T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DEN TOPLANAN BAZI BÖĞÜRTLEN GENOTİPLERİ İLE STANDART BAZI BÖĞÜRTLEN ÇEŞİTLERİNİN MORFOLOJİK ve MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Hazırlayan
Fatma ALAN

Danışman
Prof. Dr. Aydın UZUN

Doktora Tezi

Aralık 2019
KAYSERİ

T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DEN TOPLANAN BAZI BÖĞÜRTLEN GENOTİPLERİ İLE STANDART BAZI BÖĞÜRTLEN ÇEŞİTLERİNİN MORFOLOJİK ve MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

(Doktora Tezi)

Hazırlayan
Fatma ALAN

Danışman
Prof. Dr. Aydın UZUN

Aralık 2019
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Fatma ALAN



YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"Türkiye' den Toplanan Bazı Böğürtlen Genotipleri ile Standart Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu" adlı Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi' ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Fatma ALAN

Danışman

Prof. Dr. Aydın UZUN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Osman GÜLŞEN

Prof. Dr. Aydın UZUN danışmanlığında Fatma ALAN tarafından hazırlanan "Türkiye' den Toplanan Bazı Böğürtlen Genotipleri ile Standart Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında **Doktora** tezi olarak kabul edilmiştir.

02/12/2019

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Aydın UZUN

Üye : Prof. Dr. Resul GERÇEKÇİOĞLU

Üye : Prof. Dr. Ali SABIR

Üye : Doç Dr. Kahraman GÜRCAN

Üye : Doç. Dr. Ercan YILDIZ

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 24/12/2019 tarih ve 2019/71-27 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

24 / 12 / 2019

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi sayın hocam Prof. Dr. Aydın UZUN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Deneysel çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından dolayı tez izleme komite üyesi hocalarım Doç. Dr. Hasan PINAR'a ve Doç. Dr. Kahraman GÜRCAN'a, bölüm hocalarıma ve aynı laboratuvarı paylaştığımız çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasına maddi destek veren Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne (Proje No: FDK-6731) teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince bana her zaman hayatı boyunca dua eden manevi desteğini gösteren rahmetli annem Nevruziye ALAN'a, benim bu aşamalara gelmeme neden olan rahmetli babam Mehmet ALAN'a, sabır göstererek beni daima destekleyen ve cesaret veren değerli hocam Doç. Dr. Ayşen Melda ÇOLAK hocama, ağabeyim Telat ALAN'a ve arkadaşlarına, başta Emel ÜNLÜ ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Fatma ALAN

Kayseri, Aralık 2019

TÜRKİYE'DEN TOPLANAN BAZI BÖĞÜRTLEN GENOTİPLERİ İLE STANDART BAZI BÖĞÜRTLEN ÇEŞİTLERİNİN MORFOLOJİK ve MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

Fatma ALAN

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Doktora Tezi, Aralık 2019
Danışman: Prof. Dr. Aydın UZUN

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'nin faklı bölgelerinden toplanan bazı böğürtlen genotipleri ile standart bazı böğürtlen çeşitlerinden oluşan toplam 87 materyalde morfolojik ve moleküler karakterizasyon işlemleri yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyonlar UPOV tanımlama listelerine göre gerçekleştirilmiştir. İncelenen morfolojik özellikler bakımından çalışılan materyaller arasında yüksek düzeyde varyasyon tespit edilmiştir. Alınan ölçüm ve gözlemler özellik puanlarına dönüştürülmüş ve bu puanlar kullanılarak morfolojik özelliklere ilişkin soyağacı elde edilmiş ve temel bileşenler analizi yapılmıştır. Morfolojik karakterizasyonlara göre, böğürtlen genotiplerinin iki temel grup altında toplandığı ortaya konulmuştur.

Kullanılan böğürtlen materyallerine ait yapraklardan DNA izole edilerek 16 adet ISSR primeri ile moleküler karakterizasyon yapılmıştır. Çalışmada, toplam 293 adet band elde edilmiş ve polimorfizm oranı %99.75 olarak belirlenmiştir. Moleküler verilere göre elde edilen soyağacında materyaller arasındaki benzerlik düzeyi 0.68-1.00 arasında tespit edilmiştir. Böğürtlen çeşit ve genotipleri soyağacında iki temel gruba ayrılmıştır. Ayrıca morfolojik ve moleküler veriler birleştirilerek analiz edilmiş ve materyaller buna göre iki ana gruba ayrılmıştır.

Çalışma, Türkiye'nin farklı bölgelerini temsil eden böğürtlen materyalleri ile bu alanda yapılan ilk çalışma olma özelliğindedir. Elde edilen sonuçlar, farklı bölgelere ait materyallerin bir kısmının aynı gruplarda, bir kısmının ise karışık olarak gruplandığını göstermiştir. Genel olarak böğürtlenler arasında morfolojik ve genetik olarak önemli düzeyde varyasyon saptanmıştır. Bu çeşitliliğin korunması ve farklı çalışmalarla değerlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Böğürtlen, genetik çeşitlilik, moleküler markır, ISSR

MORPHOLOGICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF SOME BLACKBERRY GENOTYPES COLLECTED FROM TURKEY AND SOME STANDARD BLACKBERRY CULTIVARS

Fatma ALAN

Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
PhD Thesis, December 2019
Advisor: Prof. Dr. Aydın UZUN

ABSTRACT

In this study, morphological and molecular characterization of 87 blackberry genotypes collected from Turkey were investigated along with standard blackberry types. Morphological characterizations were performed according to UPOV descriptor. A high level of morphological variation was found among the materials. Measurements and observations of morphological features were transformed into numercial scores and a dendrogram was constructed using these numerical scores, and principal components analysis was also performed. According to the morphological characterization, the blackberries are classified under two main groups according to the results of morphological characterization

DNA samples from leaves of blackberry materials were isolated and molecular characterization was performed with 16 ISSR primers. A total of 293 bands were obtained and the polymorphism rate was determined as 99.75%. According to the molecular data, the similarity level between the plant materials was determined between 0.68-1.00 in the dendrogram. Blackberry varieties and genotypes are divided into two main groups in the molecular dendrogram. In addition, morphological and molecular data were combined and analyzed together and as result of the combined analysis the plant accessions were divided into two subgroups.

This study is the first study on blackberry samples collected from a wide variety of regions of Turkey. The results showed that some of the materials belonging to same regions were placed the same group and some of the backberries were mixed regardless of their geographic origin. Morphologically and genetically significant variation was found among the blackberries. This diversity needs to be preserved and evaluated in future with more studies.

Consequently, this research is the first study on blackberry samples collected from different regions of Turkey.

Key words: Blackberry, genetic diversity, molecular marker, ISSR

İÇİNDEKİLER

TÜRKİYE'DEN TOPLANAN BAZI BÖĞÜRTLEN GENOTİPLERİ İLE STANDART BAZI BÖĞÜRTLEN ÇEŞİTLERİNİN MORFOLOJİK ve MOLEKÜLER KARAKTERİZASYONU

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI ii
ONAY iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
KISALTMALAR ve SİMGELER x
ŞEKİLLER LİSTESİ xiv
GİRİŞ 1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Böğürtlenin Sistematikteki Yeri 4
1.2. Önceki Çalışmalar 10

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal 27
2.2. Araştırma Yerinin Coğrafik Özellikleri ve Konumu 31
2.3. Araştırma Yerine Ait İklim Özellikleri 32
2.3.1. Sıcaklık 32
2.3.2. Nisbi nem 32
2.3.3. Yağış durumu 33
2.4. Metot 33
2.5. İncelenen Özellikler 38
2.5.1. Morfolojik Özellikler 38
2.5.1.1. Yaprak en ve boy (mm): 38
2.5.2. Pomolojik Özellikler 38
2.5.2.1. Meyve ağırlığı (g): 38

2.5.2.2. Meyve eni (mm): 38
2.5.2.3. Meyve boyu (mm): 38
2.5.2.4. Meyve boy/en (mm): 39
2.5.3. Fenolojik Özellikler 39
2.5.3.1. Yaprak tomurcuğu patlama tarihi: 39
2.5.3.2. Yıllık sürgünlerde çiçek 39
2.5.3.3. Yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi: 39
2.5.3.4. Yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi 39
2.6. Kimyasal Analizler 39
2.6.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM %): 39
2.6.2. pH değeri 39
2.7. Morfolojik Özelliklere Ait Verilerin Değerlendirilmesi 39
2.8. Moleküler Karakterizasyon 40
2.8.1. DNA İzolasyonu 40
2.8.2. PCR Çalışmaları 43
2.8.2.1. PCR Bileşenleri ve PCR Döngüsü 43
2.8.3. Elektroforez ve Jel Görüntüleme Çalışmaları 44

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Morfolojik Özellikler 47
3.1.1. Genel Bitki Özellikleri 47
3.1.2. Dikenlilik Özellikleri 49
3.1.3. Genç Sürgün Özellikleri 53
3.1.4. Yaprak Özellikleri 57
3.1.5. Çiçek Özellikleri 69
3.2. Pomolojik Özellikler 75
3.3. Fenolojik Özellikler 85
3.4. Kimyasal Analizler 95
3.4.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM %) 95
3.4.2. pH değeri 97
3.5. UPOV Kriterlerine Göre Genotiplerin Gruplandırılması 99
3.5.1. Kümeleme Analizi (UPGMA) 99

3.5.2. Morfolojik Karakterizasyon Sonucunda Oluşturulan Temel Bileşenler Analizine Göre (PCA) Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi 105
3.6. Moleküler Karakterizasyon 108
3.6.1.Böğürtlen Genotiplerinin Karakterizasyonunda Polimorfizmin Değerlendirilmesi 108
3.6.2. Kümeleme Analizi (UPGMA) 112
3.6.3. Temel Bileşenler Analizine Göre (PCA) Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi117
3.6.4. Morfolojik ve Moleküler Verilerin Birlikte Değerlendirildiği Kümeleme Analizi (UPGMA) 122
3.6.5. Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Sonucunda Oluşturulan Temel Bileşenler Analizine Göre (PCA) Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi 128
3.7. Genetik Yapı Analizi 131
3.7.1. Alt Populasyon Sayısının Belirlenmesi 131
3.7.2. Her Populasyon İçin Böğürtlen Genotiplerinin Üyelik Katsayılarının Belirlenmesi 132

4. BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Sonuç ve Öneriler 145
KAYNAKLAR 149
EKLER 162
ÖZGEÇMİŞ 170

KISALTMALAR ve SİMGELER

AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism (Çoğaltılan Parça Uzunluk Polimorfizmi)
bp	: Baz çifti
cm	: Santimetre
Ca	: Kalsiyum
CTAB	: Cetytrimethylamoniumbromide
DNA	: Deoksiribo nükleik asit
EDTA	: Ethylene di-amin tetra acetic acid (Etilen diamin asetik asit)
dNTP	: Deoksi-Nükleotit Trifosfat
da	: Dekar
FAO	: Food and Agriculture Organization (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü)
Fe	: Demir
G	: Genotip
g/L	: Gram/ Litre
ISSR	: Inter Simple Sequence Repeats (Basit tekrarlı diziler arası polimorfizm)
IBA	: Indolbütrikasit
K	: Potasyum
kcal	: Kilo kalori
kg	: Kilogram
kg/da	: Kilogram/Dekar
mg/L	: Miligram/Litre
ml	: Mililitre
Mm	: Milimolar
mm	: Milimetre
ng	: Nanogram
Na	: Sodyum
NaCI	: Sodyumklorür
NTSYS	: Numerical Taksonomy and Multivariate Analysis System (Sayısal Taksonomi ve Çok Değişkenli Analiz Sistemi)

P	: Fosfor
PBS	: Polimorfik Bant Sayısı
PCA	: Principal Component Analysis (Temel Bileşenler Analizi)
PCR	: Polymerase Chain Reaction (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)
PO	: Polimorfizm Oranı
RAPD	: Randomly Amplified Polymorphic DNA (Rasgele Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi)
RFLP	: Restriction Fragment Length Polymorphism (Kesilmiş Parçaların Uzunluk Polimorfizmi)
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı
SAHN	: Sequential, A*gglomerative*, Hierarchical, Nonoverlapping Clustering (Dizisel-Yığınsal-Hiyerarşik-Örtüşmeyen Kümeleme)
SM	: Simple Matching (Basit Eşleme)
SSR	: Simple Sequence Repeats (Basit Dizi Tekrarları)
TA	: Titre edilebilir asitlik
Taq	: *Thermus aquaticus*
TBE Tampon	: Tris/Borate/EDTA (buffer)
TBS	: Toplam Band Sayısı
TE	: Tris-EDTA (buffer)
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TTS	: Çözünebilir katı konsantrasyonu
UPGMA	: Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Average (Aritmetik Ortalamaları ile Tartılı Olmayan Çift Grup Metot Analizi)
UPOV	: International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği)
UV	: Ultraviole
µl	: Mikrolitre
µM	: Mikromolar
^{o}C	: Santigrad Derece
%	: Yüzde

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Yıllara göre Dünya'da toplam üzümsü meyve üretimi (FAO, 2017) 1

Tablo 2. Yıllara göre Türkiye'de üzümsü meyve üretimi (FAO, 2017) 2

Tablo 3. Türkiye'de böğürtlen üretim alanı ve üretim miktarı (TÜİK, 2018)..... 3

Tablo 2.1. Çalışmada bitki materyali olarak ülkemizin farklı yörelerinden ve yurt dışından getirilen ana böğürtlen genotiplerinin alındığı yerler ve isimleri 28

Tablo 2.2. Kayseri ilinin 2017 ve 2018 yılları ile uzun yıllar (1985-2018) ortalamalarına ait bazı meteorolojik veriler 33

Tablo 2.3. Böğürtlende CPVO-TP/73/1 UPOV kataloğundaki tanımlama kriterleri, kriter kodları, kriter değişkenlerine ait puanlamalar 35

Tablo 2.4. PCR çalışmalarında test edilen ISSR primer isimleri ve baz dizinleri 44

Tablo 3.1 Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre bitki büyüme yönü özelliklerinin değerlendirilmesi 48

Tablo 3.2. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre dikenlilik özelliklerinin değerlendirilmesi 51

Tablo 3.3. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre genç sürgün özelliklerinin değerlendirilmesi 55

Tablo 3.4. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre yaprak özelliklerinin değerlendirilmesi 61

Tablo 3.5. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre çiçek özelliklerinin değerlendirilmesi 71

Tablo 3.6. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre meyve özelliklerinin değerlendirilmesi 81

Tablo 3.7. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre fenolojik özelliklerin değerlendirilmesi 91

Tablo 3.8. Böğürtlen genotiplerine ait bazı kimyasal analiz değerleri 98

Tablo 3.9. Çalışmada kullanılan ISSR primerlerinin bant özellikleri 110

Tablo 3.10. Temel bileşenler analizleri sonucu böğürtlen genotip, melez bitki ve çeşitlerinde elde edilen ilk beş eigen değeri, katkı oranları ve kümülatif toplamları 117

Tablo 3.11. Structure programında alt populasyon sayısını belirlemek için elde edilen Estimated Ln Prob of Data verileri ve ortalamaları..... 132

Tablo 3.12. Böğürtlen genotiplerinin Structure programında analiz sonucu elde edilen beş alt populasyonda üyelik katsayıları..... 134

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Çalışmada bitki materyali olarak ülkemizin farklı yörelerinden toplanan böğürtlen genotiplerinin alındığı yerler (mor renkli) 28

Şekil 2.2. Ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan böğürtlen bitki materyallerinden görüntüler 29

Şekil 2.3. Çalışma için alınan çelik örnekleri ve köklendirme ortamından kullanılan torf+toprak (1:1) 30

Şekil 2.4. Köklendirme ortamındaki böğürtlen çeliklerinin ve bitkilerinin görünümü 30

Şekil 2.5. Köklenen böğürtlen bitkilerinin araziye aktarılması 31

Şekil 2.6. Kayseri ilinin coğrafik konumu 32

Şekil 2.7. Çalışmada DNA izolasyonu için kullanılan sürgün ucundaki genç yapraklar ve alınan örnekler 34

Şekil 2.8. Çalışmada ele alınan bitki, yaprak, çiçek ve meyve özellikleri ile ilgili görüntüler 34

Şekil 2.9. Böğürtlende bazı UPOV kriterlerine ilişkin değişkenlere ait şekilsel gösterimler 37

Şekil 2.10. Çalışmada DNA izolasyonu için kullanılan sürgün ucundaki genç yapraklar 42

Şekil 2.11. Genç yaprakların havanda ezilmesi işlemi 42

Şekil 2.12. PCR ürünlerinin agaroz jel üzerindeki kuyucuklara yüklenmesi işlemi 45

Şekil 2.13. MS Major Science Jel Görüntüleme Ünitesi 45

Şekil 3.1. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen bitki büyüme yönü özellikleri (UPOV kod:001) 47

Şekil 3.2. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen dikenlilik özellikleri (UPOV kod:009-0012 arası) 49

Şekil 3.3. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen genç sürgün özellikleri (UPOV kod:0013-0015 arası) 53

Şekil 3.4. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen yaprak özellikleri (UPOV kod:0016-0027 arası) 59

Şekil 3.5. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen çiçek özellikleri (UPOV kod:0028-0030 arası) 69

Şekil 3.6. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen meyve özellikleri (UPOV kod:0032-0038 arası) 77

Şekil 3.7. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen fenolojik özellikler (UPOV kod:0039-0044 arası) 86

Şekil 3.8. Böğürtlen genotiplerine ait UPOV kriterlerinden elde edilen istatistik analizine göre morfolojik karakterizasyon sonucunda oluşturulan kümeleme analizi (UPGMA) 104

Şekil 3.9. Böğürtlen genotiplerine ait morfolojik karakterizasyon sonucunda oluşturulan temel bileşenler analizi (PCA) 106

Şekil 3.10. $(AGC)_6G$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 1. jel görüntüsü 111

Şekil 3.11. $(AGC)_6G$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 2. jel görüntüsü 111

Şekil 3.12. $(AG)_7YC$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 1. jel görüntüsü 112

Şekil 3.13. $(AG)_7YC$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 2. jel görüntüsü 112

Şekil 3.14. NTSYS istatistik programı kullanılarak SM (Simple Matching) yöntemine göre UPGMA (Kümeleme Analizi) metodu ile elde edilen SAHN modülüne göre genetik benzerlikleri gösteren soyağacı 116

Şekil 3.15. Tüm böğürtlen genotipleri için oluşturulan iki boyutlu temel bileşenler analizi (PCA) 120

Şekil 3.16. Böğürtlen genotiplerine ait moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda oluşturulan kümeleme analizi (UPGMA)..... 127

Şekil 3.17. Böğürtlen genotiplerine ait moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda oluşturulan temel bileşenler analizi (PCA)..... 130

Şekil 3.18. Böğürtlen genotiplerine ait alt populasyon sayısı..... 132

Şekil 3.19. ISSR verilerine göre Structure programı ile elde edilen genetik yapı analizinin grafiksel gösterimi 141

GİRİŞ

Ülkemizde yeni sayılabilecek üzüm dışındaki üzümsü meyve yetiştiriciliği özellikle son yıllarda önem kazanmaktadır (Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013). Üzümsü meyvelerden birçoğunun yabani formlarına ülkemizin farklı yörelerinde rastlamak mümkündür. Üzümsü meyveler denildiği zaman daha çok üzüm (*Vitis*), çilek (*Fragaria*), ahududu ve böğürtlen (*Rubus*), dut (*Morus*), frenk üzümü ve bektaşi üzümü (*Ribes*), gilaburu (*Viburnum*), maviyemiş ve yaban mersini (*Vaccinium*), kuşburnu (*Rosa*) gibi cinsler ve bunlara bağlı türler aklımıza gelmektedir (Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013). Ülkemizde yeni sayılabilecek üzümsü meyve yetiştiriciliği özellikle son yıllarda önem kazanmaktadır (Ağaoğlu ve Gerçekcioğlu, 2013). Botanik olarak yarı çalı veya çalımsı bitkiler olan üzümsü meyveler, yumuşak etli, küçük, sulu ve yenebilen meyveleri olan bitkiler olup, yabanileri orman ve tarla kenarlarında genellikle çit bitkisi olarak bulunmaktadır (Karaoğlan, 2017).

Dünya'da yıllara göre toplam üzümsü meyveler (çilek ve üzüm dışındaki) yetiştiriciliğinde üretim değerleri incelendiğinde en yüksek verilerin 2017 yılına ait olduğu görülmektedir. Yıllara göre gerek üretim alanı gerekse miktarında 2010 yılından itibaren artışların olduğu görülmektedir (Tablo 1). Ayrıca üretim alanı arttıkça üretim miktarında ve verimde de artışlar görülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1. Yıllara göre Dünya'da toplam üzümsü meyve üretimi (FAO, 2017)

Yıllar	Üretim Alanı (da)	Verim (kg/da)	Üretim miktarı (bin ton)
2010	113.284	66.300	751
2011	115.291	71.430	824
2012	117.725	71.058	837
2013	119.384	69.334	828
2014	119.839	67.817	813
2015	122.840	64.322	790
2016	131.542	70.072	921
2017	131.626	72.408	953

Ülkemizde üzümsü meyve yetiştriciliğinde ilk sırayı üzüm almaktadır. Fakat ülkemiz ekolojisi üzüm ve diğer üzümsü meyvelerin neredeyse hepsinin sorun yaşamadan yetiştirilmesini sağlayabilecek özelliktedir (Serçe ve Özgen, 2015). Üzümsü meyve yetiştiriciliğinin birçok meyve türüne göre üstünlükleri bulunmaktadır. Örneğin, toprak seçimi konusunda genellikle seçici değillerdir, çit bitkisi olarak ve bahçelerde ara bitkisi olarak yetişebilmektedirler, çiftlik gübresi ya da yeşil gübre gibi gübrelerle kolaylıkla yetişebildikleri için kimyasal gübrelere gereksinimleri azdır, kısa sürede meyveye yatarlar ve meyve verimleri yüksektir, kültürel işlemler daha kolay ve üretim maliyeti düşüktür; meyveleri vitamin, mineral madde, antioksidan, fenolik madde ve asit yönünden zengindir (Ertürk ve Geçer, 2014). Daha birçok olumlu özelliği sayesinde üzümsü meyvelerin gün geçtikçe önemi artmakta ve insan sağlığına değer veren gelişmiş ülkelerde daha çok değer görmektedir. Bu nedenle üzümsü meyveler grubunda yer alan her meyve ayrı bir öneme sahiptir. Böğürtlen de bu önemli üzümsü meyvelerden bir tanesidir (Saygın, 2014).

Ülkemizde yıllara göre üzümsü meyve üretiminde ürün miktarı (üzüm ve çilek hariç) 2010 yılından 2017 yılına kadar 8 yıllık zaman aralığında artış göstermiştir. Bu artışa rağmen dekara verimde düşüşler gözlemlenmiştir. Üretim miktarında ise 8 yıllık süreçte çok fazla bir değişim görülmemekle birlikte sadece 2013 ve 2014 yıllarında düşüş olmuştur (Tablo 2). Türkiye'de üzümsü meyve üretim alanında artışların olması ile üretim miktarında da bu artışlar gözlemlenirken dekara verimde ise dalgalanmalar yaşanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Yıllara göre Türkiye'de üzümsü meyve üretimi (FAO, 2017)

Yıllar	Üretim Alanı (da)	Verim (kg/da)	Üretim miktarı (ton)
2010	8.255	90.970	75.0
2011	8.183	93.661	76.6
2012	8.153	96.725	78.8
2013	8.077	92.361	74.6
2014	7.947	79.123	62.8
2015	10.517	65.926	69.3
2016	11.145	66.570	74.1
2017	10.966	70.328	77.1

Ülkemizde yıllara göre böğürtlen üretim alanı (da) ve üretim miktarını (ton) TÜİK 2018 verilerinden incelediğimizde üretim alanında artış gözlemlenmesine rağmen üretim miktarında fazla bir artış olmamıştır. En yüksek üretim alanı 2016 ve 2017 yıllarına ait olup üretim miktarı ise en fazla 2017 ve 2018 yıllarında elde edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Türkiye'de böğürtlen üretim alanı ve üretim miktarı (TÜİK, 2018)

Yıllar	Üretim alanı (da)	Verim (kg/da)	Üretim miktarı (ton)
2012	2.426	974	2.363
2013	2.470	973	2.403
2014	2.550	942	2.402
2015	2.464	984	2.425
2016	3.138	786	2.468
2017	3.079	890	2.739
2018	2.807	905	2.540

Bu çalışmamız Türkiye'den toplanan bazı böğürtlen genotipleri ile standart bazı böğürtlen çeşitlerinin moleküler ve morfolojik karakterleri boyutunda uluslararası literatürlerde yer alabilecek şekilde ışık tutmak amacıyla yürütülmüştür.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

1.1. Böğürtlenin Sistematikteki Yeri

Üzümsü meyveler içerisinde yer alan böğürtlen türleri (*Rubus spp.)* taksonomistler tarafından doğru ve kolay bir şekilde türlere ayrılamamışlardır. Çünkü yüzyıllar öncesinde var olan orijinal türler doğal ortamlarda kendi aralarında tozlanmışlardır (Rieger, 2009). Üzümsü meyvelerden olan böğürtlen; *Rosales* takımı, *Rosineae* alt takımı, *Rosaceae* familyasının Ideaobatus ve Euabatus olmak üzere 2 alt cinse ayrılan *Rubus* L. cinsi içerisinde yer alan çalı formundaki bitkilerden oluşan botanik olarak birleşik bir meyvedir (Ağaoğlu ve Gerçekçioğlu, 2013).

Eubatus alt cinsi böğürtlenleri, Ideaobatus alt cinsi ise ahududuları içermektedir. Eubatus (böğürtlen) alt cinsi, çok değişken, heterojen ve herhangi bir orjine göre bağımlılık göstermeyen bitkilerin olduğu bir grup olup, bu alt cins içerisinde 350'den fazla tür tanımlanmıştır (Moore ve Clark, 1993). Bu sınıflandırmada böğürtlenlerin genel tanımlanmasında yaygın olarak bilinen *Rubus fruticosus* L. kullanılmaktadır (Galletta ve ark., 1998a; Galletta ve ark., 1998b; Baltacıoğlu ve Velioğlu, 2003).

Alem: Bitkiler

Bölüm: *Magnoliophyta* (Çiçekli Bitkiler)

Sınıf: *Magnoliopsida* (Çift Çenekliler)

Altsınıf: *Rosidae*

Takım: *Rosales*

Alt takım: *Rosineae*

Familya: *Rosaceae*

Alt Familya: *Rosoideae*

Cins: *Rubus*

Altcins: Eubatus (Böğürtlen)

Ideaobatus (Ahududu)

Tür: *Rubus fruticosus*

Rubus discolar

Rubus laciniatus (Ağaoğlu ve Gerçekçioğlu, 2013).

Böğürtlen, doğal ve tarımsal ekosistemlerin önemli bir yabani bitkisi olup, kökleri lifli yapıda ve nispeten yüzlek, geniş bir yayılma alanına sahiptir (Polling, 1996). Gövdeleri silindir şekilli, içi dolu, odunsu ve dikenli olan böğürtlenin dalları önce dik sonrasında da aşağı doğru kıvrılarak büyüme göstermektedir (Femandez ve Ballington, 2001). Dik, yarı dik ve sürünücü çalı formlarına sahiptirler (Polling, 1996). Her böğürtlen grubunda dikenli ve dikensiz tipler olup, sürünücü ve yarı dik tiplerin köklerinde çok az göz mevcut olup genellikle toprak üstü kısımlarından oluşan gözlerden sürgünler oluşmaktadır (Bobrowski ve ark., 1996). Dik büyüyen formların köklerinde bulunan vegetatif gözlerden vegetatif sürgünler meydana gelmektedir. Sürünücü tiplerin köklerinde çok az tomurcuk bulunmaktadır ve vegetatif sürgünler yaşlı dalların koltuklarından oluşan gözlerden sürmektedirler. Yarı dik çeşitlerde ise daha çok yaşlı dallar üzerinde oluşan gözlerden sürgün oluşmaktadır. Böğürtlen sürgünleri üç yıllık bir gelişim devresine sahip olup, ilk yıl köklerde veya taç kısmında oluşan gözlerden ikinci yılda vegetatif sürgünler gelişim göstererek üçüncü yılda da bu sürgünler üzerinde çiçek ve meyve oluşturup kurumaktadırlar (Thompson, 2007).

Böğürtlen Asya'nın kuzey batısındaki ılıman bölgelerde, Kuzey Afrika, Avrupa, Kuzey Amerika ve Güney Amerika dağlarında doğal olarak bulunmaktadır (Moore ve Clark, 1993). Yaklaşık 200 yıldır Avrupa'da taze olarak tüketilmektedir. Tıbbi amaçlı ve çit bitkisi olarak kullanılmaktadır (Aines ve Byers, 2003). Böğürtlenin kültür çeşitlerinin büyük kısmı Kuzey Amerika kökenlidir. Kültür çeşitleri üzerindeki ilk çalışmalar 18. yy ortalarında başlamıştır. 1930'lu yıllarda dikensiz böğürtlen çeşitlerinin ıslahı yapılmıştır (Baltacıoğlu ve Velioğlu, 2003; Strik ve ark., 2006). Amerika'da *Rubus aüeghenieruis, R. argutus, R. cuneifolius* ve *R. canadensis* türleri dikensiz tipleri de içine alarak kuzey böğürtlen çeşitlerinin geliştirilmesinde rol oynamıştır. Islah çalışmalarında Güneydoğu ABD'de *Rubus trivialis* türü Brazos gibi çeşitlere düşük sıcaklıklara ve hastalıklara

dayanıklılık kazandırmak amacıyla kullanılmış ve Avrupa'daki ilk yabani tür olan *Rubus lacinatus*, *Rubus discolar* (Theodor Reimers) ve *Rubus ulmifolius* türlerinden elde edilmiştir (Ağaoğlu, 1986). Kuzeybatı Pasifik kıyısının 'Thornless Evergreen' gibi önemli çeşitlerinin ıslahında rol oynamış ve 1860 yılında bu bölgeye ithal edilmiştir. Kuzeybatı Pasifik'te doğal olarak yetişen *Rubus ursinusise* aynı bölgedeki sürünücü çeşitlerin geliştirilmesinde kullanılmıştır (Aines ve Byres, 2003).

İnsan sağlığının sürdürülebilirliği açısından besin maddeleri yeterli miktarda ve düzenli bir şekilde tüketilmelidir. Böğürtlen insan sağlığı açısından çok yararlı etkilere sahip bir üzümsü meyvedir. Son yıllarda yapılan araştırmalar neticesinde, böğürtlenlerin insan sağlığı açısından önemli olan antioksidan ve antikanserojen etkilerinin olduğu belirtilmiştir. Az miktarda A, B, C vitaminleri içermelerine rağmen her 100 g da 4-6 g lif içermeleri, kolon kanseri ve kalp hastalıklarına karşı koruyucu etkileri bulunmaktadır (Pehluvan ve Güleryüz, 2004). Olgunlaşmış böğürtlen meyvelerinin bağırsakları yumuşattığı belirtilmektedir (Messeque, 1978). Meyveleri olgunlaşmış böğürtlen şurupları göğüs ve solunum yolları rahatsızlıklarında faydalıdırlar. Kurutulmuş yaprakların kaynatılarak hazırlanmış şurupları dizanteri hastalığına iyi geldiği söylenmektedir. Gargarası ise boğaz ağrılarına iyi gelmektedir. Bu ve bunun gibi daha birçok faydasından dolayı böğürtlenin insan sağlığı açısından öneminin gün geçtikçe daha iyi anlaşılması sonucunda da böğürtlen fidanına olan talep her geçen gün artmaktadır (Ağaoğlu, 1986).

Bitkiler insanların beslenme, ısınma ve barınma gibi ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılmaktadır. Nüfusun hızla artması, insanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bitkisel kaynakları bilinçsizce kullanması, arazi açmaları, yerli çeşitlerin yerini ıslah edilmiş çeşitlerin alması, yabancı ot ilaçlarının kullanımı, üretim yerine doğadan sökerek tüketmek, doğal afetler, şehirleşme ve endüstrileşme bitki gen kaynaklarının azalmasına ve kaybedilmesine neden olmaktadır. Gerek tarımsal üretimin arttırılması için yeni çeşitlerin geliştirilmesi, gerekse ham madde durumundaki yabani bitki türlerinin erozyona uğratılmadan yeni nesillere aktarılması, mevcut bitkisel çeşitliliğin saklanması ve korunması ile sağlanacaktır.

İnsanoğlu tarıma başladığı ilk yıllardan günümüze kadar, doğada mevcut bitkisel kaynakları tüketim amaçlarına göre kültüre alıp bugün de kullanmakta olduğumuz türlere ait çeşitleri geliştirmiştir. Bitki türlerindeki genetik çeşitliliğin yoğun olduğu

yöreler Bitki Gen Merkezi, gen merkezleri içinde çeşit zenginliği gösteren küçük alanlarda Mikro Gen Merkezleri olarak adlandırılmıştır. Bitkilerin Anavatanı veya Gen Merkezi; ilk olarak ortaya çıktığı ve evrimlerini tamamladıkları yerler olarak tanımlanmaktadır. Çin, Hindistan, Orta Asya, Yakın Doğu, Akdeniz Havzası, Etiyopya, Güney Meksika, Orta Amerika ve Güney Amerika olmak üzere ünlü Rus Botanikçi Vavilov tarafından 8 gen merkezi belirlenmiştir. Türkiye Yakın Doğu ve de Akdeniz havzası içerisinde yer almasından dolayı, gen merkezi olarak ayrı bir öneme sahip olduğu görülmektedir. Türkiye dünyada yetişen birçok meyve ve sebze türünün gen merkezi veya gen merkezi sınırları içinde bulunmakta ve bundan dolayı çok sayıda tür ve çeşit zenginliğine sahiptir. Bunun en önemli sebepleri olarak; ekolojik koşulların bahçe bitkileri yetiştiriciliğine uygun olması, Türkiye'nin göç yollarının üzerinde bulunması ve Anadolu'nun tarihin ilk çağlarından bu yana pek çok medeniyetin yaşadığı bir alan olması gösterilmektedir (Sarı, 2010).

Bitki genetik kaynakları; köy populasyonları ve bunların yabani akrabaları, kullanılmayan eski çeşitler ve genetik özellikleri tam olarak belirlenmemiş hatlardan oluşmaktadır. Genetik çeşitlilik için önemli kaynak niteliğinde olup, bir bitki türünün gen havuzundaki kalıtsal bilginin çeşitliliğini ve zenginliğini içermektedir. Bitki genetik kaynaklarının karakterizasyonu, temel olarak tohum örnekleri veya popülâsyonlar arasındaki genetik farklılıkların, bu örnek ve popülâsyonlardaki genetik varyasyonun miktarı ve dağılımının ortaya konması amacıyla yapılmaktadır (Sarı, 2010).

Bitkisel gen kaynaklarının korunmasında ve ıslah programlarında daha etkin biçimde kullanılmasında son yıllarda geliştirilen, moleküler genetik, doku kültürü ve rekombinant DNA teknolojisi gibi konuları kapsayan yöntemler ile yeni imkânlar sağlanmıştır (Sarı, 2010).

Genetik koleksiyonlar, genetik çeşitliliğin analiz edilmesi, genotiplerin güvenilir bir şekilde sınıflandırılması ve özel ıslah amaçlı kullanılmak üzere temel genotiplerin tanımlanmaları bakımından kolaylaştırdığı görülmektedir. Genetik çeşitlilik çalışmaları, bireyler ile gruplar arasında veya bireyler ile popülâsyonlar arasındaki varyasyonların özel bir metotla ya da farklı metotların kombinasyonlarıyla analiz edildiği bir aşama olduğu belirtilmektedir. Veriler farklı şekillerde sayısal değerlere dönüştürülerek kullanılmaktadır. Çok değişik veri setleri bitkilerde genetik çeşitliliğin analiz edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Bunları pedigri, morfolojik, izoenzim analizleriyle elde

edilen biyokimyasal ve farklılıkları güvenilir bir şekilde ortaya koyabilen DNA (Deoksiribo nükleik asit) temelli veriler olarak sıralayabiliriz. Bu veri setlerinin her biri farklı şekilde bilgiler içermesinden dolayı, analiz yöntemlerinin seçimi; çalışmanın amacına, istenilen detaylara göre farklılık gösterebilmektedir (Mohammadi ve Prasanna, 2003).

Moleküler markırlar genetik kaynakların yönetiminde genotipleri tanımlamada ve fenotipik olarak benzer olanları birbirlerinden ayırt etmede önem arzetmektedir. Bu bakımdan moleküler markırların kullanılması hız ve kolaylık sağlaması açısından çok önemli olduğu belirtilmiştir (Roose, 1988). Moleküler markırlar, genetik çeşitliliğin belirlenmesi, ebeveynlerin ortaya konulması, farklı böğürtlen türleri arasındaki filogenetik ilişkilerin belirlenmesi çalışmaları açısından kullanılan kuvvetli bir araç olarak söyleyebiliriz (Barkley ve ark., 2006). Genotipler arası genetik yakınlıkları ortaya çıkaran moleküler markır teknikleri taksonomik sistemlerin oluşturulması ve genotiplerin tarihsel değişimlerinin araştırılmasına olanak sağlamaktadır (Kahn ve ark., 2001).

Filogenetik ilişkiler hakkındaki elde edilecek bilgiler, genetik kaynak koleksiyonlarının bazı spesifik genler bakımından araştırılması açısından ışık tutmaktadır (Karp ve ark., 1997). Morfolojik karakterler çevre tarafından etkilenebildiği ve yakın akraba grupları doğru bir şekilde ayırt etmede kullanılamadığı için, moleküler markırlar filogenetik ilişkileri açıklamada daha etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Karp ve ak., 1997). Bu nedenle bu konuda kullanılan metotları sıralayacak olursak; izoenzimler, RFLP (Kesilmiş Parçaların Uzunluk Polimorfizmi), RAPD (Rasgele Çoğaltılmış DNA Polimorfizmi), SSR (Basit Dizi Tekrarları) ve ISSR (Basit Tekrarlı Diziler Arası Polimorfizm)'lardır (Whitkus ve ark., 1994). PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) esaslı AFLP (Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizm) tekniği gerek bir tek jel üzerinde çok sayıda bant verebilmesi ve de spesifik markırlar verebilmesi amacıyla en fazla tercih edilen markör tekniğidir (Türkeli, 2010).

Böğürtlenlerde de genetik çeşitliliğin ve akrabalık düzeylerinin ortaya konulması amaçlarıyla ISSR markırları kullanılarak moleküler karakterizasyonlar yapılmıştır (Uzun, 2009). ISSR markırları Zietkiewicz ve ark. (1994), tarafından geliştirilmiş yeni bir moleküler markır yöntemi olup PCR temelli bir sistemdir. Bu moleküler markır yönteminde PCR ürünleri elektroforez ile DNA (Deoksiribo nükleik asit) parça

büyüklüklerine göre ayrıldıktan sonra çoğunlukla etidyum bromid boyaması ile jel üzerindeki DNA bantlarının görüntüsü tespit edilir. ISSR yöntemindeki primerlerin ikili, üçlü, dörtlü ve beşli tekrarlayan nükleotidleri bulunmaktadır. Kullanılan bu primerlerle iki mikrosatellit arası (DNA dizilerinde tekrar eden en küçük birimler) çoğaltılmaktadır (Zietkiewicz, 1994). Bu primerler vasıtasıyla genomik lokuslar birbirinden farklı bant büyüklüklerinde artış göstermektedir. 3' ya da 5' uçlarının son kısımlarındaki mikrosatellitlere yapışan primerlerin 15-30 nükleotid arasında uzunlukları değişim göstermektedir. ISSR dominant bir markör olması nedeniyle heterozigotları homozigotlardan ayırt etmek güçtür. Bu yöntemde her bir primer için primerin kalıp DNA'ya yapışma sıcaklığının belirlenmesi zorunluluğu vardır. ISSR tekniği genetik kaynakların karakterizasyonu, genetik varyasyonun belirlenmesi, genotipler arasında genetik ilişkilerin saptanması, çeşit tanımlanmaları ve genetik haritalama çalışmalarında kullanılabilir (Kafkas ve ark., 2006). Bu yöntemin sağlamış olduğu en önemli avantaj dizi bilgisi olmasa primer dizaynının gerçekleşebilmesi ve yüksek polimorfizm göstermesidir. Bundan dolayı da taksanomi ve gen haritalamalarında rahatlıkla kullanılabilmektedirler. Bu yöntemin en önemli dezavantajı ise benzer boyuttaki parçacıkların homolog olmayışı ve tekrarlanabilirliğinin düşük olmasıdır (Filiz ve Koç, 2011).

8000 yıllık bir geçmişe sahip olup aynı zamanda tıbbi bir bitki olan böğürtlenin ülkemizde birçok yerde doğal florada yabanisine rastlanmaktadır (Toker, 2017). Fakat Orta Anadolu, Akdeniz ve Karadeniz Bölgelerinde daha yoğun olarak yetişmektedir (Sarı, 2010). Çünkü ülkemiz böğürtlenin anavatanı olan bölgeler içerisinde yer almaktadır (Toker, 2017). Ekonomik olarak böğürtlen üretimi Silifke, Adana ve Antalya'daki bahçelerde yapılmaktadır (Erenoğlu ve Öztürk, 2002). Türkiye'de ticari anlamda büyük kısmı Marmara Bölgesinde Bursa, Akdeniz Bölgesi'nde Silifke ve Kahramanmaraş civarında ve az miktarda da Karadeniz Bölgesi'nde böğürtlen üretimi yapılmaktadır. Ülkemizde böğürtlen üretimi yabani olarak yetişmesinden dolayı herhangi bir istatistiki veriler olmamasına rağmen üretimi 3-5 ton arasında olduğu tahmin edilmektedir (Sarı, 2010). Türkiye'de böğürtlen yetiştiriciliği ilk olarak FAO (Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü) aracılığıyla 1970'li yıllarda dikensiz böğürtlen çeşitleri ile başlamıştır. Fakat istenilen gelişmeyi gösteremediği için yalnızca adaptasyonun yapıldığı Bursa ve Yalova civarında sınırlı sayıda üretici tarafından yetiştiriciliği yapılmıştır (Türemiş, 2002). Kayseri şartlarında daha önce böğürtlen

yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar yapılmamasından dolayı istatistiki veriler bulunmamaktadır. Genellikle doğal florada sulak arazilerde tarla kenarlarında yabani formlarına rastlanmakta ve bahçe kenarlarında hobi amaçlı yetiştiricilik yapılmaktadır (Erenoğlu ve Öztürk, 2002).

Ülkemizde doğal olarak dağılım gösteren böğürtlen genotiplerinin morfolojik ve moleküler düzeyde çeşitliliğinin araştırıldığı ve bunların standart çeşitlerde karşılaştırıldığı kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada, Türkiye'nin farklı bölgelerinde doğal olarak yetişmekte olan böğürtlen popülâsyonlarından alınan örneklerle, pupulasyonlarda bitki gelişimi, yaprak, çiçek ve meyve özellikleri bakımından var olan varyasyonun ortaya konulması ve standart bazı çeşitlerle karşılaştırılması amaçlanmıştır. Aynı zamanda alınan örnekler ve standart çeşitler arasındaki genetik varyasyonun da ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu şekilde çalışmamızda kullanılan moleküler markırlar ölçeğinde ülkemizdeki böğürtlenlenlerin çeşitlilik düzeyleri ve popülasyon yapılarının saptanması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, ülkemizin farklı bölgelerinde 38 adet ilde ve yurtdışından 3 farklı ülkeden doğal yetişme alanlarından toplanan ve çelikle çoğaltılarak Kayseri koşullarında yetiştirilen böğürtlen genotiplerinde fenolojik, morfolojik, pomolojik gözlemler ile ISSR markırları kullanılarak moleküler karakterizasyonlar yapılmıştır. Çalışma ile elde edilen bilgiler genotiplerin daha planlı olarak korunması ve böğürtlen ile ilgili çalışmalara ışık tutması bakımından önem arzetmektedir.

1.2. Önceki Çalışmalar

Sherman ve ark. (1967), bazı Florida böğürtlenlerinin karakterizasyonu ile ilgili çalışma yürütmüşlerdir. Deneme alanında Oklawaha, Flordagrand ve Brazos çeşitlerini kullanmışlardır. Oklawaha ve Flordagrand çeşitlerinin kendine uyuşmaz ancak birbirleri ile kolayca tozlaşabileceği sonucunu elde etmişlerdir. Ancak çiçeklenme peryotlarının birbiri ile örtüşmediğini ve tozlaşma için birbirine bağımlı olduğunu tespit etmişlerdir. Denemede kullanılan üç çeşit için olgunlaşma günlerinin yaklaşık olara aynı olduğunu belirtmişlerdir. Meyve başına drupelet sayısının farklılık göstermediğini belirtmişlerdir. Meyve boyutu en iri Flordagran çeşidinde en küçük meyve boyunuda Brazos ve Oklawaha çeşitlerinden elde etmişlerdir.

Immonen (1986), çalışmasında Finlandiya'da yerel çeşitlerin son derece verimli olduğunu ancak kültür çeşitlerinin yetiştiriciliğinin çok az olduğunu tespit etmiştir.

Mikroklimatik bölgelerde bazı tiplerden iyi ürün elde edilmesine rağmen, büyüme sezonunun böğürtlen meyvelerinin olgunlaşmasına yetecek kadar uzun olmaması yetiştiricilikte bazı problemlerin ortaya çıkmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Fuertes ve ark. (1993), yürütülen çalışmada dört böğürtlen çeşidini (Ashton Cros, Black Satin, Smoothstem, Thornfree) kullanarak aynı yetiştiricilik koşullarında verim bakımından incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek verimi Smothstem (2.9 ton/da) çeşidinden elde etmişlerdir.

Moore ve Clark (1993), Arapaho böğütlen çeşidi, Ark. 883 ve Ark. 631'in melezlenmesiyle elde edilmiştir. Meyveleri siyah, kısa konik, parlak ve çekirdekleri küçüktür. Denemeye alındığı 3 lokasyonda ortalama meyve ağırlığı 4.1 g–5.1 g arasında değişmiştir. Bitkinin sürgünleri dik büyüme eğilimde olup, -24^{o}C'de zarar görmemiştir. Arkansas Clarksville Meyve İstasyonu deneme parselinde 3 Haziran ilk hasat tarihi ile en erken olgunlaşan böğürtlen çeşidi olurken, son hasat bu çeşitte 1 Temmuz tarihinde yapılmıştır.

Perkins ve ark. (1993), çalışmalarını Amerika Birleşik Devletlerinde 1992 yılında yürütmüşlerdir. Yapılan çalışmalarında, Navaho ve dikenli böğürtlen çeşitlerinden olan Cheyenne, Shawne ve Choctaw çeşitlerini kullanmışlardır. Çeşitlere ait bitki gelişimi ve meyve özelliklerini karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre Navaho çeşidine ait meyvelerin daha parlak ve dayanıklı olduğu tespit etmişlerdir. Navaho böğürtlen çeşidinin dikenli böğürtlen çeşitlerine göre antosiyan oranının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Mendi ve ark. (1995), böğürtlenlerin *in vitro* köklendirme ortamında kullanılan aktif kömürün köklenme üzerindeki etkilerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Bu nedenle, köklenme aşamasında ortama aktif kömür ilave ederek aşırı kallus oluşumu ve kahverengileşme sorununa çözüm bulunmasını amaçlamışlardır. Aktif kömürsüz ve 1.0 mg/L IBA (Indolbütrikasit) içerikli ortamda %100 köklenme meydana geldiğini, bitkilerde aşırı kallus oluşumu ve kahverengileşme olduğunu belirtmişlerdir. Ortama 2 g/L aktif kömür ilave ederek bu sorunun önüne geçmişlerdir. Fakat kök gelişiminde önemli ölçüde azalma olduğunu gözlemlemişlerdir. Elde edilen souçlara göre aktif kömür içeren ortamda kökler ortalama %58 daha uzun ve kök sayısının da %57 oranında daha az olduğunu gözlemlemişlerdir.

Alleyne ve Clark (1996), yürütülen çalışmada Arkansas ekolojik koşullarında değişik miktarlarda azot uygulamasının Arapaho böğürtlen çeşidinin hasat sonrası kalitesi üzerine etkilerini incelemişler ve meyveleri 3^{o}C ve %95 nem de 0, 2, 4, 6, 8 gün muhafaza etmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre toprağa uygulanan azot miktarındaki artış SÇKM (Suda çözünür kuru madde miktarı), titre edilebilir asitlik, şeker/asit oranı, meyve sertliği ve ağırlık kaybı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını, meyvelerin pH'larının artışında önemli etkisinin olduğunu gözlemlemişlerdir.

Bobrowski ve ark. (1996), çalışmalarında böğürtlen bitkilerinin yıllık sürgünlerinden alınan çelikleri, ½ perlit ve ½ turba yosunu karışımındaki köklendirme ortamına koymuşlardır. Çeliklerin bu ortamlarda kolayca sürgün vererek 5-6 hafta içerisinde köklendiğini gözlemlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre böğürtlenlerin çelikle çoğaltımının uygun bir çoğaltma yöntemi olduğunu belirlemişlerdir.

Clark ve Moore (1999), çalışmalarında kullanılan Apache böğürtlen çeşidi, selekte edilmiş dik ve çekirdeksiz bir böğürtlen çeşidi olup Arkansas şartlarında bu böğürtlen çeşidinden elde edilen ürün miktarının Arapaho ve Navaho böğürtlen çeşitlerinden elde edilen ürün miktarından daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Apache böğürtlen çeşidinin ortalama meyve ağırlığının Navaho ve Arapaho çeşitlerinden daha iri meyveleri olduğunu tespit etmişlerdir. Apache böğürtlen çeşidinin meyveleri konik, parlak siyah renkli ve ortalama SÇKM miktarının %10 civarında olduğunu belirtmişlerdir. Apache böğürtlen çeşidinin meyve sertliği ise Arapaho çeşidinin meyve sertliğine yakın olduğunu belirtmişlerdir.

Çetiner ve ark. (1999), yurtdışından getirilen Nessy ve Theodor Reimers böğürtlen çeşitlerinin in vitro sürgün ucu kültürü yöntemi kullanılarak hızlı bir şekilde çoğaltılması amacıyla ilgili çalışmalarında sürgün ucu geliştirme ve kardeşlendirme aşamasında MS ortamının makro ve mikro basal tuzları ile organik bileşikleri, stokininlerden benzil adeninin (0.0, 1.0 ve 2.0 mg/L) konsantrasyonlarını denemişlerdir. Araştırma sonucuna göre kontrol ortamında gelişme görülmezken BA'in 1.0 mg/L ve 2.0 mg/L konsantrasyonları arasında önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Köklendirme aşamasında ise MS basal ortamı, 1.0 mg/L IBA ile 2.0 mg/L aktif karbon kullanarak, aktif karbonun bitki ve kök gelişimini olumsuz yönde etkilediğini tespit etmişlerdir.

Gerçekçioğlu (1999), 1996 yılında yürütmüş olduğu seleksiyon çalışmasında 57 tip belirlemiş ve bu 57 tipten seleksiyon kriterlerine uygun 13 tanesinde gözlemler, daha

ayrıntılı şekilde 1 yıl sonrasında tekrar edilmiş ve ön plana çıkan 7 tipi seçmiştir. Ayrıca bu tiplerin meyve ağırlıkları (2.19-2.92 g), SÇKM miktarları (%10.00-%13.80), meyve dalı sayısı/sürgün (3.75-13.75) ve meyve sayısı/meyve dalı (6.38-47.64 adet) değerlerine ulaşmıştır. Elde edilen araştırma bulgularına göre, ovada ve rakımın 600 m'nin altındaki yerlerde yetişen böğürtlenlerin hepsinde meyvelerin küçük olduğu, meyve dalı üzerinde düzensiz bir dağılım gösterdiği ve bitkilerin çok dikenli olduğunu gözlemlemiştir.

Antunes ve ark. (2000), çalışmalarını Brezilya'da yetişen böğürtlen çeşitlerinin çiçeklenme ve olgunlaşma dönemleri üzerine yürütmüşler ve en erkenci çeşitlerin Ağustos sonlarında çiçeklendiklerini gözlemlemişlerdir.

He ve ark. (2000), çalışmalarını Çin'in Ganyu, Nanjing ve Lishui bölgelerinde hafif meyilli alanlarında yürütmüşlerdir. Deneme alanlarında Chester ve Hull böğürtlen çeşitlerini kullanmışlardır. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre Chester çeşidinin meyvelerinin yüksek sıcaklık koşullarında Hull çeşidinden daha geç olgunlaştığını ayrıca meyvelerinin küçük olduğunu, düşük kalitede ve az miktarda verim elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Atila (2002), bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Ayaş (Ankara) koşullarına adaptasyonu üzerine ön değerlendirmeleri ile ilgili çalışmalarında, 12 böğürtlen çeşidi kullanmışlardır. Çeşitlerin fenolojik, bitkisel ve pomolojik özelliklerini araştırarak Ayaş (Ankara) ekolojisine Chester ve Navaho çeşitlerinin o yöreye uygun olduğunu tespit etmişlerdir.

Himelrick ve Nesbitt (2002), çalışmaarında Apache, Navaho, Arapaho, Ness, Triple Crown ve Chester böğürtlen çeşitlerini kullanmışlardır. 1999 yılında kurulan denemelerinde, Chester ve Triple Crown çeşitlerinin 1999 yılında en kuvvetli büyüme gösteren çeşitler olduğunu tespit etmişlerdir. 2000 yılında bu çeşitlerde soğuklama eksikliği dolayısıyle seyrek çiçeklenme görüldüğünü bildirmişlerdir. Ness çeşidinin en zayıf gelişen çeşit olduğunu gözlemlemişlerdir. Arapaho ve Navaho kuvvetli büyüme göstermiş ve bu iki çeşit için soğuklamanın yeterli olduğunu belirtmişlerdir. En erken olgunlaşan ve en verimli çeşit Arapaho çeşidi olurken, en tatlı çeşidin de Triple Crown çeşidi olduğunu belirlemişlerdir.

Stanisavljviç ve ark. (2002), çalışmalarında böğürtlen üretiminin yılda 15.000 tondan 20.000 tona yükseldiği Yugoslavya'da Thornfree çeşidi yetiştiricilikte diğer çeşitlere

göre daha ön planda olduğunu ve toplam 12.600 ha'da ahududu ve böğürtlen yetiştiriciliği yapılan Yugoslavya'da Cacastra Bestra böğürtlen çeşidine talebin son yıllarda artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Togay (2005), çalışmasında Chester Thornless ve Jumbo böğürtlen çeşitlerinin şarap üretimine elverişlilik durumlarını incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre Chester Thornless çeşidinin şıraya pastörizasyon uygulamasına elverişli bir çeşit olduğu belirlenmiştir.

Akbulut ve ark. (2003), Samsun Çarşamba ovası ekolojik şartlarına en uygun böğürtlen çeşitlerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarında 14 böğürtlen çeşidini (Chester, Ness, Navaho, Bursa I, Bursa II, Bursa III, Waldo, Jumbo, Bartın, Arapaho, Cherokee, Dickson Thornless, Black Satin, Boysenberry) denemeye almışlardır. Denemenin pomolojik analiz verilerini incelediklerinde en ağır meyvelerin Bursa I (6.4 g) ve Jumbo (6.1 g) çeşitlerinde, ağırlığı en düşük meyvelerin ise Navaho (3.5 g) ve Chester (3.8 g) çeşitlerinde olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmalarında dekardan alınan verim değerlerini incelediklerinde Ness, Chester, Bursa I ve Jumbo çeşitlerinin ilk sıralarda yer aldığını; Cherokee (64 kg/da), Waldo (58 kg/da) ve Boysennberry (27 kg/da) çeşitlerinin de dekara verimde son sıralara yerleştiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre Samsun Çarşamba ovasında hasadın Haziran sonunda başlayıp Eylül ayı sonuna kadar devam ettiğini gözlemlemişlerdir.

Cangi ve İslam (2003), çalışmalarında Ordu yöresine ait uygun böğürtlen çeşitlerinin belirlenmesi amacıyla Bursa I, Bursa II, Bursa III, Bartın, Chester, Jumbo, Navaho, Ness, Waldo, Arapaho, Cherokee çeşitlerini denemeye almışlardır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, bitki başına verim bakımından Bursa I, Navaho, Bursa II ve Bartın çeşitlerinin ön plana çıktığını belirlemişlerdir. Arapaho, Navaho ve Bursa II çeşitlerinin erkencilik bakımından yetiştiriciliğini tavsiye edilebileceğini belirtmişlerdir.

Gerçekçioğlu ve ark. (2003), kurulan denemede 7 böğürtlen çeşidinin (Arapaho, Bursa I, Bursa II, Bursa III, Cherokee, Jumbo, Nessy) adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi amacıyla çalışmalarını yürütmüşlerdir. Her yıl en erken çiçek açan ve hasada gelen çeşitlerin Arapaho ve Cherokee çeşitleri olduğunu belirlemişlerdir. Meyve ağırlığı bakımından, Jumbo ve Bursa I en iri meyveli çeşitler olarak belirlenirken, Bursa III ise en küçük meyveli çeşit olduğunu belirlemişlerdir. Çeşitlerin sürgün başına kümülatif

verim değerlerini incelediklerinde, Jumbo ve Bursa I çeşidinin en yüksek, Arapaho çeşidinin en düşük verim değerine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Erenoğlu ve ark. (2003), çalışmalarını Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü deneme parselinde yürütmüşlerdir. 1995-2001 yılları arasında Theodor Reimers, Black Satin, Dirksen Thornless, Boysenberry böğürtlen çeşitleri üzerinde yürütülen çalışmalarında; Theodor Reimers çeşidinin dikenli, meyve kalitesinin düşük ve üreticiye tavsiye edilemeyecek bir çeşit olduğunu belirtmişlerdir. Denemede yer alan diğer çeşitlerden Black Satin ve Dirksen Thornless çeşitlerinin dikensiz, orta erkenci, meyve kaliteleri oldukça iyi olduğunu fakat ağustos sonunda her iki çeşitte de meyvelerinin olgunlaşmadan bitki üzerinde kaldığını, Boysenberry çeşidinin çeşitler içinde en erkenci, verimli ve meyve kalitesinin yüksek olduğu bildirmişlerdir.

Kurt ve ark. (2003), çalışmalarını Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü deneme parselinde yürütmüşlerdir. Deneme parselini 2000-2003 yılları arasında Arapaho, Novaho, Woldo, Black Satin, Chester, Dirksen Thornless, Boysenberry, Bartın, Bursa I, Bursa II, Bursa III, Nessy, Jumbo, Cherokee böğürtlen çeşitleri ile kurmuşlardır. Doğu Karadeniz ekolojik şartlarına adaptasyonunun belirlenmesi üzerine yürütülen çalışmalarında elde edilen araştırma sonuçlarına göre verim bakımından incelendiğinde; Jumbo, Nessy ve Cherokee çeşitlerinin en yüksek verim değerlerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Boysenberry ve Bursa III çeşitlerinden de en düşük verim elde etmişlerdir. Jumbo çeşidinden dekara 3438 kg ürün alınabileceği hesaplamışlar ve Arapaho, Navaho ve Cherokee çeşitlerinin de bölgeye uyum gösteren diğer çeşitler olduğunu belirtmişlerdir.

Stafne ve Clark (2003), soyağacı analizine dayalı Arkansas böğürtlen çeşitleri arasındaki genetik benzerlik ile ilgili çalışmalarında 13 Arkansas böğürtlen genotipini kullanmışlardır. Çalışmalarında genetik katkısı ve max. potansiyel benzerlikleri tüm çeşitler için hesaplamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre 16 kurucu klonun <%1 ve %19 arasında 13 çeşide katkıda bulunduğunu tespit etmişlerdir. Max. potansiyel benzerlik için yapılan hesaplamalarda Cherokee, Cheyenne, Comanche çeşitleri için tam benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Türemiş ve ark. (2003), çalışmalarında 9 dikensiz böğürtlen genotiplerinin meyve karakterizasyonunu yapmışlardır. Denemelerini Adana ilinde kurmuşlardır. 2001-2002 yıllarında 5 çeşit (Chester Thornless, Jumbo, Loch Ness, Navaho) ve 4 seleksiyon

(Bursa I, Bursa II, Bursa III ve Bartın) karakterize etmişlerdir. Genotipleri meyve ağırlığı, verim, çözünebilir katı konsantrasyonu (TSS), meyve asidi, TSS/asit oranı, pH, SÇKM, renk ve hasat peryodlarını incelemişlerdir. Her iki yılda da en yüksek TSS içeriği Navaho, en ağır meyve Jumbo, en yüksek verim Chester Thornless ve en uzun hasat periyodunu Jumbo ve Navaho çeşitlerinden elde etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre çalışmalarında en yüksek toplam çözünür kuru madde içeriğini de (SÇKM) Navaho çeşidinde elde etmişlerdir.

Danek ve Orzel (2004), seçilmiş böğürtlen genotiplerinin ıslah değerlerinin ölçülmesi ile ilgili çalışmalarını 2001-2002 yıllarında yürütmüşlerdir. 13 böğürtlen melezini Polonya, Brzezna Meyve deneme istasyonunda değerlendirmişlerdir. Amaç olarak bitkinin büyüme gücü, bitki habitusu ve don direnci için genel ve spesifik birleşme yeteneğini tahmin etmişlerdir. Gazda ve Klon 83471 çeşitleri don direnci gösterdiğini bildirmişlerdir. Klon 89403'ün dik bitki habitusuna ve düşük büyüme gücüne sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. En iyi hibritin Klon 83471 X Klon 89403 olduğunu belirlemişledir.

Ağaoğlu ve ark. (2006), Ankara Ayaş ekolojisinde 12 böğürtlen çeşidinin fenolojilerinin, bazı bitkisel özelliklerinin ve pomolojik özelliklerinin kıyaslaması ile ilgili çalışmalarını 2002-2005 yılları arasında yürütmüşlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre en fazla sürgünün Boysenberry çeşidinden elde edildiğini belirlemişlerdir. En iyi sürgün boyuna Cherokee çeşidi sahip olurken, en iyi sürgün çapına ise Chester çeşidinin sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Çeşitler sürgün başına ortalama verim açısından incelendiğinde, Chester, Navaho ve Bursa II çeşitlerinin en yüksek verim alınan çeşitler olduğunu belirtmişlerdir.

Demirsoy ve ark. (2006), Samsun Bafra ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma parselinde 12 böğürtlen çeşidinin (Chester, Jumbo, Bursa I, Bursa II, Bursa III, Arapaho, Navaho, Bartın, Ness, Waldo, Cherokee, Black Satin) bölgeye adaptasyon kabiliyetlerini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada ilk çiçeklenmenin Arapaho ve Cherokee çeşitlerinde mayıs ayı başında görüldüğünü bildirmişlerdir. Kümülatif verim değerlerine göre Ness, Chester ve Bursa I çeşitleri ilk 3 sırada yer alırken Arapaho, Cherokee ve Navaho çeşitlerinin son sıralarda yer aldığını belirtmişlerdir. Tartılı derecelendirme metodunda elde edilen sonuçlara göre en yüksek puanları Chester, Ness, Bursa I, Jumbo ve Bursa II çeşitlerinin aldığını bildirmişlerdir.

Eyduran ve ark. (2006), Ankara (Ayaş) koşullarında yetiştirilen 12 böğürtlen (Loch. Ness, Bursa II, Cherooke, Arapaho, Chester, Bursa I, Navaho, Black Satin, Boysenberry, Dirksen Thornless, Bursa III, Jumbo) çeşidinin verim ve bazı sürgün performans sonuçlarının karşılaştırılması ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, çeşitlerin meyve ağırlıkları, bitki başına düşen sürgün sayıları, sürgün çapları, sürgün boyları ve sürgün başına ortalama verimlilikleri konusunda araştırmalar yapmışlardır. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre sürgün sayısı bakımından Boysenberry çeşidinin en fazla, Loch. Ness çeşidinin ise en az sürgüne sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca sürgün boyu ortalamalarını incelediklerinde, en uzun sürgünün Cherokee çeşidinde, en kısa sürgünün de Bursa I çeşidinde olduğunu tespit etmişlerdir. Çeşitlerin sürgün verimliliğinin de Chester, Thornless, Navaho ve Bursa II'nin en verimli çeşitler olduğunu belirtmişler ve Chester ve Navaho çeşitlerinin Ankara (Ayaş) koşullarında yetiştiricilik yapılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Fidancı ve Erenoğlu (2006), doku kültürü yöntemiyle çoğaltılması üzerine yapılan araştırmalarında Bursa I, Jumbo, Dirksen Thornless, Black Satin çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre dört böğürtlen çeşidinden Dirksen Thornless çeşidinin MS 1 mg/L. BAP ortamında 8,66 adet çoğalma oranı, %97'lik köklenme oranı ve 2 mg/L IBA ortamında kök uzunluğu yönünden ortalama 3,8 cm kök uzunluğu ile ilk sırada yer aldığını belirlemişlerdir. Ayrıca elde edilen diğer bir sonuca göre kök sayısı yönünden 2 mg/L IBA ortamında ortalama 9,44 adet kök sayısı ve 2 mg/L IBA ortamında %100 köklenme oranı ile Jumbo çeşidinin de ilk sırada yer aldığını belirtmişlerdir. Kültür oluşturma, çoğalma, köklenme ve alıştırma safhalarından başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

Göktaş ve ark. (2006), 1999-2003 yılları arasında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü deneme parselinde böğürtlen adaptasyon çalışmasında materyal olarak Ness, Bursa I, Navaho, Bursa II, Bartın, Jumbo, Dirksen Thornless, Chester ve Black Satin çeşitlerini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre meyvelerin olgunlaşma tarihleri incelendiğinde ilk olgunlaşan çeşitlerin Bursa I ve Black Satin ve son olgunlaşan çeşidin de Bartın çeşidi olduğunu tespit etmişlerdir. Bursa I, Ness ve Black Satin çeşitlerinin sürgün başına ortalama verim değerlerinin en fazla ürün elde edilen çeşitler olduğunu belirtmişlerdir. En düşük verimin de Navaho çeşidinden elde edildiğini

belirtmişlerdir. Sonuç olarak Eğirdir (Isparta) yöresi için Bursa I, Jumbo ve Ness çeşitlerinin de yetiştiriciliği yapılabilecek çeşitler olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldız ve Barut (2006), çalışmalarında Chester ve Bursa I çeşitlerinde koltuk tomurcukları kullanılarak mikro çoğaltım denemeleri amaçlanmıştır. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre; başlangıç ve sürgün çoğaltım aşamalarında iki böğürtlen çeşidinde de örnek alma tarihleri açısından önemli farklılıklar tespit etmişlerdir. Haziran ayında aldıkları eksplantlar ile Mayıs ayında aldıkları eksplantlara göre daha başarılı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Bursa I çeşidinin Mayıs ayında aldıkları örneklerinde sürme oranının %16.60-23.30 olurken, Haziran ayında aldıkları örneklerde bu oranın %50-53.30 olduğunu belirtmişlerdir. Chester çeşidinde ise sürme oranı Mayıs ayında aldıkları eksplantlarda %6.60-13.30 arasında iken, Haziran ayında aldıklarında %70-86.60 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Her iki çeşidinde köklendirme aşamasındaki köklenme oranını %88-100 arasında tespit etmişlerdir.

Ağaoğlu ve ark. (2007), çalışmalarını Ankara ekolojisinde yetiştirilen 11 böğürtlen çeşidi üzerinde yürütmüşlerdir. Çalışmalarında 11 böğürtlen çeşidinin pomolojik özelliklerinden meyve ağırlığı, toplam asit ve SÇKM miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre meyve ağırlığı bakımından Chester, Dirksen, Thornless ve Jumbo, toplam asitlik bakımından Dirksen, Thornless, Bursa II ve Ness, SÇKM miktarı açısından ise Bursa II, Navaho ve Chester çeşitlerinin en yüksek değerlere sahip olduklarını gözlemlemişlerdir.

Galip (2007), meyvesinin karbondioksit ile süper kritik ekstraksiyonundan doğal boyar madde eldesi ve uygulanabilirliği ile ilgili çalışmasında ekstraksiyon verimi üzerinde sıcaklık, süre ve karbondioksit akış hızı sabit tutulurken basıncın etkisini araştırmıştır. Araştırmacı Soksile ekstraksiyonu ile elde edilen verimin süperkritik şartlarda elde edilen verimle kıyaslandığında daha düşük olduğunu belirtmiştir.

Gerçekçioğlu ve ark. (2007), Tokat ekolojisinde açıkta ve serada Jumbo böğürtlen çeşidinde hasadı erken başlatıp uzatmak, meyve ve verim özellikleri kriterlerini arttırarak karlılığın arttırılması ve meyveciliğin örtü altına kaydırılması amacıyla yürütülen çalışmada, sera ortamında 7-23 gün erkencilik ve iki buçuk ay da geççilik sağlamışlardır. Jumbo böğürtlen çeşidinde sürgün başına verim, meyve ağırlığı ve sürgün özelliklerinde artış gözlemlemişlerdir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ve pH değerleri ise açık ortama göre düşük bulunmuştur.

Gerçekçioğlu ve ark. (2007), çalışmalarını 2004 yılında, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme parselinde 10 böğürtlen çeşidi üzerinde yürütmüşlerdir. Çeşitlerin göz verimlilikleri üzerine yürüttükleri çalışmalarında, çeşitlere göre budama seviyesi, verilecek terbiye şekilleri ve verime etkilerini belirlenmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla hiçbir budama işlemi yapmadan gelişen farklı uzunluklardaki sürgünleri gözlemleyerek, göz verimliliklerini belirlemişler, çeşitlere ait farklı uzunluktaki sürgünleri tartılı derecelendirme metoduna göre 5 gruba ayırarak bu gruplara giren çeşitleri tespit etmişlerdir. Meyve gözü bulunduran en küçük sürgüne sahip çeşidin Navaho çeşidi olduğunu belirlemişlerdir. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre, Ness çeşidinde budama uzunluğunun 187-155 cm, Bartın çeşidinde 220-188 cm, Jumbo çeşidinde en az 190 cm uzunluğunda, Bursa I, Bursa III, Chester, Cherokee çeşitlerinde en az 160 cm uzunluğunda, Bursa II çeşidinde en az 90 cm uzunluğunda, Navaho çeşidinde de en az 120 cm uzunluğunda sürgün budamasının yapılabileceğini önermişlerdir.

Yılmaz (2007), çalışmasında böğürtlen meyvelerinin besin içerikleri bakımından incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre 100 g meyvede; 88.15 g su, 9.61 g karbonhidrat, 1.39 g protein, 0.49 g yağ, 43 kcal. enerji, 1.0 mg Na, 162.0 mg K, 29.0 mg Ca, 0.62 mg Fe, 22.0 mg P, 214 IU A vitamini, 0.020 mg B1 vitamini, 0.026 mg B2 vitamini, 0.646 mg B3 vitamini, 0.030 mg B6 vitamini, 21.0 mg C vitamini ve 4.88 g toplam şeker bulunduğunu belirtmiştir.

Aydemir (2008), açıkta ve ısıtmasız cam sera koşullarında yetiştirilen bazı ahududu (*Rubus idaeus* L.) ve böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşitlerinin bitki ve meyve özelliklerinin incelenmesi ile ilgili çalışmasında Jumbo böğürtlen çeşidinde vejetasyon süresinin kısa olduğu ekolojilerde, hasadı erken başlatmak ve uzatmak, gerek bitkisel gerekse meyve ve verim özelliklerinin istenilen kriterlerde olması sebebiyle karlılığı arttırmak, meyveciliği örtü altına kaydırmak amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre sera ortamında yıllara göre 7-23 gün erkencilik sağlamıştır. Sürgün başına verim, meyve ağırlığı ve sürgün özellikleri istenilen özelliklerde sonuç verirken suda çözünebilir kuru madde miktarı ve pH değerleri sera ortamının açık ortama göre düşük olduğunu belirtmiştir.

İslam ve ark. (2009), Hayrat (Trabzon) ekolojisinde yerli ve yabancı orjinli 8 böğürtlen (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa I, Bursa II) çeşidi üzerinde

yapılan çalışmada, çeşitlerin fenolojik özellikleri, vejetatif gelişmesi, verim ve verim unsurları incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre böğürtlen çeşitleri içerisinde Orkan, Jumbo, Ness ve Black Satin çeşitlerinin en verimli çeşitler olduğu belirlenmiştir.

Barut ve ark. (2009), yapılan araştırmada Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü üzümsü meyveler plantasyonundaki bazı böğürtlen çeşitleri arasında ve onların Kuzey Amerika'dan Boysenberry genotipi için ilişkilerini AFLP markırları ile değerlendirerek Türkiye'nin çeşitli coğrafi bölgelerine deneme alanı kurmuşlardır. AFLP moleküler markırlarını kullanarak incelenen çeşitler arasındaki genetik çeşitliliğin az olduğunu belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan soyağacında 3 ana grup oluştuğunu tespit etmişlerdir. Benzerlik seviyesini %65'in üzerinde olduğunu belirlemişlerdir.

Çekiç ve ark. (2009), araştırmalarında 53 yabani böğürtlen genotipi kullanmışlardır. Bu genotipler üzerinde bitki morfolojilerini ve bazı meyve özelliklerini incelemişlerdir. Ayrıca meyvelere ait pH, suda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asitlik (TA), toplam kuru madde, meyve suyu randımanı, toplam fenol, toplam antosiyanin ve toplam antioksidan değerlerini de analiz etmişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre bitki habitusu, meyve şekil ve renkleri genotiplerin alındıkları konum, yükselti ve çevre koşullarına göre değişkenlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Toplam kuru madde, SÇKM, titre edilebilir asitlik (TA), meyve suyu randımanı ve pH değerleri sırasıyla %15.7-%33.9, %8.7-%24.3, %0.6-%1.7, %21 ve %55, 2.6 ve 4.9 değiştiğini gözlemlemişlerdir.

Nazlı ve ark. (2009), Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsünde yapılan çalışmada Chester, Bursa II ve Bursa III böğürtlen *(Rubus fruticosus)* tip ve çeşitlerinde değişik daldırma ve çelikle çoğaltma yöntemlerinin köklenmeye etkilerini araştırmışlardır. Çelikle çoğaltma metodunda kontrol grubu ve 3 farklı dozda IBA uygulamışlardır. Farklı daldırma metodlarının farklı çeşitlere göre oranlarının %80 ile %95 arasında yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Çelikle çoğaltma metodlarında da çeşitler arasında büyük oranda farklılıklar gözlemlemişlerdir.

Sarıburun (2009), Bursa'da yetiştirilen bazı böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşitlerinin (Bursa I, Bursa II, Chester, Jumbo) fenolojik bileşiklerinin sıvı kromatografisi kütle spektrometresi (LC-MS) ile incelenmesi ve antioksidan aktivite tayinleri ile ilgili çalışmasında Ellagik asitin böğürtlen türlerinin temel fenolik maddesi olduğunu tespit

etmiştir. -22^{o}C de altı ay süreyle muhafaza edilen böğürtlen çeşitlerinin fenolik bileşik içeriklerinin başlangıç miktarlarına göre ortalama iki kat azaldığını belirlemiştir. İkinci olarak böğürtlen çeşitleri ABTS, DPPH, CUPRAC, toplam fenol ve toplam flavonoid içerikleri metanol ekstraklarında, toplam antosiyanin ve askorbik asit içerikleri ise su ekstraklarında yüksek değerlere sahip olduğunu, antioksidan aktivitelerinin çeşitlerin fenolik içerikleriyle direk olarak ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Antioksidan aktivite ile toplam fenol, toplam flavonoid ya da askorbik asit arasında doğrusal ilişkisi olduğunu gözlemlemiş ve elde edilen sonuçların böğürtlen türlerinin zengin antioksidan kaynağı olduğunu belirtmiştir.

Sarı (2010), çalışmalarında Karadeniz Bölgesi'nin sekiz ili kapsayan değişik noktalardan toplanan 44 yabani böğürtlen genotipini kullanarak Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterlerine göre morfolojik olarak tanımlanması amacıyla bu çalışmayı yürütmüşlerdir. Yapılan analizlerde genotiplerin soyağacı ve temel koordinat kümelemelerinden elde ettikleri kümeleme ve soyağacı sonuçlarına göre genotipleri biri küçük ve diğeri büyük iki ana gruba ayrıldığını belirtmişlerdir. Genotiplerin kaynak noktalarındaki coğrafik yapıların etkili olduğunu belirtmişlerdir. Doğal yetişme ortamlarından alındıktan iki üç yıl sonra dahi genotiplerin coğrafik orijinlerine göre farklı gruplarda yer alması, coğrafik orijinlerdeki bir takım çevresel veya iklimsel faktörlerin mutasyonlara yol açtığı ve o bölgeden ayrılıp başka bölgelere aktarıldıklarında aynı özellikleri gösterdiği şeklinde yorumda bulunmuşlardır.

Yiğitoğlu (2010), Kahramanmaraş ekolojisinde, Bursa IV böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) çeşidinde fosfor ve potasyum gübre uygulamalarının böğürtlen bitkisinde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmasında bitkilere; sabit dozda azot, farklı dozlarda fosfor ve potasyum uygulamıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; bitkide sürgün boyu, sürgün sayısı, sürgün çapı, meyve rengi, yaprak yaş ve kuru ağırlıkları potasyum uygulamalarından etkilendiğini gözlemlemiştir. Meyvenin suda çözünebilir kuru madde oranı ve renk özellikleri potasyum ve fosfor uygulamalarından önemli ölçüde etkilendiğini, meyve ağırlığı ve yaprakta ise azot, fosfor, potasyum oranının uygulamalardan etkilenmediğini tespit etmiştir.

Dağdelen ve ark. (2011), Hatay ve Kahramanmaraş illeri böğürtlen (*Rubus fruticosus*) ve ahududu (*Rubus idaeus*) yayılış ve yetiştiricilik alanlarında görülen fungal hastalık

etmenlerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarında hasat öncesi yapılan gözlemlerinde tüm lokasyonlarda sürgün, çiçek ve meyveler üzerinde saptanan *Botrytis cinerea*, ahududu ve böğürtlenlerde kalite kayıplarına sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Sezon başlarında böğürtlen yaprak ve gövdelerinde birikerek sporlanan ve daha önce böğürtlende görülmeyen '*Diachea leucopodia*' plasmodial akışkan küfünün olduğunu belirlemişlerdir.

Yabani ve kültür böğürtlenlerinde sarı pas ve böğürtlen pası etmenleri *Phragmidium violaceu*m ve *P. rubi-iadei*'nin uredinium ve telium yatakları bütün bitki kısımlarında görülmüştür. Ekim alanlarında sık bitki gelişimi, hava sirkülâsyonunun az olması, yanlış budamanın yapılması ve yabancı ot gelişiminden dolayı, sürgün yanıklığı, sürgün Botrytis'i, gri küf ve böğürtlen pası oluşumunun çok yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Denemede kullanılan böğürtlen çeşitlerinin çiçek tozu canlılık, çimlenme oranları ve çiçek tozu üretim miktarları yıllara ve çeşitlere göre farklılık gösterdiğini belirlemişlerdir. Genellikle çeşitlerin çiçek tozu çimlenme oranları farklı sakkaroz konsantrasyonlarında farklı olmuştur.

Karakoç (2011), yapmış olduğu çalışmasını Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde sekiz ili (Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin ve Tokat) kapsayan 55 yabani böğürtlen genotipi ile yürütülmüştür. Yapılan çalışmada UBC-ISSR primeri kullanılarak genotipler arası polimorfizm düzeylerini incelemişlerdir. Kullanılan 15 adet primer böğürtlen genotiplerinde toplam 85 adet band oluşturmuş ve 85 banttan 77'sinin polimorfik olduğunu belirtmişlerdir. Primer başına elde edilen band sayısı 4 ile 9 arasında, ortalama band sayısı 5.67 ve ortalama polimorfik bant sayısını da 5.13 olarak tespit emişlerdir.

İstatistiki analizlerde UPGMA soyağacına göre genotipleri biri küçük ve diğeri büyük olan iki ana grup altında da toplamışlardır. Küçük ana grup bitkisel özellikler bakımından morfolojik yönden diğer genotiplerden farklı olduğunu kaydetmişlerdir. Büyük ana grubu incelediklerinde bitkilerin orijini olan coğrafik bölgelere göre, Karadeniz kıyı şeridi ve iç kesimler olarak ikiye ayrıldığını belirlemişlerdir.

Yıldız (2011), bu araştırma Trabzon (Hayrat) ekolojisinde yerli ve yabancı orjinli 7 böğürtlen (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa I) ve çeşitleri ile yürütülmüştür. Çalışma boyunca çeşitlerin fenolojik özellikleri, bitkisel özellikleri ve pomolojik özellikleri incelenmiştir.

Böğürtlen çeşitlerinde Orkan (1355.41 g), Ness (963.68 g) ve Jumbo (897.37 g) çeşitlerinin en verimli çeşitler, meyve ağırlığı bakımından da Jumbo (5.99 g), Ness (5.44 g) ve Bursa I (5.40 g) çeşitlerinin en yüksek değere sahip olduğunu belirlemiştir. Elde edilen İki yıllık sonuçlara göre böğürtlen için en verimli çeşitler olarak Orkan, Ness ve Jumbo çeşitlerini öne çıkarmıştır.

Çalış ve ark. (2012), yapılan çalışmada Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerinden toplanan 39 böğürtlen genotiplerinin armut ateş yanıklığı *(Erwinia amylovora)* hastalığına olan reaksiyonların belirlenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre böğürtlenin kısa vejetasyon süresi, kolay üretilebilmesi ve erken verime yatma özelliklerinden dolayı uygun model bir bitki olduğu kanısına varmışlardır.

Ertürk ve ark. (2012), araştırmalarında Chester Thornless ve Bursa I böğürtlen çeşitlerini kullanarak bu çeşitlere ait eksplantlar öncelikle tek boğumlu sürgünler kullanılarak klonal olarak çoğaltılmışlardır. İki çeşitte de artan su noksanlığına bağlı olarak klorofil kapsamlarının hızla azaldığını; Bursa I çeşidi aynı stres koşullarında Chester Thornless çeşidine oranla daha yüksek klorofil kapsamlarına sahip olduğunu belirlemişlerdir. Elde edilen sonuca göre Bursa I çeşidinin Chester Thornless çeşidine oranla kurak koşullara daha dayanıklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Kefayati ve ark. (2012), çalışmalarında ülkemiz için ticari öneme sahip Jumbo ve Chester Thorrnless dikensiz böğürtlen çeşitlerinde *in vitro* koşullarda kitlesel üretim olanaklarının araştırılması ve söz konusu böğürtlen çeşitlerinin *in vitro* koşullarda üretimi için protokolün oluşturulmasını amaçlamışlardır. Bu amaçla araştırmalarında temel besin ortamı olarak Woody Plant Medium ile bitki büyümeyi düzenleyicilerden BAP, NAA, GA_3, IBA'nın farklı dozlarını deneyerek çeşitler için en uygun sürgün geliştirme, kardeşlenme ve köklenme ortamlarını belirlemişlerdir. En fazla kardeşlenmenin BAP'ın kullanıldığı ortamlardan ve en iyi köklenme ortamının ise NAA içeren ortamdan elde etmişlerdir. Ortama NAA ve GA_3 ilavesi yapıldığında da kardeş sayısında azalmaların olduğunu bildirmişlerdir.

Kocaman ve ark. (2012), Samsun OMÜ Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama bahçesindeki çalışmalarında Jumbo, Bursa I, Dirksen Thornless ve Chester böğürtlen çeşitlerinin çiçek tomurcuğu morfolojik ayrım zamanları ve çiçek gelişme safhalarının belirlenmesi amacıyla yürütmüşlerdir. Denemelerinde yer alan çeşitlerde bir çiçekteki en yüksek ortalama anter sayısı, bir anterdeki en yüksek ortalama çiçek tozu sayısı ve

bir çiçekteki en yüksek ortalama çiçek tozu üretim miktarını Bursa I çeşidinden elde etmişlerdir. Ayrıca denemeye aldıkları çeşitlerde çiçek tozu çimlenme düzeyleri, her iki deneme yılında çimlenme ortamının konsantrasyonuna göre farklı olduğunu tespit etmişlerdir. Morfolojik ayrım zamanında çiçeklenme sonuna kadar yapılan incelemelerin de 13 gelişim safhası ve morfolojik ayrım periyodunun da sonbaharda Eylül-Ekim aylarında olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Çiçek gelişim devrelerinin de Eylül-Haziran ayları arasında olduğunu tespit etmişlerdir.

Marulanda ve ark. (2012), çalışmalarında Andean böğürtlenlerinin moleküler karakterizasyonunda SSR markırlarının kullanımı ile ilgili çalışma yürütmüşlerdir. *Rubus glaucus* türleri olarak bilinen Andean ve Castilla böğürtlenleri Orta ve Güney Amerika' da doğal olarak yetişmektedir. Kolombia'da bu tür zirai ve ticari amaçlı yetiştiriciliği yapılmasından dolayı önem arzetmektedir. Dikenli ve dikensiz kültür böğürtlenleri arasında moleküler farklılıklarını incelemek ve 8 farklı bölgeden toplanan 44 tane Kolombia *Rubus glaucus* genotiplerini karakterize etmek için 20 tane SSR kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre 82 band ve 28 lokus tespit etmişler ve genotiplerin 8 populasyona ayrıldığını belirtmişlerdir. Tüm populasyon ve genotiplerin lokus başına polimorfik allel sayısı ortalamasının 1.857-2.393 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Valle del Cauca, Quindio, Caldas ve Risaralda bölgelerinden toplanan örneklerin en yüksek heterozigotluk değerlerine sahip olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Sonuç olarak Valle del Cauca, Quindio, Caldas'dan *Rubus glaucus* genotiplerinden dikenli ve dikensiz Andean böğürtlenleri arasında genetik ve moleküler farklılaşmaların olduğunu belirtmişlerdir.

Avcı (2013), bazı böğürtlen çeşitlerinin Malatya ekolojik koşullarına adaptasyonu ile ilgili çalışmasında Bursa I, Chester, Jumbo böğürtlen çeşitlerini kullanmış ve böğürtlen çeşitlerinin bazı morfolojik, pomolojik ve fenolojik özelliklerini gözlemlemiştir.

Elde edilen araştırma sonuçlarına göre; ilk hasadı sırasıyla Bursa I, Jumbo ve Chester çeşitlerinde yapmıştır. Çeşitlerin bitki başına verim ve ortalama meyve ağırlıkları bakımından incelendiğinde; Jumbo çeşidi başına verim ve ortalama meyve ağırlığı ile ön plana çıktığını tespit etmiştir. Çeşitlerin tat ve aroma değerlendirmesinde Chester çeşidi en beğenilen çeşit seçilirken, Jumbo ve Bursa I çeşitlerinin takip ettiğini belirtmişlerdir.

Dolunay ve ark. (2014), Hatay ili ahududu ve böğürtlen alanlarında virüs hastalık etmenleri ile vektörlerinin ve doğal konukçularının araştırılması ile ilgili yürütmüş oldukları çalışmalarında AMV, ApMV, ArMV, CLRV-e, CRLV, INSV, POTY, PNRSV, RBDV, RpRSV, SLRSV, ToRSV, TRSV, TSV, TSWV ve TMV virüsleri DAS-ELISA, DNA boyama-DAPI ve biyolojik indeksleme yöntemlerini uygulamışlardır. Böğürtlen ve ahududu örneklerinde en çok RBDV, ToRSV, RpRSV, ArMV ve TRSV virüslerinin olduğunu gözlemlemişlerdir. Bulunan virüslerin karışık enfeksiyonlarına ve simptomlarına bağlı olarak ülkemizde Böğürtlen Sarı Damar Hastalığının (*Blackberry yellow vein disease:* BYVD) olduğunu belirtmişlerdir. Böcek, nematod ve akar türlerinden, bazıları potansiyel vektör olan 12 zararlı tür ve 3 doğal düşman tespit etmişlerdir. Ahududu ve böğürtlen bahçelerinde 22 yabancı ot türünü belirlemişlerdir. Böğürtlen alanlarında ilk kez AMV ve Poty virüsler ile enfekteli *Sonchus oleraceus* ve *Solanum nigrum* türlerini belirlemişlerdir.

Gargın (2016), yapılan çalışmada Eğirdir/Isparta koşullarında yetiştirilen kültür formu böğürtlen çeşitlerinin UPOV kriterleri kullanılarak ön tanımlamaların yapılmasını amaçlamıştır. Çalışmasında Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Eğirdir/Isparta'da mevcut olan üzümsü meyveler koleksiyon parselinde yer alan 10 adet kültür formu böğürtlen çeşidini (Ness, Bursa I, Navaho, Bursa II, Bartın I, Jumbo, Chester, Bursa III, Arapaho, Dirksen Thornless) kullanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çeşitler arasında farklılıklar bulunmakla birlikte, birbirinin tam benzeri çeşit tespit edilememiştir.

Altay ve ark. (2017), yeni bazı böğürtlen çeşitlerinin farklı mikoriza ortamlarındaki gelişme performanslarının incelenmesi konulu çalışmalarında, *in vitro* koşullarda klonal olarak mikroçoğaltımı gerçekleştirilmiş, birisi standart toplam yedi farklı böğürtlen çeşidinin (Chester Thornless, Black Diamond, Black Pearl, Metolius, Newberry, Obsidian, Triple Crown) fide gelişimi aşamasında farklı mikoriza içeren ortamlarda bitki gelişimlerini karşılaştırmışlardır. Elde edilen araştırma sonuçlarına göre mikoriza uygulamalarının böğürtlen bitkisinde yeşil aksam büyümesini, kök kuru ağırlığını, klorofil içeriğini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Yıldız (2017), bazı böğürtlen çeşitlerinin pomolojik, fitokimyasal ve biyolojik aktivite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; yeni ıslah edilmiş (Chester Thornless (standart çeşit), Black Diamond, Newberry, Metolius, Triple Crown, Black

Pearl, Obsidian) böğürtlen çeşitlerini kullanılmışlardır. Kullanılan yeni çeşitler, mevcut çeşitlerin yabani çeşitlerle kıyaslandığında pomolojik ve fitokimyasal açıdan daha üstün özellikte olduklarını ve Niğde ekolojisine daha uyumlu olduklarını belirtmişlerdir. Ayrıca biyolojik aktivite analiz testleri sonuçlarına göre; böğürtlen özütlerinin bakteriyel iletişim sisteminde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuç olarak böğürtlenin bakteriyel iletişim sistemi inhibisyonunda kullanılabileceğini, antibakteriyel ajanların yerini alabilecek doğal inhibitörlerin olduğunu belirtmişlerdir.

Dört böğürtlen çeşidini (Jumbo, Chester, Arphe, Boata) kullanarak Konya ekolojik şartlarına adaptasyonu amacıyla Altunbaş (2019) 2017-2018 yıllarında yürüttüğü çalışmasında çeşitlere ait meyve şeklini uzun-konik (Jumbo), kısa-konik (Chester) , yuvarlak (Arphe) ve kısa-konik (Boata); istatistiki olarak meyve enini 17.39 (Jumbo), 17.47 (Chester), 12.25 (Arphe), 4.88 (Boata); meyve boyunu 18.45 (Jumbo), 15.69 (Chester), 10.71 (Arphe) ve 5.07 (Boata); meyve ağırlığını da 3.60 (Jumbo), 2.81 (Chester), 1.19 (Arphe) ve 0.72 (Boata) olarak hesaplamıştır. Çeşitlere ait vejetatif gözlerin kabarma tarihlerini 2018 yılında 26 Şubat (Boata), 1 Mart (Arphe), 3 Mart (Chester) ve 5 Mart (Jumbo); ilk çiçek tablası belirme tarihini 13 Mayıs (Jumbo), 15 Mayıs (Chester), 27 Mayıs (Arphe), 8 Haziran (Boata); ilk çiçeklenme zamanını 20 Mayıs (Jumbo), 23 Mayıs (Chester), 3 Haziran (Arphe), 15 Haziran (Boata); tam çiçeklenme dönemlerini 3 Haziran (Jumbo), 5 Haziran (Chester), 15 Haziran (Arphe), 20 Haziran (Boata) ve son çiçeklenme tarihlerini de 13 Temmuz (Boata), 20 Temmuz (Arphe), 3 Eylül (Jumbo), 10 Eylül (Chester) tarihleri olarak belirtmiştir. Ayrıca kimyasal analiz sonucu olarak SÇKM miktarını %17.13-14.20 arasında olduğunu belirlemişlerdir.

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Çalışmada bitki materyali olarak ülkemizin farklı yörelerinden toplanan böğürtlen genotipleri kullanılmıştır. Materyal toplanan iller; Adana (1 adet), Afyonkarahisar (1 adet), Amasya (1 adet), Antalya (2 adet), Aydın (1 adet), Balıkesir (4 adet), Bartın (1 adet), Batman (1 adet), Bursa (3 adet), Çanakkale (2 adet), Erzincan (1 adet), Erzurum (1 adet), Elazığ(1 adet), Hatay (1 adet), Isparta (2 adet), İstanbul (3 adet), İzmir (3 adet), Kahramanmaraş (1 adet), Kastamonu (1 adet), Kayseri (11 adet), Kırşehir (1 adet), Kocaeli (1 adet), Kütahya (1 adet), Malatya (2 adet), Mersin (11 adet), Muğla (1 adet), Nevşehir (1 adet), Niğde (1 adet), Ordu (4 adet), Osmaniye (3 adet), Rize (1 adet), Sakarya (1 adet), Samsun (3 adet), Sivas (2 adet), Trabzon (2 adet), Tokat (1 adet), Yalova (5 adet) ve Zonguldak (1 adet) illeridir. Ayrıca Hollanda (1 adet), Kıbrıs (1 adet) ve Rusya (1 adet) orijinli böğürtlen genotipleri de çalışmada kullanılmıştır. Bunun yanında standart bazı böğürtlen melez bitkileri ve çeşitleri Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta-Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü ve Mersin Alata Araştırma Enstitülerinden Dirksen Thornless, Ness ve Jumbo kullanılmıştır. Böğürtlenlerin alındığı illeri gösteren harita Şekil 2.1'de; ülkemizden ve yurt dışından temin edilen böğürtlen genotiplerine ait bilgiler de Tablo 2.1'de belirtilmiştir.



Şekil 2.1. Çalışmada bitki materyali olarak ülkemizin farklı yörelerinden toplanan böğürtlen genotiplerinin alındığı yerler (mor renkli)

Tablo 2.1. Çalışmada bitki materyali olarak ülkemizin farklı yörelerinden ve yurt dışından getirilen ana böğürtlen genotiplerinin alındığı yerler ve isimleri

Genotip No	Yer	Genotip No	Yer
1	Kayseri-Tavlusun-Genotip	45	Mersin-Alata Araştırma Enstitüsü-Genotip
2	Kayseri-Tavlusun-Genotip	46	Bursa-Karacabey-Genotip
3	Kayseri-Akkışla-Kesdoğan-Genotip	47	Zonguldak-Genotip
4	Kayseri-Akkışla-Akbayır-Genotip	48	Adana-Yüregir-Genotip
5	Kayseri-Yahyalı-Tarım Fuarı-Genotip	49	Bartın-Merkez-Genotip
6	Kayseri-Yahyalı-Genotip	50	Rize-Küçükçayır-Genotip
7	Kayseri-Erciyes Üni.-Kampüs-Genotip	51	İstanbul-Sarıyer-Genotip
8	Kayseri-Cırgalan-Genotip	52	İstanbul-Çatalca-Genotip
9	Kayseri-Erciyes Üni. -Kampüs-Genotip	53	İzmir-Narlıdere-Genotip
10	Malatya-Kayısı Araştırma Enstitüsü.-Genotip	54	İzmir-Çeşme-Genotip
11	Malatya-Merkez-Yeşilyurt İlçesi-Genotip	55	Nevşehir-Genotip
12	Kastamonu-Küre-Genotip	56	Erzurum-Genotip
13	Brazos-Melez	57	Kahramanmaraş-Genotip
14	Chester-Çeşit	58	Afyonkarahisar-Genotip
15	Bursa II-Çeşit	59	Balıkesir-Bandırma-Susurluk-Demirkapı Köyü-Genotip
16	Jumbo-Çeşit	60	Balıkesir-Bandırma-Genotip
17	Jumbo-Çeşit	61	Tokat-Genotip
18	Early Fat-Melez	62	Kıbrıs-Genotip
19	Boysenberry-Melez	63	Aydın-Genotip
20	Bursa III-Çeşit	64	Kırşehir-Genotip
21	Thornless Evergreen-Melez	65	Erzincan-Genotip
22	Bursa I-Çeşit	66	Elazığ-Genotip
23	Bursa-Kestel-Genotip	67	Chester-Çeşit
24	Jumbo-Çeşit	68	Sivas-Sızır-Genotip
25	Chester-Çeşit	69	Sivas-Genotip

Tablo 2.1. Devamı

Genotip No	Yer	Genotip No	Yer
26	Bursa IV-Çeşit	70	Kütahya-Genotip
27	Osmaniye-Kadirli-Kümbet Köyü-Genotip	71	Hatay-Genotip
28	Trabzon-Akçaabat-Genotip	72	Isparta-Genotip
29	Trabzon-Vakfıkebir-Genotip	73	Rusya-Cacastra Bestra-Çeşit
30	Hollanda-Vlaardingen-Genotip	74	Sakarya-Genotip
31	Ness-Melez	75	Niğde-Genotip
32	Dirksen Thornless-Melez	76	Samsun-Atakum-Üni. Kampüsü-Genotip
33	Kayseri-Tavlusun-Genotip	77	Samsun-Çarşamba-Genotip
34	Mersin-Erdemli-Akbıyık Cad.-Genotip	78	Samsun-Çarşamba-Genotip
35	Mersin-Erdemli-Arpaçbahşiş Mah.-Genotip	79	Ordu-Genotip
36	Mersin-Erdemli-Genotip	80	Yalova-Genotip
37	Mersin-Mezitli-Genotip	81	Kocaeli-Baraj Yakınları-Genotip
38	Mersin-Mezitli-Genotip	82	Çanakkale-Genotip
39	Muğla-Merkez-Genotip	83	Çanakkale-Genotip
40	Batman-Genotip	84	Amasya-Merzifon-Genotip
41	Wineberry-Melez	85	Antalya-Serik-Genotip
42	Tayberry-Melez	86	Antalya-Alanya-Genotip
43	Loganberry-Melez	87	Kayseri-Haymana Bağları-Genotip
44	Mersin-Alata Araştırma Enstitüsü-Genotip		



Şekil 2.2. Ülkemizin farklı bölgelerinden toplanan böğürtlen bitki materyallerinden görüntüler

2016 yılında ilkbahar döneminde ülkemizin farklı bölgelerindeki illerden böğürtlen genotiplerinin toplanma çalışmaları tamamlanarak bu kapsamda Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta-Eğirdir Meyvecilik Araştırma Enstitüsü ve Mersin Alata Araştırma Enstitülerinden Dirksen Thornless, Ness melez bitkileri ve Jumbo çeşidine ait çelikler 15.10.2016 tarihinde temin edilerek köklendirme ortamı hazırlıklarına başlanılmıştır. 26.10.2016 tarihinde köklendirme ortamı için strafor kutular ve torf temin edilip hazırlık işlemi bittikten sonra çelikler kapalı serada köklendirme ortamına 13.11.2016 tarihinde aktarılmıştır (Şekil 2.4). Köklendirme ortamı olarak strafor kutular içerisine torf+toprak (1:1) kullanılmıştır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Çalışma için alınan çelik örnekleri ve köklendirme ortamından kullanılan torf+toprak (1:1)



Şekil 2.4. Köklendirme ortamındaki böğürtlen çeliklerinin ve bitkilerinin görünümü

Mart ayı içerisinde (10.03.2017) arazi hazırlık çalışması yapılmış ve köklenen çelikler 21.04.2017 tarihinde inceleme parseline 3 tekerrürlü sıra arası ve sıra üzeri 2x2 m aralıklarla Kayseri ili Cırgalan mevkiinde bulunan araziye aktarılarak inceleme parseli oluşturulmuştur (Şekil 2.5). Araziye aktarma işlemi bittikten sonra damla sulama sistemi kurulmuştur.



Şekil 2.5. Köklenen böğürtlen bitkilerinin araziye aktarılması

2.2. Araştırma Yerinin Coğrafik Özellikleri ve Konumu

Kayseri, İç Anadolu'nun güney bölümü ile Toros Dağlarının birbirine yaklaştığı bir yerde Orta Kızılırmak bölümünde yer almaktadır. Ülke topraklarının 16.917 km^{2}'lik alanını kaplayan il, 37° 45' ve 38° 18' kuzey enlemleri ile 34° 56' ve 36° 58' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Kayseri ilini, kuzeybatı ve kuzeyden Yozgat; doğu ve kuzeydoğudan Sivas; güneydoğudan Kahramanmaraş; güneyden Adana; güneybatıdan Niğde ve batıdan da Nevşehir illeri çevrelerken (Şekil 2.6), il topraklarının %40'ı tarım arazisi, %41'i çayır mera, %8'i orman ve fundalık, %11'i ise tarım dışı arazilerden oluşmaktadır.

Ülkemizde böğürtlen yetiştiriciliğinin, sınırlı kaldığını söyleyebiliriz. Bununla birlikte ülkemizin farklı yerlerinde bu konuda araştırmalar yapılmış olmasına rağmen, Kayseri ilinde bu konuda herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bunun için Kayseri ilinde yetiştirilebilecek böğürtlen melez bitkiler ve çeşitleri ile ilgili bir bilgi de bulunmamaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliği 1050 m olan, sert bir karasal iklime, yazları sıcak ve kurak kışları sert ve kar yağışlı geçen Kayseri ilinde kışın -32.5 dereceye kadar düşen gece sıcaklıkları yanında, donlu günlerin sayısı ortalama 130 gün civarındadır. Bundan dolayı, Kayseri ilinde özellikle merkezinde yetiştirilecek meyve

türü sayısı sınırlı kalmaktadır. Bununla beraber, adaptasyon yeteneği oldukça yüksek olan böğürtlen, Kayseri ilinde yetiştiriciliği yapılabilecek meyve türlerinden birisi olabilir (Alan, 2013).



Şekil 2.6. Kayseri ilinin coğrafik konumu

2.3. Araştırma Yerine Ait İklim Özellikleri

2.3.1. Sıcaklık

Kayseri ilinde karasal iklim hâkimdir. Uzun yıllara (1985-2018) ait iklim verilerine göre Kayseri ili merkezinde araştırmanın yürütüldüğü Nisan-Kasım ayları arası sıcaklık ortalaması 15.5ºC iken, en sıcak ay Temmuz (22.5^{o}C), en soğuk ay ise Kasım (5.2ºC) ayıdır. Araştırmanın yürütüldüğü 2017 yılında Nisan-Kasım ayları arasındaki en yüksek ortalama sıcaklık 24.4^{o}C (Temmuz) iken, 2018 yılında 24.1^{o}C (Temmuz) olarak belirlenmiştir. 2017 ve 2018 yıllarında en düşük ve ortalama sıcaklık değerleri Kasım ayında sırasıyla 5.5ºC ve 6.8^{o}C olmuştur (Tablo 2.2).

2.3.2. Nisbi nem

Kayseri ilinde 33 yıllık (1985-2018) rasat ortalamalarına göre araştırmanın yürütüldüğü Nisan-Kasım aylarına ait ortalama nisbi nem değeri %56.8'dir. Nisbi nemin en düşük olduğu aylar Ağustos (%47.7) ve Temmuz (%48.1) ayları iken, en yüksek olduğu ay Kasım (%70.0) ayıdır (Tablo 2.2).

Tablo 2.2. Kayseri ilinin 2017 ve 2018 yılları ile uzun yıllar (1985-2018) ortalamalarına ait bazı meteorolojik veriler

İklim faktörleri	Yıllar	AYLAR								Toplam/ ortalama
		Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	2017	10.9	14.8	19.8	24.4	24.2	21.2	11.6	5.5	16.5
	2018	12.7	16.7	20.4	24.1	22.9	19.3	13.3	6.8	17.0
	1985-2018	10.9	14.9	19.0	22.5	22.5	17.7	11.9	5.2	15.5
Aylık ortalama nisbi nem (%)	2017	52.9	58.9	54.8	38.4	45.0	35.4	54.9	67.1	50.9
	2018	51.7	61.2	56.7	45.0	42.3	45.4	62.8	69.6	54.3
	1985-2018	59.2	59.9	55.3	48.1	47.7	51.7	62.6	70.0	56.8
Aylık toplam yağış ortalaması (mm)	2017	27.9	57.2	50.6	-	3.3	0.6	17.9	39.4	196.9
	2018	21.4	51.9	78.8	0.6	-	2.9	13.3	6.8	175.7
	1985-2018	32.6	46.3	42.3	2.8	6.7	12.6	29.4	15.9	188.6

2.3.3. Yağış durumu

1985-2018 yılları arasındaki meteorolojik verilere göre Kayseri iline yılda ortalama 188.6 mm yağış düşmektedir. Yağışın aylara göre dağılımı dikkate alındığında en az yağışın (2.8 mm) Temmuz, en fazla yağışın da (46.3 mm) Mayıs ayında düştüğü saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü 2017 ve 2018 yıllarında Nisan-Kasım ayları arasında, en az yağış alan ay 0.6 mm ile Eylül ve Temmuz, en fazla yağış 2017 yılında Mayıs (57.2 mm) ve 2018 yılında da Mart (100.4 mm) aylarında düştüğü belirlenmiştir (Tablo 2.2).

2.4. Metot

Araziye alınan böğürtlen bitkilerinde, fenolojik, morfolojik, pomolojik özellikler ile ISSR (Basit tekrarlı diziler arası polimorfizm) markır tekniği kullanılarak moleküler karakterizasyon çalışmaları yürütülmüştür. Nisan ayı içerisinde (21.04.2017) kurulan inceleme parselindeki böğürtlen genotiplerinin Ağustos ayında DNA izolasyonu için bitkilerin hastalık ve zararlılardan ari, sürgün ucundaki genç yapraklar kullanılmıştır (Şekil 2.7). Bitkilerden alınan taze yapraklar Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi Araştırma Birimi Bahçe Bitkileri Bölümü Moleküler Genetik Laboratuarına getirilmiş ve -80^{0}C dolapta muhafaza altına alınmıştır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Çalışmada DNA izolasyonu için kullanılan sürgün ucundaki genç yapraklar ve alınan örnekler

Çalışmada incelenen morfolojik özelliklerden, bitki, yaprak, çiçek ve meyve özellikleri ile ilgili karakterler (Şekil 2.8) UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) tanımlama listeleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir (Tablo 2.3).



Şekil 2.8. Çalışmada ele alınan bitki, yaprak, çiçek ve meyve özellikleri ile ilgili görüntüler

Tablo 2.3. Böğürtlende CPVO-TP/73/1 UPOV kataloğundaki tanımlama kriterleri, kriter kodları, kriter değişkenlerine ait puanlamalar

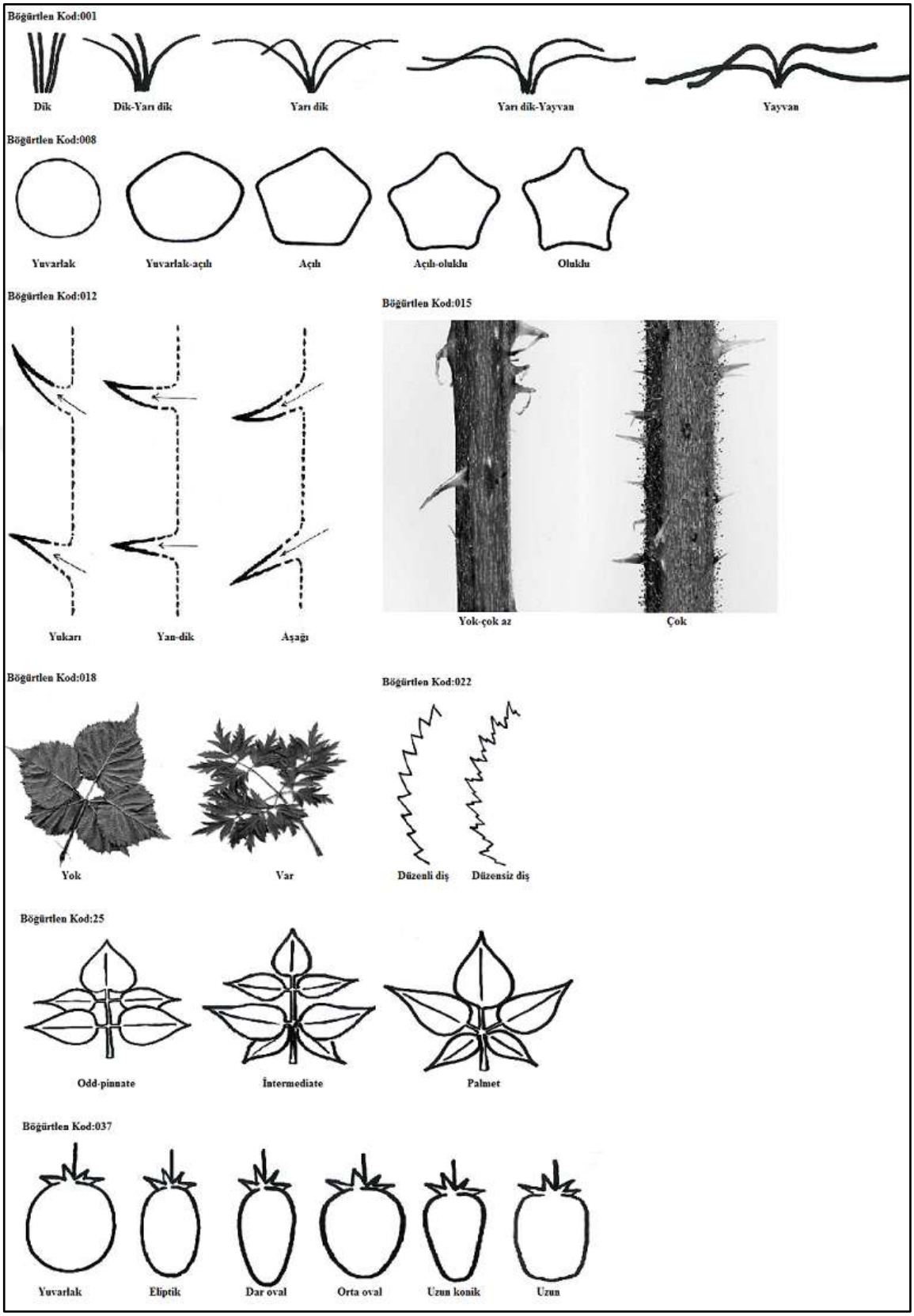
UPOV Kodu	TANIMLAMA KRİTERLERİ	KRİTERLERE AİT DEĞİŞKENLER VE PUANLAMALAR									
001*	Bitki büyüme yönü	Dik	1	Dik-Yarı Dik	2	Yarı Dik	3	Yarı dik-Yayvan	4	Yayvan	5
002	Bitki: Yeni dip sürgünü miktarı	Çok az	1	Az	3	Orta	5	Çok	7		
003	İki yıllık dal: uzunluk	Kısa	3	Orta	5	Uzun	7	Çok uzun	9		
004	İki yıllık dal: kalınlık (sürgün ucu 1/3 kısmından)	Çok ince	1	İnce	3	Orta	5	Kalın	7	Çok kalın	9
005	İki yıllık dal: antosiyanin renklenmesi	Yok-zayıf	1	Zayıf	3	Orta	5	Kuvvetli	7		
006	İki yıllık dal: yan dal miktarı	Az	3	Orta	5	Çok	7				
007	İki yıllık dal: yan dalların yoğunlaştığı yer	Üst 1/3	1	Üst ½	2	Tüm sürgünde	3				
008*	İki yıllık dal: enine kesit	Yuvarlak	1	Yuvarlak-Açılı	2	Açılı	3	Açılı-oluklu	4	Oluklu	5
009	İki yıllık dal: dikenlilik	Yok	1	Var	9						
0010	İki yıllık dal: diken miktarı	Çok az	1	Az	3	Orta	5	Çok	7	Çok fazla	9
0011	Diken büyüklüğü	Küçük	3	Orta	5	Büyük	7	Çok büyük	9		
0012*	Dikenin sürgüne göre yönü	Yukarı	1	Yan-dik	2	Aşağı	3				
0013	Genç sürgünlerde antosiyanin renklenmesi	Yok-zayıf	1	Zayıf	3	Orta	5	Kuvvetli	7		
0014	Genç sürgünlerdeyeşil renk yoğunluğu	Açık	3	Orta	5	Koyu	7				
0015*	Genç sürgünlerdetüylülük miktarı	Yok-çok az	1	Orta	2	Çok	3				
0016	Yaprak boyu	Kısa	3	Orta	5	Uzun	7				
0017	Yaprak eni	Dar	3	Orta	5	Geniş	7				
0018*	Yaprak dilimlilik	Yok	1	Var	9						
0019	Yaprak enine kesit şekli	U-şekli	1	V şekli	2						
0020	Yaprak kenar dalgalılığı	Yok-zayıf	1	Orta	2	Kuvvetli	3				
0021	Yaprak damarları arasındaki kabarıklık	Çok zayıf	1	Zayıf	3	Orta	5	Kuvvetli	7	Çok kuvvetli	9
0022*	Yaprak kenardaki dişlilik şekli	Düzenli dişli	1	Düzensiz dişli	2						

***** Böğürtlende bazı UPOV kriterlerine ilişkin değişkenlere ait şekilsel gösterimler (Şekil 2.9)

Tablo 2.3. Devamı

UPOV Kodu	TANIMLAMA KRİTERLERİ	KRİTERLERE AİT DEĞİŞKENLER VE PUANLAMALAR											
0023	Yaprak diş derinliği	Sığ	3	Orta	5	Derin	7	Çok derin	9				
0024	Dominant olan yaprakçık sayısı	Üç	1	Beş	2	Yedi	3						
0025*	Yaprak şekli	İnce uzun	1	Gövdeye karşılıklı dizilim	2	Almaşıklı	3						
0026	Yaprak üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu	Açık	3	Orta	5	Koyu	7						
0027	Yaprak üst kısımdaki parlaklılık durumu	Zayıf	3	Orta	5	Kuvvetli	7						
0028	Petiol: kın yaprağı büyüklüğü	Küçük	3	Orta	5	Büyük	7						
0029	Çiçek çapı	Çok küçük	1	Küçük	3	Orta	5	Büyük	7	Çok büyük	9		
0030	Çiçek petiol rengi	Beyaz	1	Hafif eflatunlu beyaz	2	Pembe	3						
0031	Meyve dalı	Kısa	3	Orta	5	Uzun	7	Çok uzun	9				
0032	Meyve boyu	Kısa	3	Orta	5	Uzun	7	Çok uzun	9				
0033	Meyve eni	Dar	3	Orta	5	Geniş	7	Çok geniş	9				
0034	Meyve boy/en oranı	Küçük	3	Orta	5	Büyük	7	Çok büyük	9				
0035	Meyvedeki üzümcük sayısı	Az	3	Orta	5	Çok	7	Çok fazla	9				
0036	Meyvedeki üzümcük büyüklüğü	Çok küçük	1	Küçük	3	Orta	5	Büyük	7				
0037*	Meyve boyuna kesiti	Yuvarlak	1	Eliptik	2	Dar oval	3	Orta oval	4	Uzun konik	5	Uzun	6
0038	Meyve rengi	Kırmızı	1	Kırmızı-mor	2	Kırmızı-siyah	3	Mavimsi siyah	4	Siyah	5		
0039	Yaprak tomurcuğu patlama tarihi	Çok erken	1	Erken	3	Orta	5	Geç	7				
0040	Yıllık sürgünlerde çiçek	Var	1	Yok	9								
0041	İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi	Çok erken	1	Erken	3	Orta	5	Geç	7	Çok geç	9		
0042	Yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi	Çok erken	1	Erken	3	Orta	5	Geç	7	Çok geç	9		
0043	İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı	Çok erken	1	Erken	3	Orta	5	Geç	7	Çok geç	9		
0044	Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangıcı	Çok erken	1	Erken	3	Orta	5	Geç	7	Çok geç	9		

***** Böğürtlende bazı UPOV kriterlerine ilişkin değişkenlere ait şekilsel gösterimler (Şekil 2.9)



Şekil 2.9. Böğürtlende bazı UPOV kriterlerine ilişkin değişkenlere ait şekilsel gösterimler

2.5. İncelenen Özellikler

Bitki materyali üzerinde yapılan morfolojik, pomolojik ve fenolojik özellikler için UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) tanımlama listeleri kullanılmıştır. Gözlemler bir yıl süre ile yürütülmüş olup, bitki, yaprak, diken, genç sürgün, çiçek, meyvelere ait morfolojik, pomolojik ve fenolojik kriterler değerlendirilmiştir.

2.5.1. Morfolojik Özellikler

Morfolojik özelliklerden bitkinin büyüme yönü, dikenlilik, diken miktarı, diken büyüklüğü, dikenin sürgüne göre yönü, genç sürgünlerde antosiyanin renklenmesi, genç sürgünlerde yeşil renk yoğunluğu ve genç sürgünlerde tüylülük miktarı ile her tekerrürden tesadüfî olarak alınan 5 adet yaprak örneklerinde yaprak dilimliliği, enine kesit şekli, kenar dalgalılığı, damarlar arasındaki kabarıklılık, kenardaki dişlilik şekli, diş derinliği, dominant olan yaprakçık sayısı, üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu, üst kısımdaki parlaklılık durumu, petiol kın yaprağı büyüklüğü, çiçek çapı ve petiol rengi UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterlerine göre görsel olarak değerlendirilmiştir.

2.5.1.1. Yaprak en ve boy (mm)

Her tekerrürden yaprak örneği alınarak dijital kumpas (0,01 mm) ile ölçümü yapılmıştır.

2.5.2. Pomolojik Özellikler

Çeşitlerde pomolojik özellikler olarak meyve boyu, meyve eni, meyve boy/en, meyvedeki üzümcük sayısı, üzümcük büyüklüğü, meyve boyuna kesiti ve meyve rengi UPOV kriterlerine göre görsel olarak değerlendirilmiştir.

2.5.2.1. Meyve ağırlığı (g)

Hasat dönemi boyunca her tekerrürden tesadüfî alınan 10 meyve hassas terazide (0,01 g) tartılarak ortalama meyve ağırlığı gram olarak hesaplanmıştır.

2.5.2.2. Meyve eni (mm)

Hasat dönemi boyunca her tekerrürden tesadüfi alınan 10 meyvenin eni dijital kumpas (0,01 mm) ile ölçülerek ortalama meyve eni milimetre olarak hesaplanmıştır.

2.5.2.3. Meyve boyu (mm)

Hasat dönemi boyunca her tekerrürden tesadüfî alınan 10 meyvenin boyu dijital kumpas (0,01 mm) ile ölçülerek ortalama meyve boyu milimetre olarak hesaplanmıştır.

2.5.2.4. Meyve boy/en (mm)

Hasat dönemi boyunca her tekerrürden tesadüfî alınan 10 meyvenin boyu ve eni dijital kumpas (0,01 mm) ile ölçülerek ortalama meyve boy/en oranı milimetre olarak hesaplanmıştır.

2.5.3. Fenolojik Özellikler

Çeşitlerde fenolojik özellikler olarak yaprak tomurcuğu patlama tarihi, yıllık sürgünlerde çiçek, yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi ve yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihleri kaydedilmiştir.

2.5.3.1. Yaprak tomurcuğu patlama tarihi

Sürgünler üzerinde yeşil yaprakların görülmeye başladığı tarih yaprak tomurcuğu patlama tarihi olarak kabul edilmiştir.

2.5.3.2. Yıllık sürgünlerde çiçek

Çiçek salkımları üzerinde ilk çiçeklerin açmaya başladığı tarihtir.

2.5.3.3. Yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi

Meyve sürgünleri üzerinde çiçek tomurcuklarının oluşmaya başladığı tarihtir.

2.5.3.4. Yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi

Çiçek salkımları üzerinde ilk çiçeklerin açmaya başladığı tarihtir.

2.6. Kimyasal Analizler

2.6.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM %)

Her tekerrürden yeteri kadar meyve suyu çıkartılarak, el refraktometresi (ATC marka) % olarak ölçülmüştür.

2.6.2. pH değeri

Meyvenin pH'sını belirlemek için her tekerrürden rasgele seçilen meyve örneklerinin meyve suyu çıkarılarak homojen bir karışım elde edilmiş ve dijital pH metre ile ölçüm yapılarak pH değeri kaydedilmiştir.

2.7. Morfolojik Özelliklere Ait Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmada ele alınan böğürtlen genotiplerine ait morfolojik karakterizasyon verileri temel bileşenler analizi (Principle Component Analysis=PCA) ile elde edilen verilerden

morfolojik uzaklık indekslerinin hesaplanmasında NTSYS-pc 2.11X (Rohlf, 1998) adlı bilgisayar paket programı kullanılmış, bu verilere ait soyağacının elde edilmesinde UPGMA (Kümeleme Analizi) yöntemi uygulanmıştır.

2.8. Moleküler Karakterizasyon

2.8.1. DNA İzolasyonu

DNA izolasyonu, kalite ve miktar tayini çalışmaları Erciyes Üniversitesi, Seyrani Ziraat Fakültesi Araştırma Birimi Bahçe Bitkileri Bölümü Moleküler Genetik Laboratuarında gerçekleştirilmiştir. 21.04.2017 tarihinde kurulan inceleme parselindeki böğürtlen genotiplerinin Ağustos ayında DNA izolasyonu için bitkilerin hastalık ve zararlılardan ari, sürgün ucundaki genç yapraklar kullanılmıştır (Şekil 2.10). Bitkilerden alınan taze yapraklar moleküler genetik laboratuarına getirilmiş ve TissueLyser II (Roller Press) aleti ile parçalanarak ve havanda ezilerek (Şekil 2.11) DNA izolasyonu yapılmıştır. DNA örnekleri analizler yapılıncaya kadar –20°C'de muhafaza edilmiştir. DNA kalite ve miktar ölçümleri %2'lik agaroz jelde yürütülmüştür. DNA izolasyon işlemi Doyle ve Doyle (1990)'un yönteminden modifiye edilmiş CTAB protokolüne göre yapılmıştır. Buna göre;

- 30 mg genç yaprak dokusu 2 ml'lik ependorf tüplere koyarak TissueLyser II (Roller Press) aletinde 22-25 frekansta 15 dk parçalamaya bırakılmıştır. Ayrıca bir kısım genç yaprak örnekleride havanda ezilmiştir.
- Parçalanan yaprak örneklerinin üzerine 600 µl ekstraksiyon buffer, 600 µl mercaptoetanol ve 1-2 gr PVP eklenerek elde edilen karışım önceden hazırlanmış 62^{o}C'de ki su banyosunda 10 dk ara ile birkaç kez ters-düz edilerek 1 saat boyunca inkübe edilmiştir.
- Su banyosundan örnekleri almadan 30 dk önce hazırlamış olduğumuz SDS kimyasalından 300 µl ilave ederek her 10 dk da bir süre dolana kadar ters-düz edilmiştir.
- 1 saat sonra tüplerin üzerine 300 µl chloroform: octanol (24:1 volume) eklenmiş, ters-düz edilerek iyice karıştırılarak 14000 rpm'de 5 dk süreyle santrifüj yapılmıştır.

- Sıvı kısım pipetle alınarak yeniden hazırlanmış olan 2 ml'lik temiz ependorf tüplere aktarılmış ve üzerine tekrar 500 µl chloroform:octanol (24:1 volume) ilave edilmiş, ters-düz edilmiş ve iyice karıştırılarak tekrar 14000 rpm'de 5 dk süreyle santrifüj yapılmıştır.
- Santrifüjden sonra ikinci kez 500 µl chloroform:octanol (24:1 volume) ilave edilmiş, ters-düz edilmiş ve iyice karıştırılarak tekrar 14000 rpm'de 5 dk süreyle santrifüj yapılmıştır.
- Sulu kısım pipetle alınarak yeniden hazırlanmış olan 2 ml'lik temiz ependorf tüplere aktarmış ve üzerine toplam hacmin 550 µl (2/3 ü kadar) soğuk isopropanol ilave edilmiş ve hafifçe karıştırılarak 30 dk veya daha fazla süre ile –20 ^{o}C'de bekletilmiştir.
- 14000 rpm'de 2 dk santrifüj edilmiş ve sıvı kısım tüpten uzaklaştırılmıştır.
- Elde edilen pelletin üzerine 500 µl yıkama çözeltisi (%76 etanol ve 10 mM NH_4Ac (amonyum asetat) ilave edilerek oda sıcaklığında 10 dk bekletilmiş ve 14000 rpm'de 3 dk santrifüj yapılmıştır.
- Sulu kısmı dikkatlice döküldükten sonra pellet tamamen kuruması için çeker ocakta 1 gün bekletilmiştir.
- Üzerine 300 µl TE (10 mM Tris, 0,1 mM EDTA, pH 7,4) ilave edilmiştir ve -20 ^{o}C'de muhafaza edilmiştir.
- DNA konsantrasyonu agaroz jel ile ölçülmüştür.

Çalışmada kullanılan tüm materyallere ait DNA izolasyonları yapıldıktan sonra yeni tüplerde DNA solüsyonları hazırlanmıştır. PCR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) çalışmalarında konsantrasyonları eşitlenmiş olan DNA solüsyonları kullanılarak orijinal stok DNA'lar -80^{o}C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 2.10. Çalışmada DNA izolasyonu için kullanılan sürgün ucundaki genç yapraklar



Şekil 2.11. Genç yaprakların havanda ezilmesi işlemi

2.8.2. PCR Çalışmaları

2.8.2.1. PCR Bileşenleri ve PCR Döngüsü

PCR cihazının çalışma koşulları Gülşen ve ark. (2005)'nın kullandığı yöntemden modifiye edilerek optimize edilmiştir. Buna göre;

PCR Bileşenleri

Toplam hacim 15 µl olacak şekilde,

- 8.35 µl ddH_2O
- 1.5 µl 10X PCR buffer
- 0.50 mM $MgCl_2$
- 200µM her bir dNTP (dATP, dGTP, dCTP ve dTTP)
- 1,33 mM primer
- 1 ünite taq DNA polimeraz enzimi
- 20 ng DNA

PCR Döngüsü

94°C 2 dk		ön denaturasyon
94°C 1 dk	38 döngü	denaturasyon
50°C 1 dk		'annealing', primer bağlanması
72°C 1 dk		'extension' uzama
72°C 7 dk		
4°C ∞		

2.8.2.2. PCR Çalışmalarında Kullanılan ISSR Primerleri

DNA amplifikasyonu için daha önce başarıyla polimorfik bant verdiği tespit edilen ISSR primerleri kullanılmıştır. PCR çalışmalarında 20 adet ISSR primeri test edilerek iyi sonuç veren 16 adet primer bütün örneklerin PCR çalışmalarında kullanılmıştır (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. PCR çalışmalarında test edilen ISSR primer isimleri ve baz dizinleri

Primer Adı	Baz dizini (5'>>3'
$(AGC)_6G^*$	AGCAGCAGCAGCAGCAGCG
$(CAC)_3GC^*$	CACCACCACGC
$HVH(TCC)_7^*$	HVHTCCTCCTCCTCCTCCTCCTCC
$BDB(CA)_7C^*$	BDBCACACACACACACACAC
$(CA)_6AC^*$	CACACACACACAAC
$VHVG(TG)_7^*$	VHVGTGTGTGTGTGTGTG
$(GACA)_4^*$	GACAGACAGACAGACA
$(TCC)_5RY^*$	TCCTCCTCCTCCTCCRY
$(GT)_8YA^*$	GTGTGTGTGTGTGTGTYA
$(CT)_8TG^*$	CTCTCTCTCTCTCTCTG
$(AG)_7YC^*$	AGAGAGAGAGAGAGYC
$DBD(ACA)_7^*$	DBDACAACAACAACAACAACAACA
$(GA)_8YG^*$	GAGAGAGAGAGAGAGAYG
$(CA)_8R^*$	CACACACACACACACAR
$HVH(CA)_7T^*$	HVHCACACACACACACAT
$(GAA)_6^*$	GAAGAAGAAGAAGAAGAA
$(TAA)_8$	TAATAATAATAATAATAATAATAA
$(CAC)_6$	CACCACCACCACCACCAC
$(GT)_6GG$	GTGTGTGTGTGTGG
$(CA)_6AC$	CACACACACACAAC

* Primer test çalışmalarında iyi sonuç veren ve tüm örneklerin çalışıldığı primerler

2.8.3. Elektroforez ve Jel Görüntüleme Çalışmaları

PCR çalışmalarından elde edilen PCR ürünlerine 3 µl yükleme bufferi (20 ml gliserol (% 40), 30 ml steril su, 0.05 g bromphenol blue sodium) ilave edilmiştir. Elde edilen karışım % 2'lik agaroz jele yükleme yapılarak (Şekil 2.12) 110-120 V elektrik akımı altında 3.5 saat koşturulmuştur. Agaroz jelin hazırlanmasında 1X TBE bufferi (108 g Trizma, 55 g Borik Asit, 20 mL EDTA) kullanılmış ve içerisine 30µl (10 mg/ml) etidium bromide çözeltisi eklenmiştir.

Elektroforez tankı yine 1X TBE bufferi ile doldurulmuş ve agaroz jel tankın içerisine yerleştirilmiştir. Bütün elektroforez işlemlerinde agaroz jele 2µl 100 bp DNA Ladder standart olarak yüklenmiştir. Elektroforez işleminden sonra jeller bilgisayara bağlı olan jel görüntüleme ünitesine alınarak UV altında jel görüntüleri bilgisayara kaydedilmiştir (Şekil 2.13).



Şekil 2.12. PCR ürünlerinin agaroz jel üzerindeki kuyucuklara yüklenmesi işlemi



Şekil 2.13. MS Major Science Jel Görüntüleme Ünitesi

Elektroforez işlemi yapıldıktan sonra bantların değerlendirilmesinde 100 bp DNA markırı (Biorun, Nantes, Fransa) kullanılarak tüm jel görüntülerinde bant varlığında (1), bant yokluğunda (0) ve amplifikasyon yokluğunda (9) rakamları verilerek jel üzerinde görülen bantlar değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirmeye alınan bantların ISSR

markör analizi sonuçları skorlaması yapılmış ve skorlama Microsoft Office Excel programında girilmiş ve daha sonra NTSYS-pc 2.11X (Rohlf, 1998) bilgisayar paket programında incelenebilmek için text dosyasına dönüştürülmüştür. Elde edilen veriler NTSYS (Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pc 2.11X, Exeter Software, Setauket, N.Y., USA, Rohlf, 1998) ve STRUCTURE-pc version 2.3.2 (Pritchard ve ark., 2009) bilgisayar paket programında analiz edilmiştir. NTSYS-pc 2.11X bilgisayar paket programında SM (Basit Eşleme) yöntemine göre benzerlik indeksleri hesaplanmıştır. Soyağacı UPGMA (Kümeleme Analizi) metoduna göre oluşturulmuştur. Benzerlik indeksleri ile soyağacı arasındaki korelasyon, kofenetik korelasyon katsayısı (r) hesaplanmıştır. Yine aynı program kullanılarak iki boyutlu grafik üzerinde genotipler arasındaki mesafeleri gösteren temel bileşenler analizi (PCA) ve bileşenlerdeki toplam varyasyonu ortaya koyan ‘eigen’ değerleri hesaplanmıştır. Structure programında ise alt populasyonlar belirlenmiştir.

3. BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Morfolojik Özellikler

3.1.1. Genel Bitki Özellikleri

Böğürtlen UPOV tanımlama kriterleri ile değerlendirilen bitki büyüme yönüne bakıldığında, 87 böğürtlen çeşit ve genotipinin 9 adedi dik, 36 adedi dik-yarı dik, 17 adedi yarı dik, 17 adedi yarı dik-yayvan ve 8 adedi de yayvan gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Genotiplerde bitkilerin büyüme özelliği farklılık gösterirken %10'u dik grubunda yer almakta ve yine %41'ı dik-yarı dik, %2'si yarı dik, %20'si yarı dik-yayvan ve %9'u da yayvan olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 3.1; Şekil 3.1). UPOV tanımlama kriterlerine göre bitki büyüme yönündeki dik-yarı dik sınıflandırılmanın sahil (Osmaniye ve Zonguldak) ve iç kısımlardan (Kayseri) temin edilen genotipler ile çeşit (Chester) ve melez bitkiden (Brazos) oluştuğunu belirtebiliriz.



Şekil 3.1. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen bitki büyüme yönü özellikleri (UPOV kod:001)

Böğürtlenlere ait bitki büyüme yönleri ile ilgili Moore ve Clark (1993) tarafından yürütülen çalışmada Arapaho böğürtlen çeşidinin bitkinin sürgünlerinin dik büyüme eğilimde olduğunu ve çalışmalarında çeşit kullanmalarından dolayı da çalışmamız ile farklılık gösterdiğini söyleyebiliriz. Sarı (2010)'nın Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre

morfolojik olarak tanımlanması amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında bitkilerin büyüme yönünün farklı olduğunu, büyük çoğunluğunun da dik-yarı dik, yarı dik ve yarı dik-yayvan gruplarında yer aldığını, %6,8'nin de dik ve yayvan gruplarında yer aldığını belirtmiştir ve yürütmüş olduğumuz çalışmada elde edilen sonuçların paralellik gösterdiğini söyleyebiliriz.

Tablo 3.1. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre bitki büyüme yönü özelliklerinin değerlendirilmesi

Genotip No	Bitki büyüme yönü (UPOV kodu 001)	Genotip No	Bitki büyüme yönü (UPOV kodu 001)
1	1=Dik	45	3=Yarı dik
2	5=Yayvan	46	4=Yarı dik-Yayvan
3	5=Yayvan	47	1=Dik
4	5=Yayvan	48	3=Yarı dik
5	3=Yarı dik	49	2=Dik-Yarı dik
6	4=Yarı dik-Yayvan	50	3=Yarı dik
7	4=Yarı dik-Yayvan	51	5=Yayvan
8	2=Dik-Yarı dik	52	3=Yarı dik
9	3=Yarı dik	53	2=Dik-Yarı dik
10	2=Dik-Yarı dik	54	2=Dik-Yarı dik
11	4=Yarı dik-Yayvan	55	5=Yayvan
12	2=Dik-Yarı dik	56	5=Yayvan
Brazos	1=Dik	57	2=Dik-Yarı dik
Chester	1=Dik	58	3=Yarı dik
BursaII	4=Yarı dik-Yayvan	59	3=Yarı dik
Jumbo	2=Dik-Yarı dik	60	4=Yarı dik-Yayvan
Jumbo	2=Dik-Yarı dik	61	2=Dik-Yarı dik
EarlyFat	4=Yarı dik-Yayvan	62	2=Dik-Yarı dik
Boysenberry	4=Yarı dik-Yayvan	63	4=Yarı dik-Yayvan
BursaIII	4=Yarı dik-Yayvan	64	3=Yarı dik
T.Evergreen	3=Yarı dik	65	3=Yarı dik
BursaI	2=Dik-Yarı dik	66	4=Yarı dik-Yayvan
23	4=Yarı dik-Yayvan	Chester	1=Dik
Jumbo	2=Dik-Yarı dik	68	4=Yarı dik-Yayvan
Chester	1=Dik	69	4=Yarı dik-Yayvan
BursaIV	2=Dik-Yarı dik	70	5=Yayvan
27	1=Dik	71	5=Yayvan
28	2=Dik-Yarı dik	72	3=Yarı dik
29	4=Yarı dik-Yayvan	C.Bestra	2=Dik-Yarı dik
30	1=Dik	74	3=Yarı dik
Ness	4=Yarı dik-Yayvan	75	2=Dik-Yarı dik
D.Thornless	2=Dik-Yarı dik	76	2=Dik-Yarı dik
33	1=Dik	77	2=Dik-Yarı dik
34	2=Dik-Yarı dik	78	2=Dik-Yarı dik
35	2=Dik-Yarı dik	79	2=Dik-Yarı dik
36	2=Dik-Yarı dik	80	2=Dik-Yarı dik
37	2=Dik-Yarı dik	81	4=Yarı dik-Yayvan
38	2=Dik-Yarı dik	82	3=Yarı dik
39	2=Dik-Yarı dik	83	2=Dik-Yarı dik
40	2=Dik-Yarı dik	84	3=Yarı dik
Wineberry	3=Yarı dik	85	3=Yarı dik
Tayberry	2=Dik-Yarı dik	86	2=Dik-Yarı dik
Loganberry	2=Dik-Yarı dik	87	2=Dik-Yarı dik
44	2=Dik-Yarı dik		

3.1.2. Dikenlilik Özellikleri

UPOV kriterlerine göre 87 böğürtlen çeşit ve genotipinin %37'sinde (32 adet) dikenlilik olmasına rağmen bu kritere göre az olduğu için yok sayılmakta ve %63'ünde de (55 adet) dikenliliğin genellikle yüksek rakımlardan alınan genotiplerde ve Brazos ile Wineberry melez bitkilerinde görüldüğü belirlenmiştir. Genotiplerdeki diken miktarı değişkenlik göstermiş olup %6'sı çok az (3 adet), %9'u az (5 adet), %47'si orta (26 adet), %29'u çok (16 adet) ve %9'u çok fazla (5 tane) grubunda yer almıştır. Dikenlilik gösteren 55 genotipin diken büyüklüğünün %9'u küçük (5 adet), %25'i orta (14 adet), %31'i büyük (17 adet) ve geriye kalan %35'lik kısmı da çok büyük (19 adet) grubunda incelenmiştir. 0012 numaralı UPOV kodunda yer alan dikenlerin sürgüne göre yönünde diken oluşturan genotipler grubunda %16'sı yukarı (9 adet), %62'si yan dik (34 adet) ve %22'si aşağı (12 adet) yönde olacak şekilde sınıflandırılmış (Tablo 3.2; Şekil 3.2). UPOV tanımlama kriterlerine göre diken miktarı, diken büyüklüğü ve dikenin sürgüne göre yönü kriterlerinin sınıflandırmaları genellikle sahil bölgelerinden temin edilen genotiplerden oluştuğunu belirtebiliriz.



Şekil 3.2. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen dikenlilik özellikleri (UPOV kod:009-0012 arası)

Gerçekçioğlu (1999) Tokat yöresinde yapmış olduğu çalışmasında 1996 yılında seleksiyon sonucu 57 tip, 1997 yılında da 7 tip seçerek bu tiplerin bitkilerinin çok dikenli olduğunu gözlemlemiş olup, Kayseri şartlarında genotip ve çeşitler üzerinde

yapılan çalışmamız ile mevcur varyasyon gösterdiğini ifade edebiliriz. Sarı (2010) Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak tanımlanması amacıyla yürütmüş olduğu çalışmasında genotiplerin %86.4'ünde dikenlilik gözlemlerken, %13.6'sında diken yerine yumuşak tüy şeklinde yapıların olduğunu belirtmiştir. Diken büyüklüğünü de 1.9 mm-9.26 mm değerleri arasında değişkenlik gösterdiğini ve genotiplerin diken büyüklüğü bakımından %63.2'sinin büyük veya çok büyük grubunda yer aldığını, dikenlerin sürgüne göre yönünün de diken oluşturan genotipler grubunda %50.0 yukarı, %15.8 dik ve %34.2 aşağı yönde olacak şekilde olduğunu tespit etmiştir. Sarı (2010)'nın yürütmüş olduğu çalışmasında sadece Karadeniz Bölgesine ait 44 yabani böğürtleni bitki materyali olarak kullanmasına rağmen bizim çalışmamızda elde edilen sonuçların Tokat ekolojisinde yapılan çalışma ile mevcut varyasyon gösterdiğini belirtebiliriz.

Tablo 3.2. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre dikenlilik özelliklerinin değerlendirilmesi

Genotip no	Dikenlilik (UPOV Kodu 009)	Diken miktarı (UPOV Kodu 0010)	Diken büyüklüğü (UPOV Kodu 0011)	Dikenin sürgüne göre yönü (UPOV Kodu 0012)	Genotip no	Dikenlilik (UPOV Kodu 009)	Diken miktarı (UPOV Kodu 0010)	Diken büyüklüğü (UPOV Kodu 0011)	Dikenin sürgüne göre yönü (UPOV Kodu 0012)
1	1=Yok	-	-	-	45	9=Var	7=Çok	9=Çok büyük	1=Yukarı
2	9=Var	7=Çok	5=Orta	2=Yarı dik	46	9=Var	7=Çok	7=Büyük	2=Yarı dik
3	9=Var	5=Orta	3=Küçük	2=Yarı dik	47	9=Var	7=Çok	9=Çok büyük	1=Yukarı
4	9=Var	5=Orta	3=Küçük	3=Aşağı	48	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	2=Yarı dik
5	1=Yok	-	-	-	49	9=Var	5=Orta	7=Büyük	2=Yarı dik
6	9=Var	1=Çok az	5=Orta	3=Aşağı	50	9=Var	9=Çok fazla	9=Çok büyük	3=Aşağı
7	9=Var	5=Orta	5=Orta	3=Aşağı	51	9=Var	9=Çok fazla	5=Orta	2=Yarı dik
8	1=Yok	-	-	-	52	9=Var	3=Az	9=Çok büyük	3=Aşağı
9	9=Var	3=Az	5=Orta	2=Yarı dik	53	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	2=Yarı dik
10	1=Yok	-	-	-	54	9=Var	7=Çok	9=Çok büyük	2=Yarı dik
11	9=Var	3=Az	7=Büyük	3=Aşağı	55	9=Var	7=Çok	5=Orta	2=Yarı dik
12	9=Var	5=Orta	7=Büyük	3=Aşağı	56	9=Var	5=Orta	3=Küçük	3=Aşağı
Brazos	9=Var	7=Çok	9=Çok büyük	2=Yarı dik	57	1=Yok	-	-	-
Chester	1=Yok	-	-	-	58	9=Var	7=Çok	9=Çok büyük	3=Aşağı
BursaII	1=Yok	-	-	-	59	9=Var	5=Orta	7=Büyük	2=Yarı dik
Jumbo	1=Yok	-	-	-	60	9=Var	5=Orta	7=Büyük	2=Yarı dik
Jumbo	1=Yok	-	-	-	61	9=Var	5=Orta	7=Büyük	2=Yarı dik
EarlyFat	1=Yok	-	-	-	62	1=Yok	-	-	-
Boysenberry	1=Yok	-	-	-	63	9=Var	5=Orta	5=Orta	2=Yarı dik
BursaIII	1=Yok	-	-	-	64	9=Var	5=Orta	7=Büyük	2=Yarı dik
T.Evergreen	1=Yok	-	-	-	65	9=Var	5=Orta	3=Küçük	2=Yarı dik
BursaI	1=Yok	-	-	-	66	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	2=Yarı dik
23	1=Yok	-	-	-	Chester	1=Yok	-	-	-
Jumbo	1=Yok	-	-	-	68	9=Var	9=Çok fazla	3=Küçük	3=Aşağı
Chester	1=Yok	-	-	-	69	1=Yok	-	-	-
BursaIV	1=Yok	-	-	-	70	9=Var	7=Çok	9=Çok büyük	3=Aşağı

Tablo 3.2. Devamı

Genotip no	Dikenlilik (UPOV Kodu 009)	Diken miktarı (UPOV Kodu 0010)	Diken büyüklüğü (UPOV Kodu 0011)	Dikenin sürgüne göre yönü (UPOV Kodu 0012)	Genotip no	Dikenlilik (UPOV Kodu 009)	Diken miktarı (UPOV Kodu 0010)	Diken büyüklüğü (UPOV Kodu 0011)	Dikenin sürgüne göre yönü (UPOV Kodu 0012)
27	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	1=Yukarı	71	9=Var	5=Orta	7=Büyük	2=Yarı dik
28	9=Var	9=Çok fazla	9=Çok büyük	2=Yarı dik	72	9=Var	7=Çok	7=Büyük	2=Yarı dik
29	1=Yok	-	-	-	C.Bestra	1=Yok	-	-	-
30	1=Yok	-	-	-	74	9=Var	5=Orta	5=Orta	3=Aşağı
Ness	1=Yok	-	-	-	75	9=Var	7=Çok	7=Büyük	2=Yarı dik
D.Thornless	1=Yok	-	-	-	76	9=Var	7=Çok	5=Orta	2=Yarı dik
33	1=Yok	-	-	-	77	1=Yok	-	-	-
34	9=Var	5=Orta	5=Orta	2=Yarı dik	78	9=Var	7=Çok	5=Orta	2=Yarı dik
35	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	1=Yukarı	79	9=Var	5=Orta	5=Orta	2=Yarı dik
36	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	1=Yukarı	80	9=Var	3=Az	7=Büyük	2=Yarı dik
37	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	1=Yukarı	81	9=Var	1=Çok az	5=Orta	2=Yarı dik
38	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	1=Yukarı	82	9=Var	1=Çok az	5=Orta	2=Yarı dik
39	9=Var	3=Az	7=Büyük	2=Yarı dik	83	1=Yok	-	-	-
40	9=Var	5=Orta	7=Büyük	2=Yarı dik	84	9=Var	5=Orta	9=Çok büyük	1=Yukarı
Wineberry	9=Var	9=Çok fazla	9=Çok büyük	1=Yukarı	85	9=Var	7=Çok	7=Büyük	2=Yarı dik
Tayberry	1=Yok	-	-	-	86	9=Var	7=Çok	7=Büyük	2=Yarı dik
Loganberry	1=Yok	-	-	-	87	1=Yok	-	-	-
44	9=Var	7=Çok	7=Büyük	2=Yarı dik					

3.1.3. Genç Sürgün Özellikleri

Genç sürgünler 0013, 0014 ve 0015 UPOV kodundaki kriterlerinde belirtilen antosiyanin renklenmesi, yeşil renk yoğunluğu ve tüylülük miktarı bakımından değerlendirilmiştir. Antosiyanin renklenmesi toplamda 87 genotipde yok-zayıf, zayıf, orta ve kuvvetli olarak gruplandırılmış olup %37'si yok-zayıf (32 adet genotip), %22'si orta (19 adet genotip) ve %41'i kuvvetli (35 adet genotip) olarak belirlenmiş ve zayıf gruptan genotipin olmadığı tespit edilmiştir. Yeşil renk yoğunluğu bakımından UPOV kriterlerini Tablo 3.3'de incelediğimizde %17'si açık (15 adet genotip), %19'u orta (16 adet genotip) ve %64'ü koyu (56 adet genotip) olarak sınıflandırılma yapılmıştır. Genç sürgünlerin %91'inde (78 adet genotip) tüylenme yok ya da çok az görülürken %4'ünde (4 adet genotip) orta derecede ve %5'inde ise (5 adet genotip) yoğun tüylenme görülmüştür (Tablo 3.3; Şekil 3.3). Çalışmamızda elde edilen bulgulara göre genç sürgün özelliklerinde en fazla tespit edilen gruplandırmada çeşit ve melez bitkilerin yer aldığı görülmektedir.



Şekil 3.3. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen genç sürgün özellikleri (UPOV kod:0013-0015 arası)

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin morfolojik olarak tanımlanması amacıyla Sarı (2010) Tokat'da yürütmüş olduğu çalışmasında genotiplerin genç sürgünlerini, antosiyanin renklenmesi, yeşil renk yoğunluğu ve tüylük miktarı bakımından değerlendirerek antosiyanin renklenmesini yok-zayıf (%15.9), zayıf (%38.6), orta (%31.8) ve kuvvetli (%13.8); yeşil renk yoğunluğunu % 45.5'i açık, %27.3'ü orta yeşil ve %4.5'i koyu yeşil gruplarında; genç sürgünlerin tüylülük miktarlarında %65,9'unda tüylenmenin olmadığını, %13.6'sında ise orta derecede tüylenme ve %20.5'inde ise yoğun tüylenmenin olduğunu

gözlemlemiştir. Tokat şartlarında yürütülen çalışmada genç sürgünlerdeki antosiyanin renklenmesi ve genç sürgünlerde yeşil renk yoğunluğu bakımından elde edilen sonuçların, genetik yapı, iklim ve çevre şartlarından dolayı çalışmamızla mevcut bir varyasyon göstermediğini ancak tüylülük miktarının varyasyon gösterdiğini söyleyebiliriz.

Tablo 3.3. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre genç sürgün özelliklerinin değerlendirilmesi

Genotip no	Genç sürgünlerde antosiyanin renklenmesi (UPOV Kodu 0013)	Genç sürgünlerde yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0014)	Genç sürgünlerde tüylülük miktarı (UPOV Kodu 0015)	Genotip no	Genç sürgünlerde antosiyanin renklenmesi (UPOV Kodu 0013)	Genç sürgünlerde yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0014)	Genç sürgünlerde tüylülük miktarı (UPOV Kodu 0015)
1	7=Kuvvetli	3=Açık	1=Yok-Çok az	45	1=Yok-Zayıf	5=Orta	1=Yok-Çok az
2	1=Yok-Zayıf	5=Orta	1=Yok-Çok az	46	5=Orta	5=Orta	2=Orta
3	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	47	5=Orta	5=Orta	2=Orta
4	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	48	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
5	5=Orta	7=Koyu	1=Yok-Çok az	49	5=Orta	5=Orta	2=Orta
6	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	50	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
7	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	51	1=Yok-Zayıf	5=Orta	1=Yok-Çok az
8	5=Orta	5=Orta	1=Yok-Çok az	52	1=Yok-Zayıf	5=Orta	1=Yok-Çok az
9	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	53	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
10	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az	54	1=Yok-Zayıf	5=Orta	1=Yok-Çok az
11	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	55	5=Orta	5=Orta	3=Çok
12	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	56	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az
Brazos	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az	57	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Chester	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	58	5=Orta	5=Orta	1=Yok-Çok az
BursaII	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	59	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Jumbo	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	60	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Jumbo	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	61	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
EarlyFat	1=Yok-Zayıf	5=Orta	1=Yok-Çok az	62	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Boysenberry	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	63	7=Kuvvetli	7=Koyu	2=Orta
BursaIII	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	64	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
T.Evergreen	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	65	5=Orta	7=Koyu	1=Yok-Çok az
BursaI	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	66	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
23	5=Orta	5=Orta	1=Yok-Çok az	Chester	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Jumbo	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	68	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az
Chester	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	69	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az
BursaIV	5=Orta	7=Koyu	1=Yok-Çok az	70	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az

Tablo 3.3. Devamı

Genotip no	Genç sürgünlerde antosiyanin renklenmesi (UPOV Kodu 0013)	Genç sürgünlerde yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0014)	Genç sürgünlerde tüylülük miktarı (UPOV Kodu 0015)	Genotip no	Genç sürgünlerde antosiyanin renklenmesi (UPOV Kodu 0013)	Genç sürgünlerde yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0014)	Genç sürgünlerde tüylülük miktarı (UPOV Kodu 0015)
27	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az	71	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
28	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az	72	5=Orta	5=Orta	1=Yok-Çok az
29	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	C.Bestra	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
30	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	74	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Ness	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	75	5=Orta	3=Açık	1=Yok-Çok az
D.Thornless	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	76	5=Orta	7=Koyu	3=Çok
33	5=Orta	7=Koyu	1=Yok-Çok az	77	5=Orta	7=Koyu	3=Çok
34	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	78	5=Orta	7=Koyu	3=Çok
35	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	79	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
36	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	80	5=Orta	7=Koyu	1=Yok-Çok az
37	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	81	7=Kuvvetli	5=Orta	1=Yok-Çok az
38	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	82	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
39	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	83	5=Orta	7=Koyu	1=Yok-Çok az
40	1=Yok-Zayıf	5=Orta	1=Yok-Çok az	84	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Wineberry	7=Kuvvetli	3=Açık	3=Çok	85	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Tayberry	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az	86	1=Yok-Zayıf	7=Koyu	1=Yok-Çok az
Loganberry	1=Yok-Zayıf	3=Açık	1=Yok-Çok az	87	7=Kuvvetli	7=Koyu	1=Yok-Çok az
44	5=Orta	7=Koyu	1=Yok-Çok az				

3.1.4. Yaprak Özellikleri

Böğürtlen çeşit ve genotiplerinin yaprak özellikleri UPOV kriterlerine göre boy, en, dilimlilik, enine kesit şekli, kenar dalgalılığı, damarlar arasındaki kabarıklık, kenardaki dişlilik şekli, diş derinliği, dominant olan yaprakçık sayısı, yaprak şekli, yaprak üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu ve yaprak üst kısmının parlaklık durumu bakımından incelenmiştir (Tablo 3.4). Ayrıca yaprak boy ve en ölçüm sonuçları da Tablo 3.4'de verilmiştir. Buna göre yaprak boyu en uzun ve en geniş 200.8 mm ile 1 numaralı (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) genotipe, en kısa ve en dar ise 10.3 mm ile 48 numaralı (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 63.5 mm ile 58 numaralı (Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü) genotiplere ait olduğu görülmektedir. Yaprak boy ve en oranlarına ait ölçümler yaprak örnekleri alınamamasından dolayı yapılamamıştır (Tablo 3.4).

Böğürtlende UPOV'un 16. kriteri olan yaprak boyu bakımından incelendiğinde 26 adet genotipin kısa (%30), 33 adet genotipin orta (%38) ve 28 adet genotipinde uzun (%32) grupta toplandığı belirlenmiştir. Yine böğürtlende UPOV'un 17. kriterini (yaprak en) Tablo 3.4'de incelediğimizde %38'lik kısmında 33 adet genotipin dar, %54'lük kısmında 47 adet genotipin orta ve %8'lik kısmında 7 adet genotipin geniş olarak gruplandığını görmekteyiz. UPOV tanımlama kriterlerine göre yaprak boy ve eni 'uzun' ve 'orta' sınıflandırılmanın çoğunlukla sahil ve iç kısımlardan temin edilen genotipler ile çeşit ve melez bitkilerden oluştuğunu söyleyebiliriz.

Böğürtlende UPOV'un 18. kriteri olan yaprak dilimliliği Tablo 3.4'den incelediğimizde tüm genotiplerde dilimlilik görülmezken sadece Bursa-Kestel'den temin edilen genotipte olduğunu ve yapılacak ıslah çalışmaları için bir örnek teşkil edebileceğini söyleyebiliriz. Yaprakların enine kesit şekli bakımından böğürtlen genotiplerinin %53'ünün U-şekli ve %47'sinin V-şeklinde gruplandığı saptanmıştır. Yaprak kenar dalgalılığı bakımından 46 adet genotipin (%53'ü) yok-zayıf, 33 adet genotipin (%38'i) orta ve 8 adet genotipin (%9'u) ise kuvvetli grupta yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 3.4).

Yaprak damarlar arası kabarıklık kriterinde sadece Loganberry melez bitkisinin kuvvetli (1 adet, %1) olarak sınıflandırıldığı ve bitkinin ıslah çalışmalarında bize yol göstereceğini belirtebiliriz. Ayrıca 18 adet genotipin orta (%21), 38 adet genotipin zayıf (%44) ve 30 adet genotipin çok zayıf (%34) olarak sınıflandığı belirlenmiştir (Tablo 3.4). Kenardaki dişlilik şekli bakımından %6'lık değerle düzenli dişli genotip sayısı 5

adet olarak belirlenirken düzensiz dişli kriteri %94'lük değerle 82 adet genotipde görülmüştür. Düzenli dişli olarak belirlenen kriterde melez bitkilerin (Thornless Evergreen, Dirksen Thornless, Tayberry ve Loganberry) olduğu ve yeni ıslah çalışmalar için önemli bir örnek teşkil edilebileceğini söyleyebiliriz. UPOV'un 23. kriterinde 47 adet genotip sığ (%54), 33 adet genotip orta (%38), 6 adet genotip derin (%7) ve 1 adet genotip çok derin (%1) kriteri ile diş derinliği grubunda yer almaktadır. Dominant yaprakçık sayısı çoğunluğunda 3'lü iken (%63) diğer genotiplerde 5'li (%36) ve 7'li (%1) olarak görülmüştür. Kayseri'den temin edilen dominant yaprakçık sayısı 7'li olarak belirlediğimiz genotip daha sonraki çalışmalarda bir kriter olarak dikkate alınabileceğini söyleyebiliriz. Dominant yaprakçıkların dizilimi bakımından %25'i ince uzun (22 adet genotip), %46'sı gövdeye karşı dizilmiş (40 adet genotip) ve %29'u almaşıklı (25 adet genotip) grubunda sınıflanmıştır. Yaprakların yeşil renk yoğunluğu incelendiğinde genotiplerin 9 adedi açık (%11), 29 adedi orta (%33) ve 49 adedi de koyu (%56) yeşil renk yoğunluğu ile UPOV'un 26. kriterinde gruplanmıştır. Yaprak parlaklık durumu genotiplerin %16'sında zayıf, %66'sında orta, %18'inde ise kuvvetli olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen yaprak özellikleri (UPOV kod:0016-0027 arası)

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin morfolojik olarak tanımlanması amacıyla Sarı (2010) Tokat'da yürütmüş olduğu çalışmasında yaprakların durumunu UPOV kriterlerine göre incelemiştir. Böğürtlenleri dilimlilik bakımından incelediğinde tüm genotiplerde dilimliliğin olmadığını gözlemlemiştir. Yaprakların enine kesiti bakımından genotiplerin %77.3'ünün U-şekli, %22.7'sinin V-şekli olarak sınıflandığını; yaprak kenarlarındaki dişlilik durumu bakımından %6,8'inin düzenli dişli ve %93.2'sinin düzensiz dişli olarak gruplandığını; dominant yaprakçık sayısının %82'sinin üçlü iken %18'nin de beşli olduğunu; dominant yaprakçıklarının dizilimi bakımından %68.2'sinin ince uzun,

%2.3'ünün gövdeye karşılıklı dizilmiş ve %29.5'inin almaşıklı grubunda yer aldığını belirtmiştir. UPOV'un tanımlama kriterlerinden yaprak dilimliliği, enine kesit şekli, kenardaki dişlilik şekli ve dominant olan yaprakçık sayısının Tokat şartlarında yürütülen çalışmanın Kayseri şartlarında yürütmüş olduğumuz çalışmamızla mevcut varyasyon gösterdiğini fakat yaprak şekli bakımından farklılık gösterdiğini ve bu farklılıkların ıslah çalışmaları için belirleyici bir özellik olabileceğini belirtebiliriz.

Tablo 3.4. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre yaprak özelliklerinin değerlendirilmesi

Genotip No	Yaprak Boy (mm)	Yaprak En (mm)	Yaprak boyu (UPOV Kodu 0016)	Yaprak eni (UPOV Kodu 0017)	Yaprak dilimlilik (UPOV Kodu 0018)	Yaprak enine kesit şekli (UPOV Kodu 0019)	Yaprak kenar dalgalılığı (UPOV Kodu 0020)
1	200.8	189.5	7=Uzun	7=Geniş	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
2	121.4	103.0	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
3	136.5	140.1	7=Uzun	7=Geniş	1=Yok	2=V Şekilli	3=Kuvvetli
4	82.4	85.7	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	3=Kuvvetli
5	115.8	121.2	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
6	95.2	103.5	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
7	-	-	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
8	143.8	120.8	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
9	96.1	102.4	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
10	90.6	97.0	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
11	84.1	85.1	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok-Zayıf
12	84.5	89.4	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
Brazos	157.2	161.9	7=Uzun	7=Geniş	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
Chester	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
BursaII	-	-	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
Jumbo	118.1	113.9	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
Jumbo	94.7	84.2	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
EarlyFat	149.2	121.8	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
Boysenberry	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
BursaIII	182.2	163.6	7=Uzun	7=Geniş	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
T.Evergreen	108.7	112.5	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
BursaI	85.0	71.2	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
23	155.1	153.2	5=Orta	5=Orta	9=Var	2=V Şekilli	3=Kuvvetli
Jumbo	85.0	69.8	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
Chester	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
BursaIV	135.6	112.6	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
27	103.5	93.8	5=Orta	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
28	145.9	131.6	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf

Tablo 3.4. Devamı

Genotip No	Yaprak Boy (mm)	Yaprak En (mm)	Yaprak boyu (UPOV Kodu 0016)	Yaprak eni (UPOV Kodu 0017)	Yaprak dilimlilik (UPOV Kodu 0018)	Yaprak enine kesit şekli (UPOV Kodu 0019)	Yaprak kenar dalgalılığı (UPOV Kodu 0020)
29	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
30	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
31	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
32	109.9	108.9	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok-Zayıf
33	139.0	118.4	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
34	85.6	83.1	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
35	88.5	93.9	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
36	-	-	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
37	-	-	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
38	-	-	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
39	83.0	77.7	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
40	99.4	105.0	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
41	89.9	72.2	5=Orta	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
42	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
43	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
44	100.5	115.6	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1= Yok zayıf
45	101.9	119.9	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	3=Kuvvetli
46	-	-	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Çok zayıf
47	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
48	10.3	99.7	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
49	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
50	130.6	134.4	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
51	138.2	141.1	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
52	114.5	98.9	5=Orta	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
53	98.9	103.8	5=Orta	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
54	83.0	81.2	5=Orta	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1= Çok zayıf
55	-	-	7=Uzun	7=Geniş	1=Yok	2=V Şekilli	3=Kuvvetli
56	130.7	138.5	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	3=Kuvvetli
57	-	-	5=Orta	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta

Tablo 3.4. Devamı

Genotip No	Yaprak Boy (mm)	Yaprak En (mm)	Yaprak boyu (UPOV Kodu 0016)	Yaprak eni (UPOV Kodu 0017)	Yaprak dilimlilik (UPOV Kodu 0018)	Yaprak enine kesit şekli (UPOV Kodu 0019)	Yaprak kenar dalgalılığı (UPOV Kodu 0020)
58	75.9	63.5	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
59	59.3	64.5	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Çok zayıf
60	-	-	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Çok zayıf
61	85.2	75.9	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
62	111.4	114.6	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
63	-	-	5=Orta	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1= Çok zayıf
64	74.3	73.7	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
65	109.2	105.8	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
66	95.0	94.8	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
Chester	145.2	150.6	7=Uzun	7=Geniş	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
68	98.6	100.3	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
69	-	-	7=Uzun	7=Geniş	1=Yok	2=V Şekilli	3=Kuvvetli
70	81.3	79.6	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
71	-	-	5=Orta	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
72	86.9	85.2	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
C.Bestra	-	-	7=Uzun	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
74	92.3	86.1	5=Orta	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
75	95.6	95.0	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2= V Şekilli	3=Kuvvetli
76	-	-	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
77	-	-	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
78	-	-	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
79	82.0	98.6	3=Kısa	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
80	115.2	113.3	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
81	84.8	83.1	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
82	109.2	128.0	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	2=Orta
83	132.3	114.6	5=Orta	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf
84	85.9	94.6	3=Kısa	5=Orta	1=Yok	2=V Şekilli	2=Orta
85	103.4	108.0	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
86	-	-	5=Orta	5=Orta	1=Yok	1=U Şekilli	1=Yok zayıf
87	81.1	79.2	3=Kısa	3=Dar	1=Yok	2=V Şekilli	1=Yok zayıf

Tablo 3.4. Devamı

Genotip No	Yaprak damarlar arasındaki kabarıklık (UPOV Kodu 0021)	Yaprak kenardaki dişlilik şekli (UPOV Kodu 0022)	Yaprak diş derinliği (UPOV Kodu 0023)	Dominant olan yaprakçık sayısı (UPOV Kod 0024)	Yaprak şekli (UPOV Kodu 0025)	Yaprak üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0026)	Yaprak üst kısımdaki parlaklılık durumu (UPOV Kodu 0027)
1	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
2	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	7=Derin	3=7'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
3	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	1=İnce uzun	3=Açık	7=Kuvvetli
4	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	7=Derin	1=3'lü	1=İnce uzun	7=Koyu	5=Orta
5	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
6	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
7	5=Orta	2=Düzensiz dişli	7=Derin	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	3=Zayıf
8	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	3=Açık	3=Zayıf
9	5=Orta	2=Düzensiz dişli	7=Derin	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	3=Zayıf
10	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
11	1=Çok-Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
12	5=Orta	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
Brazos	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
Chester	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
BursaII	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
Jumbo	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	7=Kuvvetli
Jumbo	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
EarlyFat	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	7=Kuvvetli
Boysenberry	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	7=Koyu	7=Kuvvetli
BursaIII	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
T.Evergreen	1=Çok zayıf	1=Düzenli dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	5=Orta	5=Orta
BursaI	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta

Tablo 3.4. Devamı

Genotip No	Yaprak damarlar arasındaki kabarıklık (UPOV Kodu 0021)	Yaprak kenardaki dişlilik şekli (UPOV Kodu 0022)	Yaprak diş derinliği (UPOV Kodu 0023)	Dominant olan yaprakçık sayısı (UPOV Kod 0024)	Yaprak şekli (UPOV Kodu 0025)	Yaprak üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0026)	Yaprak üst kısımdaki parlaklılık durumu (UPOV Kodu 0027)
23	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	9=Çok derin	2=5'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	7=Kuvvetli
Jumbo	5=Orta	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	7=Kuvvetli
Chester	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
BursaIV	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	3=Zayıf
27	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Almaşıklı	3=Açık	3=Zayıf
28	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
29	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	7=Kuvvetli
30	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	7=Kuvvetli
31	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	7=Kuvvetli
32	5=Orta	1=Düzenli dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
33	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
34	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	3=Zayıf
35	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	5=Orta
36	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	3=Zayıf
37	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	3=Zayıf
38	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	3=Zayıf
39	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta

Tablo 3.4. Devamı

Genotip No	Yaprak damarlar arasındaki kabarıklık (UPOV Kodu 0021)	Yaprak kenardaki dişlilik şekli (UPOV Kodu 0022)	Yaprak diş derinliği (UPOV Kodu 0023)	Dominant olan yaprakçık sayısı (UPOV Kod 0024)	Yaprak şekli (UPOV Kodu 0025)	Yaprak üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0026)	Yaprak üst kısımdaki parlaklılık durumu (UPOV Kodu 0027)
40	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	5=Orta	3=Zayıf
41	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	7=Kuvvetli
42	5=Orta	1=Düzenli dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	5=Orta
43	7=Kuvvetli	1=Düzenli dişli	5=Orta	2=5'li	1=İnce uzun	7=Koyu	7=Kuvvetli
44	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
45	5=Orta	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
46	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
47	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
48	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	5=Orta
49	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Palmate	7=Koyu	5=Orta
50	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
51	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
52	1= Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
53	1= Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
54	3= Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	5=Orta
55	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	1=İnce uzun	3=Açık	7=Kuvvetli
56	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	1=İnce uzun	7=Koyu	7=Kuvvetli
57	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Almaşıklı	3=Açık	3=Zayıf
58	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta

Tablo 3.4. Devamı

Genotip No	Yaprak damarlar arasındaki kabarıklık (UPOV Kodu 0021)	Yaprak kenardaki dişlilik şekli (UPOV Kodu 0022)	Yaprak diş derinliği (UPOV Kodu 0023)	Dominant olan yaprakçık sayısı (UPOV Kod 0024)	Yaprak şekli (UPOV Kodu 0025)	Yaprak üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0026)	Yaprak üst kısımdaki parlaklılık durumu (UPOV Kodu 0027)
59	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
60	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
61	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
62	5=Orta	2=Düzensiz dişli	7=Derin	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
63	3= Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	5=Orta
64	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
65	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	1=İnce uzun	5=Orta	5=Orta
66	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
Chester	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	3=Açık	7=Kuvvetli
68	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
69	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	1=İnce uzun	3=Açık	7=Kuvvetli
70	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	3=Almaşıklı	7=Koyu	5=Orta
71	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Almaşıklı	3=Açık	3=Zayıf
72	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
C.Bestra	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	1=İnce uzun	7=Koyu	5=Orta
74	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	1=İnce uzun	7=Koyu	7=Kuvvetli
75	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	7=Derin	1=3'lü	1=İnce uzun	7=Koyu	5=Orta
76	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta

Tablo 3.4. Devamı

Genotip No	Yaprak damarlar arasındaki kabarıklık (UPOV Kodu 0021)	Yaprak kenardaki dişlilik şekli (UPOV Kodu 0022)	Yaprak diş derinliği (UPOV Kodu 0023)	Dominant olan yaprakçık sayısı (UPOV Kod 0024)	Yaprak şekli (UPOV Kodu 0025)	Yaprak üst kısımdaki yeşil renk yoğunluğu (UPOV Kodu 0026)	Yaprak üst kısımdaki parlaklılık durumu (UPOV Kodu 0027)
77	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
78	5=Orta	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
79	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	3=Almaşıklı	5=Orta	5=Orta
80	3=Zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	2=5'li	3=Almaşıklı	3=Açık	3=Zayıf
81	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
82	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	5=Orta	5=Orta
83	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	3=Sığ	2=5'li	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
84	5=Orta	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
85	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
86	1=Çok zayıf	2=Düzensiz dişli	5=Orta	1=3'lü	2=Gövdeye karşılıklı dizilim	7=Koyu	5=Orta
87	3=Zayıf	1=Düzenli dişli	3=Sığ	2=5'li	3=Almaşıklı	7=Koyu	3=Zayıf

3.1.5. Çiçek Özellikleri

Genotiplere ait çiçekler renk, çiçek çapı ve petiol kın yaprağı büyüklüğü bakımından UPOV kriterlerine göre incelenmiş ve Tablo 3.5'de UPOV'un 0028, 0029 ve 0030'uncu kriterlerine göre gruplandırılmıştır. Genotiplerin çiçek renklerinin büyük çoğunluğu hafif eflatunlu beyaz (%39'u, 34 adet genotip) ve pembe (%35'i, 30 adet genotip) olarak sınıflandırılırken, geri kalan %26'lık kısım ise (23 adet genotip) beyaz renkli olarak belirtilmiştir. Çiçek çapı değerlerine göre genotiplerin büyük çoğunluğu küçük (51 adet genotip, %59'u) olurken, bu durum 21 genotipte orta (%24), 11 genotipte büyük (%13) ve 2'şer genotipde ise çok büyük (%2) ve çok küçük (%2) olarak tesbit edilmiştir. Genotiplerde çiçeklere ait petiol kın yaprağı büyüklüğü geniş bir varyasyon oluştururken, genotiplerin %94'ü (82 adet genotip) orta, %5'i (4 adet genotip) küçük, %1'i (1 adet genotip) ise büyük olarak sınıflanmıştır (Tablo 3.5; Şekil 3.5). Çiçek özelliklerinden kın yaprağı büyüklüğü kriterine göre Bursa-Kestel'den (23 numaralı genotip) temin ettiğimiz genotipin diğer genotiplere göre farklı olduğu ve yeni yapılacak çalışmalar için önemli bir özellik gösterdiğini belirtebiliriz.



Şekil 3.5. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen çiçek özellikleri (UPOV kod:0028-0030 arası)

Orta ve Doğu Karadeniz bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin morfolojik olarak tanımlanması amacıyla Sarı (2010) Tokat'da yürütmüş olduğu çalışmasında çiçeklerin durumunu UPOV kriterlerine göre inceleyerek çiçek renklerinin büyük çoğunluğunun pembe (%70.5) olduğunu; çiçek çapının 15.1 mm ile

26.9 mm arasında değişkenlik gösterdiğini ve UPOV gruplandırmasında genotiplerin büyük çoğunluğunun küçük (%29.5) ve orta (%45.5), diğerlerinin de büyük (%18.2), çok büyük (%2.3) ve çok küçük (%2.5) olarak gruplandığını; petiol kın büyüklüğünün de 6.7 mm ile 19.7 mm arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmiştir. Tokat yöresinde yapılan çalışmadaki çiçek çapı ve çiçek rengi bulgularının çalışmamızla mevcut bir varyasyon göstermemesi, çalışma materyalimizin farkı bölgelerden temin edilmiş yabani böğürtlen genotip ve çeşitlerinden oluşması, ayrıca Kayseri ilinin sahip olduğu ekolojinin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 3.5. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre çiçek özelliklerinin değerlendirilmesi

Genotip no	Petiol kın yaprağı büyüklüğü (UPOV Kodu 0028)	Çiçek çapı (UPOV Kodu 0029)	Çiçek petiol rengi (UPOV Kodu 0030)
1	5=Orta	9=Çok büyük	3=Pembe
2	5=Orta	5=Orta	1=Beyaz
3	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
4	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
5	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
6	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
7	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
8	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
9	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
10	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
11	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
12	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
Brazos	5=Orta	9=Çok büyük	1=Beyaz
Chester	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
BursaII	5=Orta	7=Büyük	3=Pembe
Jumbo	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
Jumbo	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
EarlyFat	5=Orta	5=Orta	1=Beyaz
Boysenberry	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
BursaIII	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
T.Evergreen	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
BursaI	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
23	7=Büyük	5=Orta	1=Beyaz
24	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
25	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
26	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz

Tablo 3.5. Devamı

Genotip no	Petiol kın yaprağı büyüklüğü (UPOV Kodu 0028)	Çiçek çapı (UPOV Kodu 0029)	Çiçek petiol rengi (UPOV Kodu 0030)
27	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
28	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
29	5=Orta	5=Orta	3=Pembe
30	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
31	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
32	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
33	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
34	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
35	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
36	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
37	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
38	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
39	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
40	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
41	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
42	5=Orta	5=Orta	1=Beyaz
43	5=Orta	5=Orta	1=Beyaz
44	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
45	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
46	3=Küçük	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
47	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
48	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
49	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
50	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
51	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
52	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe

Tablo 3.5. Devamı

Genotip no	Petiol kın yaprağı büyüklüğü (UPOV Kodu 0028)	Çiçek çapı (UPOV Kodu 0029)	Çiçek petiol rengi (UPOV Kodu 0030)
53	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
54	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
55	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
56	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
57	3=Küçük	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
58	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
59	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
60	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
61	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
62	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
63	3=Küçük	3=Küçük	1=Beyaz
64	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
65	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
66	5=Orta	1=Çok küçük	1=Beyaz
Chester	5=Orta	7=Büyük	2=Hafif eflatunlu beyaz
68	5=Orta	1=Çok küçük	1=Beyaz
69	3=Küçük	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz
70	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
71	3=Küçük	3=Küçük	1=Beyaz
72	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
C.Bestra	5=Orta	5=Orta	1=Beyaz
74	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
75	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
76	5=Orta	3=Küçük	1=Beyaz
77	5=Orta	5=Orta	3=Pembe
78	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe

Tablo 3.5. Devamı

Genotip no	Petiol kın yaprağı büyüklüğü (UPOV Kodu 0028)	Çiçek çapı (UPOV Kodu 0029)	Çiçek petiol rengi (UPOV Kodu 0030)
79	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
80	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
81	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
82	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
83	5=Orta	5=Orta	3=Pembe
84	5=Orta	3=Küçük	2=Hafif eflatunlu beyaz
85	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
86	5=Orta	3=Küçük	3=Pembe
87	5=Orta	5=Orta	2=Hafif eflatunlu beyaz

3.2. Pomolojik Özellikler

Pomolojik özellikler olarak meyve boyu (mm), meyve eni (mm), meyve boy/en (mm), meyvedeki üzümcük sayısı, üzümcük büyüklüğü, meyve boyuna kesiti ve meyve rengi kriterleri Tablo 3.6'da verilmiştir.

Genotiplere ait meyve ağırlıkları ile meyve boyu, meyve eni ve meyve boy/en oranı saptanırken, sonuçlar Tablo 3.6'da sunulmuştur. Ortalama meyve ağırlığı en yüksek 22.5 g ile 5 numaralı (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), en düşük 0.4 g ile 34 numaralı (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 70 numaralı (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü) genotiplerinden elde edilmiştir. Ortalama meyve boyu en yüksek 1 numaralı (34.5 mm) (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve en düşük 11 numaralı (8.6 mm) (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü); ortalama meyve eni en yüksek 1 numaralı (24.7 mm) (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve en düşük 85 numaralı (9 mm) (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü) ile ortalama meyve boy/en oranı en yüksek 2 numaralı (1.4 mm) (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 33 numaralı (1.4 mm) (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), en düşük 0.7 mm değeriyle 27 numaralı (Osmaniye, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 56 numaralı (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 64 numaralı (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 67 numaralı (Chester) ve 81 numaralı (Kocaeli, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) genotiplerden elde edilmiştir (Tablo 3.6). Meyve boy, en ve boy/en oranlarına ait ölçümler meyve örnekleri alınamamasından dolayı yapılamamıştır.

UPOV kriterleri baz alınarak genotip, melez bitki ve çeşitlerde incelenen meyve boyu, eni ve boy/en oranı ile meyvedeki üzümcük sayısı, üzümcük büyüklüğü, meyve boyuna kesiti ve meyve rengi bulguları Tablo 3.6'da verilmiştir. Meyve boyu bakımından genotiplerin büyük çoğunluğu (54 genotip, %62'si) orta olarak gruplanmıştır. Geriye kalan 29 adet genotip uzun (%33), 3 adet genotip çok uzun (%4) ve 1 adet genotip kısa (%1) olarak sınıflanmıştır. Meyve eni dar ve çok geniş sınıfında genotip bulunmazken, diğer genotiplerin meyve eni ise %88'inde orta (77 adet genotip) ve %12'sinde geniş (10 adet genotip) olarak sınıflandırmada yer almıştır. Diğer genotiplerin büyük bir çoğunluğu orta grubunda yer alarak 65 adet genotipten dolayı %75'lik kısmını, büyük grubunda 21 adet genotipten dolayı %24'lük kısmını ve küçük grubunda da 1 adet

genotipten dolayı %1'lik kısmını oluşturmuştur. Meyvelerdeki üzümcük sayısı UPOV tanımlama kriterinde 4 grup altında sınıflandırılarak az grubunda 52 adet örnek olup %60.5 orta grubunda 5 adet örnek olup %6.7 çok grubunda 28 adet örnek olup %32 ve çok fazla grubunda 2 adet örnek olup %2 olarak hesaplanmıştır. UPOV'un 0036. kodunda yer alan meyve üzümcük büyüklüğünde %33'ü az, %30'u küçük, %16'sı orta ve %21'i büyük olarak sınıflandırılmıştır. Meyve boyuna kesitine göre büyük çoğunluk %66 değeriyle yuvarlak grubunda, diğerleri %12 eliptik, %1 orta-oval ve %21 uzun grubunda yer alırken dar-oval ve uzun-konik sınıfında genotip olmamıştır. Meyvelerin tam olgunluk durumunda meyve rengini gözlemlediğimizde genotiplerin %90'ının siyah meyveli ve %5'lik değerleri ile kırmızı-mor ve mavimsi-siyah gruplarında yer aldıkları belirlenmiştir (Şekil 3.6). Meyve özellikleri bakımından iri meyveli, üzümcük sayısı ile büyüklüğü çok ve meyve rengi siyah ve mavimsi-siyah olan böğürtlen genotipleri hem ticari hemde çiftçiler açıdan tercih edilebilecek özellikler taşımaktadır. Bu sebeple ilerde yapılacak yeni ıslah çalışmaları için çalışmamızda bu kriterlere sahip genotipler önem teşkil etmektedir.



Şekil 3.6. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen meyve özellikleri (UPOV kod:0032-0038 arası)

Moore ve Clark (1993) tarafından yürütülen çalışmada, Arapaho böğürtlen çeşidinin meyvelerinin siyah, kısa konik, parlak ve çekirdeklerinin küçük olduğu belirlenmiştir. Ortalama meyve ağırlığının da 4.1 g–5.1 g arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Amerika Birleşik Devletlerinde 1992 yılında Perkins ve ark. (1993) tarafından yapılan bir çalışmada, Navaho böğürtlen çeşidiyle dikenli böğürtlen çeşitlerinden Cheyenne, Shawne ve Choctaw'nin bitki gelişimini ve meyve özelliklerini inceleyerek Navaho çeşidinin meyvelerinin daha parlak ve dayanıklı olduğunu belirlemişlerdir. Ancak dikenli çeşitlere göre antosiyanin oranının daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Gerçekçioğlu (1999) Tokat yöresinde 1996 ve 1997 yıllarında yapmış olduğu seleksiyon çalışmasında toplam 64 tip seçerek bu tiplerin meyve ağırlıklarının 2.19-2.92 g arasında olduğunu, ovada ve rakımın 600 m'nin altındaki yerlerde yetişen böğürtlenlerin hepsinde meyvelerin küçük olduğunu, meyve dalı üzerinde düzensiz bir dağılım gösterdiğini belirtmiştir. Atila (2002)'nın bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Ayaş (Ankara) koşullarına adaptasyonu üzerine yürütmüş olduğu çalışmada, 12 böğürtlen çeşidi kullanılarak meyve renginin siyahın tonları olarak açık ve koyu; meyve şeklinin yuvarlak, konik ve uzun-konik; meyve ağırlığının 2000 yılında 1.82 g ile Bursa II ve 2001 yılında ise 1.62 g ile Cherokee çeşitlerinin en ağır meyvelere sahip olduğu belirtilmiştir. Esmek (2003), 2000-2001 yıllarında 7 böğürtlen çeşitlerinin Tokat yöresine adaptasyonu üzerine yürütmüş olduğu çalışmasında meyve ağırlıklarının 2.83 g (Bursa II)-7.88 g (Jumbo) arasında olduğunu belirlemiştir. Açıkta ve ısıtmasız cam sera koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin bitki ve meyve özelliklerinin incelenmesi üzerine Tokat koşullarında çalışma yürüten Aydemir (2008), Jumbo böğürtlen çeşidinde meyve boyunu açıkta 14.41±0.59 mm ve serada 14.94±0.92 mm; meyve enini açıkta 16.38±0.68 mm ve serada 17.65±0.20 mm; meyve boy/en oranını ise açıkta 0.88 ve serada 0.85 olarak belirlemiştir. Hayrat (Trabzon) ekolojik koşullarında Aydın (2008)'ın 8 böğürtlen çeşidi (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa I, Bursa II) ile yürütmüş olduğu adaptasyon çalışmasında çeşitlerin meyve şekilleri arasında fazla bir fark olmadığını gözlemlemiş ve meyve şekillerini konik ve yuvarlak olarak değerlendirmiştir. Görsel değerlendirme sonucunda, çeşitlerin meyve renklerinin siyah renkte olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, meyve eni bakımından Chester (19.79 mm) ve Ness (19.24 mm) çeşitlerinin en yüksek, Gazda (14.59 mm) çeşidinin ise en az değere sahip olduğu; meyve boyu bakımından ise Orkan (22.98 mm) çeşidinin en uzun, Gazda (15.66 mm) ve Bursa II (15.13 mm) çeşitlerinin de en kısa

çeşitler olduğu, ayrıca meyve ağırlığının 22.49 g (Gazda) ile 47.93 g (Jumbo) arasında olduğu tespit edilmiştir. Brezilya'nın Pelotas bölgesinde Antunes ve ark. (2010) yürütmüş oldukları çalışmalarında beş böğürtlen çeşidi (Tupy, Guarani, Caingangue, Cherokee, Brazos) ile 2 genotip (97 ve 787) kullanmışlar ve üç yıllık ortalama değerlere göre bitki başına en yüksek verime 787 nolu genotip (1.355 g) sahip olduğunu, bunu Caingangue (1.305 g) ve Tupy (1.149 g) çeşitlerinin takip ettiğini bildirmişlerdir. Diğer yandan bitki başına en düşük verimler 97 nolu genotip (589 g) ile Brazos (621 g) çeşitlerinden elde edilmiştir. En iri meyveler 787 ve 97 nolu genotipler (sırasıyla 5.14 g ve 4.94 g) ile Brazos (4.8 g) ve Tupy (4.18 g) çeşitlerinden elde edilmiştr. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak tanımlanması amacıyla Sarı (2010) Tokat'da yürütmüş olduğu çalışmasında meyve eninin 12.3-16.8 mm, meyve boyunun 7.4-17.6 mm ve meyve en/boy oranının ise 0.91-1.39 arasında değişkenlik gösterdiğini ve UPOV kriterlerinde de meyve boy/en oranının genotiplerin %15.9'unda küçük, %20.5'inde büyük ve %2.3'ünde ise çok büyük olarak gruplandıdığını belirtmiştir. Ayrıca meyvelerdeki tane sayısının 17.5-38.8 adet arasında değişkenlik gösterdiği ve üzümcük büyüklüğünün genotiplerde çok küçük (%11,4'ü), küçük (%31,8'i), orta (%43,2'si) ve büyük (%13,6'sı) olarak sınıflandırıldığı bildirilirken, meyve boyuna kesitinin genotiplerin büyük çoğunluğunun (%61.4'ü) yuvarlak grupta yer aldığı ve meyvelerin tam olgunluk durumlarında genotiplerin tamamının siyah meyveli olduğu belirtilmiştir. Hayrat (Trabzon) koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin adaptasyonu üzerine Yıldız (2011) yürütmüş olduğu çalışmasında 7 böğürtlen çeşidi (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa I) kullanmıştır. Orkan (1355.41 g), Ness (963.68 g) ve Jumbo (897.37 g) çeşitlerinin en verimli çeşitler; Jumbo (5.99 g), Ness (5.44 g) ve Bursa I (5.40 g) çeşitlerinin en ağır meyvelere sahip çeşitler olduğunu belirlemiştir. Çalışmada ayrıca, en yüksek meyve eni Ness çeşidinden (20.85 mm), meyve boyu ise Bursa I (26.06) çeşidinden elde edilmiştir. Brezilya'da Campagnolo ve Pio (2012) tarafından yapılan bir çalışmada Arapaho, Xavante, Ebano, Comanche, Caingangue, Chotaw, Tupy, Guarani, Brazos ve Cherokee ve Amora Vermelha çeşitleri kullanılmıştır. Çalışmada en iri meyveli çeşidi Brazos (5.8 g), en küçük meyve oluşturan çeşidi ise Xavante (2.0 g) olduğu tespit edilmiştir. Bitki başına verim değerleri 2009-2010 yılında Brazos (1128.1 g) çeşidi ilk sıradayken Guarani (412.4 g) çeşidi ikinci sırada yer almış, bu özellik bakımından en düşük çeşidin Xavante

(9.4 g) çeşidi olduğu; 2010-2011 yılı verimlerinde Brazos (2780.2 g) çeşidi ilk sırada, Guarani (2269.3 g) çeşidi ikinci sırada, en düşük verimli çeşidin Ebano çeşidi olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda Brazos ve Guarani çeşitlerinin Parana'nın Batı bölgeleri için tavsiye edilebileceği bildirilmiştir. Dört böğürtlen çeşidinin (Jumbo, Chester, Arphe ve Boata) Konya ekolojik şartlarına adaptasyonu amacıyla Altunbaş (2019) tarafından 2017-2018 yıllarında yürütülen çalışmada çeşitlere ait meyve şeklinin Jumbo'da uzun konik, Chester'de ise kısa konik (Boata) ve meyve eni ve boyu ile meyve ağırlığının sırasıyla Jumbo çeşidinde 17.39 mm, 18.45 mm ve 3.60 g, Chester çeşidinde ise 17.47 mm, 15.69 mm ve 2.81 g olduğu belirlenmiştir. Yürütülen çoğu çalışmada ıslah sonucu meydana gelmiş ticari çeşitler kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan genotiplerin ticari çeşitlerle melezlenmesi ile yeni melez bitkiler elde edebilmek ve yeni çalışmalarla istenilen farklı özelliklere sahip bitkilere örnek olabileceğini söyleyebiliriz.

Tablo 3.6. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre meyve özelliklerinin değerlendirilmesi

Genotip No	Meyve ortalama ağırlık (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve boy/en (mm)	Meyve boyu (UPOV Kodu 0032)	Meyve eni (UPOV Kodu 0033)	Meyve boy/en oranı (UPOV Kodu 0034)	Meyvedeki üzümcük sayısı (UPOV Kodu 0035)	Meyvedeki üzümcük büyüklüğü (UPOV Kodu 0036)	Meyve boyuna kesiti (UPOV Kodu 0037)	Meyve rengi (UPOV Kodu 0038)
1	11,8±1,2	34,5±2	24,7±2,1	1,3±0,1	9=Çok uzun	7=Geniş	7=Büyük	9=Çok fazla	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
2	12,5±1,7	32,4±2,1	23,1±2	1,4±0,1	9=Çok uzun	7=Geniş	7=Büyük	9=Çok fazla	7=Büyük	6=Uzun	2=Kırmızı - mor
3	0,8±0,4	14,1±1,4	15,2±1,2	0,9±0	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	4=Mavimsi siyah
4	0,7±0,4	13,1±1,4	14,5±1,1	0,9±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	4=Mavimsi siyah
5	22.5±1,2	23,9±2	21,8±1,7	1±0	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	5=Orta	5=Orta	2=Eliptik	5=Siyah
6	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
7	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
8	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	5=Orta	5=Orta	1=Yuvarlak	5=Siyah
9	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
10	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	1=Yuvarlak	5=Siyah
11	0,6±0,4	8,6±0,4	9,6±0,8	0,8±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
12	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
Brazos	8,7±1,1	17,6±1	19,4±1	0,9±0	7=Uzun	7=Geniş	5=Orta	7=Çok	5=Orta	1=Yuvarlak	5=Siyah
Chester	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
BursaII	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
Jumbo	10,3±1	25,2±1,9	21,3±1,6	1,1±0	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	7=Çok	7=Büyük	2=Eliptik	5=Siyah
Jumbo	10,8±1,2	24,1±1,6	21±1,2	1,1±0	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	7=Çok	7=Büyük	2=Eliptik	5=Siyah
EarlyFat	0,5±50,5	8,7±0,4	9,5±0,2	0,9±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Küçük	6=Uzun	5=Siyah
Boysenberry	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
BursaIII	4,9±0,7	24,5±1,8	20,8±1,7	1±0,2	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	7=Çok	7=Büyük	2=Eliptik	5=Siyah

Tablo 3.6. Devamı

Genotip No	Meyve ortalama ağırlık (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve boy/en (mm)	Meyve boyu (UPOV Kodu 0032)	Meyve eni (UPOV Kodu 0033)	Meyve boy/en oranı (UPOV Kodu 0034)	Meyvedeki üzümcük sayısı (UPOV Kodu 0035)	Meyvedeki üzümcük büyüklüğü (UPOV Kodu 0036)	Meyve boyuna kesiti (UPOV Kodu 0037)	Meyve rengi (UPOV Kodu 0038)
T.Evergreen	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
BursaI	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
23	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
Jumbo	10,9±0,9	25,7±2,5	22,4±1,6	1,1±0	9=Çok uzun	7=Geniş	5=Orta	7=Çok	7=Büyük	2=Eliptik	5=Siyah
Chester	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
BursaIV	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
27	0,6±0,4	8,8±0,9	12±1,4	0,7±0	5=Orta	7=Geniş	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
28	1±0,6	10,7±0,5	12,5±0,9	0,8±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
29	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	6=Uzun	5=Siyah
30	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	6=Uzun	5=Siyah
Ness	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
D.Thornless	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	4=Ota oval	5=Siyah
33	9,2±1,1	32,7±1,6	23±0,6	1,4±0	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	7=Çok	5=Orta	6=Uzun	5=Siyah
34	0,4±0,4	9,8±0,8	10,5±1	0,9±0,1	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
35	0,6±0,4	10,6±0,6	11,2±0,8	0,9±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
36	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
37	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
38	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
39	0,5±0,4	14,1±1,3	12,9±1,1	0,9±0	5=Orta	7=Geniş	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
40	0,7±0,4	10,2±0,7	11,7±0,7	0,8±0	5=Orta	7=Geniş	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
Wineberry	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Küçük	1=Yuvarlak	2=Kırmızı-mor
Tayberry	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	2=Kırmızı-mor

Tablo 3.6. Devamı

Genotip No	Meyve ortalama ağırlık (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve boy/en (mm)	Meyve boyu (UPOV Kodu 0032)	Meyve eni (UPOV Kodu 0033)	Meyve boy/en oranı (UPOV Kodu 0034)	Meyvedeki üzümcük sayısı (UPOV Kodu 0035)	Meyvedeki üzümcük büyüklüğü (UPOV Kodu 0036)	Meyve boyuna kesiti (UPOV Kodu 0037)	Meyve rengi (UPOV Kodu 0038)
Loganberry	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	2=Kırmızı-mor
44	0,6±0,4	12,9±0,6	11,3±1	1,1±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
45	0,5±0,5	10,7±0,8	12,5±0,6	0,8±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
46	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
47	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
48	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
49	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
50	0,5±0,4	12,8±1,3	12±1,3	1±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
51	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
52	0,5±0,4	10,9±0,5	9,9±0,8	1,1±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
53	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
54	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
55	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
56	0,7±0,4	9,3±0,6	12±0,9	0,7±0	3=Kısa	5=Orta	3=Küçük	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	4=Mavimsi siyah
57	-	-	-		7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	6=Uzun	5=Siyah
58	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
59	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
60	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
61	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
62	0,5±0,5	10,3±0,9	12,8±0,8	0,8±0,	5=Orta	7=Geniş	5=Orta	7=Çok	5-=Orta	2=Eliptik	5=Siyah
63	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah

Tablo 3.6. Devamı

Genotip No	Meyve ortalama ağırlık (g)	Meyve boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve boy/en (mm)	Meyve boyu (UPOV Kodu 0032)	Meyve eni (UPOV Kodu 0033)	Meyve boy/en oranı (UPOV Kodu 0034)	Meyvedeki üzümcük sayısı (UPOV Kodu 0035)	Meyvedeki üzümcük büyüklüğü (UPOV Kodu 0036)	Meyve boyuna kesiti (UPOV Kodu 0037)	Meyve rengi (UPOV Kodu 0038)
64	0,5±0,5	10,2±1	12,9±0,8	0,7±0	5=Orta	7=Geniş	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
65		-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
66	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
Chester	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	7=Büyük	6=Uzun	5=Siyah
68	0,7±0,4	9,4±0,8	12,08±0,8	0,7±0	5=Orta	7=Geniş	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	4=Mavimsi siyah
69	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	6=Uzun	5=Siyah
70	0,4±0,4	10,2±0,6	9,1±0,7	1,1±0	7=Uzun	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
71	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
72	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
C.Bestra	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	2=Eliptik	5=Siyah
74	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
75	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
76	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
77	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	2=Eliptik	5=Siyah
78	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
79	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
80	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
81	1,1±0,3	11,7±0,6	14,6±0,6	0,7±0	5=Orta	7=Geniş	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
82	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
83	-	-	-	-	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	2=Eliptik	5=Siyah
84	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
85	0,6±0,4	9,8±0,3	9±0,2	1±0	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	1=Çok küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
86	-	-	-	-	5=Orta	5=Orta	5=Orta	3=Az	3=Küçük	1=Yuvarlak	5=Siyah
87	12,4±0,8	26,9±1,5	24,2±1,1	1,1±0	7=Uzun	5=Orta	7=Büyük	7=Çok	5=Orta	2=Eliptik	5=Siyah

3.3. Fenolojik Özellikler

UPOV kriterlerinde belirtilen yaprak tomurcuğu patlama tarihi, yıllık sürgünlerde çiçek oluşumu, iki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi, yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi, iki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı ve yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangıcı gibi özellikler genotiplerin fenolojik gözlemleri olarak incelenmişlerdir. Genotiplerin tamamı Mart ayı başlangıcı ve ortalarına doğru yaprak tomurcuklarını patlatmış olup vejetasyon sürecinde genellikle değişkenlik görülmemiştir. Yaprak tomurcuğu patlama tarihinde UPOV kriterlerinde 23 adet genotipin çok erken (%26), 7 adet genotip erken (%8), 48 adet genotip orta (%55) ve 9 adet genotipde (%11) geç sınıflandırılmasında yer almıştır (Tablo 3.7). Yıllık sürgünlerde çiçek oluşumu genotipler arasında farklılık göstermiş olup %67'sinde yıllık sürgünlerde çiçeklenme gözlemlenirken %33'ünde yıllık sürgünlerde çiçeklenme olmamıştır (Tablo 3.7). Yıllık sürgünlerde pembe tomurcukların oluşumu Mayıs ayı ortalarında görülmeye başlamış olup tam çiçeklenme başlangıcı UPOV kriterlerine göre %7s'i çok erken, %7'si erken, %35'i orta, %45'i geç ve %7'si çok geç olarak sınıflandırılmıştır. Yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcının ise tam çiçeklenme ile uyum göstermiş olup %5'i çok erken, %7'si orta, %14'ü geç ve %74'ü çok geç olarak sınıflandırmada yer alarak erken grubunda genotip görülmemiştir. İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi %49'luk değerle çok geç olarak sınıflandırılırken %4'ü çok, %1'i erken, %36'sı orta ve %10'u geç olarak tespit edilmiştir. İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcında 3 tane genotip çok erken (%4), 1 tane genotip erken (%1), 8 tane genotip orta (%9), 25 tane genotip geç (%28) ve 50 tane genotipin (%57) çok erken olgunlaşmaya başladığı gözlemlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Böğürtlen genotiplerinde belirlenen fenolojik özellikler (UPOV kod:0039-0044 arası)

Daha önceki yapılan çalışmalarda bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Ayaş (Ankara) koşullarına adaptasyonu üzerine ön değerlendirmeler amacıyla Atila (2002) yürütmüş olduğu çalışmasında 12 böğürtlen çeşidi kullanmıştır. Bitkilerin fenolojik özelliklerini inceleyerek vejetatif gözlerin kabarma tarihlerini 31 Mart ile 7 Nisan arasında olduğunu belirtmiştir. Çiçeklenme dönemlerini 3 farklı dönemde incelemiştir. Akbulut ve ark. (2003) tarafından Samsun'da yürütülen bir çalışmada Mart ayının ortalarında ikinci haftası ile üçüncü haftası arasında vejetatif gözlerin kabardığını gözlemlemişlerdir. Ordu'da Cangi ve İslam (2003) tarafından yapılan adaptasyon çalışmasında ilk çiçeklenmenin 2 Mayıs-7 Haziran tarihleri arasında meydana geldiği belirtilmiştir. Giresun'da yapılan adaptasyon çalışması neticesinde Kurt ve ark. (2003) tarafından yürütülen çalışmada vejetatif gözlerin kabarma tarihlerinin 24 Şubat ile 2 Nisan tarihleri arasında olduğunu belirlemişlerdir. 2017 yılında vejetatif gözlerin uyanma tarihini Boata çeşidinde 29 Şubat, Chester çeşidinde 6 Mart, Arphe çeşidinde 7 Mart ve Jumbo çeşidinde 3 Mart tarihlerinde; 2018 yılında ise Boata çeşidinde 3 Mart, Chester çeşidinde 9 Mart, Arphe çeşidinde 10 Mart ve Jumbo çeşidinde de 12 Mart tarihlerinde;

ilk çiçeklenmenin 4 Nisan ile 5 Haziran arasında; çiçek salkımlarının belirme tarihlerinin 19 Mart ile 10 Mayıs arasında; tam çiçeklenme döneminin de Mayıs ayının ilk haftası ile Temmuz ayının ikinci haftası arasında gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Ankara Ayaş koşullarında Ağaoğlu ve ark. (2006) tarafından yapılan adaptasyon çalışmasında Chester çeşidinde vejetatif gözlerin sürme tarihinin 1 Nisan, ilk meyve oluşum tarihini de 4-19 Temmuz arasında; ilk olgunlaşan meyvelerin de 04 Temmuz tarihi ile Ness, Cherooke ve Arapaho çeşitlerinde gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Samsun'da Demirsoy ve ark. (2006)'nın 1999-2005 yılları arasında yürüttükleri böğürtlen çeşit adaptasyon çalışmalarında, ilk çiçeklenme tarihini Bursa I çeşidinde 5-10 Mayıs, Chester çeşidinde 19-25 Mayıs ve Jumbo çeşidinde 20-25 Mayıs tarihi olarak bildirmişlerdir. Isparta'da Göktaş ve ark. (2006) tarafından yapılan bir adaptasyon çalışmasında vejetatif gözlerin uyanma tarihlerini 3-21 Nisan tarihleri arasında gerçekleştiğini, vejetatif gözlerin sürmesini de 2017 yılında 5 Mart (Boata), 10 Mart (Chester), 12 Mart (Arphe), 14 Mart (Jumbo); 2018 yılında ise 10 Mart (Boata), 15 Mart (Chester), 16 Mart (Arphe), 17 Mart (Jumbo) tarihlerinde, ilk çiçeklenme döneminin 3 Haziran ile 12 Temmuz tarihlerinde; son çiçeklenme tarihlerini Bursa I'de 03 Temmuz, Chester'da 04 Temmuz ve Jumbo'da 10 Temmuz'da; ilk meyve oluşma tarihinin de 5-30 Haziran tarihleri arasında ve meyve olgunlaşma tarihlerini de Bursa I çeşidinde 19 Temmuz, Chester çeşidinde 05 Ağustos, Jumbo çeşidinde 04 Ağustos olarak tespit etmişlerdir. Açıkta ve ısıtmasız cam sera koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin bitki ve meyve özelliklerinin incelenmesi üzerine Aydemir (2008) Tokat koşullarında Jumbo böğürtlen çeşidinde yürütmüş olduğu çalışmasında, vegetatif gözlerin kabarma tarihlerini sera ortamında 2006 yılında 22 Mart ve 2007 yılında 17 Mart, açıkta ise 2006 yılında 29 Mart ve 2007 yılında 2 Nisan tarihlerinde başladığını belirtmiştir. Çiçek salkımlarının belirme tarihini 2007 yılında sera ortamında 1 Mayıs, açık ortamda 9 Mayıs; ilk çiçeklenme tarihini 2007 yılında sera ortamında 15 Mayıs, açık ortamda 24 Mayıs; tam çiçeklenme tarihini 2007 yılında sera ortamında 23 Mayıs, açıkta 27 Mayıs; son çiçeklenme tarihini 2007 yılında sera ortamında 27 Mayıs, açıkta 29 Mayıs ve küçük meyve oluşum tarihini de 2007 yılında sera ortamında 15 Mayıs, açıkta 6 Haziran olarak belirlemiştir. Bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin hayrat (Trabzon) ekolojik koşullarında Aydın (2008) tarafından 8 böğürtlen (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa I, Bursa II) çeşidi ile yürütmüş olduğu adaptasyon çalışmasında 2007 yılında vejetatif gözlerin kabarma tarihini 5 Mart

(Chester) ile 18 Mart (Gazda), 2008 yılında ise 10 Mart (Ness, Jumbo ve Bursa I) ile 15 Mart (Black Satin) tarihlerinde meydana geldiğini belirtmiştir. Vejetatif gözlerin uyanma tarihini 2007 yılında 18 Mart (Jumbo ve Ness) ile 29 Mart (Gazda), 2008 yılında 16 Mart (Ness) ile 26 Mart (Gazda) tarihleri arasında gerçekleştiğini gözlemlemiştir. Çiçek salkımlarının belirme tarihini 2007 yılında 1 Mayıs (Orkan) ile 20 Mayıs (Chester); ilk çiçeklenme tarihini 9 Mayıs (Orkan) ile 26 Mayıs (Bursa II), tam çiçeklenme tarihini 19 Mayıs (Orkan) ile 2 Haziran (Bursa II); son çiçeklenme tarihini 25 Mayıs (Orkan) ile 11 Haziran (Bursa II) tarihleri arasında belirlerken 2008 yılında ise çiçek salkımlarının belirme tarihini 4 Mayıs (Gazda ve Orkan) ile 22 Mayıs (Chester ve Jumbo); ilk çiçeklenme tarihini 9 Mayıs (Orkan) ile 30 Mayıs (Bursa II); tam çiçeklenme tarihini 20 Mayıs (Orkan) ile 6 Haziran (Jumbo ve Bursa II) ve son çiçeklenme tarihini de 25 Mayıs (Orkan) ile 11 Haziran (Bursa II) tarihleri arasına rastladığını tespit etmiştir. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Trabzon (Hayrat) ekolojik koşullarında İslam ve ark. (2009) tarafından yürütülen adaptasyon çalışmasında son çiçeklenme tarihini Bursa I çeşidinde 06 Haziran, Chester çeşidinde 07 Haziran ve Jumbo çeşidinde 10 Haziran olarak tespit etmişlerdir. Brezilya'nın Pelotas bölgesinde Antunes ve ark. (2010) yürütmüş oldukları çalışmalarında 2003-2004, 2004-2005 yıllarında çiçeklenmenin Eylül ayında, 2005-2006 yıllarında ise (Brazos çeşidi hariç) Ağustos ayının ikinci yarısından itibaren başladığını belirtmişler ve üç yıllık ortalama değerlere göre Tupy, Guarani, Caingangue, Cherokee, Brazos, 97 ve 787 bölge için tavsiye edilen çeşitler olduğunu bildirmişlerdir. Orta ve Doğu Karadeniz bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak tanımlanması amacıyla Sarı (2010) Tokat'da yürütmüş olduğu çalışmasında genotiplerin vejetasyona başlanmasında değişkenliğin olmadığını, genotiplerin tamamının Mart ayı başlangıcı ve ortalarına doğru tomurcuklarının patladığını gözlemlemiştir. Ayrıca iki yıllık sürgünlerdeki çiçeklenme tarihini genotiplerde Haziran ayı içerisinde olduğunu ve yine bu sürgünlerdeki meyvelerin olgunlaşma başlangıçlarının 15 Temmuz ve 30 Ağustos tarihleri arasında değişkenlik gösterdiğini belirtmiştir. Aynı yıl sürgünlerdeki çiçek oluşumu bakımından ise genotiplerin farklılık gösterdiğini ve %34,1'inde yıllık sürgünlerde çiçeklenmenin olduğunu, %65,9'unda da yıllık sürgünlerde çiçeklenmenin olmadığını bildirmiştir. Hayrat (Trabzon) koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin adaptasyonu üzerine Yıldız (2011) yürütmüş oldukları çalışmalarında 7 böğürtlen (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester,

Black Satin, Bursa I) çeşidi kullanmışlardır. Böğürtlen çeşitlerinin 2009 yılındaki gözlerin kabarma tarihlerini 7 Mart (Chester) ile 16 Mart (Orkan) arasında, 2010 yılında ise 8 Mart (Chester) ile 17 Mart (Gazda) tarihleri arasında olduğunu belirlemişlerdir. Böğürtlen çeşitlerinin vejetatif gözlerin uyanma tarihlerini de 2009 yılında 18 Mart (Ness, Black Satin) ile 28 Mart (Gazda) arasında gerçekleşirken, 2010 yılında 17 Mart (Chester, Ness) ile 26 Mart (Gazda) tarihleri arasında gerçekleştiğini gözlemlemişlerdir. 2009 yılında vejetatif gözlerin sürme tarihini 23 Mart (Ness) ile 16 Nisan (Gazda) arasında, 2010 yılında ise 28 Mart (Bursa I) ile 17 Nisan (Gazda) tarihleri arasında olduğunu belirlemişlerdir. Böğürtlen çeşitlerine ait çiçeklenme döneminde ilk çiçeklenme tarihine 9 Mayıs (Orkan) ile 22 Mayıs (Jumbo ve Ness), tam çiçeklenme tarihine 19 Mayıs (Orkan) ile 5 Haziran (Jumbo) tarihleri arasında rastlamışlar ve son çiçeklenme tarihinin de 28 Mayıs (Orkan) ile 12 Haziran (Jumbo) tarihleri arasında olduğunu belirtmişlerdir. Samsun ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı önemli böğürtlen çeşitlerinin morfolojik ayrım zamanı ve çiçek gelişim safhalarının belirlenmesi amacıyla Kocaman (2012) yürütmüş olduğu çalışmasında denemeye alınan böğürtlen çeşitlerinde morfolojik ayrım periyodunun sonbaharda Eylül-Ekim aylarında olduğunu buna göre, böğürtlen çeşitlerinde morfolojik ayrımın Bursa I çeşidinde 18 Eylül, Dirksen Thornless çeşidinde 4-9 Ekim, Jumbo çeşidinde 16-20 Ekim ve Chester çeşidinde de 20-22 Ekim tarihlerinde gerçekleştiğini belirlemiştir. Böğürtlen çeşitlerinin çiçek gelişim devrelerinin Eylül-Haziran ayları arasında gerçekleştiğini ve çeşitlere göre değişmekle birlikte çiçek gelişme devrelerinin 236 ile 267 gün sürdüğünü tespit etmiştir. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Malatya ekolojik koşullarına adaptasyonu amacıyla Avcı (2013) tarafından 2011-2012 yıllarında yürütmüş olduğu çalışmasında böğürtlen çeşitlerinin yapraklanma başlangıcının Bursa I çeşidinde 29 Mart, Jumbo ve Chester çeşitlerinde 02 Nisan tarihlerinde; çiçek tomurcuğu oluşum tarihinin Bursa I çeşidinde 02 Mayıs, Chester çeşidinde 06 Mayıs ve Jumbo çeşidinde 07 Mayıs tarihlerinde; en erken pembe tomurcuk görünme tarihinin Bursa I çeşidinde 13 Mayıs, daha sonra Jumbo çeşidinde 26 Mayıs ve Chester çeşidinde 28 Mayıs'ta olduğunu belirtmiştir. Dört böğürtlen çeşidini (Jumbo, Chester, Arphe, Boata) kullanarak Konya ekolojik şartlarına adaptasyonu amacıyla Altunbaş (2019) 2017-2018 yıllarında yürüttüğü çalışmasında çeşitlere ait vejetatif gözlerin kabarma tarihlerini 2018 yılında 26 Şubat (Boata), 1 Mart (Arphe), 3 Mart (Chester) ve 5 Mart (Jumbo); ilk çiçek tablası belirme tarihini 13 Mayıs (Jumbo), 15 Mayıs (Chester), 27 Mayıs (Arphe), 8 Haziran (Boata); ilk çiçeklenme

zamanını 20 Mayıs (Jumbo), 23 Mayıs (Chester), 3 Haziran (Arphe), 15 Haziran (Boata); tam çiçeklenme dönemlerini 3 Haziran (Jumbo), 5 Haziran (Chester), 15 Haziran (Arphe), 20 Haziran (Boata) ve son çiçeklenme tarihlerini de 13 Temmuz (Boata), 20 Temmuz (Arphe), 3 Eylül (Jumbo), 10 Eylül (Chester) tarihleri olarak belirtmiştir. Daha önce yürütülen çalışmalarla Kayseri şartlarında yürütmüş olduğumuz çalışmamızla varyasyonun mevcut olduğunu ve sonraki yapılacak çalışmalarda erkenci çeşitlerin elde edilmesi noktasında fikir verecektir.

Tablo 3.7. Böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre fenolojik özelliklerin değerlendirilmesi

Genotip No	Yaprak tomurcuğu patlama tarihi (UPOV Kodu 0039)	Yıllık sürgünlerde çiçek (UPOV Kodu 0040)	İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi (UPOV Kodu 0041)	Yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi (UPOV Kodu 0042)	İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı (UPOV Kodu 0043)	Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangısı (UPOV Kodu 0044)
1	16.03.2018 (5=Orta)	1=Var	7=Geç	08.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç
2	13.03.2018 (3=Erken)	1=Var	7=Geç	02.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç
3	10.03.2018 (1=Çok erken)	1=Var	5=Orta	20.05.2018 (1=Çok erken)	5=Orta	5=Orta
4	08.03.2018 (1=Çok erken)	1=Var	9=Çok geç	20.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
5	20.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	15.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
6	18.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	7=Geç	-	7=Geç	-
7	21.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
8	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	21.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
9	19.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	15.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
10	10.03.2018 (1=Çok erken)	1=Var	9=Çok geç	19.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
11	20.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	17.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
12	07.03.2018 (1= Çok erken)	1=Var	9=Çok geç	16.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
Brazos	15.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	10.06.2018 (3=Erken)	9=Çok geç	9=Çok geç
Chester	15.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
BursaII	17.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
Jumbo	19.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	12.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
Jumbo	20.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	15.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
EarlyFat	06.03.2018 (1= Çok erken)	1=Var	1=Çok erken	07.06.2018 (3=Erken)	1=Çok erken	1=Çok erken
Boysenberry	16.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	1=Çok erken	-	1=Çok erken	1=Çok erken
BursaIII	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	5=Orta	30.05.2018 (1=Çok erken)	5=Orta	5=Orta
T.Evergreen	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	7=Geç	08.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç
BursaI	23.03.2018 (7=Geç)	1=Var	9=Çok geç	12.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
23	23.03.2018 (7=Geç)	1=Var	9=Çok geç	23.06.2018 (9=Çok geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
Jumbo	25.03.2018 (7=Geç)	1=Var	9=Çok geç	14.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
Chester	19.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
BursaIV	20.03.2018 (5=Orta)	1=Var	7=Geç	08.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç

Tablo 3.7. Devamı

Genotip No	Yaprak tomurcuğu patlama tarihi (UPOV Kodu 0039)	Yıllık sürgünlerde çiçek (UPOV Kodu 0040)	İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi (UPOV Kodu 0041)	Yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi (UPOV Kodu 0042)	İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı (UPOV Kodu 0043)	Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangısı (UPOV Kodu 0044)
27	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	5=Orta	30.05.2018 (1=Çok erken)	5=Orta	5=Orta
28	21.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	11.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
29	16.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
30	18.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
Ness	17.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	5=Orta	-
D.Thornless	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	10.06.2018 (3=Erken)	9=Çok geç	9=Çok geç
33	19.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	15.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
34	07.03.2018 (1= Çok erken)	1=Var	5=Orta	23.05.2018 (1=Çok erken)	7=Geç	5=Orta
35	07.03.2018 (1= Çok erken)	1=Var	9=Çok geç	10.06.2018 (3=Erken)	9=Çok geç	9=Çok geç
36	05.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
37	04.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
38	07.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
39	20.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	17.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
40	15.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	18.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
Wineberry	25.03.2018 (7=Geç)	1=Var	9=Çok geç	25.06.2018 (9=Çok geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
Tayberry	16.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	5=Orta	-
Loganberry	20.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	3=Erken	-	3=Erken	-
44	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	1=Çok erken	20.06.2018 (7=Geç)	1=Çok erken	1=Çok erken
45	15.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	17.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
46	05.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	9=Çok geç	-
47	07.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	9=Çok geç	-
48	16.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	19.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
49	04.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	9=Çok geç	-
50	21.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	13.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
51	08.03.2018 (1=Çok erken)	1=Var	7=Geç	02.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç

Tablo 3.7. Devamı

Genotip No	Yaprak tomurcuğu patlama tarihi (UPOV Kodu 0039)	Yıllık sürgünlerde çiçek (UPOV Kodu 0040)	İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi (UPOV Kodu 0041)	Yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi (UPOV Kodu 0042)	İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı (UPOV Kodu 0043)	Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangısı (UPOV Kodu 0044)
52	24.03.2018 (7=Geç)	1=Var	7=Geç	09.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç
53	15.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	16.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
54	19.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	12.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
55	08.03.2018 (1=Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	9=Çok geç	-
56	08.03.2018 (1=Çok erken)	1=Var	9=Çok geç	10.06.2018 (3=Erken)	9=Çok geç	9=Çok geç
57	21.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	5=Orta	-
58	17.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	13.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
59	16.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	11.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
60	02. 03. 2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	9=Çok geç	-
61	14.03.2018 (3=Erken)	1=Var	9=Çok geç	20.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
62	21.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	16.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
63	06.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	9=Çok geç	-
64	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	7=Geç	09.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç
65	17.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	11.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
66	14.03.2018 (3=Erken)	1=Var	9=Çok geç	17.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
Chester	22.03.2018 (7=Geç)	1=Var	5=Orta	21.06.2018 (7=Geç)	7=Geç	-
68	14.03.2018 (3=Erken)	1=Var	9=Çok geç	18.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
69	19.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	5=Orta	-
70	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	18.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
71	05.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
72	07.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
C.Bestra	17.03.2018 (5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
74	16.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	20.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
75	14.03.2018 (3=Erken)	1=Var	7=Geç	06.06.2018 (3=Erken)	7=Geç	7=Geç
76	08.03.2018 (1=Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
77	(21.03.2018 5=Orta)	9=Yok	5=Orta	-	5=Orta	-

Tablo 3.7. Devamı

Genotip No	Yaprak tomurcuğu patlama tarihi (UPOV Kodu 0039)	Yıllık sürgünlerde çiçek (UPOV Kodu 0040)	İki yıllık sürgünlerde çiçeklenme tarihi (UPOV Kodu 0041)	Yıllık sürgünlerde çiçek açanlarda çiçeklenme başlangıç tarihi (UPOV Kodu 0042)	İki yıllık sürgünlerdeki meyve olgunlaşma başlangıcı (UPOV Kodu 0043)	Yıllık sürgünlerdeki meyvelerde olgunlaşma başlangısı (UPOV Kodu 0044)
78	09.03.2018 (1=Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	7=Geç	-
79	24.03.2018 (7=Geç)	1=Var	9=Çok geç	13.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
80	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	19.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
81	20.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	14.06.2018 (5=Orta)	9=Çok geç	9=Çok geç
82	22.03.2018 (7=Geç)	1=Var	9=Çok geç	15.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
83	18.03.2018 (5=Orta)	1=Var	9=Çok geç	22.06.2018 (9=Çok geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
84	14.03.2018 (3=Erken)	1=Var	9=Çok geç	20.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
85	14.03.2018 (3=Erken)	1=Var	9=Çok geç	17.06.2018 (7=Geç)	9=Çok geç	9=Çok geç
86	07.03.2018 (1= Çok erken)	9=Yok	5=Orta	-	9=Çok geç	-
87	22.03.2018 (7=Geç)	1=Var	9=Çok geç	27.06.2018 (9=Çok geç)	9=Çok geç	9=Çok geç

3.4. Kimyasal Analizler

3.4.1. Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM %)

Meyvelerin 2018 yılına ait kimyasal içerik değerleri (SÇKM ve pH) Tablo 3.8'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde 2018 yılına ait SÇKM içeriği en yüksek %22.31 değeri ile 52 numaralı (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) genotipinde ve en düşük %8.75 değeri ile 34 numaralı (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) genotipte tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre SÇKM değerlerinin, daha önce yürütülen çalışmalarda elde edilen değerlerden farklılık gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 3.8).

Araştırma sonuçlarından elde edilen %22.31-8.75 arasındaki SÇKM değerlerindeki değişimin, meyve iriliğindeki dalgalanmalara, hava nispi neminin düşük olmasına ve gece-gündüz sıcaklık farkının artmasına bağlı olabileceğini söyleyebiliriz (Aslantaş ve Güleryüz, 2003). Böğürtlen meyvelerinin bileşimi iklim şartlarına, iklim şartları da bulunulan yerin deniz seviyesinden yüksekliğine, enlem derecesine ve su kaynaklarına yakınlığına göre değişebilmektedir. Rakımın artışı ile birlikte meyvelerde SÇKM içeriği de artış göstermekte olup (Pırlak ve ark. 1997) Kayseri'nin rakımında da SÇKM içeriğinin yüksek çıkmasında etkisi büyüktür. Bunun yanı sıra güneşlenme ve gece gündüz sıcaklık farkı da böğürtlen genotipleri üzerine etki olabilmektedir.

Daha önce yürütülen çalışmaları incelediğimizde Cemeroğlu (1982), yaptığı çalışmasında böğürtlenlerde SÇKM'nin %8-13 arasında olduğunu tespit etmiştir. Gerçekçioğlu (1999) Tokat yöresinde yapmış olduğu çalışmasında 1996 yılında seleksiyon sonucu 57 tip, 1997 yılında da 7 tip seçerek bu tiplerin SÇKM miktarlarının %10.00-13.80 arasında olduğunu belirtmiştir. Bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Ayaş (Ankara) koşullarına adaptasyonu üzerine Atila (2002) 2001 ve 2002 yıllarında yürütmüş olduğu çalışmasında 12 böğürtlen çeşidi ile çalışmış ve 2000 yılına ait en yüksek SÇKM miktarını %15.10 ile Cherokee çeşidinde elde ederken 2001 yılında da %15.90 değeri ile Bursa II çeşidinden elde etmiştir. Samsun'da yapılan adaptasyon çalışmasında Akbulut ve ark. (2003) Chester ve Jumbo çeşitlerinin SÇKM değerlerini sırasıyla %9.9 ve %10.3 olarak belirlemişler ve ekolojik faktörlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir. Ordu yöresinde 2000-2002 yıllarında Cangi ve İslam (2003) yürütmüş oldukları adaptasyon çalışmalarında SÇKM miktarını en fazla %12.74 ile 'Waldo' çeşidinde, en az ise %9.93 ile 'Arapaho' çeşidinde olduğunu belirtmişlerdir. Bazı

böğürtlen çeşitlerinin Tokat yöresine adaptasyonu üzerine bir araştırmada Esmek (2003) iki yılın ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarını %8,98 (Bursa I)-%11,88 (Arapaho) arasında olduğunu belirtmiştir. Giresun'da yapılan adaptasyon çalışmasında Kurt ve ark. (2003) SÇKM miktarını Chester çeşidinde %13.13, Jumbo çeşidinde ise %9.98 olarak belirlemişlerdir. Ankara ekolojisinde yetiştirilen 11 böğürtlen çeşidinin SÇKM miktarını inceleyen Ağaoğlu ve ark. (2007) Bursa II, Navaho ve Chester çeşitlerinin en yüksek değerlere sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Açıkta ve ısıtmasız cam sera koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin bitki ve meyve özelliklerinin incelenmesi amacıyla Aydemir (2008) Tokat'da yürüttüğü çalışmasında Jumbo çeşidinin sera ortamında ortalama SÇKM miktarını %8.78 olarak belirlerken açıkta %11.56 olarak belirlemiştir. Bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Hayrat (Trabzon) ekolojik koşullarına adaptasyonu Aydın (2008) üzerine yürüttüğü çalışmasında sekiz böğürtlen çeşidinin iki yıllık ortalama SÇKM miktarını en yüksek Gazda (%11.76) ve en düşük Bursa I (%7.15) çeşitlerinde tespit etmiştir. Fosfor ve potasyum gübre uygulamalarının böğürtlen bitkisinde verim ve kalite üzerine etkilerinin araştırılması üzerine Yiğitoğlu (2010) 2009 yılında Kahramanmaraş'da yürüttüğü çalışmasında Bursa IV çeşidini kullanarak en yüksek SÇKM oranını 10.0 kg K/da dozunda %12.75 olarak belirlerken, en düşük SÇKM oranını da 2.5 kg K/da dozunda %11.74 olarak belirlemiştir. Hayrat (Trabzon) koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin adaptasyonu üzerine İslam ve Yıldız (2011) 2009-2010 yıllarında yürüttükleri çalışmalarında 7 böğürtlen (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa I) çeşidi kullanmışlar ve suda çözünebilir kuru madde bakımından her iki yılın ortalamalarına göre en fazla SÇKM değerini Gazda (% 9.45) çeşidinden, en düşük ise Black Satin (% 6.45) ve Bursa I (%6.36) çeşitlerinden elde etmişlerdir. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Malatya ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine Avcı (2013) 2011 ve 2012 yıllarında yürüttüğü çalışmasında Bursa 1, Chester ve Jumbo çeşitlerini kullanarak suda çözünebilir kuru madde miktarını %12.6-10.7 arasında olduğunu tespit etmiş ve Chester çeşidinin ön plana çıktığını belirtmiştir. Niğde ekolojik şartlarında bazı böğürtlen çeşitlerinin pomolojik, fitokimyasal ve biyolojik aktivite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Yıldız (2017) yeni ıslah edilmiş (Chester Thornless, Black Diamond, Newberry, Metolius, Triple Crown, Black Pearl, Obsidian) böğürtlen çeşitlerini kullanarak suda çözünebilir kuru madde miktarının %16.4-14.0 aralığında olduğunu tespit etmiştir. 2017-2018 yıllarında dört böğürtlen çeşidinin (Jumbo, Chester,

Arphe, Boata) Konya ekolojik şartlarına adaptasyon kabiliyetlerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada Altunbaş (2019) SÇKM miktarını %17.13-14.20 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Kimyasal analizlerden suda çözünebilir kuru madde miktarında bazı istisnai durumlar haricinde çalışmamız önceki yürütülen çalışmalar ile mevcut bir varyasyon gösterdiğini söyleyebiliriz.

3.4.2. pH değeri

Böğürtlen genotiplerinin 2018 yılına ait pH değerleri Tablo 3.8'de verilmiş olup pH değerleri 4.75-3.12 arasında değişmiştir. En düşük pH miktarı 3.12 ile 5 numaralı (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve en yüksek pH miktarı ise 4.75 ile 28 numaralı (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü) genotiplerde tespit edilmiştir (Tablo 3.8).

pH değerleri açıkta ve ısıtmasız cam sera koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin bitki ve meyve özelliklerinin incelenmesi konusunda 2005-2007 yıllarında Aydemir (2008) Tokat şartlarında Jumbo böğürtlen çeşidini kullanarak bir çalışma yürütmüştür. Sera ortamında ortalama pH değerini 4.17 olarak belirlerken açıkta 3.72 olduğunu tespit etmiştir. Aydın (2008) bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Hayrat (Trabzon) ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine 2007-2008 yıllarında yürüttüğü çalışmasında ortalama pH değeri en yüksek Jumbo (3.34), Gazda (3.07), Chester (3.16), Black Satin (3.15), Bursa I (3.20), Bursa-II (3.14) ve Ness (3.22) böğürtlen çeşitlerinden elde ederken en düşük Orkan (2.59) çeşidinden elde etmiştir. Hayrat (Trabzon) koşullarında yetiştirilen bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin adaptasyonu üzerine Yıldız (2011) 2009-2010 yıllarında 7 böğürtlen (Gazda, Orkan, Ness, Jumbo, Chester, Black Satin, Bursa I) çeşidi kullanarak yürütmüş olduğu çalışmasında pH değeri en fazla olan çeşidi 2.69 ile Gazda, en az ise 2.25 ile Black Satin çeşidinin olduğunu belirtmiştir. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Malatya ekolojik koşullarına adaptasyonu üzerine Avcı (2013) 2011-2012 yıllarında Bursa I, Chester, Jumbo böğürtlen çeşitlerini kullanarak yürütmüş olduğu çalışmasında Chester çeşidinin 3.14 ile ilk sırada yer aldığını, bunu 3.02 ile Jumbo ve 2.86 ile Bursa I çeşitlerinin izlediğini belirtmiştir. Bazı böğürtlen çeşitlerinin Konya ekolojik şartlarına adaptasyonu amacıyla Altunbaş (2019) 2017-2018 yıllarında bir çalışma yürütmüş olup çalışmasında Jumbo, Chester, Arphe, Boata böğürtlen çeşitlerini kullanarak pH değeri en yüksek olan çeşidin Arphe (3.93) bunu da sırasıyla Boata (3.90), Jumbo (3.71) ve Chester (3.57)

çeşitlerinin takip ettiğini bildirmiştir. Kayseri yöresinde yürütülen bu çalışma ile diğer araştırıcıların bulguları karşılaştırıldığında pH değerlerinin mevcut varyasyon gösterdiğini söyleyebiliriz.

Çalışmada materyal olaraka kullanılan ve Tablo 3.8'de yer almayan genotiplerden meyve örneği alınamadığı için SÇKM ve pH'ya ait kimyasal analiz değerleri belirlenememiştir.

Tablo 3.8. Böğürtlen genotiplerine ait bazı kimyasal analiz değerleri

Genotip No	SÇKM (%)	pH
1	10.50	3.19
2	9.45	3,16
3	11.3	3.31
4	10.63	3,26
5	10.35	3.12
Brazos	16.3	4.16
Jumbo	19.8	3.70
Jumbo	10.72	3.40
EarlyFat	10.65	3.36
BursaIII	9.83	3.26
Jumbo	9.30	3.20
27	10.54	3.47
28	21.50	4.75
33	21.50	4.26
34	8.75	3.41
35	19.50	4.12
39	20.40	4.19
40	21.1	4.23
44	19.61	4.24
45	20.30	4.10
50	21.40	4.50
52	22.31	4.31
56	19.6	3.8
62	12.0	3.59
64	10.30	3.16
68	17.25	3.74
70	9.20	3.98
81	18.6	3.40
84	17.80	3.81
85	18.21	3.32
87	10.70	3.38

3.5. UPOV Kriterlerine Göre Genotiplerin Gruplandırılması

3.5.1. Kümeleme Analizi (UPGMA)

Morfolojik karakterizasyon verileri NTSYS-pc 2.11X paket programı (Rohlf, 1998) kullanılarak değerlendirilmiş ve UPGMA (Kümeleme Analizi) metodu ile bir soyağacı elde edilmiş ve Şekil 3.8'de sunulmuştur. Elde edilen soyağacına göre genotiplerin benzerlik oranları 0.18 ile 1.00 arasında tespit edilerek, ortalama benzerlik kat sayısı 0.59 olarak belirlenmiş ve yaklaşık 0.38 benzerlik düzeyinde 2 ana gruba (A ve B) ayrılmıştır. Bu gruplardan ayrı olarak soyağacı üzerinde Early Fat melez bitkisi 0.18 benzerlik oranı noktasında, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü Kayseri ilinden temin edilen 2 ve 3 numaralı genotiplerde yaklaşık 0.71 benzerlik noktasında soyağacında ayrı olarak gruplanmıştır (Şekil 3.8). Early Fat melez bitkisi çalışmada kullanılan genotipler içerisinde morfolojik olarak belirgin farklılıklar ortaya koymuştur (Şekil 3.8).

Soyağacının en fazla bireylerinin yer aldığı A kolu üzerinde bulunan birinci ana gruba ait genotiplerin toplamda 55 adet bireyden oluştuğu ve bölgelerden temin edilen örneklerin herhangi bir orjine göre bağımlılık göstermeksizin çeşitli alt gruplardan oluştuğu ve genotipik eşleşmelere ayrıldığı ve dikenlilik özelliği gösteren genotiplerden meydana geldiği görülmektedir (Şekil 3.8). Soyağacında A kolu üzerinde iki alt grup (A1 ve A2) oluşmuş ve birinci alt grupta 16 adet birey yer alıp bu alt grupta 6 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 7 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 36 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 37 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 38 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 60 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 46 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 63 (Aydın, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 72 (Isparta, Akdeniz Bölgesi Antakya Bölümü), 76 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 78 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 47 (Zonguldak, Karadeniz Bölgesi Karadeniz Bölümü), 49 (Bartın, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 86 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), 71 (Hatay, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 55 (Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler olarak sıralanmıştır (Şekil 3.8). Ayrıca Mersin Alata Bahçe Kültürleri Araştıma Enstitüsü'nden temin edilen 44 numaralı genotipte 0.48 benzerlik oranı ile dış grupta yer almıştır (Şekil 3.8). Elde edilen soyağacında bu alt grupta Mersin'den temin

edilen 36, 37 ve 38 numaralı genotiplerin 1.00 benzerlik oranı ile birbirine en yakın genotipler olduğu görülmektedir (Şekil 3.8).

İkinci alt grupta (A2) 36 birey yer almakta ve bu bireylerin 4 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 56 (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 68 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü), 9 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 11 (Malatya, Doğu AnadoluBölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 39 (Muğla, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 40 (Batman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Dicle Bölümü), 70 (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anaolu Bölümü), 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 50 (Rize, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 54 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 45 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 84 (Amasya, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 48 (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 53 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 61 (Tokat, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 85 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), 66 (Elazığ, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 52 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Blümü), 12 (Kastamonu, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 35 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 58 (Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü), 59 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 79 (Ordu, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 65 (Erzincan, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 74 (Sakarya, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 80 (Yalova, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 82 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 81 (Kocaeli, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), Wineberry, 51 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 75 (Niğde, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), Brazos, 27 (Osmaniye, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 34 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotipler olduğu görülmektedir (Şekil 3.8). Soyağacının en fazla bireylerinin yer aldığı bu alt grupta sadece 2 adet melez bitkinin (Wineberry ve Brazos) olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.8).

Elde edilen soyağacında B kolu üzerinde iki alt grup (B1 ve B2) oluşmuş ve birinci alt grupta (B1) 13 adet birey yer alıp bu bireylerin Chester ve Bursa II çeşitleri, Ness, Tayberry, C.Bestra, Boysenberry ve Loganberry melezleri, 29 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 30 (Hollanda), 77 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 57 (Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 69

(Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü) numaralı genotiplerin olduğu görülmektedir (Şekil 3.8).

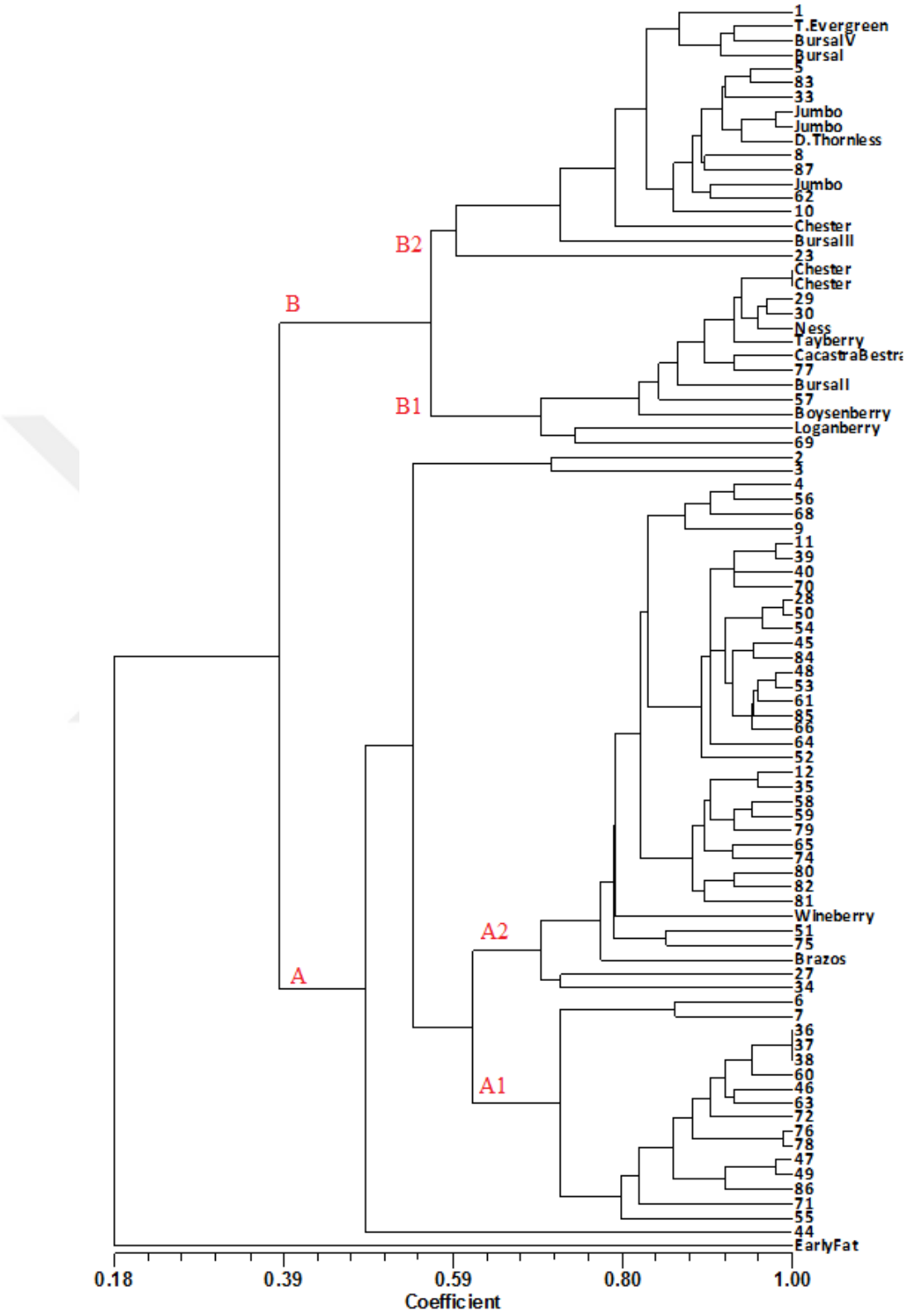
İkinci ana grup (B) ikinci alt grupta (B2) da toplam 18 adet birey yer alıp bunlardan Chester ve Bursa III çeşitleri ile Bursa Kestel'den temin edilen 23 numaralı genotipin dış grup bireyleri olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.8). Soyağacı üzerinde 23 numaralı genotipin 0.57 benzerlik oranı noktasında çalışmada kullanılan genotipler içerisinde morfolojik olarak belirgin farklılıklar ortaya koymuştur (Şekil 3.8). İkinci alt grupta yer alan bireyler ise 1 (Kayseri, İç Anadolu Blgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 83 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 33 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 8 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 87 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 62 (Kıbrıs) ve 10 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü) numaraları genotipler, T. Evergreen, D. Thornless melez bitkileri ile Bursa I, Bursa IV ve Jumbo çeşitlerinden oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.8). Soyağacında ikinci ana grupta yer alan bireylerin en belirgin özelliklerinin de çeşit, melez bitki ve dikensizlik gösteren genotiplerden meydana geldiği görülmektedir (Şekil 3.8). Ayrıca elde edilen soyağacında B1 kolu üzerindeki Chester çeşitlerinin 1.00 benzerlik oranı ile birbirine en yakın genotipler olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.8).

SAHN modülünde 87 örnek arasında genetik ilişkileri gösteren UPGMA (Kümeleme Analizi) soyağacını incelediğimizde en uzak genotiplerin iki ana gruptan ayrı olarak gruplanmış 0.71 benzerlik oranı ile 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 3 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler; birinci ana grubun A1 kolu üzerinde 0.80 benzerlik oranı ile 55 (Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.81 benzerlik oranı ile 71 (Hatay, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 0.86 benzerlik oranı ile 6 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 7 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.89 benzerlik oranı ile 72 (Isparta, Akdeniz Bölgesi Antakya Bölümü) ve 0.92 benzerlik oranı ile 86 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü) numaralı genotipler; A2 kolu üzerinde 0.72 benzerlik oranı ile 27 (Osmaniye, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 34 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 0.76 benzerlik oranı ile Brazos melez bitkisi, 0.84 benzerlik oranı ile 51 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) ve 75 (Niğde, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.86 benzerlik oranı ile 9

(Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.88 benzerlik oranı ile 81 (Kocaeli, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) ve 0.89 benzerlik oranı ile 68 (Sivas, Yukarı Kızılırmak Bölümü) ve 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler; ikinci ana grubun B1 kolu üzerinde 0.74 benzerlik oranı ile Loganberry melez bitkisi ve 69 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü) numaralı genotip, 0.80 benzerlik oranı ile Boysenberry melez bitkisi, 0.84 benzerlik oranı ile 57 (Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotip, 0.85 benzerlik oranı ile Bursa II çeşidi; B2 kolu üzerinde ise 0.85 benzerlik oranı ile 1 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotip ve 0.92 benzerlik oranı ile Bursa I çeşidi, 0.84 benzerlik oranı ile 10 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü) ve 0.88 benzerlik oranı ile 62 (Kıbrıs) numaralı genotipler; B kolu üzerinde yer alan dış gruplardan 0.59 benzerlik oranı ile 23 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) numaralı genotip, 0.79 benzerlik oranı ile Chester ve 0.72 benzerlik oranı ile Bursa III çeşidi olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.8).

Genetik benzerlikleri gösteren soyağacında 0.99 benzerlik oranıyla birinci ana grubun A1 kolu üzerinde yer alan 76 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) ile 78 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) ve A2 kolu üzerinde yer alan 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz bölümü) ile 50 (Rize, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), numaralı genotiplerin olduğu ve bu genotiplerin Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü ile Orta Karadeniz Bölümünden temin edildiği belirlenmiştir (Şekil 3.8). Elde edilen soyağacında yaklaşık 0.96 benzerlik oranına göre birinci ana grubun A1 kolu üzerinde bulunan 47 (Zonguldak, Karadeniz Bölgesi Karadeniz Bölümü) ile 49 (Bartın, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü); A2 kolu üzerinde yer alan 11 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü) ile 39 (Muğla, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 48 (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ile 53 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü) ve ikinci ana grubun B2 kolu üzerinde yer alan Jumbo çeşidi; 0.96 benzerlik oranına göre birinci ana grubun A2 kolu üzerinde yer alan 50 (Rize, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü) ve ikinci ana grubun B1 kolu üzerinde yer alan 29 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü) ve 30 (Hollanda) numaralı genotiplerin benzer oldukları ve Karadeniz Bölgesi ile Ege Bölgesi'nden temin edilen örneklerden oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.8).

Benzerlik oranlarını gösteren soyağacında yaklaşık 0.94 değerle birinci ana grubun A1 kolu üzerinde yer alan 60 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), A2 kolu üzerinde yer alan 61 (Tokat, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 12 (Kastamonu, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü) ve 35 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotipler; 0.92 değerle birinci ana grubun A2 kolu üzerinde yer alan 79 (Ordu, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 80 (Yalova, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü) ve 82 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), ikinci ana grubun B2 kolu üzerinde yer alan 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ile 83 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), numaralı genotipler; 0.91 değerle birinci ana grubun A1 kolu üzerinde yer alan 86 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), A2 kolu üzerinde yer alan 40 (Batman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Dicle Bölümü) ve 70 (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü) numaralı genotipler olarak belirlenmiş ve sahil bölgelerinden temin edilen örneklerden oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.8).



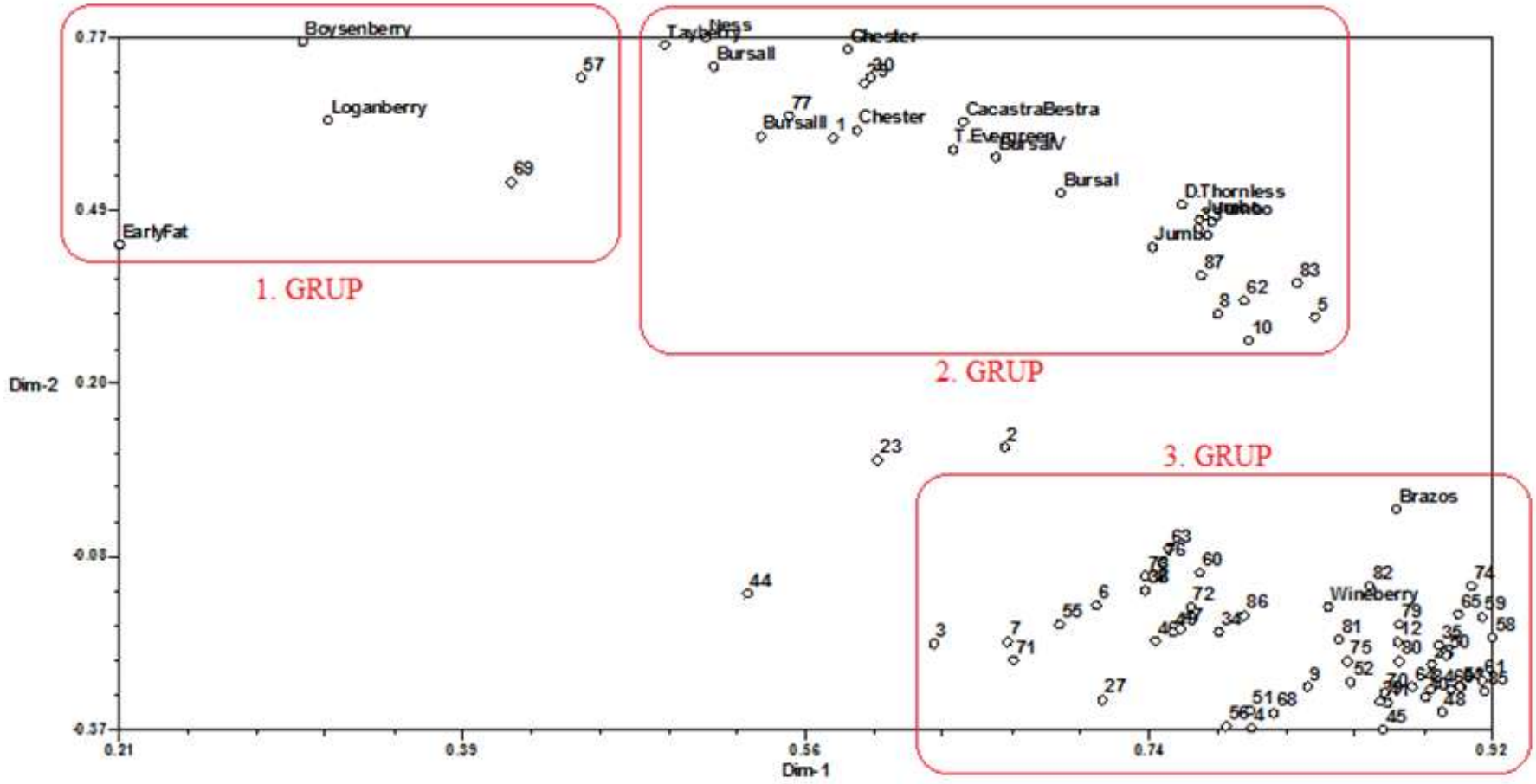
Şekil 3.8. Böğürtlen genotiplerine ait UPOV kriterlerinden elde edilen istatistik analizine göre morfolojik karakterizasyon sonucunda oluşturulan kümeleme analizi (UPGMA)

3.5.2. Morfolojik Karakterizasyon Sonucunda Oluşturulan Temel Bileşenler Analizine Göre (PCA) Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi

NTSYS-pc 2.11X paket programı ile yapılan istatistik analizi sonucu elde edilen veriler ile temel bileşenler analizi (Principal Component Analysis-PCA) yapılarak böğürtlen genotip, çeşit ve melez bitkilerin iki boyutlu düzlem üzerinde dağılımı belirlenmiştir. Elde edilen iki boyutlu dağılım grafiğinde böğürtlen genotipleri içerisindeki benzerlik ve farklılıklar belirgin bir şekilde ortaya konulmuş olup 44 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 23 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) ve 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler düzlem üzerinde diğer bireylerden ayrılırken geri kalan grup üyeleri ise üç ana gruba ayrılmışlardır (Şekil 3.9).

Birinci grupta 5 birey, ikinci grupta 24 birey ve üçüncü grupta da 58 adet bireyin yer aldığı görülmektedir. Birinci grupta Early Fat, Boysenberry, Loganberry melez bitkileri ile 57 (Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 69 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler yer almakta ve dikensizlik gösteren melez bitkiler ile genotiplerden oluşmaktadır (Şekil 3.9). İkinci grupta bulunan bireylerin çoğunluğu çeşit ve melez bitkilerden oluşmakta ve bu gruptaki bireylerin morfolojik olarak dikensiz özellik gösteren bir yapıya sahip olduğunu söyleyebiliriz. Üçüncü ve en fazla bireyin yer aldığı bu grupta ise bireylerin morfolojik olarak dikenli bir yapıya sahip olduklarını belirtebiliriz (Şekil 3.9). Düzlem üzerinde bu üç grup birbirinden belirgin bir şekilde ayrılmış, ikinci ve üçüncü gruplar birbirine karşılıklı olacak şekilde yerleşmişlerdir. Diğer iki gruba göre birinci grup içerisinde daha az yoğunlukta bir kümelenme olduğu ve bu grup içerisinde daha geniş bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.9).

Morfolojik karakterizasyon sonucunda elde edilen UPGMA (Kümeleme Analizi) soyağacı ile temel bileşenler analizine (PCA) göre iki boyutlu grafikte aynı şekilde 3 ana gruplanmanın olduğu görülmektedir. Soyağacındaki üçüncü ana küme ile temel bileşenler analizindeki ikinci grup üyelerinin dikensizlik özellikleri ön plana çıkmıştır. Yine soyağacında ikinci ana kümeye ait genotipler ile temel bileşenler analizindeki üçüncü grupta yer alan bireylerin dikenli yapıya sahip oldukları belirlenmiştir (Şekil 3.8; Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Böğürtlen genotiplerine ait morfolojik karakterizasyon sonucunda oluşturulan temel bileşenler analizi (PCA)

XX. Yüzyılın ilk çeyreğinde Türkiye'de bitki genetik kaynaklarının toplanması ve değerlendirilmesi konusunda çalışmalar başlamıştır. Türk bilim adamı Mirza Gökgöl, Vavilov, Harlan ve Zhukovsky gibi söz sahibi olan ilim adamları Dünya'da genetik kaynakların öneminin henüz anlaşılmaya başlandığı dönemlerde, bu konuda eş zamanlı olarak, Türkiye'nin her bölgesinden topladığı binlerce buğday örneklerini karakterize ederek 18.000'in üzerinde farklı tip ve bunların arasından da 256 adet yeni buğday varyetesi belirlemişlerdir (Gökgöl,1935; Gökgöl, 1939).

Modern çağımızda da tarımsal üretimi arttırmak amacıyla genetik kaynakların toplanması, saklanması ve kullanımı için önem arzetmektedir. Gelecek için de bitki genetik kaynaklarının korunmasında daha fazla geç kalınmamasının gerektiğini çok açık bir şekilde söyleyebiliriz (Sarı 2010).

Günümüzde genetik kaynaklar konusu uluslararası düzeyde tartışılmakta olup genetik kaynaklara karşı ilgi artmaktadır. Diğer yandan, yurtdışından gelen araştırıcılar, ülkemizin bütün bölgelerinden topladıkları birçok bitkiyi yasal ya da yasal olmayan yollarla yurtdışına çıkarmışlardır ve bu durum hala devam etmekte olup bu da, ülkemizin sahip olduğu zenginliğin öneminin gün geçtikçe daha çok arttığını göstermektedir (Şehirali ve Özgen, 1987).

Diğer üzümsü meyvelerde olduğu gibi ülkemizde böğürtlenlerin adaptasyon ve ıslah çalışmaları 1967 yılında Yalova Atatürk Merkez Araştırma Enstitüsüne yurt dışından getirilen çeşitlerin adaptasyon çalışmalarıyla başlamış olup Onur (1977) bu çeşitlerden bir böğürtlen çeşidini Marmara Bölgesi için ümit var olarak tespit etmiş ve daha sonra yapılan bir adaptasyon çalışmasında da bu çeşitlerin Ankara şartlarındaki özelliklerini belirlemiştir (Fidan ve ark. 1976).

Daha önce yürütülen çalışmaları incelediğimizde, Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterlerine göre morfolojik olarak tanımlanması amacıyla Sarı (2010)'nın yürütmüş olduğu çalışmada Karadeniz Bölgesi'nin sekiz ilini kapsayan değişik noktalarından toplanan 44 yabani böğürtlen genotipi kullanılmıştır. Böğürtlen genotiplerine ait oluşturulan soyağacının benzerlik matriksini 1.0 katsayısı olarak tespit etmiş ve iki ana grup altında toplandığını belirlemiştir. Ana gruplardan birincisinin 6 genotipten, değer ana grubun ise 38 genotipten oluştuğunu belirtmiştir. Bu ana grubun da 0.9 benzerlik katsayısında iki alt grup oluşturduğunu ifade etmiştir.

Gruplamalarda farklı grupta yer alan 6 genotipin özellikle bitkisel özellikler bakımından da morfolojik yönden diğer genotiplerden farklı olduğu sonucuna varmıştır. Bu grup içindeki genotiplerin özellikle diken yerine tüyümsü yumuşak yapıların olmasıyla ön plana çıktığını belirtmiştir.

Yine temel bileşenler analizlerinde de bu gruplamaların bariz olarak görüldüğünü belirtmiş olup büyük ana gruptaki alt gruplarında örneklerin alındığı coğrafyaya göre değişkenlik gösterdiğini ifade etmiştir. Bu ana gruptaki alt gruplardan birincisinin Karadeniz sahil kesimi, ikincisinin de iç kesimlerdeki örnekler şeklinde gruplandığını gözlemlemiştir.

Kayseri şartlarında 87 böğürtlen genotipi ile yürütmüş olduğumuz çalışmamızda elde edilen soyağacına göre 2 ana grupta toplandığını bununda sebebini coğrafik bölge ve şartlar ve denemede yer alan genotipler, çeşitler ile melez bitkiler olarak belirtebiliriz. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak tanımlanması amacıyla yürütülen çalışmada ise sadece Karadeniz Bölgesi'ne ait yabani böğürtlenler kullanılmıştır.

Orijinal yerlerinden alınarak daha sonrasında bu bitki örneklerinden alınan çeliklerden çoğaltılan bitkilerin birkaç yıl sonra dahi birbirinden farklı olması, coğrafik orijinlerine göre farklı gruplarda yer alması, coğrafik orijinlerdeki bir takım çevresel veya iklimsel faktörlerin mutasyonlara yol açtığı ve o bölgeden ayrılıp başka bölgelere aktarıldıklarında da aynı özellikleri gösterdiği şeklinde yorumlanabilir. Bu mutasyonların kalıcı mı yoksa geri dönüşebilen mutasyonlar mı olduğu daha sonra yapılacak çalışmaların konusu olabilir (Sarı, 2010).

3.6. Moleküler Karakterizasyon

3.6.1. Böğürtlen Genotiplerinin Karakterizasyonunda Polimorfizmin Değerlendirilmesi

Genotiplere ait DNA izolasyonlarında CTAB protokolü (Doyle ve Doyle, 1990) kullanılmış olup bu protokollerde böğürtlen genotipleri için en kaliteli DNA elde etmek amacıyla kullanılan bitki dokusu miktarı, CTAB buffer miktarları, yıkama ve santrifüj süreleri gibi modifikasyonlar yapılmıştır (Bayazıt, 2011; Karakoç, 2011). İzole edilen DNA'ların miktar ve kaliteleri 2.0 µl DNA örneği kullanılarak spektrofotometre

(BioSpec-Nano) cihazında DNA'nın saflığını ölçmek için 230 ve 320 nm absorbiyon değerleri oranları hesaplanmış ve 1.80-2.00 arasındaki oranların saflığı yüksek olarak değerlendirilmiştir (Coşkun, 2019).

Moleküler analiz çalışmaları için 71 böğürtlen genotipi ve 16 böğürtlen çeşidine ait yaprak örneklerinden DNA izolasyonu yapıldıktan sonra böğürtlen genotip ve çeşitler arasında genetik çeşitliliği ortaya koyabilmek amacıyla polimorfik olabilecek ISSR **(**Basit tekrarlı diziler arası polimorfizm) primerlerini belirlemek üzere 20 ISSR primeri test edilmiştir. Test sonucunda PCR ürünü meydana getiren 16 ISSR primeri belirlenerek moleküler analizler bu primerler ile devam ettirilmiştir.

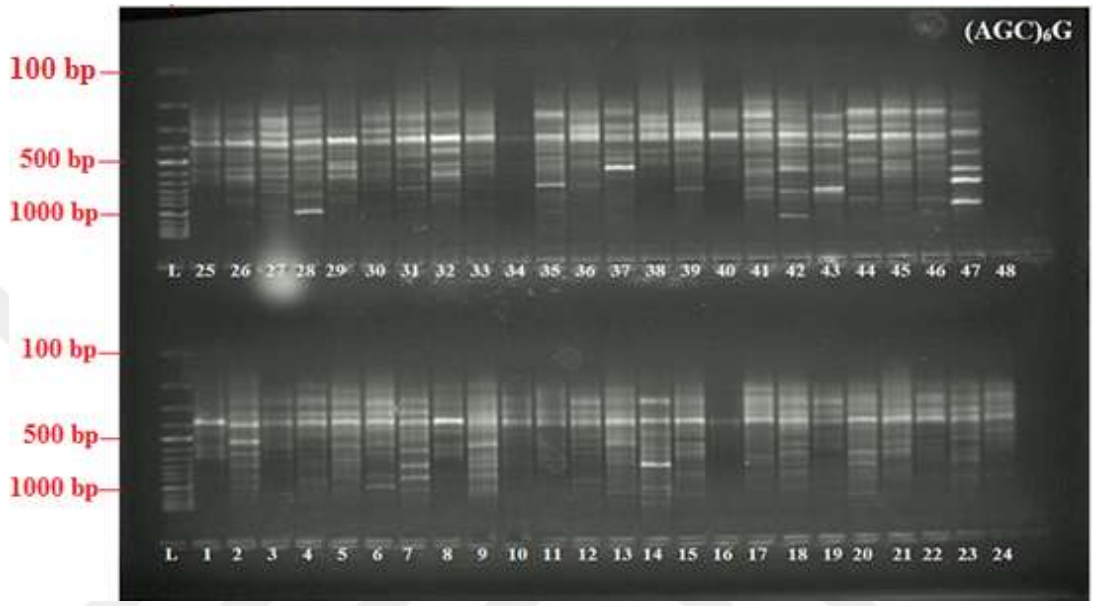
Jel görüntüleri sonucunda tüm genotip ve çeşitler için oluşan bant büyüklüğü (bp), toplam bant sayıları (TBS) ile elde edilen polimorfik bant sayıları (PBS) ve polimorfizm oranı (PO) değerleri Tablo 3.9'da verilmiştir. Tablodan da görüleceği gibi 71 adet böğürtlen genotipi, 16 adet böğürtlen çeşit ve melez bitkileri için kullanılan 16 adet ISSR primerlerine ait bant uzunlukları 150-1500 bp arasında değişmiştir. En düşük bant uzunluğu 150 bp ile $(AGC)_6G$, $(AG)_7YC$ ve $VHVG(TG)_7$ primerlerinde, en yüksek bant uzunluğu ise 1500 bp ile $HVH(CA)_7T$ primerinde elde edilmiştir. Toplam 293 adet bant elde edilmiş ve bunlardan 292 tanesi polimorfik bulunmuş ve polimorfizm oranı %99.75 olarak tespit edilmiştir. Primer başına en fazla bant $(AGC)_6G$ primerinden (33 adet) elde edilirken, en az bant $(GAA)_6$ ve $(CA)_8R$ primerlerinden (12 adet) elde edilmiştir.

Polimorfizm oranları primerler açısından kıyaslandığında en düşük polimorfizm oranının %96 ile $(AGC)_6G$ ISSR primerinden elde edildiği görülmektedir. En yüksek polimorfizm oranı ise diğer 15 ISSR $(GT)_8YA$, $(AG)_7YC$, $BDB(CA)_7C$, $(CT)_8TG$, $VHVG(TG)_7$, $(GACA)_4$, $(CAC)_3GC$, $HVH(TCC)_7$, $(GA)_8YG$, $(CA)_6AC$, $HVH(CA)_7T$, $DBD(ACA)_7$, $(GAA)_6$, $(TCC)_5RY$, $(CA)_8R$) primerlerinde saptanmıştır.

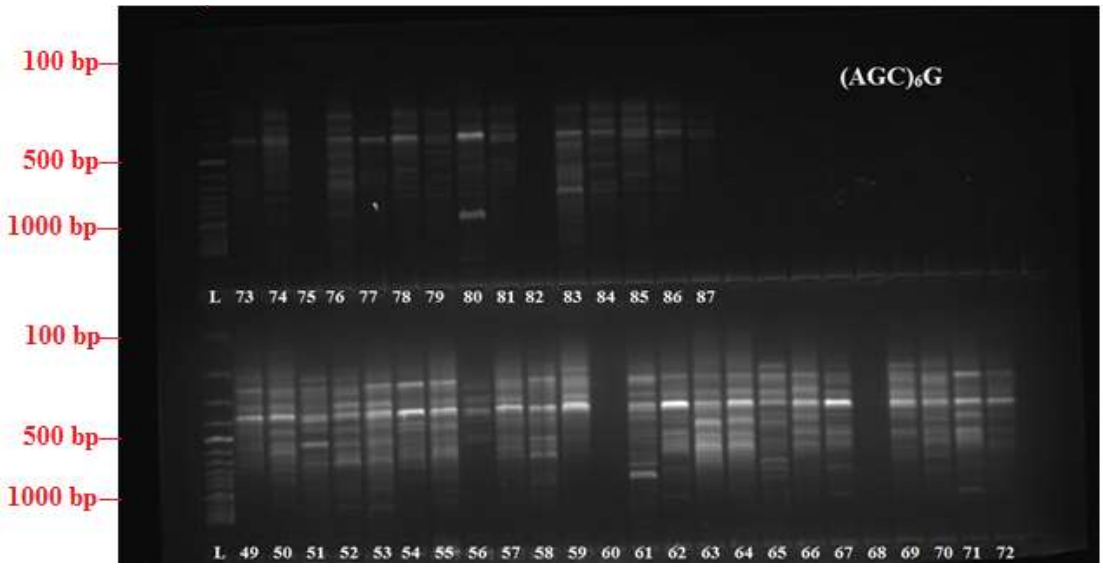
Tablo 3.9. Çalışmada kullanılan ISSR primerlerinin bant özellikleri

ISSR Primer Adı	Bant Uzunluğu (baz çifti) (bp)	Toplam Bant Sayısı (TBS)	Polimorfik Bant Sayısı (PBS)	Polimorfizm Oranı (PO) (%)
$(AGC)_6G$	150/1400	33	32	96
$(GT)_8YA$	200/1300	16	16	100
$(AG)_7YC$	150/1100	19	19	100
$BDB(CA)_7C$	200/1000	17	17	100
$(CT)_8TG$	220/1100	17	17	100
$VHVG(TG)_7$	150/1200	24	24	100
$(GACA)_4$	220/1100	18	18	100
$(CAC)_3GC$	250/1100	15	15	100
$HVH(TCC)_7$	210/1200	22	22	100
$(GA)_8YG$	160/1200	26	26	100
$(CA)_6AC$	200/1300	17	17	100
$HVH(CA)_7T$	400/1500	13	13	100
$DBD(ACA)_7$	250/1000	15	15	100
$(GAA)_6$	200/1000	12	12	100
$(TCC)_5RY$	200/1100	17	17	100
$(CA)_8R$	250/1000	12	12	100
Toplam		293	292	
Ortalama		18.31	18.25	99.75

$(AGC)_6G$ primerinde toplamda 33 bant elde edilmiştir ve bantların 32'si polimorfik, 1 tanesi de monomorfik olarak belirlenmiştir. Bant uzunlukları 150/1400 arasında değişmiş olup polimorfizm oranı (PO) %96 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.10 ve Şekil 3.11).

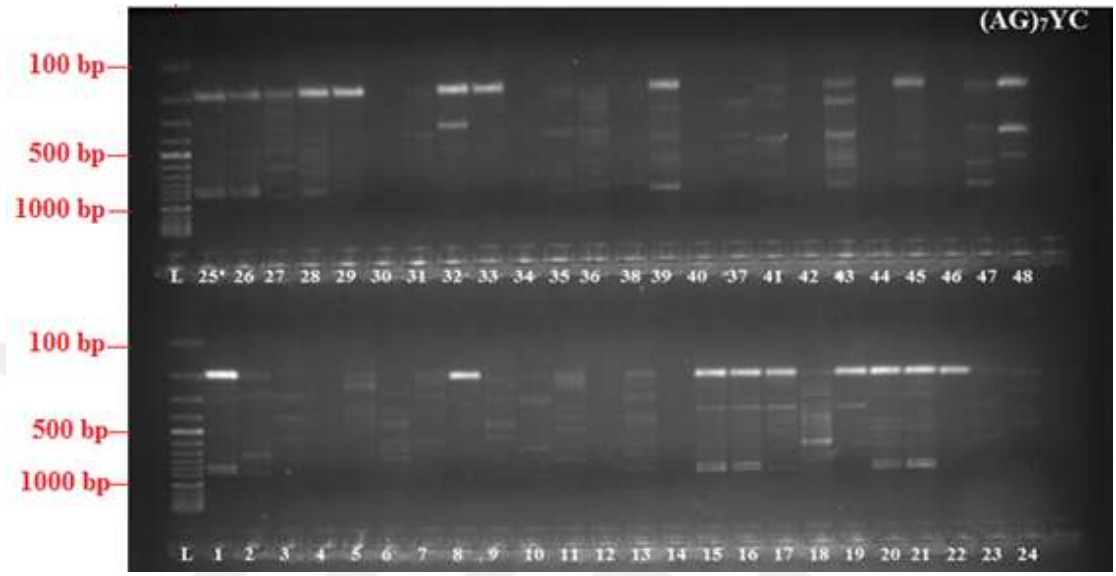


Şekil 3.10. $(AGC)_6G$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 1. jel görüntüsü (L: 100 bp DNA ladder)

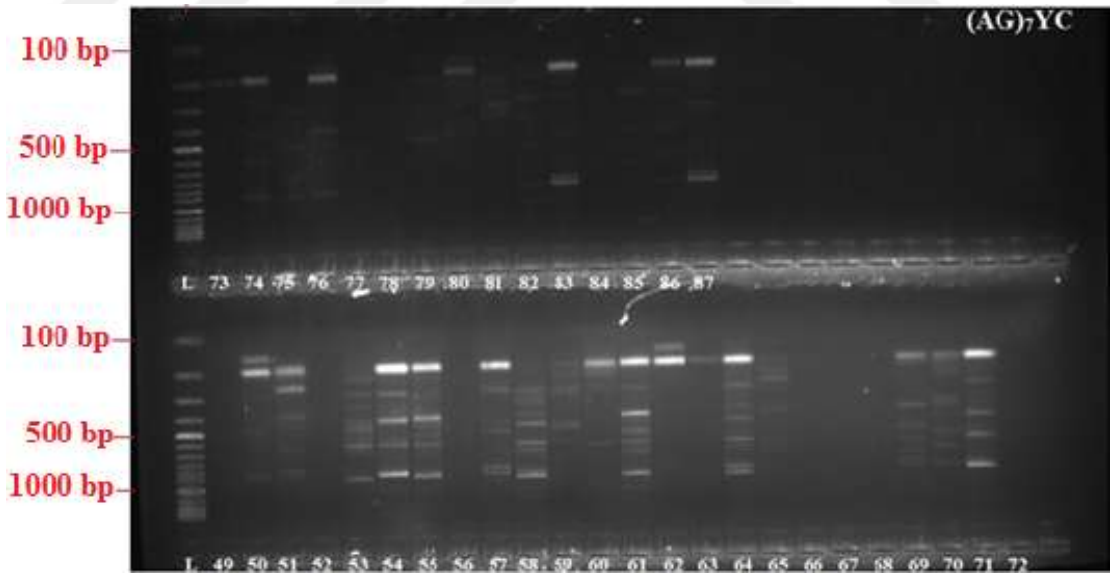


Şekil 3.11. $(AGC)_6G$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 2. jel görüntüsü (L: 100 bp DNA ladder)

$(AG)_7YC$ primerinde toplamda 19 bant elde edilmiştir ve bu bantların hepsi polimorfik olarak belirlenmiştir. Bant uzunlukları 150/1100 arasında değişmiş olup polimorfizm oranı (PO) %100 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.12 ve Şekil 3.13).



Şekil 3.12. $(AG)_7YC$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 1. jel görüntüsü (L: 100 bp DNA ladder)



Şekil 3.13. $(AG)_7YC$ primeri ile amplifikasyon sonucu oluşan ISSR PCR ürünleri 2. jel görüntüsü (L: 100 bp DNA ladder)

3.6.2. Kümeleme Analizi (UPGMA)

Moleküler karakterizasyonda ISSR verileri kullanılarak NTSYS-pc 2.11X paket programı ile yapılan istatistik analizi sonucu elde edilen benzerlik indeksleri ile

soyağacı arasındaki korelasyonu ortaya koyan matrix korelasyon katsayısı, r=0.7 olduğu ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu katsayı 0.9 değerinden büyük ise benzerlik indeksleri ile elde edilen soyağacı arasında çok iyi bir ilişki olduğu, 0.8 ile 0.9 arasında ise iyi bir ilişki olduğu, 0.7 ile 0.8 arasında ise zayıf bir ilişki olduğu ve bu değerin 0.7'den küçük olması durumunda da çok zayıf bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Mohammadi ve Prasanna, 2003). Benzerlik indeksleri ile elde edilen soyağacı arasında zayıf bir korelasyonun olduğu ve soyağacının benzerlik indekslerini düşük bir oranda temsil ettiği görülmektedir (Uzun, 2009).

Böğürtlen genotipleri arasındaki genetik çeşitliliği belirlemek amacıyla yapılan çalışmada skorlama sonucunda kaydedilen bantlar NTSYS-pc versiyon 2.11X paket programı kullanılarak genotipler arasındaki benzerlik indeksini ifade eden SM (Simple Matching) yöntemine göre SAHN modülünde 87 örnek arasında genetik ilişkileri gösteren UPGMA (Kümeleme Analizi) metodu ile bir soyağacı elde edilmiş ve Şekil 3.14'de sunulmuştur. Toplam 293 adet bantla elde edilen soyağacına göre çalışmada kullanılan genotiplerin benzerlik oranları 0.68 ile 1.00 arasında tespit edilerek, ortalama benzerlik kat sayısı 0.84 olarak belirlenmiş ve 2 ana gruptan (A ve B) oluşmuştur (Uzun, 2009). Soyağacı üzerinde 0.68 benzerlik düzeyinde birinci ve ikinci ana grubu olarak değerlendirilerek ikinci ana grubumuz da B1, B2 ve B3 kolları üzerinde üç alt gruba ayrılmıştır (Şekil 3.14).

Birinci ana grubumuzda toplam 24 birey bulunmakta olup bu grupta 27 (Osmaniye, Akdeniz Bölgsi Adana Bölümü), 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 30 (Hollanda), 34 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 48 (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 40 (Batman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Dicle Bölümü), 35 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 44 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 45 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 46 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 36 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 38 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 37 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 33 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 39 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 29 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 47 (Zonguldak, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) numaralı genotipler ile Chester, Bursa IV çeşitleri ve Tayberry, Wineberry, D. Thornless, Loganberry melez bitkilerinden oluşmaktadır. Bu ana ana grubumuzda yer alan

bireylerin çoğunluğunun Mersin'den temin edilen genotipler ile çeşit ve melez bitki örneklerinin yer aldığını ayrıca morfolojik olarak dikenlilik özelliği gösterdiğini söyleyebiliriz. Elde edilen soyağacında bu ana grupta 34 ve 48 numaralı genotiplerin 1.00 benzerlik oranı ile birbirine en yakın genotipler olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.14).

İkinci ana grup (B) birinci alt grupta yer alan bireyler Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü (61=Tokat), Batı Karadeniz Bölümü (49=Bartın), Doğu Karadeniz Bölümü (50=Rize); Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü (51 ve 52=İstanbul), Güney Marmara Bölümü (59 ve 60=Balıkesir); İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü (68 ve 69=Sivas), Orta Kızılırmak Bölümü (55=Nevşehir, 64=Kırşehir); Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü (56=Erzurum), Yukarı Fırat Bölümü (65=Erzincan, 66=Elazığ); Ege Bölgesi Ege Bölümü (53=İzmir, 63=Aydın, 54=İzmir), İç Batı Anadolu Bölümü (58=Afyonkarahisar, 70=Kütahya); Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü (71=Hatay, 57=Kahramanmaraş) ve Antakya Bölümleri (72=Isparta) ile Kıbrıs'tan temin edilen 62 numaralı genotip ve Chester çeşidinden oluşan bu küme 24 bireyden meydana gelmiş olup morfolojik olarak dikenlilik özelliği göstermektedir. Bu ana grupta yer alan bireylerin sahil bölgelerinden temin edildiği ve sadece bir adet çeşidin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.14). Ayrıca elde edilen soyağacında 62 ve 68 numaralı genotiplerin 1.00 benzerlik oranı ile birbirine en yakın genotipler olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.14).

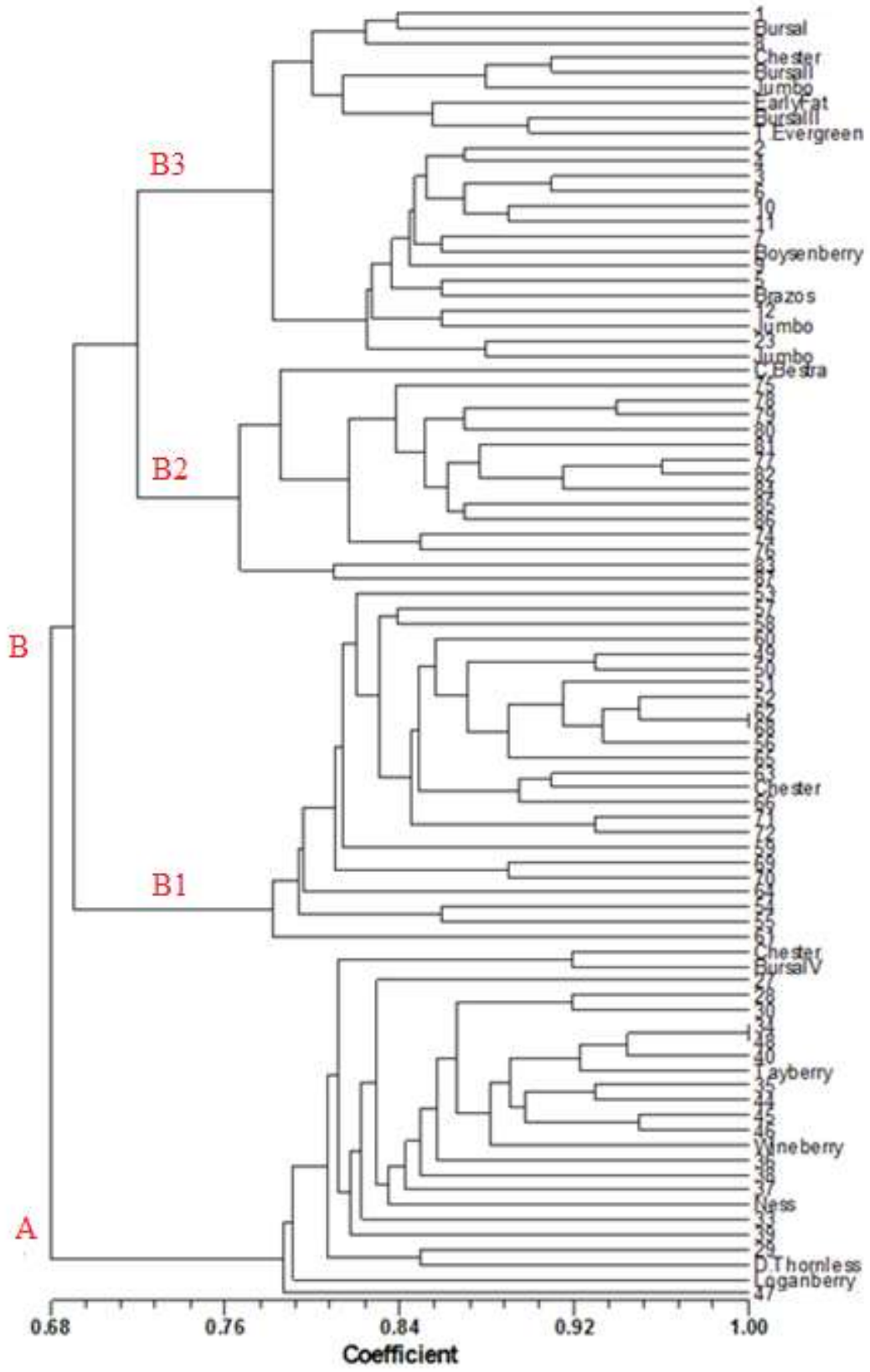
İkinci ana grup (B) ikinci alt grupta (B2) 87, 83, 76, 74, 86, 85, 84, 82, 77, 81, 80, 79, 78 ve 75 numaralı genotipler olup toplamda 15 adet birey yer almaktadır. Bu bireyleri bölge bazında inceleyecek olursak Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü (74=Sakarya, 81=Kocaeli) ile Güney Marmara Bölümü (80=Yalova, 82 ve 83=Çanakkale); Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü (76, 77, 78=Samsun, 79=Ordu, 84=Amasya); Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü (85 ve 86=Antalya); İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü'nden (87=Kayseri, 75=Niğde) temin edilmiş olup yoğun olarak sahil bölgelerinden alınan bitki örneklerinin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.14). Ayrıca bu alt grupta yer alan bireylerde morfolojik olarak dikenlilik özelliği göstermektedir.

İkinci ana grup (B) üçüncü alt grupta (B3) ise toplam 24 birey bulunup 23 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 12 (Kastamonu, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 9

(Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 7 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 11 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 10 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 6 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 3 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 4 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 8 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler ve 1 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler, Brazos, Boysenberry, Thornless Evergreen ve Early Fat melez bitkileri ile Jumbo, Bursa III, Bursa II, Chester ve Bursa I çeşitleri yer almaktadır (Şekil 3.14). Bu alt grupta yer alan bireylerin çoğunluğunun morfolojik olarak dikenlilik özelliği gösterdiğini ayrıca Bursa Kestel'den temin edilen 23 numaralı genotipin yaprak şeklinin farklı olduğunu ve sonraki çalışmalar için belirleyici bir kriter olabileceğini söyleyebiliriz. Ayrıca bu alt grupta çoğunlukla çeşit ve melez bitkilerden oluşmaktadır (Şekil 3.14).

SAHN modülünde 87 örnek arasında genetik ilişkileri gösteren UPGMA (Kümeleme Analizi) soyağacını incelediğimizde 0.78 benzerlik oranı noktasında soyağacının ikinci ana grup (B) ikinci alt grubundaki (B2) Cacastra Bestra melezi ile birinci ana grubunda (A) yer alan 47 (Zonguldak, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) numaralı genotip ve 0.78 benzerlik oranı ile ikinci ana grubu (B) birinci alt grubunda (B1) yer alan 61 (Tokat, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) numaralı genotip en uzak genotipler olarak belirlenmiştir (Şekil 3.14).

Genetik benzerlikleri gösteren soyağacında genotiplere ait 0.93 benzerlik oranıyla ikinci ana grup (B) birinci alt grupta (B1) yer alan 49 ile 50 ve 71 ile 72, birinci ana grupta (A) yer alan 35 ile 44 numaralı genotipler; 0.907 benzerlik oranıyla ikinci ana grup (B) üçüncü alt grupta (B3) yer alan Chester ile Bursa II çeşitleri, 3 ile 6 numaralı genotipler, ikinci ana grup (B) birinci alt gruptaki (B1) 63 ile Chester çeşidi; 0.888 benzerlik oranıyla ikinci ana grup (B) üçüncü alt gruptaki (B3) 10 ile 11 ve ikinci ana grup birinci alt gruptaki (B1) 65 ve 69 ile 70 numaralı genotipler; 0.884 benzerlik oranıyla da ikinci ana grup (B) üçüncü alt gruptaki (B3) Jumbo, ikinci ana grup (B) üçüncü alt gruptaki (B3) Jumbo ile 23 numaralı genotip, birinci ana grupta da Wineberry melez bitkisinin en benzer bireyler oldukları tespit edilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. NTSYS istatistik programı kullanılarak SM (Simple Matching) yöntemine göre UPGMA (Kümeleme Analizi) metodu ile elde edilen SAHN modülüne göre genetik benzerlikleri gösteren soyağacı

3.6.3. Temel Bileşenler Analizine Göre (PCA) Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi

SM benzerlik katsayılarına dayalı ISSR verileri kullanılarak NTSYS-pc 2.11X paket programı ile yapılan istatistik analizi sonucu elde edilen veriler ile 'Temel Bileşenler Analizi' (PCA) yapılarak böğürtlen genotip ve çeşitlerinin iki boyutlu düzlem üzerinde dağılımı belirlenmiştir (Uzun 2009).

Temel bileşenler analizi, iki veya daha fazla birey arasındaki ilişkiyi açıklayabilmek için toplam varyansın sınırlı sayıda yeni değişkende gösterilmesi ve veri azaltma metodu olarak ifade edilmektedir. İlk adım olarak temel bileşenlerde gösterilen ve toplam varyasyonun miktarını tanımlayan 'eigen' değerleri temel bileşenler analizinde hesaplanmıştır (Uzun 2009) (Tablo 3.10).

Tablo 3.10. Temel bileşenler analizleri sonucu böğürtlen genotip, melez bitki ve çeşitlerinde elde edilen ilk beş eigen değeri, katkı oranları ve kümülatif toplamları

Temel Bileşenler	Eigen Değeri	Oran (%)	Kümülatif Toplam (%)
1	63.3	72.7	72.7
2	3.9	4.5	77.3
3	3.5	4.0	81.4
4	2.0	2.3	83.7
5	1.4	1.5	85.3

Böğürtlen genotip ve çeşitlerinde yapılan temel bileşenler analizleri sonucuna göre ilk beş bireye ait 'eigen' değeri toplam varyasyonun % 85.3'lik kısmını göstermektedir **(**Tablo 3.10). Elde edilen sonuçlara göre temel bileşenler analizi ile varyasyonun iyi bir şekilde açıklandığını ve bu analiz verilerine göre böğürtlen genotipleri arasındaki benzerlik/farklılıkların iyi bir şekilde ifade edildiğini söyleyebiliriz (Uzun 2009).

İki boyutlu dağılım grafiğinde böğürtlen genotipleri içerisinde benzerlik ve farklılıklar belirgin bir şekilde görülmektedir. 68 (İç Anadolu bölgesi Yukarı Kızılırmak bölümü-Sivas) ve 34 (Akdeniz bölgesi Adana bölümü, Mersin) numaralı genotipler düzlem üzerinde diğer genotiplerden ayrılmışlardır (Şekil 3.15). Geri kalan grup üyeleri temel bileşenler analizinde (PCA) 3 ana gruba ayrılmışlardır (Şekil 3.15).

Birinci grupta 6 birey yer almıştır ve bu bireyler 54 (Ege Bölgesi Ege Bölümü, İzmir), 55 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Nevşehir), 64 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kırşehir), 71 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Hatay), 83

(Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü, Çanakkale) ve 87 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri) numaralı genotiplerin olduğu görülmektedir (Şekil 3.15). Bu grupta yer alan bireylerin sahil ve iç kesimlerden temin edilen örnekler olduğu ve morfolojik olarak 54, 55, 64 71 numaralı genotiplerin dikenlilik özelliği gösterdiği belirlenmiştir.

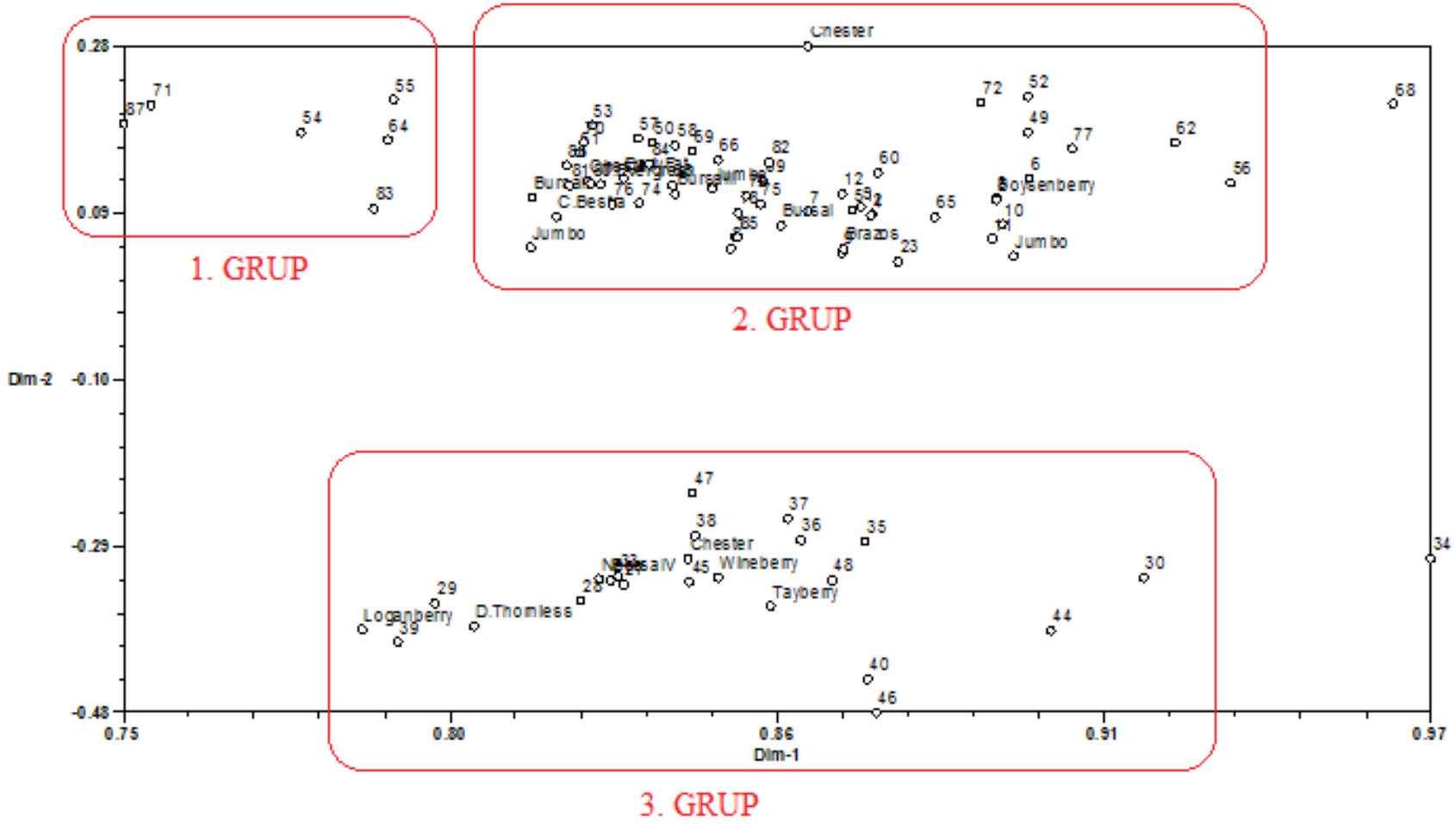
İkinci grupta 56 birey yer almıştır ve bu bireyler 1 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 2 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 3 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 4 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 5 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 6 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 7 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 8 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 9 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 10 (Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü, Malatya), 11 (Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü, Malatya), 12 (Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü, Kastamonu), 23 (Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü, Bursa), 49 (Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü, Bartın), 50 (Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü, Rize), 51 (Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü, İstanbul), 52 (Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü, İstanbul), 53 (Ege Bölgesi Ege Bölümü, İzmir), 56 (Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü, Erzurum), 57 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Kahramanmaraş), 58 (Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü, Afyonkarahisar), 59 (Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü, Balıkesir), 60 (Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü, Balıkesir), 61 (Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü, Tokat), 62 (Kıbrıs), 63 (Ege Bölgesi Ege Bölümü, Aydın), 65 (Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü, Erzincan), 66 (Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü, Elazığ), 69 (İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü, Sivas), 70 (Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü, Kütahya), 72 (Akdeniz Bölgesi Antakya Bölümü, Isparta), 74 (Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü, Sakarya), 75 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Niğde), 76 (Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü, Samsun), 77 (Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü, Samsun), 78 (Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü, Samsun) , 79 (Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü, Ordu), 80 (Marmara Bölgesi Güney Marmara bölümü, Yalova), 81 (Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü, Kocaeli), 82 (Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü, Çanakkale), 84 (Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü, Amasya), 85 (Akdeniz Bölgesi Antalya

Bölümü, Antalya) ve 86 (Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü, Antalya) numaralı genotipler, Bursa I, Bursa II, Bursa III, Jumbo ve Chester çeşitleri ile C. Bestra, Early Fat, Boysenberry, T. Evergreen ve Brazos melez bitki örneklerinin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.15). Elde edilen iki boyutlu grafikte en fazla bireyin yer aldığı bu grubun, yoğunluk olarak sahil ve iç bölgelerden temin edilen örnekler ile çeşit ve melez bitkilerden oluştuğu ayrıca morfolojik olarak da dikenlilik özelliği gösteren genotiplerin olduğu görülmektedir (Şekil 3.15).

Üçüncü grupta da 23 birey mevcut olup bu grup 27 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü-Osmaniye), 28 (Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü, Trabzon), 29 (Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü, Trabzon), 30 (Hollanda), 33 (İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü, Kayseri), 35 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölüm, Mersin), 36 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Mersin), 37 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Mersin), 38 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Mersin), 39 (Ege Bölgesi Ege Bölümü, Muğla), 40 (Güneydoğu Anadolu Bölgesi Dicle Bölümü, Batman), 44 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Mersin), 45 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Mersin), 46 (Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü, Bursa), 47 (Karadeniz Bölgesi Karadeniz Bölümü, Zonguldak) ve 48 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Adana) numaralı genotipler, Loganberry, Dirksen Thornless, Ness, Wineberry ve Tayberry melez bitkileri ile Bursa IV ve Chester çeşitlerinden meydana gelmiştir (Şekil 3.15). Bu grupta yer alan bireyler yoğunluk olarak sahil bölgesinden temin edilen örneklerden, melez bitkilerden ve çeşitlerden oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.15). Ayrıca bu gruptaki bireylerinde çoğunluluğunun dikenlilik özelliği gösterdiğini söyleyebiliriz (Şekil 3.15).

Tüm genotipler arasında genetik varyasyon bakımından oluşan 3 ana küme haricinde 34 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Mersin) ve 68 (İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü, Sivas) numaralı genotipler düzlemde ayrı olarak yer almışlardır (Şekil 3.15).

Düzlem üzerindeki bu üç ana grup birbirinden belirgin bir şekilde ayrılmış olup ikinci ve üçüncü ana gruplar içerisindeki bireyler birinci ana gruptaki bireylere göre birbirlerine daha yakın olacak şekilde küme oluştururken genetik varyasyonların düşük olduğunu söyleyebiliriz. Birinci ana grup içerisindeki bireyler ise daha az yoğunlukta bir kümelenme göstermiş olup genetik varyasyonlarının yüksek olduğunu belirtebiliriz (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Tüm böğürtlen genotipleri için oluşturulan iki boyutlu temel bileşenler analizi (PCA)

Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal florasındaki böğürtlen genotipleri arasındaki biyoçeşitliliğin Moleküler Belirteçlerle Saptanması amacıyla Karakoç (2011)'de yürütmüş olduğu çalışmasında Orta ve Doğu Karadeniz bölgesinde sekiz ili (Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon, Rize, Artvin ve Tokat) kapsayan survey çalışmaları sonucunda toplanan 55 yabani böğürtlen genotipini kullanmıştır. Çalışmasında genotipler arası polimorfizm düzeylerinde toplam 85 adet banttan 77'sinin polimorfik olduğunu belirlemiştir. Primer başına elde edilen band sayısını 4 ile 9 arasında değiştiğini, ortalama band sayısını da 5.67 olarak belirlemiştir. Primer başına ortalama polimorfik bant sayısını da 5.13 olarak bulmuştur.

Genotipler arası benzerlik ve farklılıkları moleküler düzeyde çalışmış ve benzerlik katsayısını kullanarak Temel Koordinatlar Analizi ve UPGMA soyağacı elde etmiştir. Elde edilen soyağacına göre genotiplerin benzerlik oranlarını 0.52 ile 0.99 arasında tespit ederek, ortalama benzerlik kat sayısının da 0.755 olarak belirlenmiş ve 2 ana grup altında toplamıştır.

Genotiplere ait ana kümelerden birincisinin küçük ve diğerinin büyük olduğunu, küçük ana grubun özellikle bitkisel özellikler bakımından araştırıldığında morfolojik yönden diğer genotiplerden farklı olduğu kaydetmiştir ve bu grupta özellikle tüysü yapıda yumuşak ince dikenleri ile diğerlerinden ayrıldığını belirlemiştir. Yine büyük ana grubu incelediğinde ise bunların da bitkilerin orijini olan coğrafik bölgelere göre, Karadeniz kıyı şeridi ve iç kesimler olarak ikiye ayrıldığını belirlemiştir.

Kayseri şartlarında 87 böğürtlen genotipi ile yürütmüş olduğumuz çalışmamızda elde edilen soyağacına göre 2 ana grupta toplandığını bunun sebebini de coğrafik bölge ve şartlar ile denemede yer alan çeşitler olarak belirtebiliriz. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi doğal popuslasyonundan toplanan böğürtlen genotiplerinin UPOV kriterlerine göre morfolojik olarak tanımlanması amacıyla yürütülen çalışmada ise sadece Karadeniz Bölgesine ait yabani böğürtlenler kullanılmıştır. Ayrıca her iki çalışmada da elde edilen polimorfizm oranının birbirine yakın olduğunu ve varyasyonun mevcut olduğunu söyleyebiliriz.

3.6.4. Morfolojik ve Moleküler Verilerin Birlikte Değerlendirildiği Kümeleme Analizi (UPGMA)

Moleküler ve morfolojik karakterizasyon verileri Excel'de birleştirilip txt dosyası oluşturulduktan sonra NTSYS-pc 2.11X paket programı (Rohlf, 1998) kullanılarak değerlendirilmiş ve UPGMA metodu ile bir soyağacı elde edilmiş ve Şekil 3.16'da sunulmuştur. Soyağacına göre genotiplerin benzerlik oranları 0.68 ile 1.00 arasında tespit edilerek, ortalama benzerlik kat sayısı 0.84 olarak belirlenmiş ve 2 ana gruptan (A ve B) oluşmuştur. Birinci ana grupta 14 birey yer alıp bir adet birey soyağacında dış grup olarak belirlenmiştir. İkinci ana grupta 3 alt gruba ayrılmış (B1, B2 ve B3) ve bu alt grupların her birinde yer alan birey sayısı 24 olarak belirlenmiştir (Şekil 3.16).

15 bireyin yer aldığı ve yaklaşık 0.75 benzerlik oranı noktasında, birinci ana grupta; 87 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 86 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), 85 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), 84 (Amasya, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 83 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 82 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 77 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 81 (Kocaeli, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 80 (Yalova, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 79 (Ordu, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 78 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 76 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 75 (Niğde, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 74 (Sakarya, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) numaralı genotipler ile C. Bestra melez bitkisinin olduğu görülmektedir (Şekil 3.6.4.1). Elde edilen soyağacı üzerinde 87 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipin yaklaşık 0.75 ve C. Bestra melez bitkisinin de 0.77 benzerlik oranı noktasında birinci ana grupta dış grup olarak değerlendirildiği ve bu ana grupta diğer genotiplerden ayrıldığı dikkat çekmiştir (Şekil 3.16). Bu ana gruptaki mevcut bireylerin morfolojik olarak dikenlilik özelliği gösteren genotiplerden oluştuğu ve elde edilen soyağacında sadece Rusya'dan temin edilen melez bitkisinin (C. Bestra), coğrafik bölgeler incelendiğinde de sahil kesimlerden temin edilen örneklerin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.16).

İkinci ana grup (B) birinci alt grupta (B1) yer alan bireylerin 39 (Muğla, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 38 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 37 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 33

(Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 36 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 45 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 35 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 46 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 40 (Batman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Dicle Bölümü), 48 (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 34 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 44 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 30 (Hollanda), 29 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü) ve 27 (Osmaniye, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotipler ile Chester ve Bursa IV çeşitleri, Dirksen Thornless, Ness, Tayberry ve Wineberry melez bitkilerinin olduğu ayrıca dış grup olarak değerlendirilen yaklaşık 0.795 benzerlik oranı noktasında Loganberry melezi ile 0.779 benzerlik oranı noktasında da 47 (Zonguldak, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü) numaralı genotiplerin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.16). Bu ana grupta çoğu mevcut bireylerin morfolojik olarak dikenlilik özelliği gösterdiği fakat Wineberry melez bitkisi hariç diğer çeşit ve melezlerin ise dikenlilik özelliği gösterdikleri belirlenmiştir. Elde edilen soyağacında sadece yurtdışı kaynaklı Hollanda'dan temin edilen örneğin bulunduğu ve coğrafik bölgeler bakımından incelendiğinde de sahil kesimlerden temin edilen örneklerin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.16). Ayrıca Mersin ilinden temin edilen 34 numaralı böğürtlen genotipi ile Adana ilinden temin edilen 48 numaralı böğürtlen genotipinde elde edilen soyağacı üzerinde 1.00 benzerlik oranı ile eşleşmiş olup birbirine benzer oldukları ve diğer genotiplerden ayrıldığı dikkat çekmiştir (Şekil 3.16).

İkinci ana grup (B) ikinci alt grupta (B2); 70 (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü), 69 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü), 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 59 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 55 (Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 54 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 57 (Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 56 (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 66 (Elazığ, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 63 (Aydın, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 72 (Isparta, Akdeniz Bölgesi Antakya Bölümü), 60 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 65 (Erzincan, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 68 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü), 62 (Kıbrıs), 52 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 51 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 50 (Rize, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 49 (Bartın, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 58 (Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç Batı

Anadolu Bölümü) ve 53 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü) numaralı genotipler ile Chester çeşidi ve ayrıca dış grup bireyleri olarak da 61 (Tokat, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) ve 71 (Hatay, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotiplerin olduğu görülmektedir (Şekil 3.16). Yine bu ana alt gruptaki çoğu mevcut bireylerinde morfolojik olarak dikenlilik özelliği gösterdikleri ve Chester çeşidinin, yurtdışı kaynaklı 62 (Kıbrıs), Kahramanmaraş'tan temin edilen 57 ve Sivas'tan temin edilen 69 numaralı genotiplerin de morfolojik olarak dikenlilik özelliği göstermedikleri belirlenmiştir. Ayrıca Kıbrıs'tan temin edilen 62 numaralı böğürtlen genotipi ile Sivas ilinden temin edilen 68 numaralı böğürtlen genotipinde elde edilen soyağacı üzerinde 1.00 benzerlik oranı ile eşleşmiş olup birbirine benzer oldukları ve diğer genotiplerden ayrıldığı dikkat çekmiştir (Şekil 3.16). Ayrıca yaklaşık 0.779 benzerlik noktasında Hatay'dan temin edilen 71 numaralı genotip ile 0.795 benzerlik noktasında da Tokat'dan temin edilen 61 numaralı genotipin Şekil 3.16'da görüldüğü gibi dış grupta değerlendirildiği görülmektedir. Elde edilen soyağacında ikinci ana grup ikinci alt gruptaki bireyler coğrafik bölgeler bakımından incelendiğinde de sahil kesimlerden temin edilen örneklerin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.16).

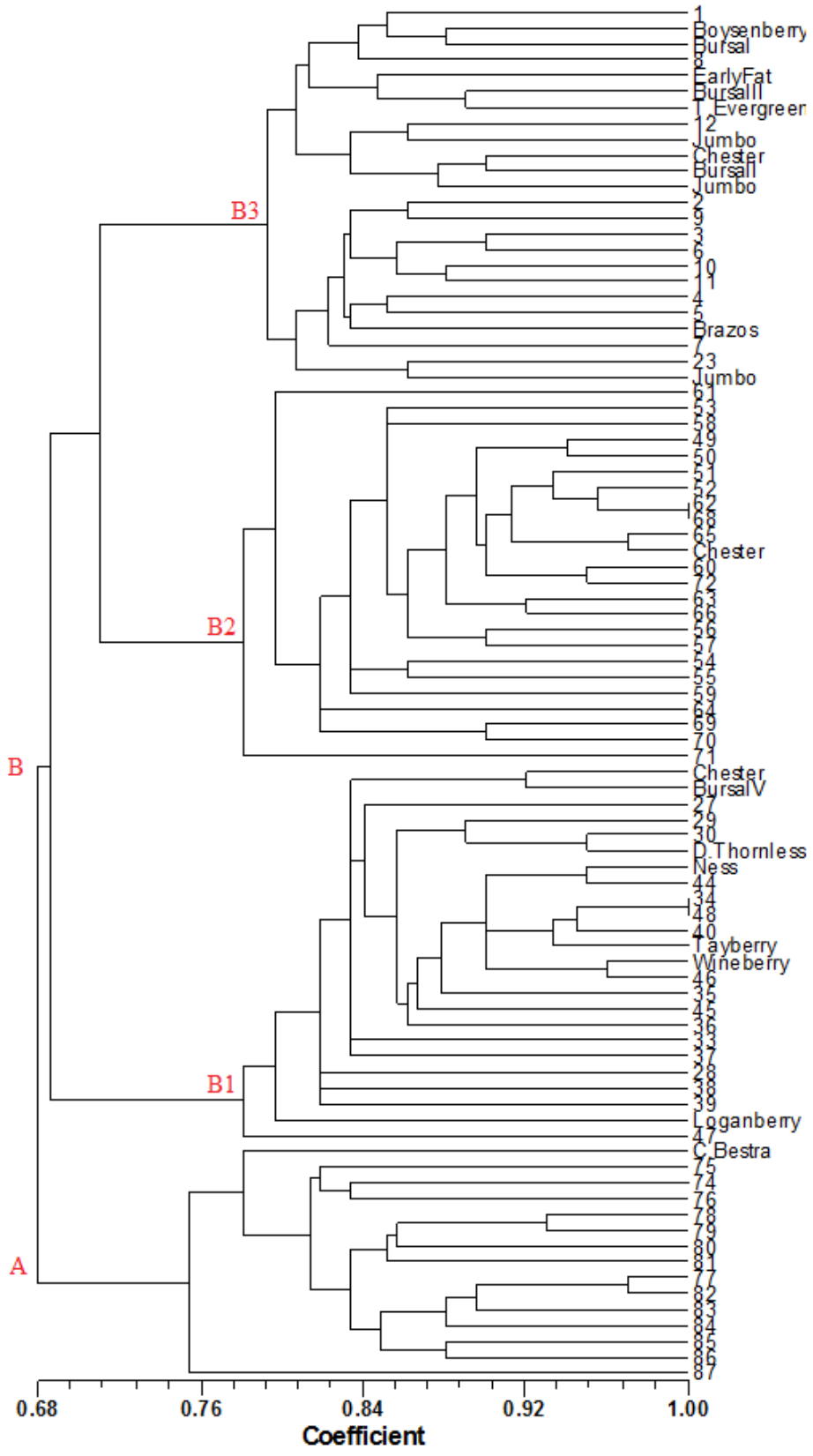
İkinci ana grup (B) üçüncü alt grupta (B3); 23 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 7 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 4 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 11 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 10 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 6 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 3 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 9 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 12 (Kastamonu, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 8 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 1 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler ile Jumbo, Bursa II, Chester, Bursa III, Bursa I çeşitleri ve Brazos, Thornless Evergreen, Early Fat ve Boysenberry melez bitkilerinin yer aldığı görülmekte olup coğrafik bölge bakımından da sahil ve kırsal kesimlerden temin edilen örneklerden oluştuğu belirlenmiştir (3.16).

SAHN modülünde 87 örnek arasında genetik ilişkileri gösteren UPGMA soyağacını incelediğimizde en uzak genotiplerin birinci ana grupta 0.75 benzerlik noktasında 87 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.77 benzerlik oranı noktasında

C. Bestra melez bitkisi, 0.83 benzerlik oranı noktasında da 74 (Sakarya, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) ile 76 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü); ikinci ana grup birinci alt grupta 0.77 benzerlik oranı noktasında 47 (Zonguldak, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 0.79 benzerlik oranı noktasında Loganberry melez bitkisi, 0.85 benzerlik oranı noktasında 36 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 0.86 benzerlik oranı noktasında 45 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü); ikinci ana grup ikinci alt grupta 0.77 benzerlik oranı noktasında 71 (Hatay, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 0.79 benzerlik oranı noktasında 61 (Tokat, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 0.82 benzerlik oranı noktasında 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.83 benzerlik noktasında 59 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü); ikinci ana grup üçüncü alt grupta 0.81 benzerlik oranı noktasında 7 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.83 benzerlik oranı noktasında Brazos melez bitkisi, 0.85 benzerlik oranı noktasında 4 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.84 benzerlik oranı noktasında 8 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.85 benzerlik oranı noktasında Early Fat melez bitkisi, 0.85 benzerlik oranı noktasında 1 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 0.87 benzerlik oranı noktasında da 12 (Kastamonu, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü) ve Jumbo çeşidinin olduğu görülmektedir (Şekil 3.16).

Genetik benzerlikleri gösteren soyağacında birinci ana grupta 0.88 benzerlik oranı noktasında 84 (Amasya, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 85 ve 86 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü); ikinci ana grup birinci alt grupta 0.82 benzerlik oranı noktasında 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 38 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 39 (Muğla, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 0.83 benzerlik noktasında 33 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 37 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 0.84 benzerlik oranı noktasında 30 (Hollanda), D. Thornless ve Ness melez bitkisi, 44 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü); ikinci ana grup ikinci alt grupta 0.85 benzerlik oranı noktasında 53 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 58 (Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü), 0.90 benzerlik oranı noktasında 56 (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 57 (Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 60 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 70 (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu

Bölümü); ikinci ana grup üçüncü alt grupta 0.86 benzerlik oranı noktasında 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 9 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 23 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) numaralı genotipler ve Jumbo çeşidinin en benzer genotipler olduğunu söyleyebiliriz (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Böğürtlen genotiplerine ait moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda oluşturulan kümeleme analizi (UPGMA)

3.6.5. Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyon Sonucunda Oluşturulan Temel Bileşenler Analizine Göre (PCA) Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi

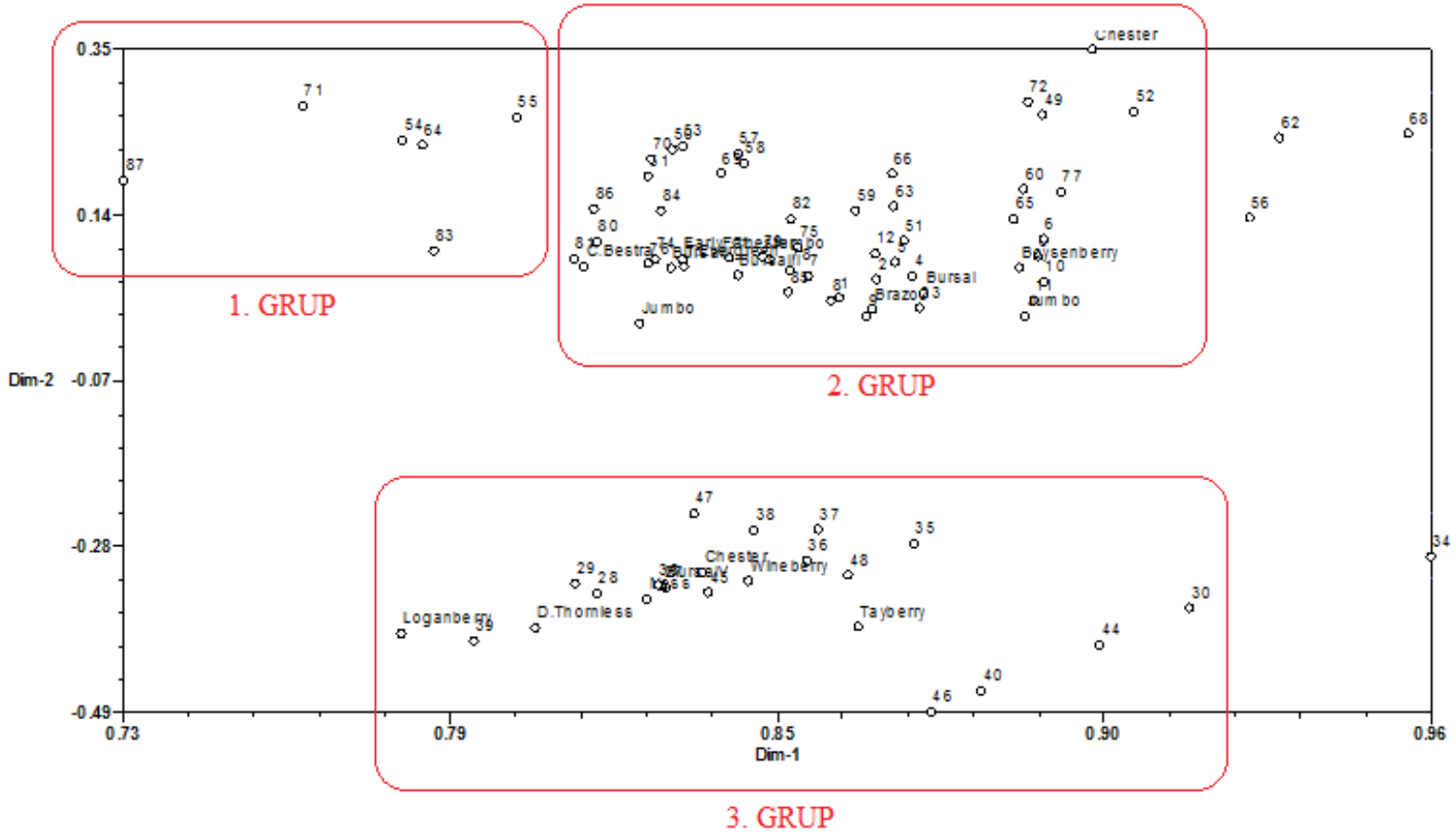
NTSYS-pc 2.11X paket programı ile yapılan istatistik analizi sonucu elde edilen böğürtlen genotiplerine ait moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda oluşturulan temel bileşenler analizi (PCA) yapılarak böğürtlen genotip ve çeşitlerinin iki boyutlu düzlem üzerinde dağılımı belirlenmiştir. Elde edilen iki boyutlu dağılım grafiğinde böğürtlen genotipleri içerisindeki benzerlik ve farklılıklar belirgin bir şekilde ortaya konulmuş olup grup üyeleri ise üç ana gruba ayrılmışlardır (Şekil 3.17).

Toplamda 87 bireyden bu gruplardan birincisinde 6 birey yer alıp diğer bireyler ikinci ve üçüncü ana gruplarda olduğu görülmektedir. Birinci grupta 54 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 55 (Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 71 (Hatay, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) , 83 (Çanakale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü) ve 87 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotiplerin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.17). Birinci grupta yer alan bireylerin coğrafik olarak iç ve sahil kesimlerden temin edilen örneklerden oluştuğu, morfolojik özelliklerininde 83 ve 87 numaralı genotiplerin de dikensiz diğer genotiplerin de dikenlilik özelliği gösterdiklerini söyleyebiliriz.

Elde edilen böğürtlen genotiplerine ait moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda oluşturulan temel bileşenler analizi (PCA) sonucu oluşan düzlem üzerindeki üç ana grup birbirinden belirgin bir şekilde ayrılarak birinci ana grup içerisindeki bireyler daha az yoğunlukta bir kümelenme göstererek genetik varyasyonlarının yüksek olduğu, ikinci ve üçüncü ana gruplar içerisindeki bireylerin ise birinci ana gruptaki bireylere göre birbirlerine daha yakın olacak şekilde küme oluştururken genetik varyasyonların düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.17). Düzlem üzerindeki ikinci ana küme birinci ana küme ile yan yana, üçüncü ana küme ile de karşılıklı olacak şekilde yerleşmişlerdir (Şekil 3.17). İkinci ve üçüncü ana kümede çeşit ve melez bitkilerin yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 3.17).

Tüm genotipler arasında genetik varyasyon bakımından oluşan 3 ana küme haricinde 34 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü, Mersin), 56 (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 62 (Kıbrıs) ve 68 (İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü, Sivas) numaralı genotipler düzlemde ayrı olarak yer almışlardır (Şekil 3.17).

Böğürtlen genotipleri üzerinde yapılmış herhangi bir moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda oluşturulan bir kümeleme analizi (UPGMA) ve temel bileşenler analizi (PCA) çalışmasına rastlanmamıştır. Yapılan çalışma bu konuda yapılmış ilk çalışma özelliğinde olup bu bakımdan bu konuda yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturacak niteliktedir.



Şekil 3.17. Böğürtlen genotiplerine ait moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda oluşturulan temel bileşenler analizi (PCA)

3.7. Genetik Yapı Analizi

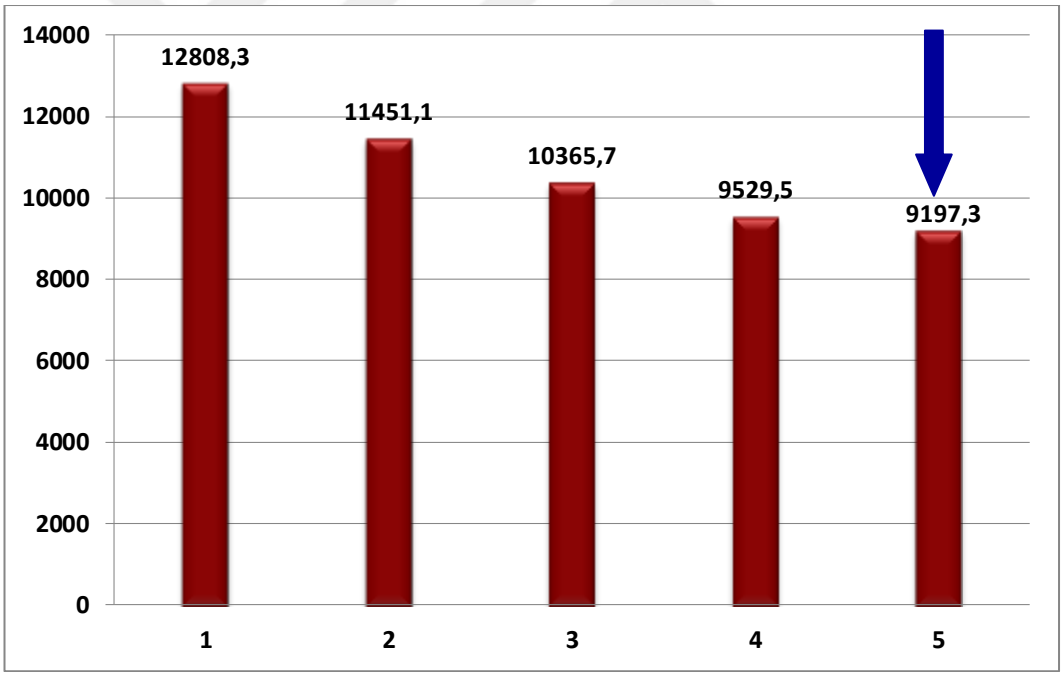
Structure, populasyonlara ait bireylerin elde edilen ISSR moleküler genetik verileri doğrultusunda deneme yanılma yoluyla varsayılan gruplara bireyleri belirlemek ve en uygun grup sayısını bulmak için kullanılan bir analiz yöntemi olup düşük korelasyon gösteren markırları istemektedir. Elde edilen ISSR moleküler genetik veriler doğrultusunda populasyonlara ait bireylerin, hangi taksonomik sınıflarda tayin edilebileceğinin test edilmesi için STRUCTURE-pc version 2.3.2 (Pritchard ve ark., 2009) istatistik programı kullanılmış ve populasyonun yapısını analiz ederek populasyonu oluşturan bireyleri alt populasyonlara ayırarak Q matrixler oluşturulmuştur. Bu çalışmada Structure programında 87 böğürtlen genotipinde katılımın populasyon sayısı, ISSR verilerine göre 293 lokusu ile çalışılması sonucunda 'Structure' analiz metodu kullanılarak populasyon sayısı 1'den 5'e kadar belirlenmiş ve bu metotda 'Monte Carlo Markov Chain-MCMC' Monte Carlo Markov Zinciri sayısı ve uzunluğu 10.000 olarak belirlenerek 10.000 tekrar (iterations) ile 10.000 yakma periyodu (burn-in period) uygulanmıştır. Şekil 3.19'da gösterildiği gibi genotiplerin az karışımı ile 1-5 arasında belirlenen alt populasyon sayısı K=5 kez bağımsız hesaplama yapılmış ve Excel programında grafik elde etmek için bu değerlerin ortalaması alınarak beş alt populasyon elde edilmiştir. Örneklerin toplandığı yerlerin birbirine bağlı olması, bu beş populasyonun karışma sebebi olarak sayılabilir.

3.7.1. Alt Populasyon Sayısının Belirlenmesi

ISSR moleküler genetik veriler doğrultusunda Structure programında yapılan analiz sonuçlarına göre elde edilen 'Estimated Ln Prob of Data' verileri Excel programında hazırlanarak ortalamaları alındığında elde edilen sütun grafiğinde de görüldüğü gibi en alt noktaya düşüp tekrar yükselmeye başladığı nokta olarak gözlemlediğimiz bu nokta beşinci sütun olup en uygun alt populasyon sayısının da beş olduğu belirlenmiş ve UPGMA kümeleme analizi ile aynı sayıda grup elde edildiği gözlenmiştir (Barkley ve ark., 2006). Sebebi ise en düşük ilk dip nokta K'nın en ideal olduğu yer olup bize alt populasyon sayısını vermektedir (Tablo 3.11; Şekil 3.18). Çalışmamızda populasyon sayısının (K değerinin) düşük olması, örneklerin alındığı bölgeler arasındaki gen akış oranının yüksek olmasından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Tablo 3.11. Structure programında alt populasyon sayısını belirlemek için elde edilen Estimated Ln Prob of Data verileri ve ortalamaları

T/K	K1	K2	K3	K4	K5
Run 1	12807	11461	10731	9553	9179
Run 2	12812	11471	10271	9503	9189
Run 3	12809	11445	10310	9600	9232
Run 4	12810	11444	10714	9507	9194
Run 5	12803	11452	10260	9517	9216
Run 6	12807	11454	10303	9510	9147
Run 7	12807	11450	10273	9508	9268
Run 8	12808	11448	10256	9525	9186
Run 9	12811	11445	10269	9515	9169
Run 10	12809	11441	10270	9557	9193
Ortalama	12808,3	11451,1	10365,7	9529,5	9197,3



Şekil 3.18. Böğürtlen genotiplerine ait alt populasyon sayısı

3.7.2. Her Populasyon İçin Böğürtlen Genotiplerinin Üyelik Katsayılarının Belirlenmesi

Structure programı ile yapılan genetik yapı analizi sonucunda her populasyon için böğürtlen genotiplerinin üyelik katsayıları (inferred cluster) belirlenmiştir. 87 böğürtlen genotipinin beş alt populasyon varsayıldığında populasyonlara dağılımı ve üyelik katsayıları elde edilmiştir. Structure analizi sonucu elde edilen üyelik katsayıları (Tablo

3.12) 1'e yaklaştıkça saflık artmaktadır. Tabloya göre 1. alt populasyonda 73 (Cacastra Bestra), 74 (Sakarya, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 75 (Niğde, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 76 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 77 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 78 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 79 (Ordu, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 80 (Yalova, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 81 (Kocaeli, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 82 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 83 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 84 (Amasya, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 85 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), 86 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü) ve 87 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) (toplam 15 genotip) numaralı genotipler; 2. alt populasyonda 22 (Bursa I), 14 (Chester), 15 (Bursa II), 16 (Jumbo), 20 (Bursa III), 21 (Thornles Evergreen) ve 1 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) (toplam 7 genotip) numaralı genotipler; 3. alt populasyonda 49 (Bartın, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 50 (Rize, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 52 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 53 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 54 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 55 (Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 56 (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 57 (Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 58 (Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü), 59 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 60 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 61 (Tokat, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 62 (Kıbrıs), 63 (Aydın, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 65 (Erzincan, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 66 (Elazığ, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 67 (Chester), 68 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü), 69 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü), 70 (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü), 71 (Hatay, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 72 (Isparta, Akdeniz Bölgesi Antakya Bölümü) (toplam 23 genotip) numaralı genotipler; 4. alt populasyonda 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 3 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 4 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 6 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 7 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 8 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 9

(Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 10 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 11 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 12 (Kastamonu, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 13 (Brazos), 23 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 24 (Jumbo) ve 51 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) (toplam 18 genotip) numaralı genotipler; 5. alt populasyonda da 25 (Chester), 26 (Bursa IV), 27 (Osmaniye, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 29 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 30 (Hollanda), 31 (Ness), 32 (Dirksen Thornless), 33 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 34 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 35 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 36 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 37 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 38 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 39 (Muğla, Ege Bölgesi Eg Bölümü), 40 (Batman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Dicle Bölümü), 41 (Wineberry), 42 (Tayberry), 43 (Loganberry), 44 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 45 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 46 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 47 (Zonguldak, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) ve 48 (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) (toplam 24 genotip) numaralı genotiplerin üyelik katsayıları 1'e yakın olmasından dolayı karışım göstermemektedir.

Tablo 3.12. Böğürtlen genotiplerinin Structure programında analiz sonucu elde edilen beş alt populasyonda üyelik katsayıları

Genotip no	Alt Populasyon Sayısı				
	1	2	3	4	5
1	0.001	0.556	0.001	0.440	0.003
2	0.002	0.089	0.001	0.908	0.001
3	0.001	0.001	0.001	0.996	0.001
4	0.001	0.004	0.001	0.993	0.001
5	0.004	0.018	0.001	0.975	0.002
6	0.001	0.001	0.001	0.997	0.001
7	0.001	0.007	0.000	0.991	0.001
8	0.003	0.465	0.015	0.480	0.038
9	0.002	0.018	0.001	0.976	0.003
10	0.001	0.001	0.001	0.996	0.001
11	0.001	0.001	0.000	0.997	0.000
12	0.001	0.176	0.000	0.822	0.001
13 (Brazos)	0.001	0.092	0.001	0.904	0.002

Tablo 3.12. Devamı

Genotip no	Alt Populasyon Sayısı				
	1	2	3	4	5
14 (Chester)	0.001	0.997	0.001	0.001	0.001
15 (Bursa II)	0.001	0.997	0.000	0.002	0.000
16 (Jumbo)	0.001	0.989	0.001	0.007	0.001
17 (Jumbo)	0.001	0.443	0.002	0.553	0.001
18 (Early Fat)	0.001	0.474	0.001	0.524	0.000
19 (Boysenberry)	0.004	0.232	0.001	0.762	0.001
20 (Bursa III)	0.001	0.801	0.001	0.197	0.001
21 (T.Evergreen)	0.001	0.931	0.001	0.066	0.000
22 (Bursa I)	0.006	0.810	0.001	0.172	0.011
23	0.008	0.052	0.002	0.932	0.006
24 (Jumbo)	0.003	0.047	0.001	0.946	0.003
25 (Chester)	0.004	0.001	0.000	0.001	0.994
26 (Bursa IV)	0.001	0.001	0.000	0.001	0.997
27	0.001	0.001	0.001	0.001	0.996
28	0.001	0.001	0.001	0.001	0.996
29	0.001	0.001	0.001	0.000	0.997
30	0.002	0.001	0.001	0.005	0.991
31 (Ness)	0.001	0.000	0.001	0.003	0.995
32 (D. Thornless)	0.001	0.001	0.001	0.001	0.996
33	0.001	0.001	0.001	0.002	0.995
34	0.002	0.002	0.001	0.042	0.954
35	0.001	0.001	0.001	0.003	0.995
36	0.001	0.001	0.001	0.010	0.987
37	0.007	0.000	0.001	0.010	0.981
38	0.002	0.001	0.002	0.008	0.987
39	0.001	0.000	0.001	0.001	0.997
40	0.001	0.001	0.001	0.001	0.997

Tablo 3.12. Devamı

Genotip no	Alt Populasyon Sayısı				
	1	2	3	4	5
41 (Wineberry)	0.001	0.000	0.001	0.003	0.995
42 (Tayberry)	0.001	0.001	0.002	0.001	0.995
43 (Loganberry)	0.001	0.002	0.001	0.001	0.994
44	0.001	0.001	0.001	0.002	0.995
45	0.001	0.001	0.001	0.001	0.997
46	0.001	0.000	0.001	0.001	0.998
47	0.003	0.001	0.001	0.300	0.695
48	0.001	0.001	0.001	0.002	0.996
49	0.001	0.001	0.996	0.001	0.001
50	0.001	0.001	0.995	0.002	0.001
51	0.002	0.000	0.487	0.509	0.001
52	0.001	0.001	0.885	0.112	0.001
53	0.001	0.001	0.996	0.002	0.001
54	0.001	0.001	0.998	0.001	0.001
55	0.001	0.001	0.998	0.000	0.000
56	0.007	0.001	0.867	0.116	0.009
57	0.002	0.001	0.994	0.002	0.001
58	0.001	0.002	0.995	0.001	0.001
59	0.001	0.001	0.802	0.195	0.001
60	0.004	0.002	0.984	0.008	0.001
61	0.002	0.001	0.837	0.159	0.002
62	0.002	0.001	0.993	0.004	0.001
63	0.002	0.001	0.994	0.002	0.001
64	0.001	0.001	0.995	0.001	0.001
65	0.002	0.001	0.844	0.149	0.003
66	0.001	0.001	0.996	0.001	0.001
67 (Chester)	0.001	0.001	0.997	0.001	0.000
68	0.001	0.001	0.992	0.006	0.001
69	0.002	0.001	0.965	0.031	0.001
70	0.004	0.001	0.935	0.059	0.001
71	0.007	0.009	0.981	0.001	0.002
72	0.001	0.000	0.996	0.002	0.001
73 (C. Bestra)	0.854	0.139	0.002	0.002	0.003

Tablo 3.12. Devamı

Genotip no	Alt Populasyon Sayısı				
	1	2	3	4	5
74	0.982	0.013	0.002	0.002	0.001
75	0.950	0.000	0.001	0.048	0.001
76	0.958	0.019	0.004	0.014	0.006
77	0.985	0.001	0.001	0.011	0.001
78	0.996	0.001	0.000	0.002	0.000
79	0.989	0.001	0.001	0.009	0.000
80	0.991	0.001	0.001	0.006	0.001
81	0.981	0.009	0.001	0.009	0.001
82	0.996	0.001	0.001	0.002	0.001
83	0.837	0.161	0.001	0.001	0.001
84	0.996	0.001	0.001	0.001	0.000
85	0.956	0.003	0.001	0.038	0.003
86	0.997	0.002	0.001	0.001	0.000
87	0.709	0.288	0.001	0.001	0.001

Şekil 3.19'da görüldüğü gibi birinci ve ikinci Bar plotda alt populasyon sayısı 5 olup böğürtlen genotipi için 1. alt populasyon kırmızı, 2. alt populasyon yeşil, 3. Alt populasyon koyu mavi, 4. alt populasyon sarı ve 5. alt populasyon pembe olarak band şeklinde gösterilmiş ve structure programındaki analiz sonuçlarına göre toplamda 5 alt populasyon elde edilmiştir. Farklı renkte gruplanmış olması genotipler arasında farklılık olduğunu göstermektedir.

Üyelik katsayısı 0.80 ve üstü olan bireylerde karışım olmadığı (nonadmixture) için melezleme çalışmalarında önemli bir materyal olarak kullanılmaktadır. 0.79 ve alt bireyler ise hibrit olarak değerlendirilmektedir. Structure analizleri böğürtlen genotipleri arasındaki karışım derecesini göstermiştir.

Kullandığımız markır sistemi ve primer sayısına göre elde edilen sonuçlarda her bir band (lokus) bir bireyi göstermekte olup K=5 hesaplamasına göre diğer alt gruplarla çok az karışım gösteren 1. alt populasyonda 86 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), 78 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 82 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 84 (Amasya, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 80 (Yalova, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü), 79 (Ordu,

Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 77 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) ve 81 (Kocaeli, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) numaralı genotiplerin yer aldığı görülmektedir (Şekil 3.19). Şekil 3.19'daki bar plot da 76 (Samsun, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü), 85 (Antalya, Akdeniz Bölgesi Antalya Bölümü), 75 (Niğde, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 73 Cacastra Bestra melez bitkisi, 83 (Çanakkale, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü) ve 87 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipler genetik alt yapısını büyük oranda kırmızı gruptan alırken çok az bir kısmını da sarı ve yeşil alt gruplarından almıştır.

Diğer alt gruplarla çok az karışım gösteren 2. alt populasyonda 14 (Chester), 15 (Bursa II) ve 16 (Jumbo) numaralı genotiplerin olduğu görülmektedir. Ayrıca Thornles Evergreen melezi bitkisi Bursa I ile Bursa III çeşitleri ve 1 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotip genetik alt yapısını büyük oranda yeşil gruptan alırken bir kısmını da sarı alt gruptan almıştır (Şekil 3.19).

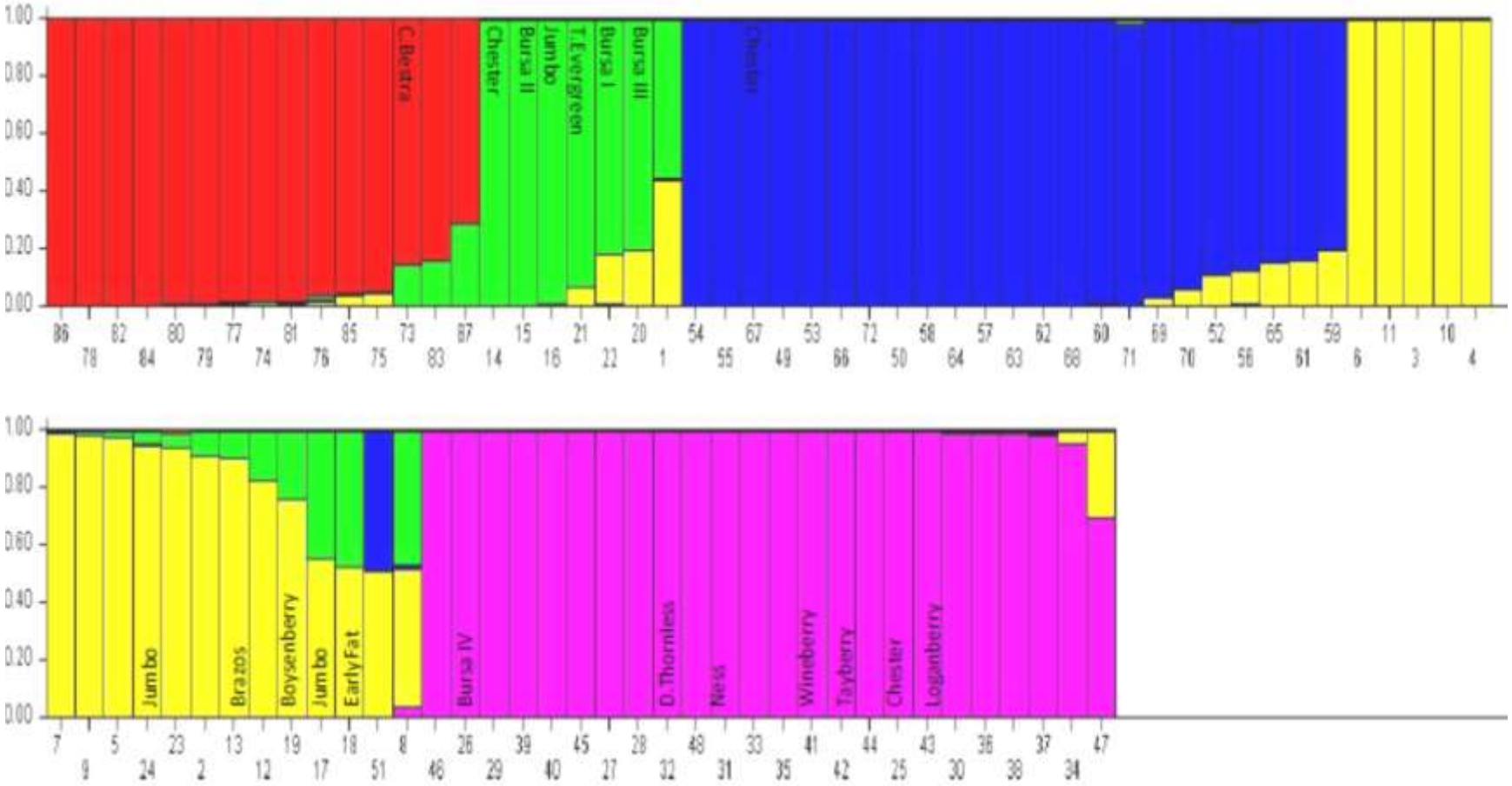
Diğer alt gruplarla çok az karışım gösteren 3. alt populasyonda 54 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 55 (Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 67 (Chester), 49 (Bartın, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü), 53 (İzmir, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 66 (Elazığ, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 72 (Isparta, Akdeniz Bölgesi Antakya Bölümü), 50 (Rize, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 58 (Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü), 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 57 (Kahramanmaraş, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 63 (Aydın, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 62 (Kıbrıs), 68 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü), 60 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü) ve 71 (Hatay, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotipler yer almaktadır (Şekil 3.19). Ayrıca 69 (Sivas, İç Anadolu Bölgesi Yukarı Kızılırmak Bölümü), 70 (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü), 52 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 56 (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 65 (Erzincan, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 61 (Tokat, Karadeniz Bölgesi Orta Karadeniz Bölümü) ve 59 (Balıkesir, Marmara Bölgesi Güney Marmara Bölümü) numaralı genotipler genetik alt yapısını büyük oranda mavi gruptan alırken bir kısmını da sarı alt gruptan almıştır (Şekil 3.19).

Diğer alt gruplarla çok az karışım gösteren 4. alt populasyonda 6 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 11 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 3 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 10 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü), 4 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 7 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotiplerin olduğu Şekil 3.19'da ki bar plot da görülmektedir. Bu alt populasyonda 9 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), Jumbo çeşidi, 23 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), Brazos melez bitkisi ve 12 (Kastamonu, Karadeniz Bölgesi Batı Karadeniz Bölümü) numaralı genotipler genetik alt yapısını sarı alt gruptan alırken bir kısmını da yeşil alt gruptan almıştır (Şekil 3.19). Ayrıca Boysenberry ile Early Fat melez bitkilei, Jumbo çeşidi ve 8 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotip genetik alt yapısını yeşil alt gruptan alırken bir kısmınıda sarı ve 51 (İstanbul, Marmara Bölgesi, Çatalca Kocaeli Bölümü) numaralı genotip de genetik alt yapısının yarısını mavi alt gruptan alırken bir kısmınıda sarı alt gruptan almıştır (Şekil 3.19).

5. alt populasyonda da 46 (Bursa, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü), 26 (Bursa IV), 29 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 39 (Muğla, Ege Bölgesi Ege Bölümü), 40 (Batman, Güneydoğu Anadolu Bölgesi Dicle Bölümü), 45 (Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 27 (Osmaniye, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü), 32 (Dirksen Thornless), 48 (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 31 (Ness), 33 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), 35 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 41 (Wineberry), 42 (Tayberry), 44 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 25 (Chester), 43 (Loganberry), 30 (Hollanda), 36 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 38 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 37 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotipler diğer alt gruplarla karışım göstermeyen populasyon olarak öne çıkmıştır (Şekil 3.19). Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü Mersin ilinden temin edilen 34 numaralı genotip ile Karadeniz Bölgesi Karadeniz Bölümü Zonguldak ilinden temin edilen 47 numaralı genotip, genetik alt yapısını büyük oranda pembe gruptan alırken bir kısmını da sarı alt gruptan aldığı Şekil 3.19'daki bar plotta görülmektedir.

ISSR sonucu Structure programı ile elde edilen genetik yapı analizi sonuçlarına göre Şekil 3.19'da ki bar plot incelendiğinde bireylerin alt populasyonlarına ait karışımını gösteren böğürtlen genotiplerini bölge bazında incelediğimizde herhangi bir orjine göre bağımlılık göstermeyen bir yapının olduğunu söyleyebiliriz.

Böğürtlen genotipleri üzerinde yapılmış herhangi bir genetik yapı analizi çalışmasına rastlanmamıştır. Yapılan çalışma bu konuda yapılmış ilk çalışma özelliğinde olup bu bakımdan bu konuda yapılacak diğer çalışmalara kaynak oluşturacak niteliktedir. Dolayısıyla yaptığımız çalışma ve daha sonra bu konuda yapılacak çalışmalar doğrultusunda populasyonlara ait bireylerin, hangi taksonomik sınıflara tayin edilebileceğinin test edilmesi için yol gösterecektir.



Şekil 3.19. ISSR verilerine göre Structure programı ile elde edilen genetik yapı analizinin grafiksel gösterimi

4. BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Sonuç ve Öneriler

Kayseri merkez ekolojik koşullarında Türkiye'den toplanan bazı böğürtlen genotipleri ile standart bazı böğürtlen çeşitlerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu amacıyla 2017-2018 yıllarında yürütülen çalışmada elde edilen sonuçlara göre;

Morfolojik özelliklerden bitki büyüme özelliğinin UPOV tanımlama kriterleri ve kriter değişkenlerine ait puanlandırmada toplamda 87 böğürtlen genotipinde farklılık gösterirken %9'u dik, %40'ı dik-yarı dik, %22'si yarı dik, %20'si yarı dik-yayvan ve %9'u da yayvan olarak sınıflanmıştır.

Dikenlilik özelliğinin UPOV kriterlerine göre 87 böğürtlen genotipinin %37'sinde dikenlilik görülmezken, %63'ünde dikenliliğin olduğu ve genellikle yüksek rakımlardan alınan genotiplerde ve Brazos ile Wineberry çeşitlerinde görülmüştür. Genotiplerdeki diken miktarı değişkenlik göstermiş olup %6'sı çok az, %9'u az, %47'si orta, %29'u çok ve %9'u çok fazla grubunda; dikenlilik gösteren 55 genotipin diken büyüklüğünün %9'u küçük, %25'i orta, %31'i büyük ve geriye kalan %35'lik kısmı da çok büyük grubunda yer almıştır. Dikenlerin sürgüne göre yönünde ise diken oluşturan genotipler grubunda %16'sı yukarı, %62'si yan dik ve %22'si aşağı yönde olacak şekilde sınıflandırılmıştır.

Genç sürgün özelliklerinden antosiyanin renklenmesi, yeşil renk yoğunluğu ve tüylülük miktarı bakımından değerlendirdiğimizde antosiyanin renklenmesi toplamda 87 genotipin %37'sinin yok-zayıf, %22'sinin orta ve %41'inin kuvvetli grubunda yer aldığını tespit edilmiştir. Yeşil renk yoğunluğunun da %17'sinin açık, %19'unun orta ve %64'ünün koyu olarak sınıflandığını ve genç sürgünlerin %90'ın da tüylenmenin yok ya da çok az görülürken %4'lük kısmın da orta derecede ve %5'lik kısmında da yoğun tüylenmenin olduğu belirlenmiştir.

Yaprak özellikleri üzerine elde edilen ölçüm sonuçlarına göre yaprak boyu en uzun ve en geniş 1 numaralı genotipte (200.8 mm) (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü), en kısa ve en dar 48 (10.3 mm) (Adana, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) ve 58 (63.5 mm) (Afyonkarahisar, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü) numaralı genotiplere ait olduğu görülmüştür. UPOV kriterlerine göre 87 böğürtlen genotipinde yaprak boyunun %30'unun kısa, %38'inin orta ve %32'sinin uzun grupta toplandığı belirlenmiştir. Yaprak eninin genotiplerde %38'lik kısmının dar, %54'lük kısmının orta ve %8'lik kısmının da geniş olarak gruplandığını görmekteyiz. Yaprak dilimliliğinin tüm genotiplerin %99'luk kısmının dilimlilik olmadığı grupta yer almıştır. Yaprakların enine kesit şekli bakımından böğürtlen genotiplerinin %53'ünün U-şekli ve %47'sinin V-şeklinde gruplandığı belirlenmiştir. Yaprak kenar dalgalılığı bakımından %53'ünün yok-zayıf, %38'inin orta ve %9'unun kuvvetli grupta yer aldığı belirlenmiştir. Yaprak damarlar arası kabarıklık kriterinde %1'i kuvvetli, %21'i orta, %44'ü zayıf ve %4'ü çok zayıf olarak sınıflanmıştır. Yaprak dişlilik şekli bakımından %6'sı düzenli dişli olarak belirlenirken %94'ünün de düzensiz dişli olduğu sonucuna varılmıştır.

Diş derinliği bakımından ise, yaprakların %54'ü sığ, %38'i orta, %7'si derin ve çok derin kriteri taşıdığı kaydedilmiştir. Dominant yaprakçık sayısı bakımından genotiplerin %63'ünün 3'lü, %36'sının 5'li ve %1'inin 7'li olarak gruplandığı görülmüştür. Dominant yaprakçıkların dizilimi bakımından %25'i ince uzun (odd-pinnate), %46'sı gövdeye karşılıklı dizilimli (intermediate) ve %29'u almaşıklı (palmet) grubunda sınıflandırılmıştır. Yaprakların yeşil renk yoğunlu ve parlaklık durumlarında %11'inin açık, %33'ünün orta ve %56'sının da koyu ve yaprak parlaklık durumunun da %16'sının zayıf, %66'sının orta ve %18'inin de kuvvetli grubunda yer aldığını belirtebiliriz.

Genotiplere ait çiçekler renk, çiçek çapı ve petiol kın yaprağı büyüklüğü bakımından UPOV kriterlerine göre incelenmiş ve çiçek renklerinin büyük çoğunluğu hafif eflatunlu beyaz (%39) ve pembe (%35) olarak belirlenirken geri kalan %26'lık kısım ise beyaz renkli olarak belirlenmiştir. Çiçek çapı değerlerine göre UPOV gruplandırılmasında %59' u küçük olurken %24'ü orta, %13'ü büyük ve %2'si çok büyük ve çok küçük olarak gruplandırılmıştır. Genotiplerde çiçeklere ait petiol kın yaprağı büyüklüğünün %94'ü geniş bir varyasyon oluştururken UPOV kriterlerinden orta grubunda yer aldığını ve diğer genotiplerin %5'i küçük ve %1'i büyük olarak sınıflandırılmıştır.

Ortalama meyve ağırlığı en yüksek 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve en düşük 70 (Kütahya, Ege Bölgesi İç Batı Anadolu Bölümü) numaralı genotiplerinden elde edilmiştir. Ortalama meyve boyu en yüksek 1 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve en düşük 11 (Malatya, Doğu Anadolu Bölgesi Yukarı Fırat Bölümü) numaralı genotip ile meyve boy/en oranı en yüksek 2 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 33 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) numaralı genotipte, en düşük 27 (Osmaniye, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü), 56 (Erzurum, Doğu Anadolu Bölgesi Erzurum Kars Bölümü), 64 (Kırşehir, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve 81 (Kocaeli, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) numaralı genotipleri ile Chester çeşidinden elde edilmiştir. Ayrıca UPOV kriterlerinden meyve boyunun %62'si orta ve geriye kalanın %33'ü uzun, %4'ü çok uzun ve %1'i de kısa olarak sınıflandırılmada yer almıştır. Meyve eninin %88'i orta ve %12'si geniş olarak gruplandırılmış olup meyve boy/en oranı %75'lik kısmı orta, %24'lük kısmı büyük ve %1' lik kısmı küçük olarak sınıflandırılmaya dahil edilmiştir. Meyvelerdeki üzümcük sayısı UPOV tanımlama kriterinde %60'ı az, %6'sı orta, %32'si çok ve %2'sinin de çok fazla; meyve üzümcük (drupelet) büyüklüğünün %33'ü az, %30'u küçük, %16'sı orta ve %21'i büyük olarak sınıflandırılmıştır. Meyve boyuna kesitinin büyük çoğunluğunun %66'sı yuvarlak, diğerleri %12 eliptik, %1 orta-oval ve %21 uzun grubunda yer almıştır. Meyvelerin tam olgunluk durumunda meyve renginin genotiplerin büyük çoğunluğunun %90'ının siyah meyveli olduğu belirlenmiştir.

2018 yılına ait SÇKM içeriği %22.31-8.75 değerleri arasında yer aldığı ve en yüksek 52 (İstanbul, Marmara Bölgesi Çatalca Kocaeli Bölümü) ve en düşük 34 (Mersin, Akdeniz Bölgesi Adana Bölümü) numaralı genotiplerde; pH değerleri ise 4.75-3.12 arasında değişmiş olup en düşük 5 (Kayseri, İç Anadolu Bölgesi Orta Kızılırmak Bölümü) ve en yüksek 28 (Trabzon, Karadeniz Bölgesi Doğu Karadeniz Bölümü) numaralı genotiplerde tespit edilmiştir.

Morfolojik karakterizasyonda elde edilen soyağacına göre genotiplerin benzerlik oranları 0.18 ile 1.00 arasında tespit edilerek, ortalama benzerlik kat sayısı 0.59 olarak hesaplanmış ve 2 ana gruptan (A ve B) oluştuğu belirlenerek Early Fat melez bitkisinin 0.18 benzerlik düzeyi ile dış grupta yer aldığı belirlenmiştir. Melez bitkinin çalışmada

kullanılan genotipler içerisinde de morfolojik olarak belirgin farklılıklar ortaya koyduğunu söyleyebiliriz.

Soyağacının en fazla bireyinin yer aldığı A kolu üzerindeki birinci ana grubun bölgelerden temin edilen örneklerle herhangi bir orjine göre bağımlılık göstermeksizin çeşitli alt gruplara ve genotipik eşleşmelere ayrıldığı ve dikenli yapıya sahip genotiplerden oluştuğunu tespit edilmiştir. İkinci ana grupta (B) yer alan bireylerin de çeşit ve melez bitkilerden oluştuğu, morfolojik özellik bakımındanda dikenlilik özelliği göstermeyen genotiplerin yer aldığı belirlenmiştir.

Temel bileşenler analizinde de (PCA) 3 gruptan oluşmuş ve üçüncü grubumuzun en büyük grup olduğunu ve bu gruptaki bireylerinde dikenli bir yapıya sahip olduklarını belirtebiliriz. Birinci grup içerisinde daha az yoğunlukta bir kümelenmenin olduğunu ve bu grup içerisinde daha geniş bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Böğürtlen genotiplerinin moleküler karakterizasyonunda polimorfizm oranını değerlendirdiğimizde toplam 293 adet bant elde edilmiş ve bunlardan 292 tanesi polimorfik bulunmuş ve polimorfizm oranı %99.75 olarak tespit edilmiştir.

İstatistik analizi sonucu elde edilen benzerlik indeksleri ile dendrogram arasındaki korelasyonu ortaya koyan matrix korelasyon katsayısı, r=0.7 olduğu hesaplanmış ve benzerlik indeksleri ile elde edilen soyağacı arasında zayıf bir korelasyonun olduğu ve soyağacının benzerlik indekslerini düşük bir oranda temsil ettiği görülmüştür.

Genotiplerin benzerlik oranları 0.68 ile 1.00 arasında tespit edilmiştir ve ortalama benzerlik kat sayısı 0.84 olarak belirlenerek olup 2 ana gruptan (A ve B) oluştuğu sonucuna varılmıştır. Birinci ana grupta yer alan bireylerin morfolojik olarak dikenlililk özelliği gösterdiği ve sahil kesimlerden temin edilen örneklerden oluştuğunu söyleyebiliriz. İkinci ana grupta yer alan genotipler iç ve sahil kesimlerinden temin edilen ve morfolojik olarak da dikenlilik gösteren genotiplerden oluşmuştur. Ayrıca ikinci ana grup (B) üçüncü alt grupta (3) çoğunlukla çeşit ve melez bitkiler yer alıp morfolojik olarak dikenlilik özelliği göstermedikleri belirlenmiştir.

Temel bileşenler analizine göre (PCA) genetik çeşitliliğin belirlenmesinde ilk beş bireye ait ‘eigen’ değeri toplam varyasyonun %85.31’lik kısmını göstermekte ve elde edilen sonuçlara göre temel bileşenler analizi ile varyasyonun iyi bir şekilde açıklandığını ve bu analiz verilerine göre böğürtlen genotipleri arasındaki benzerlik/farklılıkların iyi bir

şekilde ifade edildiğini söyleyebiliriz. Ayrıca temel bileşenler analizinde düzlem üzerinde de 3 grubun oluştuğu ve birinci grup içerisinde daha az yoğunlukta bir kümelenmenin olduğu tespit edilmiştir.

Böğürtlen genotiplerine ait moleküler ve morfolojik verilerin birlikte analiz edilmesi sonucunda elde edilen dendrograma göre genotiplerin benzerlik oranları 0.68 ile 1.00 arasında tespit edilerek, ortalama benzerlik kat sayısı 0.84 olarak belirlenmiş ve 2 ana gruptan oluştuğu bu ana grupta yer alan genotiplerin çoğunluğunun çeşit ile melez bitkilerden meydana geldiği görülmektedir. Elde edilen soyağacına göre birinci ana gruptaki örnekler sahil kesimlerinden temin edilen genotiplere ait olduğunu söyleyebiliriz. Temel bileşenler analizine göre (PCA) genetik çeşitliliğin belirlenmesinde elde edilen sonuçlara göre 3 grup oluşmuş ve birinci grup içerisinde daha geniş bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir.

Genetik yapı analizinde alt populasyon sayısı beş olarak belirlenirken ikinci (yeşil), dördüncü (sarı) ve beşinci (pembe) alt populasyonlarda çeşit ve melez bitkilerin yer aldığı belirlenmiştir. Her bir sütun bir bireyi gösterip alt pulasyonlardaki her bir bireyin çoğunluğunun diğer alt populasyonlarla karışım göstermediğini söyleyebiliriz.

İnsanoğlu geçmişten günümüze kadar çevresinde bulunan çeşitli bitkileri kültüre alarak beslenme ihtiyaçlarını karşılamaya çalışmış ve yüzyıllardır süregelen beslenme alışkanlıkları sonucu birçok bitkisel ürün kültüre alınarak insanoğlunun kullanımına sunulmuştur. Ülkemizde çok geniş bir alanda yayılma potansiyeline sahip olan böğürtlen bitkisine gerekli önem gösterilmemekte ve ülkemizin hemen her bölgesinin iklimine adapte olmuş bu önemli meyve maalesef üreticilerimizin dikkatini tam anlamıyla çekememiştir. Bu gibi meyveler beslenme yerine bahçe kenarlarında sınır belirleme, çit bitkisi, süs bitkisi ve hobi amaçlı olarak kullanılmıştır. Doğal olarak yetişen yabani türlerin genetik kaynaklarının değerlendirilmesi ve korunması için önemli ve öncelikli olup, bir türün genetik çeşitliliği sürekli değişen bir ortamda hayatta kalması önem taşımakta ve genetik çeşitlilik kaybı genellikle türlerin azalması ile uyumlu ilişkilidir (Hu ve ark., 2010; Wang ve ark., 2012). ISSR markırları kullanılarak ülkemizde bulunan böğürtlen genetik kaynaklarını temsil edecek olan genotiplerle yapılan bu çalışmada insanoğlunun farklı alanlarda değerlendirdiği böğürtlen genotiplerinin genetik benzerliği incelenmiş ve Kayseri ili şartlarında Türkiye'den

toplanan bazı böğürtlen genotipleri ile standart bazı böğürtlen çeşitlerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu amaçlanmıştır (Karademir, 2015).

Genetik kaynakların korunması ve değerlendirilmesi anlamında bu kaynakların tanımlanması ve birbirleri ile benzerlik veya uzaklıklarının ortaya konulmasıdır. Bu nedenle moleküler verilerin kullanılması daha kesin ve net sonuçların alınması için çok önemlidir. Bu tez çalışmasında, ülkemizde bulunan böğürtlen genotiplerine ait 87 adet genotip arasındaki genetik çeşitliliğin düzeyi kullanılan markırlar ölçeğinde belirlenmiş ve bu öneklerin korunması ve değerlendirilmesi noktasında sonraki çalışmalarda izlenecek yol hakkında önemli veriler ortaya konulmuştur.

Çalışmamızda yer alan böğürtlen genotiplerine ait elde edilen benzerliklerinin ortaya konulmuş olması, bu materyallerle yapılacak olan ıslah çalışmaları için önem taşımakta olup başlangıç materyallerinin genetik olarak benzerliklerinin bilinmesi bu anlamda büyük kolaylıklar sağlayacaktır. Örneğin melezleme ıslahı çalışmalarında amaç doğrultusunda genetik olarak seçilmesi elde edilecek populasyonun varyasyon düzeyini arttıracak ve başlangıç materyallerinin çeşitlilik düzeylerinin bilinmesi varyasyonun artırılması adına büyük avantajlar sağlayacaktır. Çünkü ıslah çalışmalarında temel amaç, varyasyon gösteren bir populasyonun oluşturulmasıdır.

Bu çalışmada, ISSR primerleri ile elde edilen moleküler verilere farklı markır sistemlerinden elde edilen veriler de eklenerek, böğürtlen koleksiyonlarından elde edilen morfolojik özellilere ait verilerle birlikte değerlendirilerek bu koleksiyonlarda değişik özellikleri kontrol eden genlerin tespit edilmesi ve moleküler markırlarının oluşturulması mümkün olacaktır.

Ülkemizde bulunan mevcut böğürtlen genetik kaynaklarının korunması, bu koleksiyonlarda bulunmayan materyallerin koleksiyonlara introdüksiyon yöntemi ile kazandırılması ve yapılacak ıslah programları ile elde edilecek yeni çeşitlerin eklenmesi bu koleksiyonların daha zenginleşmesini sağlayacaktır. Türkiye'den toplanan bazı böğürtlen genotipleri ile standart bazı böğürtlen çeşitlerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu amacıyla geniş kapsamlı yürütülen bu çalışma kapsamlı ilk çalışma olması bakımından önem taşımaktadır. Bu materyallerin farklı markır sistemleri ile de karakterize edilmesi, bunlarla ilgili daha detaylı çalışmaların yapılması daha fazla bilgi edinilmesini sağlayacaktır. Bunun sonucu olarak, materyallerin farklı amaçlara yönelik olarak ıslah çalışmalarında ve diğer çalışmalarda kullanılması mümkün olacaktır.

Böylece doğal olarak yetişen materyaller kullanılarak verim ve kalite bakımından üstün, biyotik ve ve abiyotik streslere dayanıklı yeni çeşitlerin geliştirilmesi mümkün olabilelecektir.

KAYNAKLAR

Ağaoğlu, S. Y., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 221-228s.

Ağaoğlu, S. Y., Eyduran, S. P., ve Çelik, M., 2006. Bazı Böğürtlen Çeşitleri Ayaş (Ankara) Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Araştırmalar, 151-156 s. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 14-16 Eylül 2006, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, 381 s.

Ağaoğlu, Y. S., Eyduran, S. P. ve Eyduran, E., 2007. Ayaş Koşullarında Yetiştirilen Böğürtlen Çeşitlerinin Bazı Pomolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, **Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 13** (1) 69-74.

Ağaoğlu., S., Gerçekcioğlu, R., 2013. Üzümsü Meyveler. Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları, Ankara, 651 s.

Aines, K., Byers, P. L., 2003. 'Growing Blackberries İn Missouri', Department of Fruit Science College of Natural and Applied Sciences Missouri State University Mountain Grove, Missouri **http://mtngrv.missouristate.edu/Publications/-b39.pdf, (E.T.16.032019)**

Akbulut, M., Kaplan, N., Macit, İ. ve Özdemir, C., 2003, Samsun Çarşamba Ovası Koşullarına Uygun Böğürtlen Çeşitlerinin Belirlenmesi, 357-360 s. I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 499 s.

Alan F., 2013. Bazı Nötr Gün Çilek (Fragaria x ananassa) Çeşitlerinin Kayseri Koşullarındaki Performanslarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 58 s.

Alleyne, V., Clark, J., R., 1996. Research Series, **Arkansas Agricultural Experiment Station, No : 450** (31-33) : 3.

Altunbaş, F., 2019. Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Konya Ekolojik Şartlarına Adaptasyonu. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 54 s.

Antunes, L. E. C., Chalfun, N. N. J., Regina, M. A. and Hoffmann, A., 2000. Blossom and Ripening Periods of Blackberry Varieties in Brazil. **Journal of American Pomological Society, 54** (4) : 164-169.

Antunes, L. E. C., Gonçalves, E. D. and Trevisan, R., 2010, Phenology and Production of Blackberry Cultivars in Agroecological System. **Ciência Rural, 40** (9): 1929-1933.

Aslantaş, R., Güleryüz, M., 2003. Çilekte CaO Uygulamalarının Meyve Kalitesi ve Raf Ömrü Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 499 s.

Atila, S. P., 2002. Bazı Ahududu Ve Böğürtlen Çeşitlerinin Ayaş (Ankara) Koşullarına Adaptasyonu Üzerinde Ön Değerlendirmeler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 79 s.

Altay, G. D., Özden, M., 2017. Yeni Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Farklı Mikoriza Ortamlarındaki Gelişme Performanslarının İncelenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Niğde, 59 s.

Aydemir., 2008. Açıkta ve Isıtmasız Cam Sera Koşullarında Yetiştirilen Bazı Ahududu (*Rubus idaeus* L.) ve Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) Çeşitlerinin Bitki ve Meyve Özelliklerinin İncelenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 71 s.

Aydın., 2008. Bazı Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin Hayrat (Trabzon) Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 75 s.

Avcı., 2013. Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Malatya Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 56 s.

Baltacıoğlu, C., Velioğlu, S., 2003. Değeri Anlaşılan Yabani Meyveler. Cinetarım, 50, 32-34.

Barkley, N. A., Roose, M.. L., Krueger, R. R., Federici, C. T. 2006. Assessing Genetic Diversity and Population Structure in a *citrus* Germplasm Collection Utilizing Simple Sequence Repeat Markers (SSRs). **Theoretical and Applied Genetics, 112**: 1519-1531.

Barut, E., İpek, A., Gülen, H., 2009. AFLP Markırları Kullanılarak Bazı Böğürtlen *(Rubus spp.)* Çeşitleri Arasındaki Genetik Farklılığın Belirlenmesi, 211-215 s. III. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, 429 s.

Bayazıt, Z. S., 2011. Tokat Merkez İlçesinde Yetiştirilen Dut Türleri Arasındaki Biyoçeşitliliğin Moleküler Belirteçlerle Saptanması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 56 s.

Bobrowski, Vera L., Mello-Farias P.C. and Peters, J.A., 1996. Micropropagation of Blackberry Cultivars, **Brasil de Agrociencia, Vol : 2;** p.17-20.

Campagnolo, M. A. ve Pio, R., 2012, Phenological and yield performance of black and redberry cultivars in western Paraná State, **Acta Scientiarum. Agronomy, 34** (4),439-444.

Cangi, R. ve İslam, A., 2003, Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Ordu Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu Üzerine Araştırmalar (2000-2002 Gözlem Sonuçları), 348-352 s. I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ordu, 499 s.

Cemeroğlu, B., 1982. Meyve suyu üretim teknolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi ders notları, Ankara.

Clark, J. R. ve Moore, J. N., 1999, Apache Thornless Blackberry, **HortScience, 34** (7), 1291-1293 s.

Çalış, Ö., Çekiç, Ç., Kara, S., 2012. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgelerinden Toplanan Ahududu ve Böğürtlen Genotiplerinin Armut Ateş Yanıklığı *(Erwinia amylovora)* Hastalığına Olan Reaksiyonların Belirlenmesi, 164-171 s. IV. Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 3-5 Ekim 2012, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Tokat, 492 s.

Çetiner, S., Mendi, Y. Y., Kaçar, Y. A., Agar, T., 1999. 'Nessy' ve 'Theodor Reimers' Böğürtlen Çeşitlerinin in Vitro Klonal Çoğaltılması, 223-227 s. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül 1999, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ankara, 1046 s.

Çekiç, Ç., Özgen, M., Çalış, Ö., Yıldız, K., İslam, A., Kalkışım, Ö., Macit, İ., 2009. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinden Toplanan Yabani Böğürtlen Genotiplerinin Bazı Pomolojik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi 399-406 s. III. Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, 429 s.

Coşkun, Ö. F., 2019. Türkiye'de Yayılış Gösteren Lemnoideae (Sumercimeğigiller) Üyelerinin Genetik Çeşitlilik ve Filogenetik Analizi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Kayseri, 149 s.

Dağdelen, B., 2011. Hatay ve Kahramanmaraş İlleri Böğürtlen (*Rubus fruticosus*) ve Ahududu (*Rubus idaeus*) Yayılış ve Yetiştiricilik Alanlarında Görülen Fungal Hastalık Etmenlerinin Belirlenmesi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Antakya/Hatay, 125 s.

Danek J., and Orzel A., Evaluation of The Breeding Value of Selected Blackberry Genotypes. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research, Volume 12**, 29-33, Poland.

Demirsoy, L., Demirsoy, H., Bilgener, Ş., Öztürk, A., Ersoy, B., Çelikel, G., Balcı, G., 2006, Samsunda yapılan Böğürtlen Çeşit Adaptasyon Çalışmaları, 237-243 s. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 14-16 Eylül 2006, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, 381 s.

Dolunay, E. H., 20114, Hatay İli Ahududu ve Böğürtlen Alanlarında Virüs Hastalık Etmenleri ile Vektörlerinin ve Doğal Konukçularının Araştırılması. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bitki Koruma Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 84s.

Doyle, J. J., Doyle, J. L., 1990. Isolation Of Plant DNA From Fresh Tissue. 466 Mann Library Building Cornell University, İthaca, New York, Focus. 12: 13–15 s.

Erenoğlu, B., Öztürk M., 2002. Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı. (Ed: A. Gül, R.Z. Eltez). AB Ülkelerinde Üzümsü Meyveler Tarımı ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler, Meta Basım Matbaacılık, İzmir, 133-146 s.

Erenoğlu, B., Baş, M., Şarlar, G., Akçay, E. M., 2003. Bazı Üzümsü Meyvelerin (Ahududu, Böğürtlen, Frenk Üzümü, Bektaşi Üzümü, Yaban Mersini) Marmara Bölgesine Adaptasyonu, 325-328 s. I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 23-25 Ekim 2003, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 499 s.

Ertürk, Ü., Sivritepe, N., Yerlikaya, C., 2012. Böğürtlenlerde Kurağa Dayanımın In Vitro Koşullarda Belirlenmesi, 63 s. IV. Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 3-5 Ekim 2012, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, 492 s.

Ertürk, Y. E. ve Geçer, M. K., 2014. Üzümsü Meyveler Ekonomisi. Iğdır Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Iğdır.

Esmek, İ., 2003. Bazı Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) Çeşitlerinin Tokat Yöresine Adaptasyonu Üzerine Bir Araştırma. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 40 s.

Eyduran, S. P., Eyduran, E., Ağaoğlu Y. S., 2006. Ankara (Ayaş) Koşullarında Yetiştirilen Böğürtlen Çeşitlerinin 2000-2006 Yılları Arasındaki Performansları Üzerinde Bir Araştırma, 95 s. III. Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, 429 s.

FAO, 2017. **http://www.fao.org/faostat/en/#home(E.T.16.032019)**

Femandez G.E. and Ballington J.R., 2001. 'Growing Blackberries in North Carolina', Horticulture, North Carolina State University, AG-401, North Carolina Cooperative Extension Service. **http://www.ces.ncsu.edu/depts/hort/hil/-ag401.html, (E.T.16.032019)**

Fidan, Y., Ağaoğlu, Y.S. ve H. Çelik., 1976. Ankara Şartlarında Yetiştirilen Muhtelif Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin Bazı Özelliklerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı 25 (4): 904-917 s.

Fidancı, A., Erenoğlu, B., 2006. Bazı Böğürtlen ve Ahududu Çeşitlerinin In Vitro' da Üretilmesi, 254-257 s. II Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı, 14-16 Eylül 2006, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, 381 s.

Filiz, E., Koc., Ş., 2011. Bitki Biyoteknolojisinde Moleküler Markörler. Gaziosmanpaşa Üniversitesi**, Ziraat Fakültesi Dergisi, 28** (2), 207-214 s.

Fuertes, M., Diaz B.M., Ara, M., Berrios, Y., 1993. Blackberry Cultivars Response in the North of Spain, VI. International Rubus and Ribes Symposium, Poland, **URL (erişim tarihi: 12.06.2013)**
http://www.actahort.org/books/352/352_44.htm.

Galip, F., 2007. Böğürtlen (Rubus Sp.) Meyvesinin Karbon Dioksit İle Süper Kritik Ekstraksiyonundan Doğal Boyar Madde Eldesi ve Uygulanabilirliği. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 81 s.

Galletta, G. J., Draper, A. D., Maas, J. L., Skırvın, R. M., Otterbacher, A. G., Swartz, H. J., Chandler, C. K., 1998a. Chester Thornless Blackberry. **Fruit Varieties Journal, 52** (3), 118-122 s.

Galletta, G. J., Maas, J. L., Clark, J. R., Fınn, C. E., 1998b. Triple Crown Thornless Blackberry. **Fruit Varieties Journal, 52** (3), 124-127 s.

Gargın, S., 2016. Eğirdir/Isparta Koşullarında Yetiştirilen Kültür Formu Böğürtlen Çeşitlerinin UPOV Kriterleri Kullanılarak Ön Tanımlanmalarının Yapılması. V. Uluslararası Katılımlı Üzümsü Meyveler Sempozyumu, (Poster Bildiri), 27-30 Eylül 2016, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana.

Gerçekçioğlu, R., 1999. Tokat Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Böğürtlenlerin Seleksiyonu Üzerinde Bir Araştırma. **Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Cilt: 23** (Ek Sayı:4): 977-981 s.

Gerçekcioğlu, R., Esmek, İ., Güneş, M., Edizer, Y., 2003. Bazı Böğürtlen (*R. fructicosus* L.) Çeşitlerinin Tokat Yöresine Adaptasyonu. (2000–2002 yılları 3 yıllık Gözlem Sonuçları), 337–343 s. I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 23-25 Ekim 2003, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 499 s.

Gerçekçioğlu, R., Öz, Ö., Aydemir, M., 2007. Bazı Böğürtlen (*Rubus fructicosus* L.) Çeşitlerinin Göz Verimlilikleri, 486-493 s. V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 4-7 Eylül 2007, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt:1, Erzurum, 876 s.

Gökgöl, M. 1935. Türkiye' nin Buğdayları. Tom I. İstanbul.

Gökgöl, M. 1939. Türkiye' nin Buğdayları. Tom II. İstanbul.

Göktaş, A., Demirtaş, İ., Atasoy, A., 2006. Bazı Böğürtlen ve Frenk Üzümü Çeşitlerinin Eğirdir Yöresine Adaptasyonu, 151-156 s. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 14-16 Eylül 2006, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, 381 s.

Gülşen, O., Shearman, R.C., Vogel, K.P., Lee, D.J., Baenzıger, P.S., Heng-Moss, T.M., Budak, H., 2005. Nuclear Genome Diversity and Relationships Among Naturally Occurring Buffalograss Genotypes Determined by SRAP Markers. **Hortscience, 40**:3 537–541

Himelrik, D.G., Nesbitt, M., 2002. VIII. International Rubus and Ribes Symposium, Scotland, **URL (erişim tarihi: 13.06.2013) http://www.actahort.org/books/-585/585_102.htm.**

He, S., Gu, Y., Sun, Z. J., Cal, J. H., Ma, J. X., Li, W. L., Verdonk, O., Mathe, A(ed)., Relf, P.D(ed)., Matsuo, E(ed)., Groening, G.D(ed)., ve Rammeloo, J., 2000. The Prospects of Blackberry in Southeastern China. Nanjing Botanical Garden Mem. Sun Yet-Sen, **Jiangsu Province and Academy of Sciences P.O. Box 1435**, Nanjing 210014, Jiangsu, China.

Hu, Y. P.,Wang L., Xıe X. L., Yang J., Lı Y., Zhang H.G. 2010. Genetic Diversity of Wild Populations of *Rheum tanguticum* Endemic to China as Revealed by ISSR Analysis. **Biochemical Systematics and Ecology,** 38: 264–274.

Immonen, A.S., 1986. Variation Within the Blackberry Group Under Extreme Climatic Conditions in Finland. IV International Rubus and Ribes Symposium, Norwey, **URL (erişim tarihi: 10.06.2013) http://www.actahort.org/books/183/-183_3.htm.**

İslam, A., Çelik, H., Aydın, E. ve Yıldız, A., 2009, Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Hayrat Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu, 96-104 s. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyomu, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, 429 s.

Kafkas, E., M. Koşar, N. Türemiş, and KH.C. Başer, 2006. 'Analysis of Sugars, Organic Acids and Vitamin C Contents of Blackberry Genotypes from Turkey', **Food Chemistry, 91** (4),732-736.

Kahn, T. L., Krueger, R. R., Gumpf, D. J., Roose, M. L., Arpaıa, M. L., Batkın, T. A., Bash, J. A., Bıer, O. J., Clegg, M. T., Cockerham, S. T., Coggıns Jr, C. W, Durlıng, D., Ellıott, G., Mauk, P. A., Mcguıre, P. E., Orman, C., Qualset, C.O., Roberts, P. A., Soost, R. K., Turco, J., Van Gundy, S. G., Zuckerman, B., 2001. Citrus Genetic Resources in California: Analysis and Recommendations for Long-Term Conservation. Report No. 22. University of California Division of Agriculture and Natural Resources, Genetic Resources Conservation Program, Davis CA, USA.

Karademir, B. Ç., 2015. Kayseri İlinde Yetişen İğde Genotiplerinin Moleküler Karakterizasyonu. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkiler Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 49 s.

Karaoğlan, F., 2017. 'Üzümsü Meyveler', Bahçe Bitkileri, **http://bahcebitkilerim.blogspot.com.tr/2013/07/uzumsumeyveler.html(E.T.18.062019)**

Karakoç, D., 2011. Orta Ve Doğu Karadeniz Bölgesi Doğal Florasındaki Böğürtlen Genotipleri Arasındaki Biyoçeşitliliğin Moleküler Belirteçlerle Saptanması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 46 s.

Karp, A., E. D. Wards, K. J., Bruford, M., Funk, S., Vosman, B., Morgante, M., Seberg, O., Kremer, A., Boursot, P., Arctander, P., Tautz, D., Hewıtt, G.M., 1997.

Molecular Technologies for Biodiversity Evaluation: Opportunities and Challenges**. Nature Biotechnology. Vol. 15**:625-628 s.

Kefeyati, S., 2012. Jumbo ve Chester Thornless Dikensiz Böğürtlen Çeşitlerinin in vitro Koşullarda Çoğaltımı. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana, 72 s.

Kocaman, B., Demirsoy, L., Beyhan, N. 2012. Samsun Ekolojisinde Koşullarında Yetiştirilen Bazı Önemli Böğürtlen Çeşitlerinin Morfolojik Ayrım ve Çiçek Gelişim Safhalarının Belirlenmesi. 62 s. IV. Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 3-5 Ekim 2012, Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya, 492 s.

Kurt, H., Turan, A. ve Ruşen, M., 2003, Bazı Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin Giresun Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu.(2000-2003 Sonuçları), 365-368 s. I. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri Kitabı, Karadeniz Teknik Üniversitesi,Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, 499 s.

Marulanda, M., Lopez, A. M., Uribe, M., 2012. Molecular Characterization of the Andean Blackberry, *Rubus glaucus*, Usin SSR Markers, Laboratorio de Biotecnologia Vegetal, Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Tecnologica de Pereira, Pereira/Colombia, 322-331 s.

Mendi, Y., Kaçar, A.Y., Çetiner, S., 1995. In Vitro Köklendirme Ortamında Kullanılan Aktif Kömürün Köklenme Üzerindeki Etkileri, 356-360s. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim 1995, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Cilt:1 (Meyve), Adana.

Messegue, 1978. Tabiat Haklıdır. E Yayınları, 1978.

Mohammadi, S.A., Prasanna., B.M. 2003. Analysis of Genetic Diversity in Crop Plants Salient Statistical Tools and Considerations. Crop Sci. 43:1235–1248.

Moore, J.N., Clark, J.R., 1993. Arapaho Erect Thornless Blackberry, **Hortscience, 28** (8) : 861-862.

Nazlı, A.R., Zengin, Y., Ernim, C., 2009. Böğürtlende Çoğaltma Yöntemleri Üzerine Araştırmalar, 382-387 s. III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu Bildiri

Kitabı, 10-12 Haziran 2009, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş, 429 s.

Onur, C., 1977. Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin İntrodüksiyonu. **Bahçe 8**(1): 24-32 s.

Perkins, V.P., Collins, J.K., Clark, J.R., 1993. Fruit Characteristics of Some Erect Blackberry Cultivars**, Hortscience, 28** (8) : 853.

Pehlüvan, M., ve Güleryüz, M., 2004. Ahududu ve Böğürtlenlerin İnsan Sağlığı Açısından Önemi. **Bahçe, 33** (1–2): 51–57 s.

Pritchard, J.K., Stephens, M. And Donnelly, P., 2009. Inference of Population Structure Using Multilocus Genotype Data. **Genetics, 155**, 945-959 s.

Poling, B. E., Gough, R. E., 1996. Blackberries. " **Journal of Small Fruit & Viticulture". Food Products Press. Vol: 4** No:1-2, 33-69. Newyork/London.

Rieger, M., 2009. Blackberries and Raspberries *(Rubus* spp.), **http://www.uga.edu/fruit/rubus.html, (E.T.18.10. 2019)**

Rohlf., 1998. Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System, NTSYS-pc version 2.11X, Exeter Software, Setauket, N.Y. USA,

Roose, M. L., 1988. Isozymes and DNA Restrictionfragment Length Polymorphism in Citrus Breeding and Systematics, in: Goren, R. and Mendel, K. (eds) Proc. 6th International Citrus. Cong. Vol: 1, Balaban Publishers, Rehovot, Israel.

Sarı, S., 2010. Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Doğal Popuslasyonundan Toplanan Böğürtlen Genotiplerinin UPOV Kriterlerine Göre Morfolojik Olarak Tanımlanması. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 60 s.

Sarıburun., 2009. Bursa' da Yetiştirilen Bazı Ahududu (*Rubus idaeus* L.) ve Böğürtlen (*Rubus fruticosus* L.) Çeşitlerinin Fenolik Bileşiklerinin Sıvı Kromatografisi Kütle Spektrometresi (Lc-Ms) ile İncelenmesi ve Antioksidan Aktivite Tayinleri. Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 157 s.

Saygın, Y., 2014. 'Böğürtlen nedir? Nerede nasıl yetiştirilir? Faydaları nelerdir?', Bilgihanem, **http://bilgihanem.com/bogurtlen-nedir/, 25 Ekim 2014.**

Serçe, S. and Özgen, M., 2015. 'Turkish soft fruit production', **Chronica Hortic. 55**(3), 16-20,

Sherman, W.B., Westgate, P.J., Kuhn, G.D., 1967. Characterization of Some Florida Blackberries. Florida State Horticultural Society.

Stanisavljeviç, M., Mitroviç, O., Sreckoviç, M., 2002. Raspberry and Blackberry Production and Research in Yugoslavia. VIII. International Rubus and Ribes Symposium Scotland, **URL (erişim tarihi: 13.06.2013) http://www.actahort.org/books/585/585_110.htm.**

Stafne, E.T., and J. R. Clark., 2003. Genetic Similarity Among Arkansas Blackberry Cultivars Based on Pedigree Analysis. Horticultural Studies.

Strik, B., Finn, C., Clark, J.R.,Banados, M.P., 2006. Worldwide Production of Blackberries.

Şehirali, S. ve Özgen, M. 1987. Bitki Genetik Kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara.

Thompson, E., 2007. Primocane-Fmiting blackberries: The Effect of Summer- Pruning, Tipping, and Chilling on Primocane Morphology, Fruiting Season, and Yield, Thesis on Master of Science, Chapter I Oregon State University, USA, p. 12-16.

Türemiş, N., 2002. 'Kültür böğürtleni yetiştiriciliği', Ekin Bülteni 8, 10-12 s.

Türemiş, N., Kafkas S., Kafkas E., and Onur C., 2003. Fruit Characteristics of Nine Thornless Blackberry Genotypes, **Journal American Pomological Society 57**(4):161-165, Adana.

Türkeli, Y., 2010. *Pistacia vera* L. X *Pistacia atlantica* Desf. Melez Populasyonunda Genetik Haritalama. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 188 s.

TÜİK, 2018**. http://www.tuik.gov.tr/VeriTabanlari.do?vt_id=28&ust_id=null (E.T.11.7.05. 2019)**

Togay, A., 2005. Böğürtlen Şarabı Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 46 s.

Toker, C., 2017. 'Böğürtlenin besin değerini biliyor musunuz?', T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zeytincilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, **http://www.dunyagida.com.tr/haber/bogurtlen/5139, 27 Ağustos 2017**.

Uzun, A., 2009. Turunçgillerde Genetik Çeşitliliğin SRAP Markırları ile Karakterizasyonu. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 384 s.

Yiğitoğlu, Ş. M., 2010. Fosfor ve Potasyum Gübre Uygulamalarının Böğürtlen Bitkisinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 52 s.

Yıldız, D., Barut, E., 2006. Böğürtlende Mikro Çoğaltım Çalışmaları. Uludağ Üniversitesi**, Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı: 1,** 25-31 s.

Yıldız, A., 2011. Hayrat (Trabzon) Koşullarında Yetiştirilen Bazı Ahududu Ve Böğürtlen Çeşitlerinin Adaptasyonu. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 72 s.

Yıldız, E., 2017. Bazı Böğürtlen Çeşitlerinin Pomolojik, Fitokimyasal ve Biyolojik Aktivite Özelliklerinin Belirlenmesi. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Niğde, 78 s.

Yılmaz, H., 2007. Üzümsü Meyveler. 54-65 **URL (http://www.uzumsu.-com/incele.asp?blok=makaleler&kimlik=317(E.T.21.07. 2019)**

Zietkiewıcz, E., Rafalski, A. and Damian, L., 1994. Genome Fingerprinting by Simple Sequence Repeat (SSR) Anchored Polymerase Chain Reaction Amplification. **Genomics, 20**(2): 176–183.

Wang, Y., Qın Y., Du Z., Yan G. 2012. Genetic Diversity and Differentiation of the Endangered Tree *Elaeagnus mollis* Diels (Elaeagnus L.) as Revealed by Simple Sequence Repeat (SSR) Markers. **Biochemical Systematics and Ecology, 40**:25-33.

Whitkus, R., Doebley, J., Wendel, J.F., 1994. Nuclear DNA Markers in Systematics and Evolution. In: Philips RL, Vasil IK (eds.) DNA Based Markers in Plants. Kluwer Academic, Dordrecht, **The Netherlands, 116**–141.

EK 1. Çalışmada Kullanılan Materyallerin Benzerlik İndeksi Değerleri

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
B1	1.00								
B2	0.57	1.00							
B3	0.42	0.65	1.00						
B4	0.44	0.66	0.52	1.00					
B5	0.53	0.57	0.51	0.59	1.00				
B6	0.37	0.62	0.71	0.58	0.54	1.00			
B7	0.46	0.66	0.61	0.58	0.43	0.63	1.00		
B8	0.63	0.48	0.37	0.32	0.40	0.36	0.51	1.00	
B9	0.49	0.70	0.64	0.55	0.57	0.52	0.67	0.51	1.00
B10	0.50	0.64	0.59	0.52	0.49	0.57	0.62	0.40	0.63
B11	0.44	0.52	0.57	0.43	0.59	0.52	0.47	0.38	0.64
B12	0.50	0.62	0.56	0.60	0.57	0.53	0.64	0.43	0.67
B13	0.49	0.56	0.56	0.54	0.60	0.52	0.58	0.44	0.61
B14	0.66	0.62	0.48	0.47	0.52	0.40	0.55	0.64	0.56
B15	0.64	0.58	0.43	0.48	0.53	0.45	0.58	0.65	0.58
B16	0.65	0.48	0.38	0.37	0.45	0.29	0.42	0.55	0.46
B17	0.63	0.57	0.51	0.55	0.59	0.48	0.56	0.54	0.57
B18	0.60	0.70	0.58	0.55	0.60	0.50	0.55	0.53	0.63
B19	0.60	0.52	0.59	0.52	0.49	0.51	0.61	0.61	0.56
B20	0.67	0.66	0.55	0.49	0.54	0.52	0.51	0.54	0.58
B21	0.68	0.64	0.51	0.44	0.53	0.48	0.54	0.66	0.60
B22	0.68	0.55	0.46	0.48	0.51	0.43	0.46	0.66	0.41
B23	0.42	0.41	0.54	0.44	0.51	0.48	0.46	0.39	0.47
B24	0.56	0.50	0.53	0.42	0.48	0.57	0.62	0.49	0.60
B25	0.43	0.39	0.31	0.32	0.31	0.25	0.30	0.42	0.39
B26	0.47	0.43	0.35	0.35	0.34	0.26	0.32	0.41	0.42
B27	0.43	0.45	0.41	0.35	0.36	0.27	0.36	0.36	0.50
B28	0.35	0.35	0.35	0.29	0.32	0.24	0.32	0.34	0.40
B29	0.47	0.39	0.32	0.29	0.34	0.22	0.29	0.41	0.39
B30	0.21	0.24	0.20	0.28	0.30	0.17	0.14	0.26	0.30
B31	0.30	0.37	0.34	0.35	0.28	0.23	0.33	0.31	0.39
B32	0.45	0.34	0.29	0.26	0.25	0.19	0.31	0.45	0.37
B33	0.40	0.38	0.29	0.29	0.32	0.18	0.34	0.44	0.37
B34	0.07	0.14	0.17	0.09	0.14	0.18	0.15	0.21	0.15
B35	0.32	0.37	0.38	0.25	0.30	0.33	0.31	0.37	0.40
B36	0.30	0.34	0.34	0.30	0.31	0.26	0.39	0.40	0.43
B37	0.28	0.29	0.27	0.31	0.26	0.18	0.26	0.31	0.33
B38	0.38	0.30	0.29	0.29	0.29	0.25	0.29	0.28	0.36
B39	0.37	0.32	0.33	0.28	0.29	0.22	0.37	0.37	0.42
B40	0.33	0.18	0.19	0.26	0.27	0.20	0.16	0.42	0.27
B41	0.32	0.34	0.38	0.29	0.32	0.33	0.37	0.33	0.43
B42	0.30	0.27	0.20	0.24	0.33	0.15	0.15	0.40	0.25
B43	0.44	0.44	0.29	0.29	0.32	0.22	0.31	0.39	0.45
B44	0.26	0.31	0.30	0.21	0.29	0.32	0.22	0.39	0.37
B45	0.34	0.39	0.30	0.29	0.29	0.28	0.33	0.35	0.41
B46	0.29	0.26	0.22	0.25	0.33	0.26	0.18	0.37	0.35
B47	0.34	0.44	0.36	0.31	0.31	0.29	0.36	0.31	0.40
B48	0.44	0.31	0.22	0.24	0.19	0.15	0.25	0.36	0.26
B49	0.39	0.33	0.26	0.39	0.45	0.32	0.26	0.42	0.33
B50	0.44	0.48	0.46	0.37	0.39	0.36	0.45	0.51	0.42
B51	0.35	0.47	0.48	0.39	0.37	0.39	0.40	0.27	0.46
B52	0.28	0.29	0.32	0.30	0.36	0.44	0.24	0.36	0.33
B53	0.38	0.42	0.38	0.37	0.41	0.38	0.35	0.40	0.43
B54	0.42	0.33	0.35	0.28	0.29	0.26	0.34	0.40	0.34
B55	0.42	0.39	0.38	0.33	0.34	0.29	0.34	0.44	0.33
B56	0.15	0.15	0.23	0.22	0.19	0.25	0.18	0.30	0.23
B57	0.48	0.40	0.36	0.28	0.36	0.30	0.32	0.44	0.39
B58	0.46	0.46	0.44	0.35	0.38	0.39	0.38	0.45	0.43
B59	0.32	0.38	0.34	0.32	0.33	0.30	0.33	0.32	0.40
B60	0.35	0.35	0.36	0.18	0.24	0.16	0.30	0.34	0.27
B61	0.37	0.42	0.42	0.26	0.34	0.37	0.40	0.34	0.46

B62	0.21	0.36	0.33	0.38	0.43	0.39	0.30	0.35	0.36
B63	0.37	0.35	0.28	0.27	0.37	0.34	0.29	0.47	0.29
B64	0.39	0.44	0.38	0.35	0.36	0.32	0.39	0.40	0.44
B65	0.34	0.42	0.32	0.33	0.37	0.26	0.35	0.35	0.42
B66	0.33	0.29	0.26	0.31	0.29	0.26	0.29	0.44	0.27
B67	0.46	0.39	0.34	0.33	0.41	0.31	0.31	0.49	0.36
B68	0.07	0.08	0.15	0.09	0.08	0.00	0.00	0.15	0.00
B69	0.40	0.43	0.41	0.43	0.38	0.39	0.43	0.39	0.44
B70	0.41	0.43	0.42	0.40	0.40	0.40	0.40	0.37	0.47
B71	0.41	0.39	0.37	0.32	0.32	0.26	0.29	0.36	0.34
B72	0.32	0.26	0.21	0.29	0.25	0.12	0.17	0.41	0.14
B73	0.47	0.34	0.38	0.24	0.20	0.22	0.33	0.41	0.36
B74	0.47	0.50	0.45	0.41	0.38	0.40	0.38	0.43	0.43
B75	0.31	0.31	0.38	0.30	0.22	0.37	0.29	0.25	0.30
B76	0.48	0.51	0.48	0.34	0.42	0.40	0.42	0.44	0.44
B77	0.36	0.44	0.39	0.44	0.44	0.38	0.22	0.38	0.20
B78	0.29	0.34	0.39	0.37	0.46	0.36	0.33	0.29	0.38
B79	0.31	0.39	0.46	0.35	0.43	0.43	0.37	0.31	0.37
B80	0.30	0.40	0.47	0.35	0.43	0.41	0.38	0.33	0.36
B81	0.36	0.44	0.48	0.43	0.48	0.41	0.37	0.38	0.45
B82	0.33	0.42	0.36	0.30	0.39	0.28	0.32	0.25	0.33
B83	0.46	0.48	0.43	0.43	0.40	0.39	0.38	0.42	0.38
B84	0.41	0.42	0.42	0.34	0.37	0.35	0.37	0.40	0.41
B85	0.32	0.36	0.38	0.33	0.44	0.25	0.27	0.35	0.38
B86	0.41	0.41	0.41	0.37	0.38	0.36	0.37	0.40	0.38
B87	0.48	0.42	0.36	0.35	0.34	0.30	0.32	0.40	0.33

	B10	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18
B10	1.00								
B11	0.65	1.00							
B12	0.70	0.59	1.00						
B13	0.59	0.63	0.59	1.00					
B14	0.45	0.41	0.63	0.53	1.00				
B15	0.54	0.48	0.70	0.58	0.87	1.00			
B16	0.41	0.45	0.56	0.48	0.80	0.80	1.00		
B17	0.59	0.54	0.69	0.55	0.67	0.71	0.66	1.00	
B18	0.56	0.52	0.69	0.58	0.72	0.67	0.58	0.74	1.00
B19	0.56	0.46	0.60	0.63	0.57	0.57	0.50	0.61	0.66
B20	0.50	0.47	0.55	0.58	0.76	0.71	0.62	0.73	0.78
B21	0.56	0.52	0.58	0.53	0.73	0.74	0.70	0.68	0.74
B22	0.44	0.36	0.52	0.49	0.71	0.71	0.55	0.64	0.64
B23	0.45	0.49	0.54	0.49	0.45	0.49	0.37	0.55	0.55
B24	0.62	0.49	0.59	0.58	0.49	0.53	0.43	0.54	0.59
B25	0.34	0.34	0.38	0.40	0.46	0.47	0.49	0.36	0.34
B26	0.36	0.38	0.41	0.40	0.51	0.50	0.48	0.43	0.43
B27	0.35	0.34	0.41	0.38	0.46	0.42	0.42	0.38	0.45
B28	0.31	0.34	0.40	0.47	0.44	0.43	0.45	0.41	0.43
B29	0.31	0.32	0.36	0.39	0.51	0.50	0.45	0.35	0.39
B30	0.25	0.24	0.24	0.24	0.25	0.28	0.16	0.27	0.27
B31	0.32	0.30	0.33	0.35	0.35	0.36	0.38	0.32	0.39
B32	0.30	0.29	0.33	0.37	0.45	0.47	0.42	0.36	0.39
B33	0.28	0.27	0.35	0.38	0.44	0.44	0.39	0.39	0.40
B34	0.27	0.25	0.21	0.20	0.06	0.15	0.07	0.13	0.15
B35	0.37	0.31	0.34	0.34	0.30	0.32	0.28	0.32	0.36
B36	0.40	0.34	0.42	0.37	0.35	0.43	0.42	0.43	0.41
B37	0.30	0.29	0.32	0.34	0.34	0.31	0.34	0.27	0.31
B38	0.31	0.28	0.40	0.34	0.32	0.36	0.32	0.34	0.35
B39	0.34	0.33	0.39	0.41	0.43	0.47	0.42	0.33	0.39
B40	0.20	0.15	0.25	0.23	0.34	0.38	0.33	0.25	0.23
B41	0.34	0.35	0.35	0.38	0.33	0.33	0.27	0.33	0.38
B42	0.20	0.21	0.29	0.25	0.42	0.41	0.33	0.27	0.30
B43	0.32	0.35	0.41	0.37	0.52	0.49	0.48	0.39	0.46
B44	0.22	0.22	0.23	0.37	0.34	0.36	0.21	0.22	0.31
B45	0.30	0.26	0.34	0.37	0.47	0.43	0.41	0.35	0.41
B46	0.22	0.21	0.25	0.35	0.35	0.37	0.27	0.27	0.35

B47	0.35	0.33	0.34	0.37	0.37	0.34	0.39	0.34	0.42
B48	0.26	0.20	0.24	0.24	0.33	0.29	0.34	0.28	0.32
B49	0.24	0.22	0.31	0.31	0.39	0.42	0.26	0.43	0.42
B50	0.37	0.34	0.42	0.39	0.53	0.51	0.38	0.45	0.49
B51	0.39	0.39	0.39	0.44	0.38	0.35	0.26	0.37	0.52
B52	0.31	0.30	0.26	0.33	0.31	0.29	0.10	0.27	0.36
B53	0.32	0.32	0.38	0.37	0.43	0.38	0.30	0.42	0.47
B54	0.30	0.29	0.35	0.32	0.46	0.44	0.38	0.38	0.43
B55	0.29	0.29	0.37	0.39	0.55	0.48	0.42	0.42	0.49
B56	0.36	0.23	0.21	0.22	0.16	0.23	0.15	0.22	0.23
B57	0.38	0.33	0.44	0.35	0.49	0.52	0.45	0.43	0.45
B58	0.39	0.36	0.43	0.40	0.53	0.49	0.41	0.46	0.52
B59	0.35	0.33	0.38	0.38	0.37	0.38	0.35	0.30	0.42
B60	0.29	0.32	0.34	0.28	0.43	0.37	0.39	0.32	0.38
B61	0.34	0.37	0.44	0.38	0.42	0.42	0.37	0.43	0.47
B62	0.38	0.29	0.36	0.41	0.32	0.33	0.03	0.28	0.36
B63	0.24	0.20	0.30	0.28	0.42	0.47	0.27	0.33	0.38
B64	0.30	0.36	0.38	0.38	0.51	0.49	0.43	0.40	0.48
B65	0.35	0.34	0.37	0.43	0.42	0.40	0.28	0.33	0.38
B66	0.24	0.18	0.27	0.29	0.40	0.40	0.25	0.36	0.33
B67	0.30	0.27	0.31	0.35	0.52	0.54	0.35	0.40	0.43
B68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06	0.06	0.11
B69	0.44	0.37	0.48	0.40	0.44	0.46	0.35	0.44	0.46
B70	0.40	0.34	0.45	0.41	0.45	0.46	0.34	0.45	0.47
B71	0.30	0.27	0.39	0.32	0.47	0.47	0.46	0.39	0.44
B72	0.20	0.15	0.15	0.16	0.29	0.31	0.21	0.33	0.29
B73	0.34	0.35	0.41	0.31	0.49	0.48	0.45	0.41	0.44
B74	0.40	0.35	0.44	0.37	0.47	0.47	0.37	0.45	0.52
B75	0.24	0.25	0.24	0.24	0.30	0.25	0.28	0.30	0.34
B76	0.37	0.41	0.41	0.39	0.50	0.49	0.43	0.45	0.51
B77	0.31	0.28	0.31	0.21	0.37	0.35	0.25	0.33	0.36
B78	0.39	0.49	0.43	0.45	0.41	0.43	0.30	0.37	0.37
B79	0.40	0.47	0.46	0.43	0.41	0.42	0.30	0.39	0.39
B80	0.35	0.38	0.48	0.34	0.43	0.43	0.32	0.39	0.43
B81	0.46	0.46	0.50	0.44	0.48	0.49	0.40	0.43	0.47
B82	0.27	0.30	0.36	0.28	0.38	0.37	0.40	0.34	0.37
B83	0.34	0.30	0.45	0.34	0.57	0.54	0.45	0.41	0.45
B84	0.35	0.38	0.46	0.33	0.46	0.47	0.36	0.41	0.44
B85	0.36	0.45	0.40	0.31	0.38	0.38	0.30	0.39	0.40
B86	0.38	0.33	0.42	0.31	0.45	0.48	0.32	0.40	0.42
B87	0.33	0.30	0.43	0.33	0.55	0.56	0.54	0.41	0.43

	B19	B20	B21	B22	B23	B24	B25	B26	B27
B19	1.00								
B20	0.63	1.00							
B21	0.65	0.81	1.00						
B22	0.68	0.70	0.76	1.00					
B23	0.56	0.50	0.55	0.49	1.00				
B24	0.60	0.52	0.58	0.52	0.64	1.00			
B25	0.31	0.33	0.40	0.39	0.30	0.36	1.00		
B26	0.35	0.43	0.44	0.48	0.36	0.41	0.86	1.00	
B27	0.30	0.40	0.38	0.37	0.41	0.34	0.65	0.75	1.00
B28	0.35	0.39	0.33	0.39	0.40	0.28	0.66	0.71	0.73
B29	0.36	0.40	0.44	0.48	0.30	0.35	0.69	0.76	0.69
B30	0.27	0.25	0.21	0.32	0.29	0.21	0.58	0.61	0.62
B31	0.35	0.35	0.31	0.32	0.37	0.33	0.47	0.59	0.64
B32	0.38	0.38	0.45	0.52	0.33	0.39	0.63	0.72	0.67
B33	0.42	0.41	0.40	0.50	0.38	0.36	0.61	0.66	0.64
B34	0.25	0.11	0.16	0.21	0.29	0.29	0.31	0.29	0.25
B35	0.31	0.35	0.35	0.33	0.26	0.39	0.53	0.57	0.54
B36	0.38	0.30	0.37	0.33	0.32	0.43	0.54	0.57	0.60
B37	0.24	0.28	0.28	0.25	0.33	0.32	0.47	0.50	0.58
B38	0.27	0.28	0.30	0.35	0.38	0.33	0.46	0.55	0.57
B39	0.34	0.35	0.38	0.36	0.34	0.40	0.64	0.67	0.63
B40	0.23	0.25	0.31	0.41	0.25	0.18	0.71	0.63	0.60

B41	0.33	0.38	0.35	0.36	0.38	0.43	0.58	0.59	0.59
B42	0.26	0.33	0.34	0.46	0.30	0.22	0.57	0.55	0.56
B43	0.27	0.43	0.44	0.39	0.36	0.34	0.64	0.64	0.61
B44	0.21	0.36	0.31	0.39	0.32	0.29	0.60	0.59	0.67
B45	0.29	0.44	0.39	0.36	0.38	0.34	0.64	0.68	0.63
B46	0.28	0.36	0.32	0.39	0.30	0.24	0.64	0.67	0.75
B47	0.29	0.41	0.34	0.29	0.32	0.34	0.51	0.53	0.54
B48	0.27	0.33	0.33	0.34	0.22	0.25	0.46	0.46	0.53
B49	0.46	0.43	0.41	0.47	0.37	0.21	0.42	0.39	0.35
B50	0.48	0.47	0.45	0.51	0.37	0.43	0.46	0.50	0.48
B51	0.36	0.42	0.38	0.34	0.38	0.41	0.32	0.35	0.43
B52	0.35	0.35	0.29	0.32	0.43	0.34	0.14	0.15	0.21
B53	0.35	0.41	0.43	0.39	0.35	0.33	0.31	0.34	0.45
B54	0.36	0.37	0.41	0.43	0.33	0.28	0.39	0.46	0.46
B55	0.37	0.45	0.43	0.48	0.35	0.31	0.38	0.44	0.46
B56	0.38	0.19	0.24	0.29	0.23	0.29	0.28	0.27	0.22
B57	0.40	0.41	0.47	0.43	0.38	0.39	0.42	0.45	0.41
B58	0.40	0.51	0.46	0.46	0.36	0.41	0.44	0.50	0.46
B59	0.33	0.31	0.38	0.26	0.32	0.34	0.37	0.36	0.42
B60	0.30	0.35	0.37	0.36	0.22	0.25	0.36	0.35	0.41
B61	0.39	0.44	0.46	0.39	0.40	0.38	0.34	0.34	0.43
B62	0.40	0.34	0.26	0.32	0.47	0.43	0.26	0.26	0.26
B63	0.34	0.45	0.37	0.50	0.27	0.25	0.33	0.34	0.31
B64	0.39	0.47	0.44	0.43	0.36	0.37	0.42	0.47	0.49
B65	0.36	0.37	0.40	0.32	0.37	0.35	0.31	0.31	0.43
B66	0.35	0.38	0.34	0.41	0.23	0.19	0.29	0.30	0.27
B67	0.41	0.49	0.40	0.48	0.33	0.26	0.31	0.32	0.35
B68	0.21	0.17	0.17	0.21	0.10	0.00	0.13	0.10	0.06
B69	0.49	0.42	0.44	0.39	0.42	0.45	0.40	0.44	0.45
B70	0.42	0.44	0.41	0.37	0.45	0.42	0.36	0.40	0.46
B71	0.34	0.39	0.41	0.41	0.30	0.31	0.40	0.47	0.43
B72	0.39	0.35	0.32	0.45	0.25	0.20	0.34	0.32	0.25
B73	0.43	0.42	0.51	0.46	0.31	0.34	0.40	0.49	0.37
B74	0.46	0.47	0.48	0.53	0.36	0.45	0.40	0.46	0.43
B75	0.35	0.31	0.31	0.26	0.32	0.32	0.25	0.27	0.25
B76	0.45	0.47	0.52	0.52	0.42	0.42	0.42	0.47	0.43
B77	0.39	0.38	0.37	0.48	0.33	0.25	0.34	0.33	0.24
B78	0.42	0.28	0.36	0.44	0.45	0.43	0.32	0.35	0.34
B79	0.41	0.32	0.37	0.39	0.43	0.46	0.36	0.38	0.33
B80	0.43	0.39	0.39	0.43	0.42	0.44	0.29	0.33	0.34
B81	0.42	0.34	0.49	0.46	0.41	0.43	0.34	0.35	0.32
B82	0.34	0.30	0.37	0.29	0.39	0.35	0.26	0.24	0.29
B83	0.44	0.51	0.56	0.59	0.39	0.37	0.37	0.45	0.38
B84	0.46	0.42	0.39	0.48	0.38	0.40	0.36	0.40	0.35
B85	0.34	0.31	0.38	0.41	0.38	0.36	0.31	0.34	0.33
B86	0.40	0.36	0.44	0.50	0.36	0.41	0.34	0.37	0.29
B87	0.40	0.46	0.54	0.51	0.28	0.34	0.38	0.46	0.31

	B28	B29	B30	B31	B32	B33	B34	B35	B36
B28	1.00								
B29	0.65	1.00							
B30	0.73	0.68	1.00						
B31	0.66	0.60	0.63	1.00					
B32	0.63	0.79	0.71	0.65	1.00				
B33	0.66	0.68	0.63	0.62	0.74	1.00			
B34	0.40	0.40	0.43	0.35	0.35	0.27	1.00		
B35	0.48	0.52	0.50	0.59	0.56	0.59	0.40	1.00	
B36	0.60	0.53	0.63	0.63	0.63	0.62	0.40	0.65	1.00
B37	0.47	0.54	0.56	0.61	0.53	0.51	0.40	0.49	0.52
B38	0.58	0.51	0.59	0.57	0.53	0.56	0.50	0.56	0.58
B39	0.63	0.63	0.64	0.60	0.68	0.65	0.38	0.57	0.63
B40	0.62	0.69	0.55	0.50	0.78	0.62	0.31	0.54	0.56
B41	0.57	0.57	0.68	0.59	0.62	0.63	0.33	0.64	0.62
B42	0.55	0.62	0.55	0.47	0.67	0.62	0.40	0.47	0.54
B43	0.63	0.63	0.62	0.54	0.67	0.59	0.25	0.52	0.56

B44	0.67	0.62	0.62	0.65	0.69	0.54	0.33	0.72	0.59
B45	0.62	0.62	0.68	0.60	0.64	0.66	0.32	0.56	0.56
B46	0.75	0.71	0.63	0.69	0.77	0.74	0.32	0.72	0.69
B47	0.57	0.45	0.38	0.54	0.50	0.55	0.00	0.53	0.53
B48	0.46	0.51	0.45	0.42	0.54	0.48	0.78	0.44	0.41
B49	0.38	0.41	0.48	0.27	0.40	0.47	0.11	0.19	0.32
B50	0.41	0.50	0.34	0.40	0.51	0.44	0.05	0.32	0.38
B51	0.35	0.32	0.22	0.38	0.32	0.33	0.00	0.32	0.36
B52	0.18	0.23	0.30	0.25	0.24	0.21	0.10	0.24	0.22
B53	0.39	0.36	0.31	0.33	0.32	0.35	0.11	0.32	0.30
B54	0.44	0.49	0.32	0.38	0.49	0.38	0.14	0.29	0.33
B55	0.46	0.47	0.30	0.37	0.46	0.42	0.09	0.31	0.33
B56	0.25	0.28	0.50	0.27	0.29	0.28	0.55	0.32	0.37
B57	0.35	0.47	0.33	0.32	0.47	0.41	0.16	0.32	0.38
B58	0.42	0.47	0.36	0.35	0.49	0.43	0.15	0.32	0.39
B59	0.36	0.34	0.29	0.30	0.38	0.34	0.08	0.23	0.38
B60	0.30	0.44	0.24	0.30	0.45	0.34	0.00	0.25	0.30
B61	0.37	0.39	0.29	0.38	0.39	0.34	0.16	0.30	0.38
B62	0.26	0.28	0.50	0.31	0.31	0.34	0.27	0.26	0.30
B63	0.31	0.40	0.39	0.27	0.44	0.39	0.20	0.30	0.25
B64	0.46	0.45	0.32	0.34	0.47	0.44	0.14	0.31	0.43
B65	0.34	0.37	0.31	0.31	0.34	0.37	0.18	0.33	0.35
B66	0.33	0.33	0.39	0.21	0.39	0.39	0.08	0.21	0.26
B67	0.29	0.42	0.39	0.26	0.41	0.39	0.15	0.27	0.19
B68	0.11	0.14	0.27	0.00	0.10	0.16	0.00	0.00	0.08
B69	0.40	0.40	0.32	0.42	0.41	0.47	0.19	0.29	0.46
B70	0.46	0.38	0.30	0.36	0.39	0.39	0.16	0.28	0.40
B71	0.41	0.48	0.27	0.35	0.46	0.41	0.08	0.26	0.33
B72	0.25	0.29	0.38	0.24	0.33	0.38	0.13	0.17	0.20
B73	0.33	0.46	0.30	0.34	0.46	0.40	0.12	0.38	0.32
B74	0.37	0.44	0.39	0.38	0.45	0.43	0.15	0.39	0.36
B75	0.22	0.32	0.13	0.25	0.25	0.20	0.00	0.15	0.18
B76	0.44	0.46	0.36	0.34	0.45	0.48	0.15	0.37	0.33
B77	0.22	0.29	0.45	0.19	0.29	0.31	0.11	0.18	0.23
B78	0.39	0.32	0.27	0.29	0.33	0.29	0.24	0.30	0.33
B79	0.34	0.33	0.30	0.27	0.30	0.27	0.22	0.34	0.29
B80	0.36	0.32	0.35	0.28	0.32	0.30	0.18	0.27	0.34
B81	0.33	0.36	0.25	0.29	0.33	0.29	0.17	0.26	0.36
B82	0.27	0.26	0.23	0.19	0.24	0.26	0.00	0.22	0.26
B83	0.36	0.47	0.34	0.36	0.48	0.42	0.14	0.31	0.30
B84	0.38	0.38	0.39	0.29	0.39	0.41	0.12	0.30	0.36
B85	0.28	0.34	0.38	0.26	0.30	0.27	0.24	0.24	0.30
B86	0.26	0.42	0.31	0.26	0.37	0.32	0.17	0.26	0.26
B87	0.32	0.46	0.17	0.29	0.41	0.37	0.08	0.26	0.24

	B37	B38	B39	B40	B41	B42	B43	B44	B45
B37	1.00								
B38	0.50	1.00							
B39	0.53	0.58	1.00						
B40	0.54	0.67	0.75	1.00					
B41	0.51	0.56	0.68	0.69	1.00				
B42	0.57	0.55	0.62	0.81	0.65	1.00			
B43	0.52	0.51	0.65	0.70	0.61	0.70	1.00		
B44	0.62	0.55	0.76	0.68	0.77	0.67	0.70	1.00	
B45	0.59	0.54	0.65	0.69	0.66	0.64	0.73	0.79	1.00
B46	0.60	0.63	0.84	0.77	0.84	0.78	0.81	0.81	0.87
B47	0.38	0.44	0.49	0.43	0.48	0.43	0.59	0.40	0.56
B48	0.40	0.54	0.48	0.80	0.52	0.71	0.55	0.57	0.57
B49	0.26	0.31	0.35	0.46	0.38	0.49	0.38	0.36	0.44
B50	0.30	0.29	0.40	0.35	0.39	0.38	0.47	0.37	0.47
B51	0.29	0.31	0.33	0.21	0.40	0.27	0.40	0.36	0.37
B52	0.24	0.17	0.14	0.24	0.27	0.27	0.20	0.31	0.26
B53	0.27	0.34	0.30	0.27	0.35	0.33	0.36	0.29	0.34
B54	0.27	0.35	0.41	0.28	0.37	0.31	0.41	0.23	0.40
B55	0.33	0.32	0.40	0.28	0.40	0.40	0.46	0.30	0.41

B56	0.34	0.31	0.22	0.39	0.27	0.31	0.19	0.34	0.30
B57	0.24	0.43	0.42	0.39	0.35	0.43	0.40	0.31	0.41
B58	0.33	0.39	0.44	0.31	0.44	0.42	0.53	0.36	0.51
B59	0.25	0.30	0.33	0.17	0.28	0.29	0.39	0.15	0.33
B60	0.24	0.29	0.33	0.36	0.33	0.46	0.36	0.27	0.33
B61	0.27	0.36	0.32	0.22	0.36	0.31	0.37	0.33	0.43
B62	0.36	0.29	0.28	0.30	0.34	0.38	0.28	0.47	0.41
B63	0.23	0.27	0.33	0.47	0.35	0.55	0.35	0.48	0.40
B64	0.31	0.35	0.47	0.33	0.42	0.45	0.49	0.33	0.45
B65	0.24	0.28	0.39	0.24	0.34	0.39	0.37	0.43	0.34
B66	0.16	0.27	0.30	0.41	0.29	0.41	0.30	0.39	0.38
B67	0.27	0.24	0.30	0.39	0.29	0.52	0.36	0.42	0.41
B68	0.09	0.00	0.10	0.10	0.20	0.16	0.08	0.14	0.13
B69	0.35	0.35	0.44	0.25	0.43	0.37	0.40	0.20	0.39
B70	0.34	0.39	0.43	0.31	0.41	0.41	0.44	0.33	0.41
B71	0.32	0.36	0.45	0.36	0.38	0.35	0.46	0.28	0.44
B72	0.17	0.22	0.28	0.42	0.28	0.32	0.23	0.31	0.34
B73	0.29	0.29	0.38	0.25	0.29	0.22	0.35	0.31	0.38
B74	0.32	0.33	0.41	0.27	0.39	0.31	0.39	0.32	0.32
B75	0.29	0.24	0.23	0.09	0.22	0.09	0.23	0.06	0.27
B76	0.29	0.35	0.37	0.21	0.36	0.26	0.38	0.34	0.43
B77	0.24	0.23	0.16	0.29	0.23	0.32	0.23	0.28	0.27
B78	0.30	0.30	0.32	0.19	0.29	0.25	0.32	0.29	0.28
B79	0.34	0.31	0.34	0.15	0.35	0.16	0.27	0.24	0.30
B80	0.24	0.32	0.33	0.19	0.33	0.28	0.27	0.30	0.28
B81	0.24	0.28	0.35	0.18	0.32	0.21	0.31	0.23	0.31
B82	0.18	0.32	0.27	0.16	0.26	0.19	0.23	0.10	0.26
B83	0.31	0.38	0.41	0.34	0.36	0.39	0.41	0.34	0.37
B84	0.31	0.33	0.38	0.25	0.38	0.27	0.33	0.24	0.36
B85	0.35	0.32	0.32	0.27	0.28	0.25	0.27	0.26	0.27
B86	0.28	0.29	0.32	0.29	0.30	0.30	0.28	0.29	0.27
B87	0.22	0.30	0.37	0.20	0.23	0.23	0.34	0.14	0.32

	B46	B47	B48	B49	B50	B51	B52	B53	B54
B46	1.00								
B47	0.54	1.00							
B48	0.81	0.49	1.00						
B49	0.50	0.25	0.37	1.00					
B50	0.38	0.37	0.34	0.83	1.00				
B51	0.34	0.33	0.24	0.57	0.56	1.00			
B52	0.30	0.18	0.06	0.52	0.64	0.72	1.00		
B53	0.38	0.32	0.29	0.75	0.64	0.55	0.59	1.00	
B54	0.30	0.33	0.33	0.70	0.67	0.42	0.44	0.70	1.00
B55	0.36	0.33	0.31	0.75	0.69	0.48	0.54	0.70	0.81
B56	0.32	0.05	0.09	0.46	0.44	0.31	0.48	0.42	0.47
B57	0.35	0.28	0.35	0.67	0.66	0.49	0.54	0.55	0.61
B58	0.42	0.36	0.34	0.75	0.70	0.56	0.54	0.66	0.64
B59	0.19	0.27	0.27	0.59	0.51	0.43	0.49	0.56	0.51
B60	0.23	0.34	0.38	0.47	0.58	0.36	0.30	0.42	0.50
B61	0.32	0.32	0.25	0.57	0.55	0.49	0.61	0.56	0.56
B62	0.45	0.17	0.00	0.76	0.72	0.57	0.74	0.58	0.49
B63	0.47	0.16	0.27	0.64	0.58	0.39	0.55	0.49	0.52
B64	0.40	0.39	0.36	0.76	0.64	0.45	0.54	0.58	0.69
B65	0.46	0.35	0.33	0.56	0.49	0.46	0.60	0.50	0.47
B66	0.42	0.20	0.27	0.68	0.62	0.38	0.47	0.49	0.51
B67	0.40	0.22	0.20	0.65	0.76	0.50	0.56	0.67	0.68
B68	0.10	0.07	0.09	0.59	0.53	0.50	0.33	0.50	0.57
B69	0.26	0.38	0.33	0.78	0.64	0.52	0.47	0.58	0.56
B70	0.37	0.39	0.24	0.65	0.62	0.55	0.58	0.54	0.57
B71	0.33	0.34	0.34	0.75	0.62	0.47	0.47	0.58	0.66
B72	0.37	0.16	0.24	0.75	0.77	0.44	0.51	0.64	0.63
B73	0.27	0.22	0.23	0.30	0.43	0.34	0.21	0.32	0.44
B74	0.35	0.33	0.27	0.44	0.44	0.36	0.26	0.43	0.43
B75	0.05	0.28	0.27	0.21	0.32	0.22	0.14	0.24	0.27
B76	0.33	0.43	0.27	0.37	0.46	0.35	0.23	0.40	0.39

B77	0.26	0.20	0.16	0.44	0.37	0.18	0.31	0.31	0.25
B78	0.28	0.27	0.19	0.20	0.32	0.21	0.24	0.24	0.31
B79	0.20	0.24	0.21	0.18	0.31	0.20	0.18	0.26	0.29
B80	0.26	0.28	0.27	0.31	0.39	0.31	0.27	0.32	0.30
B81	0.26	0.22	0.20	0.25	0.31	0.29	0.19	0.31	0.34
B82	0.09	0.30	0.29	0.26	0.28	0.19	0.11	0.25	0.25
B83	0.33	0.33	0.26	0.34	0.43	0.25	0.21	0.37	0.40
B84	0.26	0.32	0.23	0.42	0.44	0.32	0.25	0.31	0.36
B85	0.26	0.21	0.19	0.27	0.31	0.23	0.24	0.27	0.26
B86	0.25	0.22	0.22	0.29	0.41	0.25	0.24	0.28	0.36
B87	0.17	0.26	0.23	0.26	0.42	0.23	0.16	0.33	0.43

	B55	B56	B57	B58	B59	B60	B61	B62	B63
B55	1.00								
B56	0.43	1.00							
B57	0.67	0.61	1.00						
B58	0.71	0.50	0.74	1.00					
B59	0.57	0.46	0.54	0.63	1.00				
B60	0.57	0.33	0.63	0.58	0.57	1.00			
B61	0.59	0.47	0.60	0.62	0.54	0.60	1.00		
B62	0.58	0.64	0.58	0.59	0.48	0.20	0.59	1.00	
B63	0.60	0.40	0.61	0.60	0.40	0.56	0.39	0.63	1.00
B64	0.72	0.37	0.63	0.68	0.54	0.55	0.53	0.60	0.63
B65	0.53	0.35	0.49	0.53	0.49	0.48	0.55	0.58	0.51
B66	0.62	0.42	0.55	0.61	0.38	0.52	0.37	0.58	0.75
B67	0.80	0.46	0.78	0.78	0.55	0.70	0.60	0.59	0.82
B68	0.47	0.29	0.38	0.56	0.36	0.40	0.22	0.77	0.53
B69	0.60	0.55	0.58	0.62	0.54	0.39	0.56	0.75	0.43
B70	0.63	0.40	0.59	0.59	0.46	0.51	0.60	0.67	0.45
B71	0.66	0.50	0.63	0.66	0.48	0.51	0.52	0.53	0.52
B72	0.68	0.48	0.68	0.67	0.47	0.62	0.42	0.63	0.68
B73	0.40	0.26	0.45	0.42	0.32	0.34	0.38	0.19	0.31
B74	0.46	0.29	0.45	0.48	0.36	0.39	0.37	0.33	0.37
B75	0.27	0.21	0.31	0.27	0.22	0.29	0.27	0.08	0.13
B76	0.40	0.25	0.42	0.45	0.35	0.39	0.40	0.31	0.36
B77	0.32	0.33	0.36	0.36	0.28	0.29	0.16	0.41	0.44
B78	0.30	0.22	0.30	0.33	0.31	0.27	0.33	0.26	0.20
B79	0.29	0.22	0.34	0.32	0.24	0.31	0.34	0.29	0.21
B80	0.35	0.21	0.39	0.38	0.31	0.38	0.33	0.25	0.35
B81	0.32	0.18	0.36	0.32	0.35	0.28	0.35	0.22	0.18
B82	0.28	0.08	0.37	0.30	0.31	0.42	0.29	0.06	0.21
B83	0.41	0.24	0.42	0.42	0.31	0.36	0.35	0.31	0.37
B84	0.40	0.27	0.43	0.44	0.33	0.40	0.36	0.30	0.33
B85	0.24	0.31	0.31	0.32	0.22	0.27	0.29	0.29	0.23
B86	0.37	0.32	0.42	0.36	0.24	0.36	0.36	0.28	0.33
B87	0.43	0.18	0.48	0.44	0.33	0.33	0.34	0.17	0.30

	B64	B65	B66	B67	B68	B69	B70	B71	B72
B64	1.00								
B65	0.61	1.00							
B66	0.61	0.56	1.00						
B67	0.75	0.72	0.79	1.00					
B68	0.56	0.77	0.43	0.57	1.00				
B69	0.62	0.57	0.50	0.71	0.43	1.00			
B70	0.65	0.55	0.56	0.68	0.15	0.81	1.00		
B71	0.65	0.44	0.57	0.75	0.56	0.65	0.65	1.00	
B72	0.64	0.55	0.73	0.67	0.57	0.62	0.47	0.82	1.00
B73	0.39	0.24	0.28	0.39	0.20	0.33	0.29	0.42	0.32
B74	0.44	0.34	0.33	0.43	0.17	0.43	0.43	0.42	0.36
B75	0.30	0.19	0.17	0.17	0.21	0.33	0.35	0.33	0.18
B76	0.42	0.25	0.33	0.44	0.17	0.37	0.38	0.40	0.34
B77	0.34	0.26	0.40	0.46	0.32	0.28	0.22	0.28	0.45
B78	0.36	0.29	0.13	0.23	0.00	0.27	0.33	0.25	0.12
B79	0.30	0.23	0.16	0.23	0.08	0.31	0.31	0.30	0.20

B80	0.39	0.24	0.30	0.37	0.18	0.33	0.37	0.38	0.27
B81	0.34	0.33	0.16	0.20	0.06	0.31	0.34	0.32	0.17
B82	0.37	0.34	0.26	0.29	0.16	0.24	0.25	0.35	0.26
B83	0.43	0.30	0.34	0.43	0.13	0.39	0.36	0.46	0.32
B84	0.45	0.27	0.35	0.38	0.18	0.44	0.41	0.43	0.38
B85	0.32	0.33	0.19	0.28	0.07	0.32	0.28	0.30	0.27
B86	0.37	0.29	0.27	0.40	0.13	0.39	0.36	0.39	0.31
B87	0.41	0.26	0.29	0.38	0.13	0.37	0.31	0.49	0.30

	B73	B74	B75	B76	B77	B78	B79	B80	B81
B73	1.00								
B74	0.68	1.00							
B75	0.47	0.51	1.00						
B76	0.61	0.73	0.58	1.00					
B77	0.47	0.71	0.38	0.70	1.00				
B78	0.47	0.62	0.48	0.63	0.44	1.00			
B79	0.47	0.63	0.50	0.64	0.59	0.84	1.00		
B80	0.47	0.63	0.52	0.64	0.65	0.70	0.69	1.00	
B81	0.52	0.61	0.49	0.57	0.55	0.71	0.66	0.70	1.00
B82	0.41	0.51	0.54	0.57	0.73	0.55	0.57	0.64	0.72
B83	0.55	0.60	0.43	0.62	0.70	0.58	0.57	0.55	0.59
B84	0.60	0.70	0.56	0.66	0.74	0.61	0.63	0.64	0.68
B85	0.42	0.51	0.42	0.47	0.59	0.58	0.61	0.53	0.64
B86	0.56	0.57	0.56	0.58	0.67	0.62	0.67	0.61	0.67
B87	0.62	0.58	0.38	0.56	0.61	0.44	0.52	0.47	0.53

	B82	B83	B84	B85	B86	B87
B82	1.00					
B83	0.63	1.00				
B84	0.70	0.68	1.00			
B85	0.57	0.52	0.67	1.00		
B86	0.61	0.69	0.69	0.71	1.00	
B87	0.53	0.73	0.57	0.47	0.68	1.00

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Fatma ALAN

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 16 Mart 1979, Almanya

Medeni Durumu: Bekâr

Tel: +90 506 582 47 22

email: fatmaalan1979@gmail.com

Yazışma Adresi: Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Melikgazi/KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Doktora	Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2014-Halen
Yüksek Lisans	Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2013
Lisans	Atatürk Üniversitesi Bahçe Bitkileri	2009
Lise	Sümer Lisesi, Kayseri	2003

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2009- 2010	Botanik Çiçekçilik	Mühendis

YABANCI DİL

İngilizce, Almanca