.429	0.337	0.797	0.324	0.271	0.906	0.171	0.156	0.891	0.194	0.175
55-Ta-par	0.810	0.307	0.260	0.813	0.305	0.258	0.689	0.429	0.337	0.797	0.324	0.271	0.906	0.171	0.156	0.891	0.194	0.175
56-Ta-par	0.810	0.307	0.260	0.813	0.305	0.258	0.733	0.391	0.315	0.828	0.285	0.244	0.906	0.171	0.156	0.891	0.194	0.175
57-z-M-ch	0.845	0.262	0.228	0.844	0.264	0.229	0.889	0.198	0.178	0.922	0.144	0.134	0.774	0.350	0.289	0.826	0.287	0.246
58-Tr-bay	0.655	0.452	0.350	0.906	0.170	0.155	0.756	0.369	0.301	0.875	0.219	0.195	0.811	0.306	0.259	0.891	0.194	0.175
59-Tr-bay	0.534	0.498	0.374	0.969	0.061	0.059	0.800	0.320	0.269	0.688	0.430	0.337	0.604	0.478	0.364	0.674	0.440	0.343
60-z-M-ch	0.862	0.238	0.210	0.844	0.264	0.229	0.844	0.263	0.228	0.844	0.264	0.229	0.755	0.370	0.302	0.739	0.386	0.311
61-Tr-hyg	0.759	0.366	0.299	0.875	0.219	0.195	0.867	0.231	0.204	0.813	0.305	0.258	0.925	0.140	0.130	0.761	0.364	0.298
62-Tr-hyg	0.776	0.348	0.287	0.938	0.117	0.110	0.822	0.292	0.250	0.813	0.305	0.258	0.887	0.201	0.181	0.783	0.340	0.282
63-Tr-ten	0.534	0.498	0.374	0.781	0.342	0.283	0.933	0.124	0.117	0.828	0.285	0.244	0.830	0.282	0.242	0.891	0.194	0.175
64-Tr-ten	0.586	0.485	0.367	0.781	0.342	0.283	0.689	0.429	0.337	0.734	0.390	0.314	0.830	0.282	0.242	0.891	0.194	0.175
65-An-cot	0.793	0.328	0.274	0.813	0.305	0.258	0.889	0.198	0.178	0.641	0.460	0.354	0.830	0.282	0.242	0.804	0.315	0.265
66-Tr-ten	0.655	0.452	0.350	0.781	0.342	0.283	0.867	0.231	0.204	0.703	0.417	0.330	0.811	0.306	0.259	0.783	0.340	0.282
67-Tr-dec	0.845	0.262	0.228	0.938	0.117	0.110	0.778	0.346	0.286	0.594	0.482	0.366	0.792	0.329	0.275	0.717	0.405	0.323
68-z-A-cl	0.741	0.383	0.310	0.875	0.219	0.195	0.756	0.369	0.301	0.766	0.359	0.294	0.868	0.229	0.203	0.783	0.340	0.282
69-z-A-ab	0.569	0.490	0.370	0.781	0.342	0.283	0.800	0.320	0.269	0.797	0.324	0.271	0.792	0.329	0.275	0.630	0.466	0.357
70-z-A-an	0.845	0.262	0.228	0.781	0.342	0.283	0.800	0.320	0.269	0.844	0.264	0.229	0.887	0.201	0.181	0.891	0.194	0.175
71-z-M-ch	0.724	0.400	0.320	0.844	0.264	0.229	0.756	0.369	0.301	0.781	0.342	0.283	0.755	0.370	0.302	0.717	0.405	0.323
Ortalama	0.733	0.369	0.296	0.828	0.262	0.221	0.783	0.328	0.270	0.731	0.378	0.303	0.807	0.301	0.253	0.829	0.276	0.235
Toplam	51.29	25.82	20.75	57.97	18.33	15.47	54.82	22.95	18.93	51.16	26.45	21.21	56.47	21.10	17.68	58.02	19.32	16.44

Belirteç	REMAP-10			REMAP-12			REMAP-13			REMAP-14			REMAP-15			REMAP-16		
Genotip	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC	AS	GD	PIC
1-An-arv	0.905	0.172	0.157	0.841	0.268	0.232	0.786	0.337	0.280	0.878	0.215	0.192	0.879	0.213	0.190	0.949	0.097	0.093
2-An-aur	0.714	0.408	0.325	0.727	0.397	0.318	0.595	0.482	0.366	0.898	0.183	0.166	0.818	0.298	0.253	0.923	0.142	0.132
4-An-cre	0.952	0.091	0.087	0.795	0.325	0.272	0.571	0.490	0.370	0.837	0.273	0.236	0.788	0.334	0.278	0.846	0.260	0.226
5-An-aur	0.929	0.133	0.124	0.886	0.201	0.181	0.810	0.308	0.261	0.898	0.183	0.166	0.818	0.298	0.253	0.923	0.142	0.132
6-An-arv	0.810	0.308	0.261	0.636	0.463	0.356	0.524	0.499	0.374	0.857	0.245	0.215	0.879	0.213	0.190	0.974	0.050	0.049
7-An-aur	0.810	0.308	0.261	0.750	0.375	0.305	0.690	0.427	0.336	0.898	0.183	0.166	0.758	0.367	0.300	0.949	0.097	0.093
8-An-arv	0.762	0.363	0.297	0.818	0.298	0.253	0.690	0.427	0.336	0.918	0.150	0.139	0.727	0.397	0.318	0.872	0.224	0.199
9-An-aur	0.786	0.337	0.280	0.841	0.268	0.232	0.738	0.387	0.312	0.898	0.183	0.166	0.818	0.298	0.253	0.949	0.097	0.093
10-An-cot	0.810	0.308	0.261	0.795	0.325	0.272	0.619	0.472	0.360	0.918	0.150	0.139	0.697	0.422	0.333	0.718	0.405	0.323
11-An-cot	0.810	0.308	0.261	0.750	0.375	0.305	0.714	0.408	0.325	0.837	0.273	0.236	0.788	0.334	0.278	0.821	0.295	0.251
12-An-chi	0.929	0.133	0.124	0.682	0.434	0.340	0.714	0.408	0.325	0.878	0.215	0.192	0.788	0.334	0.278	0.897	0.184	0.167
13-An-chi	0.881	0.210	0.188	0.795	0.325	0.272	0.667	0.444	0.346	0.837	0.273	0.236	0.667	0.444	0.346	0.846	0.260	0.226
14-An-cot	0.667	0.444	0.346	0.750	0.375	0.305	0.690	0.427	0.336	0.857	0.245	0.215	0.667	0.444	0.346	0.795	0.326	0.273
15-An-cot	0.929	0.133	0.124	0.750	0.375	0.305	0.690	0.427	0.336	0.918	0.150	0.139	0.758	0.367	0.300	0.846	0.260	0.226
16-An-cot	0.881	0.210	0.188	0.886	0.201	0.181	0.714	0.408	0.325	0.959	0.078	0.075	0.848	0.257	0.224	0.795	0.326	0.273
17-An-cot	0.786	0.337	0.280	0.705	0.416	0.330	0.833	0.278	0.239	0.939	0.115	0.108	0.636	0.463	0.356	0.821	0.295	0.251
18-An-cot	0.833	0.278	0.239	0.795	0.325	0.272	0.833	0.278	0.239	0.959	0.078	0.075	0.606	0.478	0.363	0.872	0.224	0.199
19-An-pse	0.738	0.387	0.312	0.705	0.416	0.330	0.786	0.337	0.280	0.796	0.325	0.272	0.667	0.444	0.346	0.769	0.355	0.292
20-An-pse	0.643	0.459	0.354	0.773	0.351	0.290	0.714	0.408	0.325	0.939	0.115	0.108	0.818	0.298	0.253	0.872	0.224	0.199
21-An-pse	0.667	0.444	0.346	0.705	0.416	0.330	0.762	0.363	0.297	0.878	0.215	0.192	0.636	0.463	0.356	0.718	0.405	0.323
22-An-pec	0.905	0.172	0.157	0.659	0.449	0.348	0.714	0.408	0.325	0.816	0.300	0.255	0.879	0.213	0.190	0.846	0.260	0.226
23-An-pec	0.905	0.172	0.157	0.727	0.397	0.318	0.714	0.408	0.325	0.816	0.300	0.255	0.667	0.444	0.346	0.795	0.326	0.273
24-An-pec	0.857	0.245	0.215	0.682	0.434	0.340	0.690	0.427	0.336	0.857	0.245	0.215	0.697	0.422	0.333	0.821	0.295	0.251
25-An-tom	0.786	0.337	0.280	0.841	0.268	0.232	0.905	0.172	0.157	0.939	0.115	0.108	0.818	0.298	0.253	0.974	0.050	0.049
26-Co-alt	0.714	0.408	0.325	0.909	0.165	0.152	0.810	0.308	0.261	0.959	0.078	0.075	0.697	0.422	0.333	0.897	0.184	0.167
27-Co-alt	0.810	0.308	0.261	0.864	0.236	0.208	0.786	0.337	0.280	0.939	0.115	0.108	0.545	0.496	0.373	0.872	0.224	0.199
28-Co-alt	0.857	0.245	0.215	0.864	0.236	0.208	0.881	0.210	0.188	0.980	0.040	0.039	0.545	0.496	0.373	0.846	0.260	0.226
29-Co-alt	0.786	0.337	0.280	0.682	0.434	0.340	0.714	0.408	0.325	0.857	0.245	0.215	0.545	0.496	0.373	0.872	0.224	0.199
30-Co-alt	0.714	0.408	0.325	0.727	0.397	0.318	0.690	0.427	0.336	0.898	0.183	0.166	0.545	0.496	0.373	0.846	0.260	0.226
31-Co-aus	0.881	0.210	0.188	0.909	0.165	0.152	0.667	0.444	0.346	0.776	0.348	0.288	0.636	0.463	0.356	0.872	0.224	0.199
32-Co-aus	0.857	0.245	0.215	0.886	0.201	0.181	0.905	0.172	0.157	0.878	0.215	0.192	0.697	0.422	0.333	0.897	0.184	0.167
33-Co-aus	0.762	0.363	0.297	0.773	0.351	0.290	0.595	0.482	0.366	0.857	0.245	0.215	0.727	0.397	0.318	0.846	0.260	0.226
34-Co-aus	0.833	0.278	0.239	0.886	0.201	0.181	0.833	0.278	0.239	0.898	0.183	0.166	0.727	0.397	0.318	0.897	0.184	0.167
35-Co-aus	0.786	0.337	0.280	0.932	0.127	0.119	0.810	0.308	0.261	0.878	0.215	0.192	0.758	0.367	0.300	0.897	0.184	0.167
36-Co-aus	0.833	0.278	0.239	0.932	0.127	0.119	0.857	0.245	0.215	0.816	0.300	0.255	0.758	0.367	0.300	0.846	0.260	0.226
37-Co-pal	0.833	0.278	0.239	0.705	0.416	0.330	0.762	0.363	0.297	0.898	0.183	0.166	0.758	0.367	0.300	0.795	0.326	0.273
38-Co-pal	0.762	0.363	0.297	0.682	0.434	0.340	0.643	0.459	0.354	0.857	0.245	0.215	0.667	0.444	0.346	0.821	0.295	0.251
39-Co-pal	0.714	0.408	0.325	0.682	0.434	0.340	0.619	0.472	0.360	0.857	0.245	0.215	0.758	0.367	0.300	0.821	0.295	0.251
40-Co-pal	0.810	0.308	0.261	0.682	0.434	0.340	0.857	0.245	0.215	0.939	0.115	0.108	0.818	0.298	0.253	0.846	0.260	0.226
41-Co-tin	0.929	0.133	0.124	0.864	0.236	0.208	0.881	0.210	0.188	0.898	0.183	0.166	0.879	0.213	0.190	0.872	0.224	0.199
42-Co-tin	0.881	0.210	0.188	0.727	0.397	0.318	0.833	0.278	0.239	0.898	0.183	0.166	0.697	0.422	0.333	0.795	0.326	0.273
43-Co-tin	0.738	0.387	0.312	0.750	0.375	0.305	0.833	0.278	0.239	0.878	0.215	0.192	0.727	0.397	0.318	0.897	0.184	0.167
44-Co-tin	0.857	0.245	0.215	0.955	0.087	0.083	0.881	0.210	0.188	0.939	0.115	0.108	0.818	0.298	0.253	0.897	0.184	0.167
45-Co-tin	0.810	0.308	0.261	0.955	0.087	0.083	0.786	0.337	0.280	0.837	0.273	0.236	0.727	0.397	0.318	0.821	0.295	0.251
46-Co-tin	0.810	0.308	0.261	0.932	0.127	0.119	0.738	0.387	0.312	0.776	0.348	0.288	0.879	0.213	0.190	0.846	0.260	0.226
47-Co-tin	0.738	0.387	0.312	0.659	0.449	0.348	0.690	0.427	0.336	0.918	0.150	0.139	0.697	0.422	0.333	0.872	0.224	0.199
48-Co-eux	0.762	0.363	0.297	0.773	0.351	0.290	0.714	0.408	0.325	0.939	0.115	0.108	0.848	0.257	0.224	0.872	0.224	0.199
49-Ta-cor	0.762	0.363	0.297	0.773	0.351	0.290	0.667	0.444	0.346	0.857	0.245	0.215	0.727	0.397	0.318	0.718	0.405	0.323
50-Ta-cor	0.762	0.363	0.297	0.750	0.375	0.305	0.714	0.408	0.325	0.816	0.300	0.255	0.727	0.397	0.318	0.744	0.381	0.309
51-Ta-cor	0.762	0.363	0.297	0.795	0.325	0.272	0.667	0.444	0.346	0.878	0.215	0.192	0.727	0.397	0.318	0.718	0.405	0.323
52-Ta-cor	0.762	0.363	0.297	0.795	0.325	0.272	0.714	0.408	0.325	0.857	0.245	0.215	0.697	0.422	0.333	0.744	0.381	0.309
53-Ta-cor	0.762	0.363	0.297	0.705	0.416	0.330	0.714	0.408	0.325	0.857	0.245	0.215	0.727	0.397	0.318	0.744	0.381	0.309
54-Ta-par	0.714	0.408	0.325	0.841	0.268	0.232	0.929	0.133	0.124	0.918	0.150	0.139	0.788	0.334	0.278	0.846	0.260	0.226
55-Ta-par	0.810	0.308	0.261	0.841	0.268	0.232	0.952	0.091	0.087	0.898	0.183	0.166	0.818	0.298	0.253	0.795	0.326	0.273
56-Ta-par	0.810	0.308	0.261	0.841	0.268	0.232	0.929	0.133	0.124	0.918	0.150	0.139	0.788	0.334	0.278	0.846	0.260	0.226
57-z-M-ch	0.667	0.444	0.346	0.750	0.375	0.305	0.714	0.408	0.325	0.837	0.273	0.236	0.727	0.397	0.318	0.718	0.405	0.323
58-Tr-bay	0.667	0.444	0.346	0.659	0.449	0.348	0.738	0.387	0.312	0.735	0.390	0.314	0.727	0.397	0.318	0.795	0.326	0.273
59-Tr-bay	0.667	0.444	0.346	0.659	0.449	0.348	0.595	0.482	0.366	0.735	0.390	0.314	0.758	0.367	0.300	0.769	0.355	0.292
60-z-M-ch	0.619	0.472	0.360	0.682	0.434	0.340	0.714	0.408	0.325	0.816	0.300	0.255	0.697	0.422	0.333	0.744	0.381	0.309
61-Tr-hyg	0.643	0.459	0.354	0.773	0.351	0.290	0.667	0.444	0.346	0.816	0.300	0.255	0.848	0.257	0.224	0.923	0.142	0.132
62-Tr-hyg	0.786	0.337	0.280	0.795	0.325	0.272	0.667	0.444	0.346	0.898	0.183	0.166	0.818	0.298	0.253	0.795	0.326	0.273
63-Tr-ten	0.810	0.308	0.261	0.750	0.375	0.305	0.810	0.308	0.261	0.796	0.325	0.272	0.697	0.422	0.333	0.846	0.260	0.226
64-Tr-ten	0.833	0.278	0.239	0.864	0.236	0.208	0.833	0.278	0.239	0.837	0.273	0.236	0.758	0.367	0.300	0.795	0.326	0.273
65-An-cot	0.690	0.427	0.336	0.750	0.375	0.305	0.667	0.444	0.346	0.878	0.215	0.192	0.727	0.397	0.318	0.846	0.260	0.226
66-Tr-ten	0.738	0.387	0.312	0.818	0.298	0.253	0.595	0.482	0.366	0.755	0.370	0.301	0.697	0.422	0.333	0.769	0.355	0.292
67-Tr-dec	0.881	0.210	0.188	0.727	0.397	0.318	0.786	0.337	0.280	0.857	0.245	0.215	0.667	0.444	0.346	0.795	0.326	0.273
68-z-A-cl	0.667	0.444	0.346	0.932	0.127	0.119	0.738	0.387	0.312	0.898	0.183	0.166	0.606	0.478	0.363	0.872	0.224	0.199
69-z-A-ab	0.595	0.482	0.366	0.977	0.044	0.043	0.786	0.337	0.280	0.837	0.273	0.236	0.636	0.463	0.356	0.872	0.224	0.199
70-z-A-an	0.810	0.308	0.261	0.977	0.044	0.043	0.833	0.278	0.239	0.837	0.273	0.236	0.818	0.298	0.253	0.872	0.224	0.199
71-z-M-ch	0.619	0.472	0.360	0.705	0.416	0.330	0.643	0.459	0.354	0.796	0.325	0.272	0.758	0.367	0.300	0.821	0.295	0.251
Ortalama	0.786	0.322	0.266	0.788	0.318	0.261	0.743	0.364	0.293	0.870	0.220	0.193	0.736	0.375	0.302	0.839	0.262	0.224
Toplam	55.00	22.57	18.61	55.18	22.24	18.28	52.02	25.48	20.51	60.92	15.40	13.49	51.52	26.23	21.11	58.72	18.37	15.71

ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini 1997-2005 yıllarında İstanbul'da tamamladıktan sonra yine aynı şehirde öğrenim hayatına devam ederek Bahçelievler Kemal Hasoğlu Lisesi'nden 2009 yılında mezun oldu. Akabinde "çocukluk hayalim" dediği doğa bilimleri eğitimini almak üzere örgün öğretim lisans programı kapsamında İstanbul Üniversitesi-Biyoloji Bölümü'ne başladı. Son yıl bitki biyoteknolojisi kümesini seçti ve Botanikte Proje Çalışması (BYLJ4148) dersi kapsamında "*Hyoscyamus* (Solanaceae) cinsine ait üç türün tohumlarının SEM görüntülenmesi" isimli araştırmasını gerçekleştirdi. Lisans eğitiminden 18 Haziran 2013 tarihinde mezun olduktan sonra ara vermeksizin botanik programında yüksek lisansa başladı. Bu süreçte de laboratuvar çalışmalarına tüm hızıyla devam eden Turhan-Serttaş tez çalışmasının 17 Haziran 2016 tarihinde savunmasını gerçekleştirip uzmanlığını aldıktan sonra Edirne'ye yerleşti. Trakya Üniversitesi-Biyoteknoloji ve Genetik programına başvurup sıralamada birinci olarak kaydını yaptırdı. 10 Kasım 2017'de yeterlilik sınavından geçti. Tez adı önerisi komite tarafından oy birliği ile başarılı bulunduktan sonra doktora projesini yazıp danışmanına sundu. İkinci danışmanının yürütücülüğüne de başvurarak TÜBİTAK 1002 ve TÜBAP kapsamlı araştırma projeleri yazdı. Ekim 2016'dan beri evli olup araştırmalarına, Teknoloji Ar-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesindeki laboratuvarları kullanarak devam etmektedir.

EĞİTİM

Derece	Alan	Kurum	Mezuniyet	AGNO
Doktora	Biyoteknoloji ve Genetik	Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü		
Yüksek Lisans	Botanik Programı	İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü		
Lisans	Biyoloji Bölümü	İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi		
Lise	Fen Bilimleri	Kemal Hasoğlu Lisesi		

Uzmanlıklar: Biyoloji, Turhan-Serttaş'ın temel bilim alanı olup iyi bir biyoloji eğitiminden geçmiş ve bitki bilimleri alanında uzmanlaşmıştır. Moleküler biyolojik kapsamda botanik çalışma

larına devam etmiş, biyoenformatik alanında ise ilerlemeye karar vermiştir. Hâlihazırda kodlama kursları alarak, proteomik/enformatik kapsamında kendini geliştirmektedir.

İlgi Alanları: Doğa bilimlerinde çalışmayı sevmekte özellikle farmasötik botanikle ilgilenmektedir. Ayrıca Trakya bölgesindeki mera, orman, tarım arazisi gibi noktalara gerçekleştirdiği arazi çalışmaları ile amatör doğa fotoğrafçılığına başlamıştır. Ek olarak felsefe ile ilgilenen Turhan-Serttaş, boş zamanlarında astronomi alanında okumalar yapmaktadır.

DENEYİM

Trakya Üniversitesi – Araştırmacı: Proje yazımı, çalışma takvimi kapsamında ıslak ve kuru laboratuvar deneylerini yürütme, bulguları raporlama (*Ekim 2018 – devam ediyor*).

İstanbul Üniversitesi Botanik Anabilim Dalı – Araştırmacı: Prof. Dr. Tamer Özcan danışmanlığındaki tez çalışması kapsamında deneysel çalışmaların yürütülmesi amacıyla cihaz kullanımı gerçekleştirilen ve araştırma yapılan noktalar: Ege ve Akdeniz kıyı ve arazileri, moleküler analiz laboratuvarları, ISTF herbaryumu, bitki doku kültürü laboratuvarı, Alfred Heilbronn Botanik Bahçesi. (*Aralık 2013 – Temmuz 2016*).

İstanbul Üniversitesi Biyoloji Bölümü – Araştırmacı Öğrenci: Lisans proje çalışması olarak stereo mikroskobisi ve taramalı elektron mikroskobu (SEM)

görüntüleme tekniği kullanarak tohum yüzey analizi ile nümerik taksonomiye giriş çalışması (*Ocak 2013 – Haziran 2013*).

BİLİMSEL FAALİYETLER

A. Yayınlar

Turhan-Serttaş, P. and Özcan, T. : Intraspecific Variations Studied by ISSR and IRAP Markers in Mastic Tree (*Pistacia lentiscus* L.) From Turkey, Trakya University Journal of Natural Sciences, Vol. 19, No: 2, pp. 147-157, 2018.

B. Tezler

Turhan, P. : Sakız Ağacında (*Pistacia lentiscus* L.) Tür İçi Varyasyonların Moleküler Markörlerle Araştırılması, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93s, 2016.

C. Projeler

Sakız Ağacında (*Pistacia lentiscus* L.) Tür İçi Varyasyonların Moleküler Markörler ile Araştırılması (İÜBAP-46474).

Trakya'da Yetişen Anthemidinae (Asteraceae) Subtribusunun Moleküler Filogenetik Analizi (TÜBAP 2018/209).

Trakya'da Yetişen *Anacamptis* L.C.M. Richard., *Orchis* L. ve *Neotinea* Reichb. fil. (Orchidaceae) Cinslerinin IRAP ve ISSR Markörleri ile Genetik Çeşitlilik Analizi (TÜBİTAK 2018Z142).

Trakya'da Yetişen *Ophrys* L. (Orchidaceae) Türlerinin Moleküler Markörler ile Karakterizasyonu ve Filogenisi (TÜBAP 2019/156).

Trakya'da Yayılış Gösteren Anthemidinae Taksonlarının ITS Bölgesine Dayalı Dizi Analizi (TÜBAP 2022/64).