

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



BOLU YÖRESİ ASMA (*Vitis vinifera* L.) GENETİK
KAYNAKLARININ BİYOKİMYASAL VE MOLEKÜLER
TANIMLANMASI

DOKTORA TEZİ

EMRAH GÜLER

BOLU, OCAK - 2021

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI



BOLU YÖRESİ ASMA (*Vitis vinifera* L.) GENETİK
KAYNAKLARININ BİYOKİMYASAL VE MOLEKÜLER
TANIMLANMASI

DOKTORA TEZİ

EMRAH GÜLER

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Turan KARADENİZ

BOLU, OCAK - 2021

KABUL VE ONAY SAYFASI

Emrah GÜLER tarafından hazırlanan “**BOLU YÖRESİ ASMA (*Vitis vinifera* L.) GENETİK KAYNAKLARININ BİYOKİMYASAL VE MOLEKÜLER TANIMLANMASI**” adlı tez çalışması jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda Doktora Tezi olarak oy birliği kabul edilmiştir. 29/01/2021

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof.Dr. Turan KARADENİZ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Ferhad MURADOĞLU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Prof. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

.....

Üye
Doç. Dr. Serghei KARA
Komrat Devlet Üniversitesi

.....

Üye
Dr. Öğr. Üyesi Hayri SAĞLAM
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

Prof. Dr. Osman GÖRÜR

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

.....

EMRAH GÜLER

ÖZET

BOLU YÖRESİ ASMA (*Vitis vinifera* L.) GENETİK KAYNAKLARININ BİYOKİMYASAL VE MOLEKÜLER TANIMLANMASI

DOKTORA TEZİ

EMRAH GÜLER

BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. TURAN KARADENİZ)

BOLU, OCAK - 2021

XIV + 154

Bu tez çalışması Bolu ilinde uzun yıllardır yetiştirilmekte olan asma genetik kaynaklarının değerlendirilmesi amacıyla yürütülmüştür.

Genotiplerin ortalama tane ağırlıkları 2,21 g (Ü34) – 6,49 g (Ü12), tane uzunlukları 15,11 mm (Ü34)– 29,30 mm (Ü33), tane enleri 13,15 mm (Ü2) – 22,01 mm (Ü12) arasında belirlenmiştir. Çalışılan genotiplerin tamamında çekirdek varlığı tespit edilmiş ve bölgede çekirdeksiz üzüm yetiştirildiğine dair bulguya ulaşılmamıştır. Genotiplerin ortalama pH değerleri ise 2,99 (Ü3) – 3.69 (Ü12) arasında tespit edilmiştir. SÇKM içeriği %11,40 (Ü3) – %20,10 (Ü8) aralığında bulunmuştur. Ortalama salkım ağırlığı bakımından Ü34 (60,57 g) ve Ü29 (96,96 g) genotipleri 100 g'ın altında kalarak son sırayı alırken, Ü22 (413,86 g), Ü19 (431,42 g), Ü15 (463,13 g) ve Ü16 (466,38 g) genotipleri 400 g'ın üzerinde salkım ağırlıklarıyla bu özellik bakımından en yüksek değerlere ulaşmıştır.

Moleküler analizlerde Bolu ili asmaları standart çeşitlerden büyük ölçüde ayrılarak ayrı bir grup oluşturmuştur. Moleküler varyansın büyük bir kısmı (%91) popülasyon içerisinde gerçekleşmiştir. Genotiplerin meyvelerinin fenolikler ve organik asitler bakımından zengin olduğu tespit edilmiştir. Biyokimyasal içerikler bakımından genotipler istatistiki olarak farklı bulunurken, meyve renginin fenolik maddelerin ve organik asitlerin çoğu üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Organik asitler içerisinde tartarik asidin malik asitle kuvvetli pozitif ilişkiye ($r=0,78$) sahip olduğu görülmüştür. Malik asit ayrıca fumarik asitle pozitif ilişkili bulunmuştur. Fenolik asitlerden gallik asit kateşin ile pozitif korelasyona sahipken, klorojenik, ferulik ve o-kumarik asitle negatif ilişkiye sahip olmuştur. Ferulik asit ile rutin içeriği arasında kuvvetli pozitif bir ilişki tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda Bolu ili asmaları içerisinde standart asma çeşitleriyle meyve ve salkım kalitesi bakımından yarışabilecek oldukça üstün genotiplerin olduğu belirlenmiştir. Asmalar üzerinde yapılacak genetik çeşitlilik analizlerinde iPBS retrotranspozon markörlerin etkili bir şekilde kullanılabileceği ortaya konulmuştur. Yöre halkının ürünleri adlandırmada titiz davranmadıkları görülmüş ve bu durum Bolu ilinde ve diğer yörelerde yerel çeşitlerin klon seleksiyonu yoluyla ıslahına gidilmesi, farklı genotiplerin tanımlanarak kayıt altına alınması gerektiğini göstermiştir. Yapılacak seleksiyon çalışmalarında bu araştırmada kullanılan iPBS markörleri başarıyla kullanılabilecektir. Bu çalışma, kullanılan yöntemler ve veri analizleri itibarıyla yapılacak benzer çalışmalara yol gösterici niteliktedir.

ANAHTAR KELİMELE: Multivaryete analizleri, *Vitis vinifera*, Islah, Moleküler karakterizasyon, Biyokimyasallar

ABSTRACT

BIOCHEMICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF VINE (*Vitis vinifera* L.) GENETIC RESOURCES OF BOLU REGION

PHD THESIS

EMRAH GÜLER

INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

BOLU ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR: PROF. DR. TURAN KARADENİZ)

BOLU, JANUARY 2021

XIV + 154

This thesis study was carried out to evaluate the genetic resources of the grapevines that have been grown in Bolu for many years.

Average berry weights of genotypes were determined between 2.21 g (Ü34) – 6.49 g (Ü12), berry length 15.11 mm (Ü34) – 29.30 mm (Ü33), berry width 13.15 mm (Ü2) – 22, 01 mm (Ü12). The presence of seeds was detected in all of the studied genotypes and there was no evidence that seedless grapes were grown in the region. The average pH values of the genotypes were determined between 2.99 (Ü3) – 3.69 (Ü12). The TSS content was between 11.40% (Ü3) – 20.10% (Ü8). In terms of average cluster weight, Ü34 (60.57 g) and Ü29 (96.96 g) genotypes remained below 100 g, while Ü22 (413.86 g), Ü19 (431.42 g), Ü15 (463, 13 g) and Ü16 (466.38 g) genotypes were found to be the highest in terms of this feature, with cluster weights over 400 g.

In molecular analysis, Bolu province's vines separated from standard varieties to a large extent and formed a separate group. Most of the molecular variance (91%) occurred within the population. It has been determined that the fruits of genotypes are rich in phenolics and organic acids. While the genotypes were different from each other in terms of biochemical contents, the effect of fruit color on most of the phenolic substances and organic acids was found to be insignificant. It has been observed that tartaric acid has a strong positive relationship ($r = 0,78$) with malic acid among organic acids. Malic acid has also been positively associated with fumaric acid. One of the phenolic acids, gallic acid was positively correlated with catechin, while it had a negative relationship with chlorogenic, ferulic and *o*-coumaric acid. A strong positive relationship was found between ferulic acid and routine content.

As a result of the study, it was determined that there are quite superior genotypes that can compete with the standard vine varieties in terms of fruit and cluster quality in Bolu province vines. It is stated that iPBS retrotransposon markers can be used effectively in genetic diversity analysis to be performed on vines. It was observed that the local people were not meticulous in naming the products, and this situation showed that local varieties in Bolu and other regions should be bred by clone selection and different genotypes should be identified and recorded. iPBS markers used in this research can be used successfully in selection studies. This study guides similar studies to be conducted in terms of the methods used and data analysis.

KEYWORDS: Multivariety analysis, *Vitis vinifera*, Breeding, Molecular characterization, Biochemicals

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ETİK BEYAN.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
FOTOĞRAF LİSTESİ	xi
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xiii
TEŞEKKÜR	xiv
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ	6
2.1 Pomolojik Özellikler Üzerine Yürütülen Çalışmalar	6
2.2 Biyokimyasal Özellikler Üzerine Yürütülen Çalışmalar.....	10
2.3 Moleküler Özellikler Üzerine Yürütülen Çalışmalar	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1 Materyal.....	20
3.2 Çalışma Alanının İklim Özellikleri	21
3.3 Yöntem	22
3.3.1 Pomolojik Analizler	23
3.3.2 Biyokimyasal ve Moleküler Analizler	25
3.3.3 Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiki Analizler.....	31
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	33
4.1 Asma Genotiplerinin Meyve ve Salkım Özellikleri	33
4.2 Asma Genotiplerinin Biyokimyasal Özellikleri	48
4.2.1 Organik Asit İçerikleri	48
4.2.2 Fenolik Bileşen İçerikleri.....	57
4.3 Genetik Çeşitlilik ve Moleküler Karakterizasyon	73
4.3.1 Kümeleme Analizi ve Moleküler Varyans	75
4.4 İstatistiki Değerlendirmeler	83
4.4.2 Organik Asitler Arasındaki İlişkiler	85
4.4.3 Fenolik Bileşikler Arasındaki İlişkiler.....	86
4.4.4 Genotipler ve Meyve Bileşenleri Arasındaki İlişkiler	87
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
6. KAYNAKLAR.....	98
7. EKLER.....	108
EK 1 Asma Genotiplerinin Bazı Pomolojik Özellikleri	108
Ek 2. Asma Genotiplerinin Meyvelerinin Renk Özellikleri.....	120
Ek 3 Çalışmada Kullanılan Primerlerin Jel Görüntüleri	125

Ek 4 Çalışılan Genotiplerden Görüntüler	129
8. ÖZGEÇMİŞ	155
9. ORİJİNALLİK RAPORU	156



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1	2000 yılından günümüze taze ve kuru üzüm ticaretimiz.	4
Şekil 3.1	Tez çalışmasının gerçekleştirildiği bölgelere ait uydu görüntüsü.	20
Şekil 3.2	Seben ilçesinin 2019 ve 2020 yılı meteorolojik verileri (MGM, 2020). ..	22
Şekil 3.3	Göynük ilçesinin 2019–2020 yılı meteorolojik verileri (MGM, 2020)..	22
Şekil 4.1	Çalışılan çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı değerleri (g).	33
Şekil 4.2	Genotiplere ait meyve boyu değerleri (mm).	35
Şekil 4.3	Genotiplere ait ortalama meyve eni değerleri (mm).	36
Şekil 4.4	Genotiplerin ortalama çekirdek sayıları (adet).	37
Şekil 4.5	Genotiplerin ortalama pH değerleri.	38
Şekil 4.6	Genotiplerin ortalama SÇKM değerleri (%).	39
Şekil 4.7	Genotiplerin olgunluk indisleri (2019–2020 ortalaması).	40
Şekil 4.8	Genotiplerin salkım ağırlıklarının iki yıl ortalaması (g).	41
Şekil 4.9	Genotiplerin ortalama salkım sapı uzunlukları (mm).	41
Şekil 4.10	Salkım genişliklerinin iki yıl ortalaması (mm).	42
Şekil 4.11	Genotiplere ait iki yıllık salkım boyu ortalaması (mm).	43
Şekil 4.12	Genotiplerin ortalama TEA içerikleri (%).	43
Şekil 4.13	Renklere ve yıllara göre renk değerleri.	44
Şekil 4.14	Yıllara ve renklere göre a* değerlerindeki değişim.	45
Şekil 4.15	Yıllara ve renklere göre b* değerlerinin değişimi.	46
Şekil 4.16	Chroma* değerlerinin renklere ve yıllara göre değişimi.	47
Şekil 4.17	Yıllara ve renklere göre Hue° açısı değerlerinin değişimi.	48
Şekil 4.18	Asma genotiplerinin meyve renklerine göre tartarik asit içerikleri (g/L).	49
Şekil 4.19	Farklı renklerdeki genotiplerin meyvelerinin malik asit içerikleri (g/L).	50
Şekil 4.20	Meyve renklerine göre süksinik asit içerikleri (g/L).	50
Şekil 4.21	Beyaz, kırmızı ve siyah meyveli genotiplerin ortalama okzalik asit içerikleri (mg/L).	53
Şekil 4.22	Asma genotiplerinin meyvelerinde bulunan sitrik asit miktarlarının meyve renklerine göre karşılaştırılması (mg/L).	54
Şekil 4.23	Asma genotiplerinin meyve renklerine göre fumarik asit içerikleri (mg/L).	55
Şekil 4.24	Renklere göre askorbik asit içerikleri (mg/100 g).	56
Şekil 4.25	Farklı meyve rengine sahip genotiplerin ortalama gallik asit içerikleri (mg/L).	59
Şekil 4.26	Farklı renkli meyvelerin klorojenik asit içerikleri (mg/L).	60
Şekil 4.27	Farklı meyve rengindeki genotiplerin kafeik asit içerikleri (mg/L).	61
Şekil 4.28	Farklı meyve rengine sahip genotiplerin ortalama vanilik asit içerikleri (mg/L).	62
Şekil 4.29	Genotiplerin meyve renklerine göre sirinjik asit içerikleri (mg/L)..	64
Şekil 4.30	Farklı meyve rengindeki meyvelerin ferulik asit içerikleri (mg/L).	65
Şekil 4.31	Genotiplerin meyve renklerine göre p–kumarik asit içerikleri	66

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünya üzüm üretiminde öne çıkan ülkeler (FAO, 2020).	3
Çizelge 3.1 Tez çalışmasında incelenen genotiplerin bazı tanımlayıcı özellikleri.	21
Çizelge 3.2 Gradient elusyon programı.	25
Çizelge 3.3 Çalışmada kullanılan ekstraksiyon buffer içeriği	27
Çizelge 3.4 Araştırmada denenen iPBS–retrotranspozons primerleri.	29
Çizelge 4.1 Bolu ili asma gen kaynaklarının tartarik, malik ve süksinik asit içerikleri (g/L)..	52
Çizelge 4.2 Bolu ili yerel asma genotiplerinin okzalik, sitrik, fumarik ve askorbik asit içerikleri.	56
Çizelge 4.3 Asma genotiplerinin gallik, klorojenik, kafeik ve vanilik asit içerikleri..	62
Çizelge 4.4 Asma genotiplerinin sirinjik, ferulik, <i>p</i> –kumarik ve <i>o</i> –kumarik asit içerikleri (mg/L).	67
Çizelge 4.5 Genotiplerin rutin, kuersetin ve kateşin içerikleri (mg/L). Ortalama ± std. hata olarak verilmiştir.	72
Çizelge 4.6 Çalışmada kullanılan iPBS–Retrotranspozon markörler ve bilgileri..	74
Çizelge 4.7 Sekiz farklı iPBS primeriyle belirlenmiş genetik varyans analizi (AMOVA) tablosu.	79
Çizelge 4.8 Fenolik bileşenler üzerine yapılan PCA analizinde oluşan temel bileşenler, oranları ve önem dereceleri.	89
Çizelge 4.9 Pomolojik özelliklerle oluşturulan PCA analizi, temel bileşenler, oranları ve önem dereceleri.	91
Çizelge 7.1 Genotiplere ait meyve ağırlığı değerleri (g).	108
Çizelge 7.2 Genotiplere ait meyve boyu değerleri (mm).	109
Çizelge 7.3 Genotiplere ait meyve eni değerleri (mm).	110
Çizelge 7.4 Genotiplere ait çekirdek sayısı değerleri (adet).	111
Çizelge 7.5 Genotiplere ait pH değerleri.	112
Çizelge 7.6 Genotiplere ait SÇKM değerleri (%).	113
Çizelge 7.7 Genotiplere ait olgunluk indisi değerleri.	114
Çizelge 7.8 Genotiplere ait salkım ağırlığı değerleri (g).	115
Çizelge 7.9 Genotiplere ait salkım sapı uzunluğu değerleri (mm).	116
Çizelge 7.10 Genotiplere ait salkım eni değerleri (mm).	117
Çizelge 7.11 Genotiplere ait salkım boyu değerleri (mm).	118
Çizelge 7.12 Genotiplere ait titre edilebilir asit miktarı değerleri (g/L).	119
Çizelge 7.13 Genotiplere L* değerleri.	120
Çizelge 7.14 Genotiplere a* değerleri.	121
Çizelge 7.15 Genotiplere b* değerleri.	122
Çizelge 7.16 Genotiplere ait kroma* değerleri.	123
Çizelge 7.17 Genotiplere ait hue açısı değerleri.	124

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa

Fotoğraf 3.1 Belirlenen omcalarda etiketleme işlemi.	23
Fotoğraf 3.2 Örneklerin homojenize edilmesi (a), santrifüjlenmesi (b) ve 0,45µm milipor filtreden geçirilerek HPLC'ye hazırlanması.....	26
Fotoğraf 7.1 iPBS 2415 primerinden elde edilen jel görüntüsü.....	125
Fotoğraf 7.2 iPBS 2251 nolu primerden elde edilen jel görüntüsü.....	125
Fotoğraf 7.3 iPBS 2232 primerinden elde edilmiş jel görüntüsü.....	126
Fotoğraf 7.4 iPBS 2228 primerinin jel görüntüleri.	126
Fotoğraf 7.5 iPBS 2230 primerinin jel görüntüleri.	127
Fotoğraf 7.6 iPBS 2295 primerinin bant görüntüleri	127
Fotoğraf 7.7 iPBS 2395 primerinden elde edilen jel görüntüleri.....	128
Fotoğraf 7.8 iPBS 2095 primerinin jel görüntüleri.	128
Fotoğraf 7.9 Seben Beyaz (3) genotipinin salkımı, çekirdekleri ve yaprağı.....	129
Fotoğraf 7.10 FYS (2) genotipinin salkım, tane, çekirdek ve yaprağı.....	130
Fotoğraf 7.11 Seben Siyah (5) genotipinin salkımı, taneleri ve çekirdekleri.	131
Fotoğraf 7.12 FYS (1) genotipinin salkımı, taneleri, yaprağı ve çekirdekleri.	132
Fotoğraf 7.13 FAS (33) genotipinin salkımı, yaprağı, çekirdekleri ve taneleri.	133
Fotoğraf 7.14 Seben Beyaz (2) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.....	134
Fotoğraf 7.15 Pempe Yanak genotipinin salkımı ve meyveleri.....	135
Fotoğraf 7.16 EBS (3) genotipinin yaprağı, salkımı, taneleri ve çekirdekleri....	136
Fotoğraf 7.17 Seben Siyah (4) genotipinin salkımı, taneleri ve çekirdekleri.	137
Fotoğraf 7.18 FYSS (2) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri..	138
Fotoğraf 7.19 Tüylü Asma (1) genotipinin yaprağı, salkımı, taneleri ve çekirdekleri.....	139
Fotoğraf 7.20 Seben Tüylü Asma (2) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.....	140
Fotoğraf 7.21 Etli Beyaz Seben (2) genotipinin salkımı, yaprağı, çekirdekleri ve taneleri.....	141
Fotoğraf 7.22 Seben Siyah (7) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.....	142
Fotoğraf 7.23 FYEB (1) genotipinin salkımı, yaprağı, çekirdekleri ve taneleri.	143
Fotoğraf 7.24 Seben Siyah (4) genotipinin salkımı, taneleri ve çekirdekleri.	144
Fotoğraf 7.25 FAS (3) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.	145
Fotoğraf 7.26 FYSS (3) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri..	146
Fotoğraf 7.27 Seben Siyah (6) genotipinin salkımı, taneleri, yaprağı ve çekirdekleri.....	147
Fotoğraf 7.28 Beylerce'ye ait salkım, tane, çekirdek ve yaprak görüntüsü.....	148
Fotoğraf 7.29 Topalak Beylerce (Yeşil Tiryaki) genotipine ait salkım, yaprak, tane ve çekirdek görüntüleri.	149
Fotoğraf 7.30 Söbü Beylerce genotipine ait tane, salkım, yaprak ve çekirdek görüntüsü.....	150
Fotoğraf 7.31 Yuvarlak Beylerce genotipinin salkım, tane, yaprak ve çekirdekleri.	151
Fotoğraf 7.32 Akköy Üzümlü genotipine ait yaprak, salkım, tane ve çekirdek görüntüleri.	152

Fotoğraf 7.33 Razakı (?) genotipine ait salkım, tan eve çekirdek görüntüsü.....	153
Fotoğraf 7.34 Söbü Kara genotipine ait salkım, tane, çekirdek ve yaprak görüntüsü.	154



KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

%	: Yüzde
μ	: Mikrogram
μl	: Mikrolitre
μm	: Mikrometre
μM	: Mikromol
°C	: Santigrat Derece
dk	: Dakika
FAO	: Food and Agriculture Organization
g	: Gram
KM	: Kuru Madde
L	: Litre
m	: Metre
mg	: Miligram
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
mM	: Milimol
N	: Normal
rpm	: Round Per Minute
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
sn	: Saniye
TEA	: Titre Edilebilir Asitlik
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
vd	: Ve Diğerleri

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince bana sabırla katlanan canım eşime ve kızıma, her daim desteklerini hissettiğim annem, babam, abilerim ve ablalarım.

Bu tez çalışmasının planlanmasından yürütölüp sonlandırılmasına kadar her aşamada yol göstericim olan sayın danışman hocam Prof. Dr. Turan KARADENİZ'e.

Arazi çalışmalarına benimle birlikte katılıp çalışmaların çok daha hızlı ve efektif yürümesine vesile olan, ve aynı zamanda tez izleme komitemde bulunan sayın Dr. Öğr. Üyesi Hayri SAĞLAM hocama.

Tez izleme komitemin diğeri üyesi olan ve bölümde hoca olmanın ötesinde abi olarak da yol gösteren sayın Prof. Dr. Ferhad MURADOĞLU hocama.

Labaratuarında çalışmanın bir kısmını yürüttüğüm, bölümümüzün değerli öğretim üyesi Prof. Dr. Muttalip GÜNDOĞDU'ya.

Moleküler analizler için standard çeşitlerden gen kaynağı sağlayan Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'ne.

Moleküler analizlerde yardımcı olan değerli hocam sayın Doç. Dr. Göksel ÖZER ve öğrencisi Mehtap ALKAN'a.

Son okuyucu olarak tezi gözden geçiren sevgili arkadaşlarım Orhan KARAKAYA ve Derya KILIÇ'a,

Bu tez çalışmasını 2020.10.05.1478 no'lu proje ile destekleyen Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine.

Şükranlarımı sunarım.

1. GİRİŞ

Asma (*Vitaceae*), *Vitis* cinsi içerisinde, kuzey ılıman bölgenin yerlisi olan, taze ve kurutulmuş olarak tüketiminin yanında, şıra ve şarap yapımında da kullanılan yaklaşık 60–80 adet meyve veren tür bulundurmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan tüm türler taze, kuru ve şarap olarak tüketilebilmekle birlikte, *Vitis vinifera* sahip olduğu standart ve yüksek kaliteli meyvelerle, bu anlamda en fazla kullanılan türdür (Creasy ve Creasy, 2009). Asmalar çok geniş bir iklim yelpazesinde yetişebilmektedir ve bu durum geniş bir çeşit zenginliği oluşturmaya yardımcı olmaktadır (Keller, 2015). Meyve rengi, büyüklüğü ve şekli, meyve suyu kompozisyonu, olgunlaşma zamanı, hastalık ve zararlılara dayanıklılık bakımından birbirinden farklı yaklaşık 5000 üzüm çeşidi bulunmaktadır (Alleweldt ve Possingham, 1988).

Bağcılığın tarihi neredeyse insanlık tarihi kadar eskidir. Milattan önce 2400 yılında yaşamış olan Mısır hanedanına ait üzüm ve şarap hiyeroglifleri bulunmaktadır. İncil’de Nuh peygamberin bir bağ kurduğundan bahsedilmektedir. Homeros’un zamanında şarabın Yunanlılar arasında oldukça yaygın gündelik bir ürün olduğu bilinmektedir. Üzümün Fransa’ya taşınması ise milattan önce 600’lü yıllarda Fenikeliler tarafından olmuştur. Milattan sonra 2. yüzyılda Romalılar Ren Vadisi’nde asma yetiştirmeye başlamışlardır. Asmanın Hindistan üzerinden Doğu Asya’ya taşınması batıya doğru yayılmasıyla aynı zamana denk gelmektedir. Kolonileşme ve sömürgecilikle birlikte asma tüm dünyaya yayılmış ve bugün neredeyse dünya üzerindeki tüm adalarda ve kıtalarda yetişebilmektedir (Mullins vd., 1992; Grassi vd., 2006).

Asma, genellikle odunsu yapıda, sülükleri yardımıyla tırmanıcı özelliği olan ve budamayla kontrol altına alınmadığı zaman 17 metreye kadar uzayabilen bir bitkidir. Kurak koşullarda neredeyse dik bir çalı formunu alır (Keller, 2010). Yenilebilir olan yaprakları değişik şekillerde ve kenarları dişli yapıdadır. Kümeler halinde küçük yeşilimsi çiçeklerinden, rengi siyahtan yeşile, kırmızıya ve kehribara değişen meyveler oluşur. Her bir meyve ayrı birer ovaryumdan oluştuğu için meyveleri botanik olarak gerçek meyvedir (Rombough, 2002). Meyveleri, türe ve çeşide göre değişen sayıda çekirdek bulunduran sulu bir ete sahiptir. *Euvitis* alt cinsine dahil olan asmalar genellikle azami 4 çekirdek içerirken (Winkler, 1935), *Muscadinya* alt cinsine dahil olanlar 6 adete kadar çekirdek içerebilir (Olien, 1990).

Pek çok çeşitte meyve kabuğunu kaplayan mumsu bir tabaka oluşmaktadır (Keller, 2016).

Şaraplık üzümler en iyi gelişim için uzun, kurak, ılık-sıcak bir yaza ve soğuk bir kışa gereksinim duyarlar (Alleweldt vd., 1984; Chuine vd., 2004; Wolfe vd., 2005). Bununla beraber şiddetli kış koşulları korumasız asmaları öldürebilir. Benzer şekilde asmalar büyümeye başladıktan sonra meydana gelen ilkbahar donları sürgün ve salkımları öldürebilmektedir (Jackson, 2008). Asmalar, kumludan killi tınlıya, sıg topraktan çok derin toprağa, yüksek kireçli topraktan kireçsiz topraklara ve çok düşük verimlilikten yüksek verimliliğe kadar geniş bir toprak yelpazesine adapte olabilmektedir (Rankine vd., 1971; Wahl, 1988).

Asmalar çelikle, daldırmayla ve aşıyla kolaylıkla çoğaltılabilmektedir. Ancak ticari manada yetiştiriciliği yapılan asmalar genellikle aşılama yoluyla çoğaltılmaktadır. Aşıda Amerikan asma anaçları (AAA) kullanılmaktadır. Filoksera adı verilen ve asmayı etkileyen onlarca hastalık ve zararlı içerisinde en sıkıntılı olan bu zararlı mücadele ancak standart asmaları AAA'ları üzerine aşılama ile mümkün olmuştur. Amerika kıtasına ait olan bu böcek, bu kıtadan getirilen asma gen kaynaklarıyla 1800'lerde Avrupa'ya yayılmaya başlamış ve büyük miktarlarda bağın ölüm yoluyla kaybolmasına sebep olmuştur (Çelik vd., 1998; Ağaoğlu, 1999; Sabır ve Ağaoğlu, 2009).

Üzümler kullanım amacına en uygun aşamaya ulaştığında hasat edilirler. Şaraplık üzümler, şeker içeriği en yüksek seviyeye ulaştığında ve kabuklar daha sonra fermentasyona yardımcı olacak mayaları hapsederek mumsu bir kaplama ile kaplandığında hasat edilir. Hasatta gecikmeler üretilen şarapta hoş olmayan aromaya veya bakterilerin üzüm şekerine saldırmasına neden olabilir. Sofralık üzümlerin tüketim ve satımında "Olgunluk İndisi" olgunluğu belirleyici standart olarak kullanılır. Olgunluk indisi meyvelerin içerdiği suda çözünebilir kuru madde miktarının meyve asitliğine oranlanmasıyla tespit edilir (Çelik vd 1998; Keller, 2016).

Üzüm meyvesinin 100 gramı yaklaşık %80 su, %18 karbonhidrat, %0,7 protein, %0,9 lif ve %0,2 yağ içermektedir (USDA, 2016). Üzüm, zengin bir A vitamini kaynağı olmanın yanı sıra kalsiyum ve fosfor gibi mineralleri de ihtiva etmesi bakımından oldukça önemlidir. Tüm üzümler çeşitlere göre değişen miktarlarda şeker bulundururlar. Glukoz ve fruktoz baskın şekerlerdir (Cabaroğlu ve Yılmaztekin, 2006). Şekerler üzüm ve şarabın kararına reaksiyonlarında ve

antosiyeninlerle girdiği farklı tepkimelerle kırmızı şaraplarda renk stabilizasyonunun oluşmasında etkilidirler.

Diğer meyvelerde olduğu gibi üzüm meyveleri de antioksidan etkiye sahip fitokimyasallar (özellikle polifenoller) bakımından oldukça zengindir (Söylemezoğlu 2003; Georgiev vd., 2014). Üzüm meyvelerinde fenolik bileşikler esas olarak kabuk ve çekirdeklerde bulunur (Yang and Xiao, 2013). Flavonoller, üzüm kabuklarında en bol bulunan fenolik bileşik grubu iken, çekirdekler flavan bakımından zengindir (Souquet vd., 2000). Üzümlerdeki fenolik bileşiklerin konsantrasyonu asmanın çeşidine, kültürel uygulamalara ve çevresel faktörlere göre değişiklik gösterir (Montealegre vd., 2006).

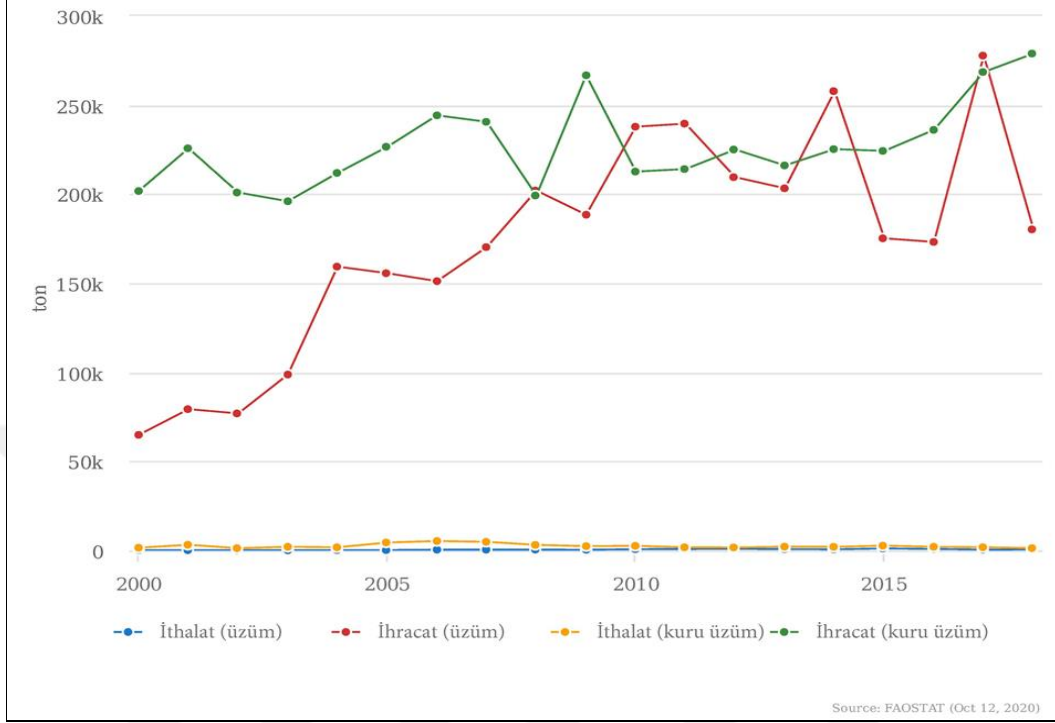
Dünya üzerinde bağcılık hemen her bölgede yapılmaktadır. FAO (2021) verilerine göre 2019 yılında üzüm üreten ülkeler içerisinde Çin'in yaklaşık 14,2 milyon ton üretimle ilk sırada olduğu görülmektedir. Çin'i sırasıyla İtalya, ABD, İspanya ve Fransa takip ederken, Türkiye üretim bakımından altıncı sırada yer almaktadır. Dünya üretiminde öne çıkan diğer ülkeler Hindistan, Şili, Arjantin ve Güney Afrika'dır (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1 Dünya üzüm üretiminde öne çıkan ülkeler (FAO, 2020).

Sıra	Ülkeler	Üretim	Sıra	Ülkeler	Üretim
1	Çin	14,283,532	6	Türkiye	4,100,000
2	İtalya	7,900,120	7	Hindistan	3,041,000
3	ABD	6,233,270	8	Şili	2,701,588
4	İspanya	5,745,450	9	Arjantin	2,519,886
5	Fransa	5,489,650	10	Güney Amerika	1,993,048

Üzüm ve ürünleri ticaretine bakıldığında şarabın en çok ihraç edilen ürün olduğu (yaklaşık 10,6 milyon ton) ve bunu taze üzümün takip ettiği (4,8 milyon ton) görülmektedir. İthalat değeri de yaklaşık olarak ihracat değerleriyle örtüşmektedir. Sektörde, 2018 yılı itibariyle yaklaşık 39 milyar dolar şarap, 10 milyar dolar taze üzüm ve yaklaşık 2 milyar dolarlık kuru üzüm ticaretinin (ihracat ve ithalat değerleri birbirlerine yakın) olduğu görülmektedir. Türkiye ise bu büyük pazarda yaklaşık 280 bin ton kuru üzüm ve yaklaşık 180 bin ton taze üzüm ihraç ederek oldukça düşük bir pay elde etmektedir. Ülkemiz, 2019 yılında dünya kuru üzüm ihracatının yaklaşık %32'sini karşılarken, taze üzüm ihracatı içerisindeki payı %4 civarında olmuştur. 2000 yılından günümüze kadar üzüm ihracatından elde ettiğimiz toplam yıllık gelir 200 milyon dolardan 600 milyon dolara yükselmiş ve

ihracatın büyük kısmını kuru üzüm ihracatı oluşturmuştur (Şekil 1.1). Üzüm şırası ve şarap ihracatımız ise yok denecek kadar azdır (FAO, 2021).



Şekil 1.1 2000 yılından günümüze taze ve kuru üzüm ticaretimizdeki değişim.

Ülkemizin hem dünya üzüm üretimindeki yeri hem de ticaretteki durumu düşünüldüğünde üzüm ve ürünlerinin önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Asma yetiştiriciliğine uygun coğrafik konumda olmamızın yanı sıra kadimden beri asma yetiştiriciliğinin Anadolu’da yapılması ve bunun bir kültür haline gelmesi ve bu süreçte insanların severek tükettikleri üzüm çeşitlerinin doğal ve yapay seleksiyonlarla daha iyi varyetelere evrilmiş olması, dolayısıyla da pazarda yer bulacak çeşitlerin yetiştirilmeye devam etmesi üretimde üst sıralarda olmamızın nedenleri olarak gösterilebilir.

Ülkemizde yakın zaman kadar yetiştirildiği bilenen 1400’ün üzerinde yöresel çeşit bulunmaktadır. Ancak bu çeşitlilik her geçen gün azalmaktadır (Sağlam ve Sağlam, 2018a). Bu genetik kaynaklardan oluşan çeşitler içerisinde şüphesiz en öne çıkan ‘Sultani Çekirdeksiz’ sayesinde dünya kuru üzüm ticaretinin üçte birini elimizde tutar duruma gelmiş bulunmaktayız. Bu çeşit, Anadolu’nun öz asma çeşitlerinden olup daha sonra birçok Avrupa ülkesine ve Amerika’ya

götürülerek farklı isimler altında anılmaya ve farklı varyeteleri tescil edilmeye başlanmıştır. ‘Thompson Seedless’ (ABD’de), ‘Lady de Coverly’ (İngiltere’de) ve ‘Kishmish’ (İran’da) çeşitleri Sultani Çekirdeksiz’in varyeteleri olarak farklı bölgelerde yetiştirilmektedir (Keller, 2020).

Sultani Çekirdeksiz ülkemizde yetişmekte olan üzüm çeşitlerinin tanımlanması ve tescillenmesinin gerekliliği ve önemi hususunda oldukça iyi bir örnek teşkil etmektedir. Morfoloji ve meyve özelliklerinin tanımlanması, çeşitlerin patentlenmesi ve tescili için yasal olarak kabul edilen olağan metodolojidir (Badenes, 1991). Yerel çeşitlerin korunması kadar çeşit özelliklerinin tam karakterizasyonu da çeşidin ve çeşitliliğin kaybını önlemede büyük önem taşımaktadır (Rodrigues vd., 2008). Bu amaç doğrultusunda muhtelif bölgelerde kurulmuş bağcılık araştırma enstitüleri bölgelerdeki gen kaynaklarını araştırmanın yanında elde edilen genetik kaynakların korunmasını da görev olarak üstlenmişlerdir (Sağlam ve Sağlam, 2018a). Söz konusu genetik materyalin tanınmasında akademisyenler de hem bireysel çalışmalar hem de lisansüstü tez çalışmalarıyla aktif rol oynamaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı Bolu ili ve ilçelerinde uzun yıllardır yetiştirilen asma genetik kaynaklarını belirleyerek kayıt altına almak ve bu genetik kaynakların bazı pomolojik, biyokimyasal ve moleküler özelliklerini tanımlayarak, birbirleriyle ve bazı standart çeşitlerle ilişkilerini ortaya koymaktır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1 Pomolojik Özellikler Üzerine Yürütülen Çalışmalar

Ecevit ve Kelen (1999) Atabey (Isparta) yöresinde yetiştirilen üzüm çeşitlerinin bazı özelliklerini tanımlamışlardır. Çalışmada salkım uzunlukları 167,00 mm (Acıkara) ile 269,00 mm (Tilki Kuyruğu) arasında bulunurken, salkım sapı uzunluklarının 11,00 mm (Acıkara) – 36,00 mm (Kadın Parmağı) arasında olduğu belirlenmiştir. Salkım sıklığı bakımından iki çeşidin seyrek, dört çeşidin orta, beş çeşidin sık ve iki çeşidin çok sık olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar üzüm çeşitlerinin tane uzunluklarının 12,20 mm (Acıkara) ile 24,90 (Siyah Büzgülü) arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada meyve şekilleri yuvarlak, uzun oval ve silindirik olarak değerlendirilmiştir.

Çoban ve Küey (2006) Manisa ili Yuntdağı yöresinde yetişen bazı yerel üzüm çeşitlerine ait ampelografik özellikleri çalışmışlardır. Araştırmacılar çeşitlerin salkım sapı uzunluklarının 15,50 – 40,50 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Çeşitlerin tane boyu değerleri 11,10 – 20,40 mm arasında değişiklik gösterirken, tane ağırlıkları 2,80 – 5,30 g arasında bulunmuştur. Çalışmada salkım ağırlığı değerleri 130,00 – 440,00 g arasında tespit edilmiştir. Tüm çeşitlerin çekirdekli olduğu raporlanmıştır. Tane kabuk renkleri yeşil-sarıdan koyu siyaha kadar değişiklik göstermiştir. Şıra özelliklerinden SÇKM %18,70 – %22,40 arasında değişirken, TEA 2,60 – 3,40 g/L arasında saptanmıştır.

Akdeniz (2010) Afyonkarahisar yöresinde yetişen bazı yerel üzümünün meyve özelliklerini incelemiştir. Çalışmada ortalama salkım ağırlıkları Veyisoğlu çeşidinde 333,00 g, Acıkara'da 204,00 g, Kanlı Üzüm'de 355,00 g, Pembe Çavuş'ta 442,00 g, Kara Dimrit'te 245,00 g ve Sarı Emin'de 228,00 g olarak bildirilmiştir. Araştırmacı, salkım uzunluğu (boyu) değerlerini 150,00 mm (Acıkara) ile 250,00 mm (Veyisoğlu) arasında tespit ederken, diğer çeşitler salkım uzunluğu değeri açısından 200,00 mm civarında bulunmuştur. Salkım sapı uzunlukları Veyisoğlu'nda ortalama 27,00 mm, Acıkara'da 12,00 mm, Kanlı Üzüm'de 20,50 mm, Pembe Çavuş'ta 25,00 mm, Kara Dimrit'te 27,00 mm ve Sarı Emin'de 20,00 mm olarak ölçülmüştür. Salkım başına ortalama tane sayısı (adet) bakımından Veyisoğlu 105,50, Acıkara 116,00, Kanlı Üzüm 104,50, Pembe Çavuş 112,00 ve Kara Dimrit 94,00 adet olarak belirlenmiştir. Çalışmada Veyisoğlu ve Sarı Emin gevşek (seyrek) salkımlara sahipken, Acıkara sık ve geri kalan çeşitler orta sıklıkta salkımlara sahip

olmuştur. Tane özelliklerinden meyve boyu bakımından yerel üzüm çeşitleri 15,00 – 22,00 mm arasında değerler almıştır. Çalışmada tane ağırlığı değerlerinin 1,80 g (Acıkara) ile 3,80 g (Pembe Çavuş) arasında değiştiği raporlanmıştır. Tane kabuk rengi bakımından Veyisoğlu kırmızı olarak belirlenirken, Acıkara, Kanlı Üzüm ve Kara Dimrit mavi-siyah renkte ve Pembe Çavuş ile Sarı Emin'in yeşil-sarı renkte olduğu tespit edilmiştir. Tanenin saptan ayrılma durumu açısından Acıkara ve Pembe Çavuş kolay ayrılan olarak belirlenirken, diğer çeşitler zor olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada çeşitlerin tamamında çekirdeklik durumu var olarak belirtilmiştir. Şıradaki ortalama SÇKM içeriğinin %19,55 (Pembe Çavuş) – %21,45 (Kara Dimrit) arasında olduğu bildirilmiştir. Çalışmaya konu olan üzümlerin TEA içeriklerinin ise 4,40 g/L (Veyisoğlu) ile 6,25 g/L (Kanlı Üzüm) arasında değiştiği görülmüştür.

Ateş vd. (2011) Türkiye'nin güneybatı bölgesinde yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin ampieografik tanımlamalarını yapmışlardır. Çalışmada çeşitlerin salkım uzunlukları 143,00 – 278,00 mm arasında değişirken, salkım sapı uzunlukları 20,20 – 53,00 mm arasında değişiklik göstermiştir. Salkım ağırlıklarının 266,40 – 544,80 g arasında olduğu tespit edilmiştir. Salkımda tane sayısı değerleri ise 102,00 – 275,00 adet arasında değişmiştir. Çeşitlerin tane boyları ise 12,80 – 28,20 mm aralığında belirlenmiştir. Tane ağırlıkları en düşük 1,80 g olarak belirlenirken, en yüksek 7,82 g olarak bildirilmiştir. Çeşitlerin meyve sularındaki kuru madde miktarı değerlerinin %14,40 – %19,70 arasında değiştiği belirtilmiştir. Şıradaki asit miktarı değerleri ise 3,80 – 7,70 g/L olarak tespit edilmiştir.

Uyak vd. (2011) Siirt'te yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinin ampelograif özelliklerini belirledikleri çalışmalarında çeşitlerin salkım boylarının (uzunluk) 104,00 mm (Keşirte) – 183,70 mm (Sinciri) arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, çeşitlerin salkım ağırlıklarının 148,10 g (Şevkeye) – 452,50 g (Bineteti) arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmada salkım sapı uzunluğu en yüksek Meyme Zeynep çeşidinde (39,10 mm) tespit edilirken, en düşük salkım sapı uzunluğu Keşirte (22,50 mm) çeşidinde tespit edilmiştir. Tane sıklığı bakımından dört çeşit orta, dört çeşit sık ve bir çeşit çok sık salkıma sahip olarak bulunmuştur. Çeşitlerin salkımda tane sayıları 56,87 adet (Şevkeye) ile 174,70 adet (Bineteti) arasında değişiklik göstermiştir. Çalışmada çeşitlerin tane boyları 15,11 mm (Keşirte) – 26,46 mm (Meyme Zeynep) arasında belirlenmiştir. Tane eni değerleri

ise 14,10 mm (Keşirte) ile 20,59 mm (Haseni) arasında değişmiştir. Saptan kopma kuvveti açısından beş çeşit orta zorlukta, iki çeşit zor ve birer çeşit kolay ve çok zor olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada çeşitlerin tamamında çekirdeğin var olduğu görülmüştür. Şırada SÇKM miktarı %18,00 (Haseni) ile %24 (Bineteti) arasında değişirken, TEA miktarı 3,15 g/L (Bineteti) ile 7,20 g/L (Meyme Zeynep) aralığında belirlenmiştir.

Kaya ve Özdemir (2015) Diyarbakır'da yetiştirilen bazı yerel sofralık üzümlerde en yüksek salkım ağırlığını 160,16 g, salkım enini 12,76 cm ve salkım boyunu 20,42 cm ile Tilki Kuyruğu çeşidinde belirlemiştir. Çalışmada Abderi çeşidinin en yüksek tane ağırlığına (7,46 g), tane hacmine (6,45 ml), tane enine (16,24 mm) ve tane boyuna (21,17 mm) sahip olduğu saptanmıştır. Şırada en yüksek SÇKM %24,3 ile Şire çeşidinde, pH ve asitlik değerleri sırasıyla 4,27 ve %0,594 ile Abderi çeşidinde, olgunluk indisi ise 67,03 ile Genç Mehmet çeşidinde tespit edilmiştir.

Cantürk vd. (2016) Gül Üzümleri çeşidinin biyokimyasal içeriklerini iki farklı lokasyonda incelemişlerdir. Çalışmada SÇKM değerleri %19,50 – 21,67, TEA 2,50 – 3,00 (g/L) ve pH 3,95 - 3.97 arasında belirlenmiştir.

Çelik vd. (2016) Rize ilinde yetiştirilmekte olan kokulu üzümlerin (*Vitis labrusca* L.) bazı özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada salkım sapı uzunluğu değerleri 0,92 – 3,94 cm, salkım ağırlıkları 58,25 – 150,95 g, SÇKM %12,21 – 22,19 ve TEA 3,45 – 10,69 g/100cc arasında belirlenmiştir.

Samarth vd. (2016) farklı üzüm çeşitlerinin meyve özelliklerini ve genetik varyasyonunu belirlemişlerdir. Çalışmada White Sweet çeşidi 510,00 g salkım ağırlığı, 24,57 g meyve boyu, 21,53 g meyve çapı değeriyle bu özellikler bakımından en yüksek değeri verirken, Crimson Seedless çeşidi salkım boyu (216,40 mm), Maroo Seedless çeşidi tane ağırlığı (3,50 g) ve Centennial Seedless çeşidi SÇKM (%23,77) bakımından en yüksek değerleri almıştır.

Doğan vd. (2017) Adıyaman merkez ilçede yetiştirilen bazı yerel üzüm çeşitlerini araştırmışlardır. Çalışmada çeşitlerin salkım uzunlukları 105,00 – 226,00 mm arasında değişirken, salkım sapı uzunlukları 18,50 – 54,10 mm arasında değişiklik göstermiştir. Çeşitlerin salkım ağırlıkları 123,00 g (Sorik) ile 710,90 g (Serpene Kıran) arasında tespit edilmiştir. Salkım sıklığı yedi çeşitte orta, iki çeşitte sık ve bir çeşitte çok sık olarak belirtilmiştir. Araştırmacılar çeşitlerin tane ağırlıklarının 2,05 – 6,21 g arasında olduğunu tespit etmiştir. Yerel çeşitlerin tane

boyutlarına bakıldığında en düşük tane boyuna sahip çeşit Mazrone (15,32 mm) olurken, en uzun çeşit Sergi Karası (25,64 mm) olmuştur. Mazrone 14,65 mm tane eniyle en dar taneye sahip olan çeşit olurken, Sergi Karası 18,96 mm ile en geniş çeşit olmuştur. Çeşitlerde tane şekilleri kısa oval, geniş oval ve silindirik olarak belirlenmiştir. Çalışmada üç çeşit tanelerin kopma kuvveti bakımından kolay ve orta olarak tespit edilirken, dört çeşit zor olarak belirtilmiştir. Çeşitlerin tamamında çekirdek var olarak raporlanmıştır. Şırada SÇKM içeriği bakımından %26,00 ile Peygamber üzümü en yüksek değere sahip olurken, Mazrone %10,50 SÇKM değeriyle bu özellik bakımından en düşük değeri vermiştir. TEA bakımından da en düşük değeri Mazrone (3,29 g/L) verirken, en yüksek değer Peygamber Üzümü'nde (4,46 g/L) tespit edilmiştir.

Sağlam ve Sağlam (2018b) Bilecik'te yetişen bazı yöresel üzüm çeşitlerini özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada tane enlerinin 16,10 mm (Demir Böğrül) - 20,41 (İsmail Şahin), tane boylarının 17,71 (Kabak Üzüm) - 25,57 (Demir Böğrül), SÇKM'nin %14,8 - 22,4, pH'nın 3,08 (İsmail Şahin) - 3,55 (Ağ Üzüm), asitliği 3,74 - 8,85 g/L, salkım eninin 8,08 - 12,80 cm ve salkım boyunun 15,71 - 22,83 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Akram vd. (2019) Pakistan'ın Potohar bölgesinden toplanan üzüm genotiplerinin ampelografik özelliklerini incelemiştir. Çalışmada genotiplerin salkım uzunlukları 110,00 – 275,00 mm, salkım genişliği 50,00 – 137,50 mm ve salkım ağırlığı 77,70 – 583,55 g arasında tespit edilmiştir. Araştırmacılar salkım sapı uzunluğunun 9,80 – 65,00 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Tane ağırlıkları ise 0,91 – 5,37 g arasında değişiklik göstermiştir. Genotiplerin salkımlarındaki tane sayılarının 28,00 – 354,00 adet arasında olduğu raporlanmıştır. Çalışmada tane boyu 3,45 – 27,37 mm arasında değişirken, tane genişliği 1,87 – 18,06 mm arasında değişmiştir. Tanelerdeki çekirdek sayısı 0,00 – 4,00 adet arasında belirlenmiştir.

Dutra vd. (2019) Brezilya'da yetiştirilen bazı üzüm varyetelerinin SÇKM içeriklerinin 16,3 – 21,2 °Brix, pH miktarlarının 3,21 – 3,88 ve TEA içeriklerinin %0,51–0,92 arasında değiştiğini bildirmiştir.

da Silva Padilha vd. (2019) Brezilya'da yetiştirilen bazı üzüm türlerinin pH içeriklerinin 3,07 – 3,58, SÇKM içeriklerinin %16,3 – 21,9 ve TEA miktarlarının 5,8 – 8,6 mg/L aralığında olduğunu bildirmiştir.

Razi vd. (2019) İran'da sofralık olarak yetiştirilen üzümlerde bazı meyve özelliklerini ve bu özelliklerle ilişkili gen gruplarını araştırmışlardır. Araştırmacılar

üzümlerin salkım boylarının 122,00 – 246,00 mm ve salkım ağırlıklarının 326,60 – 904,97 g arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırılan üzümlerin tane ağırlıkları 1,40 – 5,00 g olarak tespit edilmiştir. Yetiştirilen üzümlerin tamamının çekirdekli olduğu ve çekirdek sayılarının 1,04 – 3,20 adet olduğu belirtilmiştir. Üzüm çeşitlerinde pH içerikleri 2,84 – 5,03 arasında değişirken, TEA miktarları 0,38 – 1,38 g/L ve SÇKM %15,13 – %23,57 arasında bulunmuştur.

Balbaba ve Bağcı (2020) Bertiz Kabarcık üzümünün bazı fiziksel ve kalite özelliklerini incelemiştir. Çalışmada salkım uzunluğu 158,70 – 239,40 mm, salkım genişliği 124,10 – 16,39 mm; tane ağırlığı 3,50 – 4,80 g, tane uzunluğu 18,66 – 21,41 mm, tane genişliği ise 17,62 – 19,34 mm arasında belirlenmiştir. SÇKM %14,30 – 23,00 arasında belirlenirken, titrasyon asitliğinin % 0,168 – % 0,365 ve pH'nın 3,37 – 3,87 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Kokargül vd. (2020) Kureyş üzüm çeşidinin pomolojik özelliklerini iki yıl süreyle belirlemişlerdir. Çalışmada ortalama salkım ağırlığı 195,35 g, tane boyu 23,60 mm, tane eni 21,14 mm tane ağırlığı 373,60 g ve tanelerde ortalama çekirdek sayısının 3 adet olduğu tespit edilmiştir. Şırada ortalama SÇKM değeri %17,73 olurken, asitlik 3,70 ve pH değeri 3,64 olarak ölçülmüştür.

Sancho–Galán vd. (2020) Endülüs (İspanya)'de yetiştirilen yerel beyaz üzümlerin özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada 2016 yılında SÇKM miktarı %9,12 (Mantúo de Pilas) – %11,54 (Castellano) arasında değişirken, 2017 yılında %8,65 (Mantúo de Pilas) – 10,65 (Palomino Fino) olarak belirlenmiştir. pH içerikleri ise 3,72 – 3,94 arasında tespit edilmiştir. Çalışmada çeşitlerin TEA miktarları 3,24 – 3,79 g/L olarak bulunmuştur. Üzüm çeşitlerinin olgunluk indekslerinin ise 2,87 – 3,51 arasında değiştiği bildirilmiştir.

2.2 Biyokimyasal Özellikler Üzerine Yürütülen Çalışmalar

Söylemezoğlu (2004) üzümlerde bulunan fenolik bileşikler benzoik asitler, sinamik asitler ve flavanoidler olarak 3 gruba ayırmıştır. Flavonoidler ise antosiyanidinler, kateşinler, lökoantosiyanidinler ve flavanoller olarak kendi içerisinde 4 gruba ayrılmıştır. Araştırmacı ayrıca bazı üzüm çeşitlerinde rutin içeriğinin 1,4 – 33,5 ml/L arasında bulunduğunu bildirmiştir.

Yılmaz ve Toledo (2004) Muskat, Chardonnay ve Merlot çeşitlerinin gallik asit miktarını kabukta 3 mg/100g (Merlot) ile 5 mg/100g (Chardonnay) arasında, çekirdekte ise 10 (Merlot) – 99 mg/100g (Muskat) arasında tespit etmişlerdir.

Araştırmacılar ayrıca kabuk ve çekirdekdeki kateşin miktarının sırasıyla 12 (Muskat) – 358 mg/100g (Chardonnay) ve 16 (Merlot) – 60 mg/100g (Chardonnay) olduğunu bildirmişlerdir.

Baiano ve Terracone (2011) İtalya’da yetişen yedi farklı üzüm çeşidinde fenolik madde içeriklerini belirlemiştir. Çalışmada Michelle Palieri çeşidinde klorojenik asit içeriği 49,00 mg/L olarak belirlenirken, kafeik asit içeriği Baresana çeşidinde 103,00 mg/L olarak tespit edilmiştir. Sirinjik asit içeriği bakımından İtalia çeşidi 39,00 mg/L ve Baresana 62,00 mg/L değerlerine sahip olarak bulunmuştur. Gallik asit 2359,00 mg/L miktar ile Michelle Palieri çeşidinde en yüksek bulunurken, 584,00 mg/L ile Red Globe’da en düşük olarak belirlenmiştir. Çalışmada çeşitlerin kateşin miktarları 264,00 (Red Globe) – 1716,00 mg/L (Pizzutello) arasında değişmiştir.

Göktürk Baydar vd. (2011) bazı üzüm çeşitlerinin ekstraktlarında fenolik ve antioksidan maddelerin kompozisyonu araştırdıkları çalışmalarında üzüm çeşitlerinin çekirdeklerinde fenolik asitlerden gallik asit içeriğini Cabernet Sauvignon’da 154,32 mg/100g, Kalecik Karası’nda 242,53 mg/100g ve Narince’de 120,64 mg/100g olarak belirlemiştir. Çalışmada diğer bir fenolik asit olan *o*-kumarik asit içeriği ise Narince’de 0,00 mg/100g, Kalecik Karası’nda 3,10 mg/100g ve Cabernet Sauvignon’da 4,75 mg/100g olarak tespit edilmiştir. Çalışmada flavanoidlerden kateşin içeriğinin Cabernet Sauvignon, Kalecik Karası ve Narince’de sırasıyla; 970,70 mg/100g, 517,13 mg/100g ve 526,30 mg/100g olduğu bildirilmiştir. Diğer bir flavanoid olan kuersetin ise 3,16 mg/100g (Narince), 11,12 mg/100g (Cabernet Sauvignon) ve 14,95 mg/100g (Kalecik Karası) olarak bulunmuştur. Üzüm çeşitlerinin kabuklarında yapılan ölçümlerde ise fenolik asitlerden kafeik asit Cabernet Sauvignon’da 29,82 mg/100g, Kalecik Karası’nda 35,44 mg/100g ve Narince’de 1,79 mg/100g olarak tespit edilirken, klorojenik asit Cabernet Sauvignon, Kalecik Karası ve Narince’de sırasıyla 24,13 mg/100g, 22,83 mg/100g ve 19,24 mg/100g olarak belirlenmiştir. Araştırmada üzüm çeşitlerinin kabuklarında *p*-kumarik asit miktarının 0,27 mg/100g (Narince), 3,46 mg/100g (Cabernet Sauvignon) ve 4,38 mg/100g (Kalecik Karası) olduğu bildirilmiştir. Ferulik asit miktarlarının ise Cabernet Sauvignon’da 0,92 mg/100g, Kalecik Karası’nda 1,53 mg/100g ve Narince’de 0,49 mg/100g olarak tespit edildiği belirtilmiştir. Kabuklardaki gallik asit miktarları Cabernet, Kalecik Karası ve Narince’de sırasıyla; 9,80, 10,43 ve 5,03 mg/100g olarak belirlenmiştir. Çalışmada

sirinjik asit Narince'nin kabuklarında tespit edilemezken Cabernet'te 35,47 mg/100g ve Kalecik Karası'nda 85,70 mg/100g olarak bulunmuştur. Araştırmacılar çeşitlerin kabuklarında flavanoidlerden kateşin ve kuersetinin miktarını da belirlemişlerdir. Kateşin miktarı Cabernet'te 3,64 mg/100g, Kalecik Karası'nda 5,40 mg/100g ve Narince'de 0,76 mg/100g olarak tespit edilirken, çeşitlerin kabuklarındaki kuersetin miktarları Cabernet, Kalecik Karası ve Narince'de sırasıyla 1,85, 2,63 ve 1,58 mg/100g olarak raporlanmıştır. Kabukta vanilin içeriği sadece Cabernet'te (1,13 mg/100g) belirlenmiştir.

Rockenbach vd. (2011) *Vitis vinifera* ve *Vitis labrusca*'ya ait kırmızı üzümlerin kabuk ve çekirdek ekstraktlarında fenolik bileşenleri inceledikleri çalışmada rutin içeriğini kabuk ekstraktında 14,95–57,04 mg/100 g KM olarak tespit ederken, çekirdekte 0,00 – 3,68 mg/100 g KM olarak belirlemiştir. Araştırmacılar ayrıca kabukta kateşini 0,00–13,20 mg/100 g KM, klorojenik asiti 0,00–23,11 mg/100 g KM olarak ölçerken, çekirdekte kateşin ve klorojenik asiti sırasıyla 24,12–117,00 ve 2,87–6,80 mg/100 g KM olarak bulmuştur.

Anđelković vd. (2015) Vranac çeşidinin posasının endüstriyel ve farmakotolojik kullanımını değerlendirmek amacıyla biyokimyasal bileşenleri belirlemişlerdir. Araştırmacılar posada 3,33 mg/g KM gallik asit, 0,05 mg/g KM kuersetin, 0,50 mg/g KM kafeik asit, 0,15 mg/g KM rutin ve 3,84 mg/g KM kateşin bulunduğunu bildirmiştir.

Ju vd. (2016) 4 farklı asma türünün (*Vitis vinifera*, *Vitis amurensis*, *Vitis davidii*, *Vitis pentagona*) sürgünlerindeki fenolik madde miktarlarını farklı ekstraksiyon yöntemleriyle belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda etil asetat fraksiyonu fenolik bileşiklerin tespitinde en iyi sonucu verirken, çalışmada gallik asit miktarı 2,23 (Chardonnay) ile 3,66 mg/g (Cabernet Sauvignon), protokateşik asit miktarı 7,18 (Chardonnay) –11,16 mg/g (Pinot Noir), vanilik asit miktarı 3,50 (Pinot Noir) – 3,76 g/mg (Cabernet Sauvignon), sirinjik asit miktarı 10,11 (Pinot Noir) – 14,54 mg/g (Cabernet Sauvignon) ve kateşin miktarı 58,70 (Chardonnay) – 83,33 mg/g (Cabernet Sauvignon) aralıklarında tespit edilmiştir.

Dutra vd. (2018) organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen üzümlerin meyve sularında bazı fenolik maddeleri incelemişlerdir. Çalışmada üzüm suyunun fenolik madde içeriklerini konvansiyonel ve organikte sırasıyla gallik asiti 2,14 – 2,80 mg/L, sirinjik asiti 2,14 – 0,42 mg/L, klorojenik asiti 91,34

– 8,81 mg/L, *p*-kumarik asiti 1,90 – 0,78 mg/L, kuersetini 1,97 – 3,42 mg/L, rutini 0,24 – 0,00 mg/L olarak tespit etmişlerdir.

da Silva Padilha vd. (2019) Brezilya’da ticari olarak yetiştirilen bazı üzüm çeşitlerinde gallik asit içeriğinin 3,6 – 16,7 mg/L, sirinjik asitin 1,1 – 5,6 mg/L, *p*-kumarik asitin 2,2 – 10,0 mg/L, kafeik asitin 3,1 – 14,9 mg/L, kateşinin 7,4 – 15,0 mg/L olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada toplam fenolik miktarı 2221 – 2647 mg/L arasında değişirken, toplam fenolik asit içeriği 247,1 – 410,1 mg/L arasında tespit edilmiştir. Toplam fenolik içerisinde flavonollerin miktarının ise 256,8 – 410,1 mg/L arasında değiştiği bildirilmiştir.

Sochorova vd. (2020) *Vitis vinifera* türüne ait 10 farklı üzüm çeşidinin çekirdeklerinde bireysel antioksidan maddelerin miktarını çalışmışlardır. Araştırmacılar çeşitlerin çekirdeklerinde baskın antioksidan maddenin gallik asit olduğunu ve miktarının 160 (Palava) – 298 µg/g (Cerason) arasında değiştiğini ve ortalama gallik asit içeriğinin 225,40 µg/g olduğunu raporlamışlardır. Çalışmada çekirdeklerde en az bulunan bileşiğin ise rutin olduğu ve bu bileşiğin miktarının 0,22 µg/g (Palava) ile 0,51 µg/g (Kofranka) arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada kumarik asit miktarları ise 1,25 µg/g (Erilon) ile 2,42 µg/g (Blaufrankisch) arasında değişirken, ortalama kumarik asit miktarı 1,76 µg/g olarak saptanmıştır. Ayrıca, çeşitlerin çekirdeklerinde ortalama ferulik asitin 4,7 µg/g, kateşinin 182 µg/g ve kuersetinin 6,1 µg/g olduğunu bildirmişlerdir.

Ghafoor vd. (2020) Türkiye’de yetişen bazı üzüm çeşitlerinin çekirdeklerinde fenolik madde miktarlarını belirlemişlerdir. Çalışmada çeşitlerin çekirdeklerinde gallik asit içeriği 4,71 mg/100g (Hesapalı) ile 146,73 (Hönüsü), kateşin 30,70 mg/100g (Devegözü–Black) ile 410,42 mg/100g (İspitiren), sirinjik asit 38,31 mg/100g (Adana Beyazı) ile 249,65 mg/100g (Kızıl üzüm–Sıkı Dimrit), kafeik asit 23,06 mg/100g (Kadın parmağı) ile 238,63 mg/100g (Göküzüm) ve kuersetin 91,79 mg/100g (Dimrit) ile 466,44 mg/100g (Dimrit–Siyah) arasında belirlenmiştir.

Sancho–Galán vd. (2020) bazı beyaz üzüm çeşitlerinin tartarik ve malik asit içeriklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, çeşitlerin tartarik asit içeriklerinin 2,37– 2,96 g/L, malik asit içeriklerinin ise 0,24 –1,20 g/L arasında olduğu bildirilmiştir.

Uyak vd. (2020) Hizan’da (Bitlis) yetişen bazı üzüm çeşitlerinde fenolik madde ve organik asit miktarını araştırmışlardır. Araştırmacılar fenolik bileşiklerden;

rutin içeriğini 0,00 –2,83 µg/g, gallik asiti 4,71–33,17 µg/g, vanilik asiti 6,29 – 20,20 µg/g, protokateşik asiti 0,19 – 1,39 µg/g, klorojenik asiti 0,50 –12,03 µg/g, sirinjik asiti 0,05 – 0,48 µg/g, ferulik asiti 0,00 – 1,23 µg/g, *p*-kumarik asiti 0,04– 0,21 µg/g, *o*- kumarik asiti 0,00 – 1,08 µg/g olarak tespit ederken, organik asitlerden; tartarik asiti 1362,06 – 4269,90 µg/g, malik asiti 1073,70 – 2858,69 µg/g, sitrik asiti 53,98 – 185,22 µg/g, süksinik asiti 1,41 – 9,41 µg/g, fumarik asiti 25,90 – 192,04 µg/g ve okzalik asiti 11,38 – 64,31 µg/g olarak belirlemişlerdir.

2.3 Moleküler Özellikler Üzerine Yürütülen Çalışmalar

Ciprani vd. (2010) 1005 *Vitis vinifera* L. genotipinde SSR markörleriyle genetik benzerlikleri araştırmışlardır. Araştırmacılar çalışmada 34 farklı primer denemiş ve primerlerin ortalama bant sayılarını 8,06 adet olarak tespit etmişlerdir. Bu bantlardan ise ortalama 3,21 adetinin efektif (ayrım veren) olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada PIC değerleri 0,176 – 0,572 arasında değişirken ortalama PIC değeri 0,406 olarak bildirilmiştir.

D’Onofrio vd. (2010) IRAP, REMAP ve SSAP retrotranspozon markörlerini farklı *Vitis* türlerinin (*Vitis arizonica*, *Vitis labrusca*, *Vitis cinerea*, *Vitis rotundifolia*, *Vitis rupestris*, *V. vinifera* subsp. *sativa* ve *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) ayırımındaki etkinliğini AFLP, ISSR ve SSR markörleriyle kıyaslamıştır. Araştırmacılar mikrosatelit markörlerle *Vitis vinifera*’da elde ettikleri 72’i bandın 17’sinin polimorfik olduğunu bildirmişlerdir. Retrotranspozon temelli markörlerde ise REMAP’ta 34 polimorfik bant elde ederken, SSAP’ta 112 ve AFLP’de 78 polimorfik bant bulunmuştur.

İşçi ve Dilli (2015) Ege Bölgesi’nde yetişen 36 yerel üzüm genetik kaynağında SSR moleküler markörlerini kullanarak genetik varyasyonu araştırmıştır. Araştırmacılar 11 primerin polimorfizm verdiğini ve toplamda 37 adet polimorfik bant elde ettiklerini bildirmiştir. Çalışmada bant sayısı 2 ile 6 arasında değişirken polimorfik bant sayısının 2 ile 3,6 arasında olduğu bildirilmiştir. Genotipler arasındaki genetik varyasyonun 0.296 ile 0.882 arasında değişim gösterdiği raporlanmıştır. UPGMA kümeleme analizinde genotipler iki ana grup oluşturmuştur.

Karataş vd. (2016) Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yetişen yabancı ve kültür asmalarının akrabalık derecelerini belirlemiştir. Çalışmada 21 yabancı ve 13

kültür asması 25 farklı SSR primeriyle analize tabi tutulmuştur. Araştırmacılar bant toplam bant sayısının 4 ile 20 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Samarth vd. (2016) on altı üzüm çeşidinde genetik varyasyonu 5 farklı SSR mikrosatelit markörüyle belirlemiştir. Çalışmada toplam 24 bant elde edilirken bu bantların %55 polimorfik olduğu belirtilmiştir. VRZag79 markörü %75,78 polimorfizm oranıyla en yüksek polimorfizmi veren markör olarak belirlenmiştir. UPGMA kümeleme analizinde çeşitler üç farklı ağaçta toplanırken Black Round ve Centennial Seedles çeşidi birer ayrı grubu oluşturmuştur.

Akram vd (2019) Pakistan’da yetiştirilen 30 farklı genotipin genetik varyasyonunu incelemişlerdir. Araştırmacılar çalışmada 10 farklı SSR primeri kullanmış ve primerlerin PIC değerlerinin 0,338 ile 0,662 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada polimorfizm değerleri 0,00 – 1,00 arasında değişirken VrZAG79 primerinin en yüksek (1,00) polimorfizmi verdiği belirtilmiştir. Çalışmada yapılan genetik dendogramda genotipler iki farklı ana gruba ayrılmıştır.

De Michele vd. (2019) Sicilya’da yetişen yabani ve kültür asmalarında filogenetik ilişkileri incelemiştir. Çalışmada 170 kültür çeşidi ve 125 yabani asma 23 farklı SSR primeriyle taranmıştır. Araştırmacılar moleküler analiz sonucunda toplam 314 bant elde ederken, ortalama bant sayısının 13,7 bant/primer olduğunu bildirmişlerdir. Primerlerden elde edilen polimorfik bant sayısının ise ortalama 5,06 olduğu tespit edilmiştir. Polimorfizm oranı 0,268 – 0,859 arasında değişirken ortalama polimorfizm 0,693 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada genetik mesafeler ise 0,083 – 0,926 aralığında değişiklik göstermiştir.

Khadivi vd (2019) İran üzümlerinin genetik karakterizasyonu ve İtalyan üzümleriyle ilişkilerini araştırmışlardır. Araştırmada 12 SSR markörü kullanılarak 38 farklı üzüm çeşidi değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Çalışmada primer başına bant sayısı 6 – 20 olarak belirlenirken, polimorfik bant sayısı 1,34 – 2,00 olarak bulunmuştur. PIC değerleri ise 0,49 – 0,87 arasında değişmiş ve 6 adet bant 0,70’in üzerinde PIC değeri vermiştir. Çeşitler arasındaki genetik benzerlik 0,14 – 0,93 aralığında raporlanmıştır. Kümeleme analizi sonucunda iki ana grup oluşmuştur.

Milovanov vd. (2019) Rusya bağ koleksiyon parselindeki *Vitis* genetik materyalleri içerisinde bulunan 5 çeşidin (Merlot, Riesling, Pinot Blanc, Cabernet Sauvignon ve Cabernet Blanc) klonlarında iPBS retrotranspozon markörler yardımıyla genetik analiz gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada 30 PBS primerinden 4 tanesi (2228, 2230, 2237, 2415) seçilerek kullanılmıştır. Araştırmacılar toplamda

1412 bant elde ederken bu bantların %44'ünün polimorfik olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan kümeleme analizinde çeşit ve klonların 3 farklı grupta toplandığı tespit edilmiştir. Çeşit ve klonlar arasındaki genetik mesafelerin 0,187 (Merlot – Pinot Balnc) ile 0,438 (Riesling – Cabernet Sauvignon) aralığında değiştiği raporlanmıştır.

Razi vd. (2019) İran'da yetişen sofralık üzümün moleküler karakterizasyonunda REMAP retrotranspozon markörlerini kullanmıştır. Çalışmada 45 üzüm çeşidinde popülasyon strüktürünün belirlenmesinde 42 farklı markör denenmiştir. Toplamda 313 bant elde edilirken, çalışılan üzümlerin üç farklı grupta toplandığı görülmüştür.

Arnold ve Schnitzler (2020) Buffalo Nehri etrafındaki bölgede yetişen ve Avrupa asmalarına anaç olarak kullanılan Amerikan asmalarının genetik varyasyonunu 23 SSR markörü kullanarak belirlemiştir. Çalışmada ortalama bant sayıları 2,957 (*M. rotundifolia*) ile 13,957 (*V. riparia*) arasında değişirken, ortalama polimorfik bant sayısı 2,145 (*M. rotundifolia*) – 6,696 (*V. riparia*) arasında bulunmuştur. Polimorfik bant yüzdesi 60,87 – 100,00 olarak gerçekleşmiştir.

Cao vd. (2020) Muscat (*Vitis rotundifolia*) üzümünde SSR markörleriyle soy analizi gerçekleştirmiştir. Çalışmada seksen dokuz örnek 20 farklı SSR primeriyle taranmıştır. Çalışmada primer başına ortalama 12,00 adet bant elde edilirken, bu bantların ortalama 3,98 adetinin polimorfik olduğu tespit edilmiştir. PIC değeri 0,284 – 0,805 aralığında belirlenirken, ortalama PIC değeri 0,690 olarak bulunmuştur.

Cunha vd. (2020) Portekiz'de yetişen kültür ve yabani asmaların genetik ilişkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 258 asma genotipi 261 adet SNP markörüyle taranmıştır. Araştırmacılar yabani asmalar arasındaki genetik varyasyonun 0,241 olduğunu belirtirken, çeşitler arasındaki varyasyonun 0,361 olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada yapılan kümeleme analizinde üzüm çeşit ve genotipleri 3 farklı grupta toplanmıştır.

Grigoriou vd. (2020) Kıbrıs üzümlerinde multi-klonal varyasyonu araştırmışlardır. Çalışmada 164 adet üzüm çeşidi 11 SSR markörüyle genetik analize tabi tutulmuş ve toplamda 102 adet bant elde edilmiştir. Elde edilen bantların tamamının polimorfik olduğu bildirilmiştir. Bant sayıları 6 – 16 adet/primer arasında değişmiş ve ortalama bant sayısı 9,27 adet/primer olarak

hesaplanmıştır. Araştırmacılar genetik mesafelerin 0,50 ile 0,83 arasında değiştiğini ve ortalama genetik mesafenin 0,73 olarak bulunduğunu raporlamıştır.

Hameed vd. (2020) Medine-i Münevvere’de yetiştirilen üzüm çeşitlerinin genetik varyasyonunu ISSR, RAPD ve SCoT moleküler markörleri kullanarak incelemiştir. Çalışmada 10 adet RAPD marakörleriyle yapılan analizde toplamda 69 adet bant elde edilirken bu bantların 27’si polimorfik olarak belirlenmiştir. Yedi adet ISSR markörü ile yapılan moleküler analizde ise toplamda 44 bant elde edilirken polimorfik bant sayısı 29 olarak gerçekleşmiştir. Kullanılan 14 SCoT marköründen ise toplam 92 bant elde edilirken, bu bantların 53’ü polimorfik olarak tespit edilmiştir. Çalışmada RAPD primerleri en yüksek polimorfizmi (%67) verirken, SCoT primerleri %44 ve ISSR primerleri %36 polimorfizm göstermiştir. Araştırmacılar çeşitlere ait Jaccard benzerlik indisinin 0,4501 (AL Nakheel ve Ahmer arasında) ile 0,7577 (AL Nakhael ve Banati arasında) aralığında değiştiğini bildirmiştir.

Maraş vd. (2020) Montenegro’da (Karadağ) yetiştirilen üzümlerden topladıkları 419 örnekte popülasyon genetiğini araştırmışlardır. Çalışmada örneklerin SNP markörleriyle yapılan moleküler analizde örneklerin 144 adeti farklı genetik profil gösterirken 100 adeti kültürü yapılan çeşitlerle benzerlik göstermiştir. Araştırmacılar 48 farklı (polimorfik) allel (bant) tespit etmişlerdir.

Marsal vd. (2020) Kanraya ve Madeira Adaları’nın volkanik bölgelerinde yetişen yerel üzüm çeşitlerinin moleküler karakterizasyonunu gerçekleştirmiştir. Çalışmada 20 SSR primeri kullanılmış ve 93 çeşit bu primerlerle taranmıştır. Çalışma sonucunda dört farklı yeni çeşit (Burra volcanica, Bienmesabe tinto, Vallera, Verijadiego negro) ve iki farklı renk mutasyonu (Listan rosa, Mollar cano rosado) tespit edilmiştir. Araştırmacılar çalışmada toplam 257 bant elde ederken, primerlerin bant sayısı 5 – 29 arasında değişmiştir. Polimorfizm oranı ise %78,7 olarak gerçekleşmiş ve 14 markör polimorfizm ayırmada yüzde 1 ($p<0,01$) düzeyinde etkili bulunmuştur.

Miazzı vd. (2020) Apulia (Güney İtalya) bölgesindeki üzüm genetik çeşitliliğini SSR ve SNP markörleri kullanarak belirlemişlerdir. Çalışmada 10 adet SSR markörünün sekanslanmasıyla 1178 adet SNPs oluşturulmuştur. Araştırmacılar 128 genotipin kümeleme analizinde altı farklı grupta toplandığını bildirmişlerdir. SSR markörlerinin verdikleri bant sayıları 7 ile 15 adet arasında değişirken, toplamda 110 adet bant elde edilmiş ve bu bantların primer başına ortalama 5,90

adettinin polimorfik olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada PIC değerleri 0,758 – 0,866 arasında gerçekleşirken, ortalama PIC değeri 0,825 olmuştur.

Papapetrou vd. (2020) bazı yerel Yunan ve Bulgar zm çeşitlerinin genetik varyasyonunu araştırmıştır. Çalışmada 7 SSR primeri kullanılmış ve polimorfizm oranının 0,57 – 1,00 arasında olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar genetik mesafelerin 0,1835'ten 0,6154'e kadar değişiklik gösterdiğini belirtirken, Pamid (G) – Pamid (B), Zoumiatiko – Dimyat ve Mavrud(G) – Mavrud(B) arasındaki mesafenin istatistiki olarak sıfır olduğunu bildirmişlerdir.

Sancho–Galán vd. (2020) İşpanya'nın Endülüs bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen beyaz üzüm çeşitlerinin karakterizasyonunu gerçekleştirmiştir. Çalışmada 4 adet üzüm çeşidi 22 farklı SSR primeri kullanılarak taranmış ve dört adet standart çeşit (Cabernet Sauvignon, Chardonnay, Muscat a Petits Grains Blancs, Pinot Noir) kontrol olarak kullanılmıştır.

Yılmaz vd. (2020) Orta Anadolu'da yetişen asmalarda genetik varyasyonu SSR markörleri kullanarak belirlemişlerdir. Çalışmada 88 zm çeşidi 17 markörle taranmıştır. Primerlerin bant sayıları 5 – 15 arasında değişirken ortalama bant sayısı 9,18 olarak belirlenmiştir. Çalışmada yabani çeşitler arasındaki polimorfizm 0,841 – 0,963 olarak belirlenirken, kültür eşitleri arasındaki polimorfizm 0,771 olarak tespit edilmiştir.

Zdunić vd. (2020) Orta Avrupa ve Batı Balkan Yarımadası'nda yetiştirilen yabani ve kültüre alınmış üzümlerde genetik ilişkileri araştırmıştır. Çalışmada 243 adet örnek 20 adet mikrosatelit markörle taranmıştır. Kümeleme analizi sonucunda iki ana grup oluşmuştur. Mikrosatelit markörler 4 – 19 adet bant verirken ortalama bant sayısı 11 olarak belirlenmiştir. Polimorfik bant sayısı ise 1,957 ile 6,512 adet/primer arasında değişmiş ve ortalama polimorfik bant sayısı 3,658 adet/primer olarak bulunmuştur. Polimorfizm oranı 0,364 – 0,755 arasında değişirken ortalama polimorfizm değeri 0,578 olarak tespit edilmiştir. zm eřitleri arasındaki genetik mesafe ise 0,039 (Croatia–Bosnia sylvestris) ile 0,625 (Kültür asmaları–Almanya asmaları) arasında hesaplanmıştır.

ulj Mihaljević vd. (2020) Hırvatistan zm gen kaynaklarında genetik çeşitliliği belirlemişlerdir. Çalışmada SSR ve SNP markörleri kullanılmış ve 212 aday içerisinden 95'i benzersiz (ayrı çeşit veya genotip) olarak belirlenmiştir. Bu rneklerle ek olarak 47 standart çeşit INRA'dan (National Institute of Agricultural Research) alınmış ve karşılaştırma amaçlı kullanılmıştır. Çalışmada 46 adet adayın

daha önce belirlenmiş çeşitlerin sinonimi olduğu tespit edilmiştir. SSR markörlerle yapılan analizde polimorfik bant sayısı 1,47 – 8,20 arasında değişirken ortalama polimorfik bant sayısı 3,90 olarak belirlenmiştir. Genetik eşitlilik ise 0,32 ile 0,88 arasında değişmiştir. Primerlerin PIC değerleri 0,29 – 0,78 arasında değişirken ortalama PIC değerinin 0,66 olarak hesaplandığı bildirilmiştir.

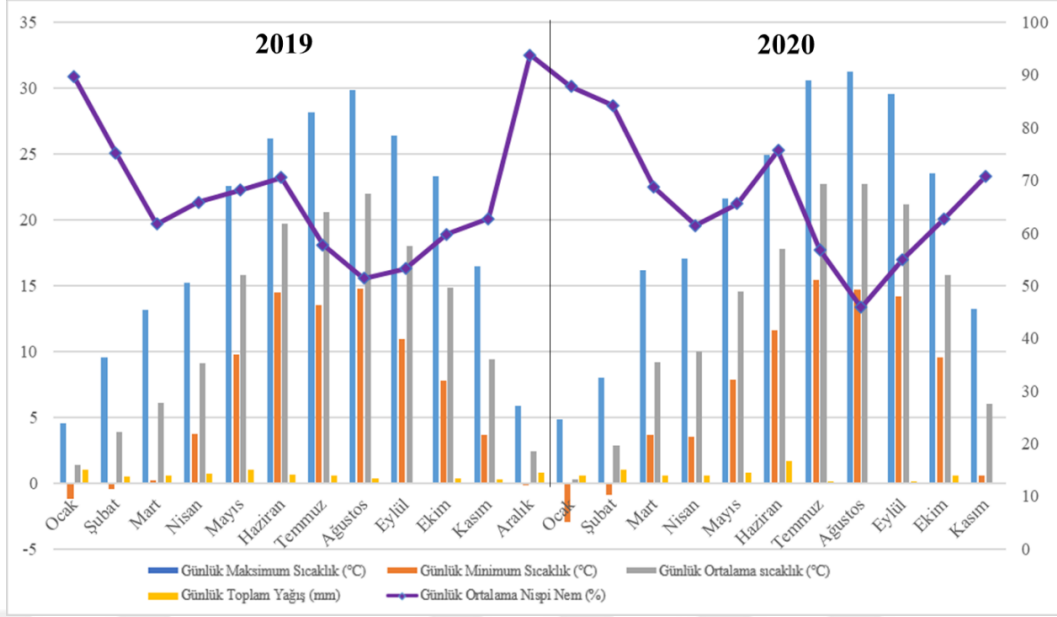


Çizelge 3.1 Tez çalışmasında incelenen genotiplerin bazı tanımlayıcı özellikleri.

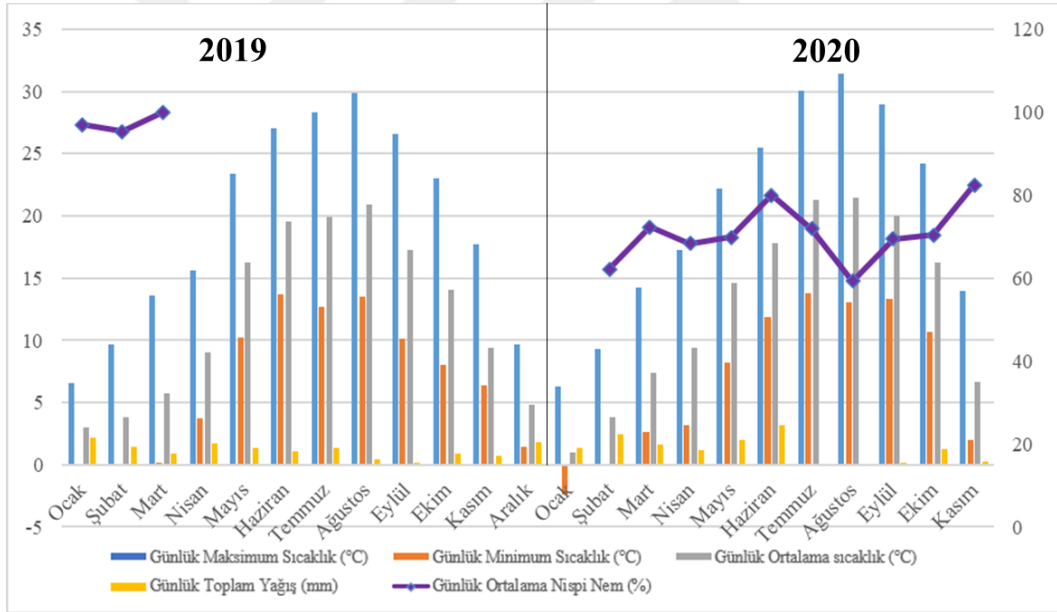
Genotip (yerel isim veya verilen isim)	Kod	Meyve Rengi	Salkım Sıklığı	Tanenin Saptan Kopma Kuvveti	Lokasyon
Etli Beyaz Seben (2)	Ü1	Beyaz	Orta	Kolay	Seben/Bakırlı
Seben Beyaz (3)	Ü2	Beyaz	Orta	Orta	Seben/Hoçaş
Kozyaka Etli Beyaz (1)	Ü3	Beyaz	Sık	Zor	Seben/Kozyaka
Seben Siyah (4)	Ü4	Siyah	Orta	Orta	Seben/Merkez
Tüylü asma	Ü5	Kırmızı	Orta	Orta	Seben/Merkez
Etli Beyaz (4)	Ü6	Beyaz	Orta	Zor	Göynük/Himmetoğlu
Fevzi Amca Siyah (3)	Ü7	Siyah	Orta	Orta	Seben/Merkez
FYSS (3)	Ü8	Siyah	Orta	Orta	Seben/Hoçaş
Seben Siyah (8)	Ü9	Siyah	Seyrek-orta	Orta-zor	Seben/Merkez
Pembe Yanak	Ü10	Kırmızı	Orta	Orta	Seben/Bıyıklar
FYEB (1)	Ü11	Beyaz	Orta	Zor	Seben/Hoçaş
Razakı (?)	Ü12	Beyaz	Orta-sık	Kolay	Seben/Muslar
Etli Beyaz Hoçaş (2)	Ü14	Beyaz	Orta	Orta	Seben/Hoçaş
Yuvarlak Beylerce	Ü15	Beyaz	Sık	Zor	Göynük/Himmetoğlu
FYSS (2)	Ü16	Siyah	Orta	Orta	Seben/Hoçaş
Akköy Üzümü	Ü18	Beyaz	Sık	Kolay-orta	Göynük/Himmetoğlu
Topalak Beylerce	Ü19	Beyaz	Sık	Zor	Göynük/Himmetoğlu
Seben Siyah (6)	Ü20	Siyah	Sık	Orta-zor	Seben/Kozyaka
FASiyah (2)	Ü21	Siyah	Sık	Orta-zor	Seben/Merkez
EBFAK	Ü22	Beyaz	Sık	Orta-zor	Seben/Merkez
FAS (33)	Ü23	Siyah	Sık	Orta-zor	Seben/Merkez
Siyah (1)	Ü24	Siyah	Sık	Orta	Seben/Kozyaka
Seben Beyaz (2)	Ü25	Beyaz	Orta	Orta	Seben/Bıyıklar
Netrabol	Ü26	Beyaz	Orta	Orta	Göynük/Himmetoğlu
Siyah 2 Hoçaş	Ü27	Siyah	Orta-sık	Orta-zor	Seben/Hoçaş
EBS (3)	Ü28	Beyaz	Orta	Orta	Seben/Dedeler
Seben Siyah (3)	Ü29	Siyah	Seyrek-orta	Orta-zor	Seben/Merkez
Seben Beyaz (22)	Ü30	Beyaz	Orta-sık	Orta-zor	Seben/Merkez
Seben Siyah (7)	Ü31	Siyah	Orta	Orta	Seben/Merkez
Seben razakısı (1)	Ü32	Beyaz	Orta	Orta	Seben/Hoçaş
STA (2)	Ü33	Kırmızı	Orta	Orta-zor	Seben/Merkez
Seben Beyaz (33)	Ü34	Beyaz	Seyrek	Orta	Seben/Muslar
FYS (1)	Ü35	Siyah	Orta	Orta	Seben/Hoçaş
Söbü Beylerce	Ü36	Beyaz	Orta-iyi	Orta-zor	Göynük/Himmetoğlu
Beylerce	Ü38	Beyaz	Sık	Kolay-orta	Göynük/Himmetoğlu
Seben Siyah (5)	Ü39	Siyah	Orta	Orta-kolay	Seben/Nimetli
Pembe Çavuş	Ü40	Kırmızı	Sık	Kolay	Göynük/Himmetoğlu

3.2 Çalışma Alanının İklim Özellikleri

Araştırmada örneklerin alındığı Seben ve Göynük ilçesine ait meteorolojik veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) Ankara Bölge Müdürlüğü'nden alınmıştır. İklim verileri içerisinde yetiştiricilik için önemli olduğu bilinen günlük maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklar, günlük toplam yağış miktarı ve günlük nispi nem, 2019 ve 2020 yılları için aylar bazında değerlendirilmiştir (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3).



Şekil 3.2 Seben ilçesinin 2019 ve 2020 yılı meteorolojik verileri (MGM, 2020). İkincil eksen günlük ortalama nispi nemi göstermektedir.



Şekil 3.3 Göynük ilçesinin 2019 ve 2020 yılı meteorolojik verileri (MGM, 2020). İkincil eksen günlük ortalama nispi nemi göstermektedir. Kesik çizgi MGM’de o dönemin verilerinin eksik olduğunu göstermektedir.

3.3 Yöntem

Çalışmanın ilk yılında (2019) üzüm yetiştiriciliği fiilen devam eden Seben, Kıbrısçık ve Göynük ilçeleri ve köyleri Haziran–Ağustos dönemlerinde gezilerek sörvey çalışması yapılmış, bölgede yetişen genotipler belirlenerek etiketlenmiş (Fotoğraf 3.1) ve GPS (Global Positioning System) cihazıyla yerleri kayıt altına

alınmıştır. Asma bitkilerinden hasat döneminde alınan meyve örnekleri plastik şalelere konularak etiketlendikten sonra buz kutuları içerisinde muhafaza edilmiş ve arazi çalışması tamamlanınca vakit kaybetmeden laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvara getirilen meyvelerde pomolojik analizler gerçekleştirilmiştir. Biyokimyasal analizler için meyvelerden bir miktar örnek ayrılmış ve analizler yapılana kadar -20 °C’de muhafaza edilmiştir.



Fotoğraf 3.1 Belirlenen omcalarda etiketleme işlemi.

3.3.1 Pomolojik Analizler

3.3.1.1 Salkım Boyutları

Her bir genotipten 5’er adet salkımın en, boy ve kalınlık değerleri dijital kumpas ile ölçülmüş ve milimetre cinsinden belirlenmiştir.

3.3.1.2 Salkım Ağırlığı

Her bir genotipten rastgele 5 adet salkım tartılmış ve ağırlıkları kaydedilmiştir. Salkım ağırlığı elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınarak belirlenmiştir.

3.3.1.3 Tane Ağırlığı

Her genotipten 20 meyve tesadüfi olarak alınmış ve 0,01 g'a duyarlı terazide tek tek tartılıp değerler kaydedilmiştir. Genotiplere ait meyve ağırlık değerleri elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları alınarak ‘g’ cinsinden belirlenmiştir (Karadeniz vd. 1996).

3.3.1.4 Tane Boyutları

Her genotipten tesadüfi olarak alınan 20 meyvenin ayrı ayrı en ve boyları 0,01 mm'ye duyarlı kumpas ile ölçülmüştür. Meyve eni ekvator bölgesindeki en geniş kısım, meyve boyu meyve sapı ile çiçek burnu arasındaki en uzun kısım olarak ölçülmüştür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları alınarak, genotiplere ait meyve en ve boy değerleri ayrı ayrı mm olarak belirlenmiştir (Karadeniz vd. 1996).

3.3.1.5 Meyve Şekil İndeksi

Meyve şekil indeksi meyve eninin/meyve boyuna oranlanmasıyla belirlenmiştir (Güneş, 1997).

3.3.1.6 Meyve Kabuk Rengi

Meyve örnekleri PCE marka renk ölçer ile L^* , a^* , b^* , kroma (C^*) ve hue açısı (h°) cinsinden ölçülmüştür. L^* aydınlık değeri olup 0 siyah, 100 ise beyazı göstermektedir. a^* kırmızı, $-a^*$ yeşil; b^* sarı ve $-b^*$ mavi değerini, C^* değeri rengin yoğunluğunu ve doygunluğunu ve h° değeri rengin canlılığını belirtir (Karadeniz vd. 1996).

3.3.1.7 Meyve Suyu pH'sı

Meyve suyu pH'sını belirlemek için rastgele seçilen 20 meyvenin suyu sıkılarak, homojen meyve suyu karışımı elde edilmiştir. Meyve suyunun sıcaklığı oda sıcaklığındayken ölçüm yapılmıştır. 50 ml'lik behere bu meyve suyu karışımından 10 ml alınarak pH-metrenin elektrotu meyve suyu karışımına daldırılmıştır. pH metrede okunan değer sabitlenene kadar beklendikten sonra okunan değer kaydedilmiştir (Eşitken, 1992).

3.3.1.8 Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM)

Meyve suyunda çözünebilir toplam kuru madde içeriğini ölçmek için, meyve örnekleri tülbent içerisinde sıkılarak suları çıkarılmıştır. SÇKM içeriği, sıkılarak elde edilen meyve suyunda el refraktometresi ile % olarak belirlenmiştir (Karaçalı, 2002).

3.3.1.9 Meyve Suyunda Titre Edilebilir Asit Miktarı

Hazırlanan üzüm suyundan 10 mL alınarak pH 8.1 oluncaya kadar 0.1 N Sodyum Hidroksit (NaOH) ile titre edilmiştir. Sonuçlar tartarik asit cinsinden hesaplanarak verilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

$$\% \text{ Asitlik} = \frac{V \times F \times E}{m} \times 100$$

V = Harcanan NaOH mL

F = NaOH faktörü

E = 0,075 (tartarik asidin ekivalent değeri)

m = Örnek miktarı

3.3.1.10 Olgunluk İndisi

SÇKM'nin pH'ya oranlanmasıyla elde edilmiştir (Guelfat–Reich ve Safran, 1971). Hesaplama 'SÇKM/pH x 10' formülü kullanılmıştır.

3.3.2 Biyokimyasal ve Moleküler Analizler

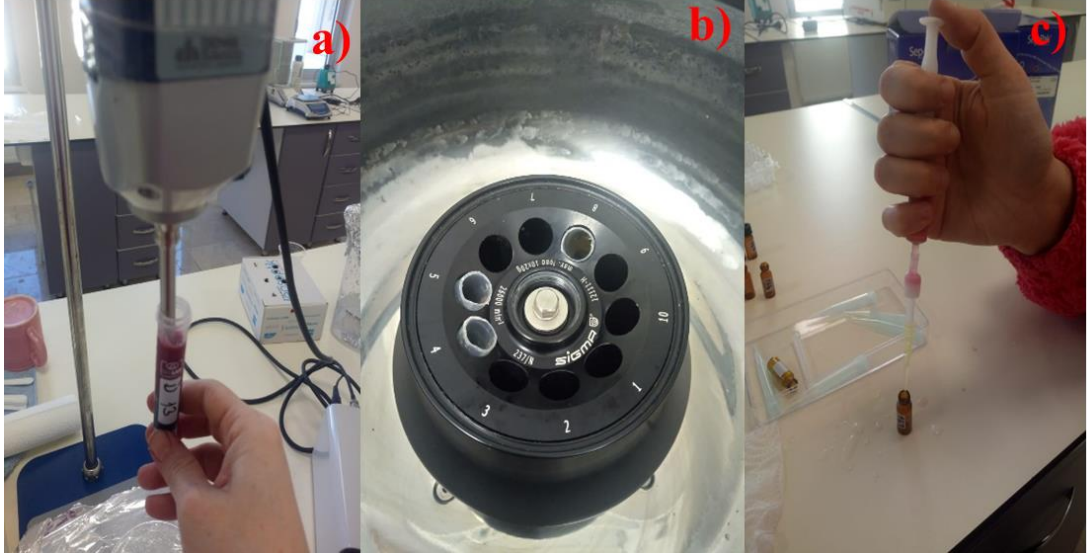
3.3.2.1 Fenolik bileşiklerin analizi

Araştırmada gallik asit, klorojenik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit, ferulik asit, *o*-kumarik asit, vanilik asit, sirinjik asit, rutin, kuersetin, kateşin fenolik bileşikleri belirlenmiştir.

Fenolik bileşiklerin HPLC ile belirlenmesinde Rodriguez–Delgado vd. (2001) tarafından bildirilen yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. 50 g meyve örneği 1:1 oranında distile su ile sulandırılarak 15 dk 15000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Üstte kalan kısım 0,45 µm millipor filtreden geçirilmiş ve HPLC'ye enjekte edilmiştir (Fotoğraf 3.2). Kromatografik ayırım, Agilent 1100 (Agilent) HPLC cihazında, DAD dedektörü (Agilent, ABD) ve 250*4,6 mm, 4 µm ODS kolon (HiChrom, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Mobil faz olarak çözücü A Metanol–asetik asit–su (10:2:88), Çözücü B Metanol–asetik asit–su (90:2:8) kullanılmıştır (Tablo 3.1). Ayırım 254 ve 280 nm de gerçekleştirilmiş ve akış hızı 1mL/dk, enjeksiyon hacmi 20 µL olarak belirlenmiştir.

Çizelge 3.2 Gradient elusyon programı.

Zaman (dk)	Çözücü A(%)	Çözücü B(%)
0	100	0
15	85	15
25	50	50
35	15	85
45	0	100



Fotoğraf 3.2 Örneklerin homojenize edilmesi (a), santrifüjlenmesi (b) ve 0,45µm milipor filtreden geçirilerek HPLC'ye hazırlanması.

3.3.2.2 C vitamini analizi

Üzüm genotiplerinin meyve örneklerinden 5'er g alınarak test tüpüne aktarılmış ve üzerine 5 ml % 2,5 M–fosforik asit çözeltisi eklenmiştir. Karışım +4 °C'de 6500 rpm'de 10 dk süre ile santrifüjlenmiştir. Santrifüj tüpündeki berrak kısımdan 0,5 ml alınarak % 2,5'lik M–fosforik çözeltisi ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Bu karışım 0,45 µm'lik teflon filtreden geçirilerek HPLC cihazına enjekte edilmiştir. Analizde C18 kolon (Phenomenex Luna C18, 250 x 4.60 mm, 5 µ) kullanılmıştır. Kolon fırını sıcaklığı 25 °C olarak ayarlanmıştır. Sistemde mobil faz olarak 1 ml/dakika akış hızında, pH düzeyi H₂SO₄ ile 2,2'ye ayarlanmış ultra saf su kullanılmıştır. Okuma DAD dedektörle 254 nm dalga boyunda gerçekleştirilmiştir. C vitamini pikinin tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde farklı konsantrasyonlarda (50, 100, 500, 1000, 2000 ppm) hazırlanan L–askorbik asit (Sigma A5960) standardı kullanılmıştır (Cemeroğlu, 2007).

3.3.2.3 Organik asitlerin analizi

Alınan örnekler analiz zamanına kadar derin dondurucuda (–20 °C) muhafaza edilmiştir. Araştırmada organik asitlerden süksinik, okzalik, sitrik, malik, fumarik ve tartarik asit belirlenmiştir.

Organik asitlerin ekstarksiyonunda Bevilacqua ve Califano (1989)'nın bildirdiği metot modifiye edilerek kullanılmıştır. 50 g üzüm örneği alınarak santrifüj tüplerine konulmuş ve üzerine 20 ml 0,009 N H₂SO₄ eklenip homojenize

edilmiştir. Daha sonra çalkalayıcıda (Heidolph Unimax 1010, Almanya) 1 saat karışması sağlanarak, 15 dk 15000 rpm’de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0,45 µm membran filtreden (Millipore Millex–HV Hydrophilic PVDF, Millipore, ABD) ve son olarak SEP–PAK C18 kartuşundan geçirilmiştir.

Organik asitler, Bevilacqua ve Califano (1989) tarafından verilen yöntem kullanılarak HPLC cihazında (Agilent HPLC 1100 series G 1322 A, Almanya) analiz edilmiştir. HPLC sisteminde Aminex HPX – 87 H, 300 mm x 7,8 mm kolon (Bio–Rad Laboratories, Richmond, CA, ABD) kullanılmış ve cihaz Agilent paket program içeren bilgisayarla kumanda edilmiştir. Sistemdeki DAD dedektörü (Agilent, ABD) 214 ve 280 nm dalga boylarına ayarlanmıştır. Çalışmada mobil faz olarak 0,45 µm membran filtreden geçirilen 0,009 N H₂SO₄ kullanılmıştır.

3.3.2.4 Moleküler Analizler

Genotiplerden alınan yaprak örneklerinden 100’er miligram olacak şekilde 2ml’lik ependorf tüpler içersine konularak üzerine bir Hexadecyltrimethylammonium bromide (CTAB) metodu olan DArT DNA izolasyon (<https://www.diversityarrays.com>) yönteminde belirtilen, “fresh buffer” modifiye edilerek 1 ml eklenmiştir. Buffer hazırlığı aşağıdaki şekilde yapılmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Çalışmada kullanılan ekstraksiyon buffer içeriği

Fresh Buffer	120 ml*
Tris HCl pH 8,0 ml	15
EDTA pH 8,0 ml	5,5
5M NaCl ml	20
Sorbitol g	3,19
CTAB g	1
Sarcosyl g	1
PVP–40 g	2,4
Sodium disulfite g	0.6

*Bidistile su ile 120 ml’ye tamamlanmıştır.

65°C’de her bir 20 dakikada bir hafifçe karıştırarak 1 saat süre ile inkübasyona bırakılan örnekler oda sıcaklığına soğutularak üzerlerine 1 ml kloroform:izoamil alkol (24:1) karışımı eklenmiş ve 30 dk hafifçe karıştırılmıştır. Bu sürenin sonunda +4 °C’de 30 dk 13,000 rpm’de santrifüjlenmiş ve elde edilen

üst sıvıdan 500 µl alınarak DNA izolasyonlarına GeneJet Plant Genomic DNA Purification Mini ekstraksiyon kiti (Thermo Scientific) ile üretici firma protokolü doğrultusunda devam edilmiştir.

Elde edilen DNA, DS-11 FX Serisi Spectrophotometer (Denovix Inc., ABD) ile ölçülerek steril bidistile su ile 10 ng/µl'ye seyreltilmiştir. Hazırlanan DNA'lar çalışma boyunca -20 °C'de saklanmıştır.

PCR amplifikasyonları genel olarak 0,2 mM dNTPs, 0,24 µM primer, 2,5 mM MgCl₂, 10 mM Tris- HCl pH 8,8, 50 mM KCl, %0,8 Nonident P40, 1 U *Taq* DNA polimeraz (Thermo Scientific) içeren 25 µl'lik striplerde 94 °C' de 30 sn, primerlerin G+C içeriğine bağlı olarak belirlenen yapışma sıcaklığında (Ta) 30 sn, 72 °C'de 2 dk 35 döngü ve sonra 72 °C'de 10 dk olacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, Kalendar ve ark. (2010) tarafından üretilen ve evrensel olarak belirtilen iPBS retrotranspozons DNA moleküler markörleri kullanılmış olup, primerlere ait detaylı bilgi Çizelge 3.4'de verilmiştir. Pprimerlerin kalıp DNA'ya yapışma sıcaklıkları da (annealing) baz dizilimlerinden dolayı farklıdır. Dolayısıyla her bir primerin yapışma sıcaklıkları çeşitlere ait birer DNA örneği ile "Gradient PCR" yapılarak belirlenmiştir. Bu tarama sonucunda en polimorfik bulunan 8 adet iPBS retrotranspozons primeri asma genotiplerinin moleküler karakterizasyonunda kullanılmıştır. iPBS retrotranspozons analizleri Baloch vd. (2015)'e göre yapılmış ve Dream Taq DNA polimeraz buffer (Fermentas) 10x, 5 mM dNTPs, 10 µM primer, 1,75 ünite Dream Taq DNA polimeraz (Fermentas) ve 10 ng DNA içermiştir. Reaksiyon, ilk önce 95 °C'de 4 dk denatürasyon ile başlamış ve 30 döngü 95 °C'de 15 saniye denatürasyon, 50-65 °C'de 1 dakika bağlanma (primere bağlı olarak değişmek üzere), 68 °C'de 1 dk ve son olarak 72 °C'de 5 dk uzama safhası olarak ayarlanmıştır.

Çizelge 3.4 Araştırmada denenen iPBS–retrotranspozons primerleri.

Primer	Primerlerin baz dizileri	Tm (°C)	CG (%)	Optimal bağlanma sıcaklığı, Ta (°C)
244	GGAAGGCTCTGATTACCA	53,70	50,00	49,00
2246	ACTAGGCTCTGTATACCA	50,90	44,40	49,00
2379	TCCAGAGATCCA	41,50	50,00	49,20
2074	GCTCTGATACCA	40,50	50,00	49,60
2381	GTCCATCTTCCA	40,90	50,00	50,00
2384	GTAATGGGTCCA	40,90	50,00	50,00
2389	ACATCCTTCCCA	43,00	50,00	50,00
2245	GAGGTGGCTCTTATACCA	53,10	50,00	50,00
2255	GCGTGTGCTCTCATACCA	57,10	55,60	50,00
2257	CTCTCAATGAAAGCACCA	52,40	44,40	50,00
2402	TCTAAGCTCTTGATACCA	49,00	38,90	50,00
2386	CTGATCAACCCA	41,40	50,00	50,10
2380	CAACCTGATCCA	41,40	50,00	50,50
2382	TGTTGGCTTCCA	44,90	50,00	50,50
2388	TTGGAAGACCCA	43,40	50,00	51,00
2393	TACGGTACGCCA	47,10	58,30	51,00
2278	GCTCATGATACCA	42,30	46,20	51,00
2218	CTCCAGCTCCGATTACCA	56,10	55,60	51,00
2249	AACCGACCTCTGATACCA	54,70	50,00	51,00
2253	TCGAGGCTCTAGATACCA	53,40	50,00	51,00
2256	GACCTAGCTCTAATACCA	49,60	44,40	51,00
2373	GAACCTTGCTCCGATGCCA	57,90	55,60	51,00
2398	GAACCCTTGCCGATACCA	57,10	55,60	51,00
2400	CCCCTCCTTCTAGCGCCA	61,60	66,70	51,00
2075	CTCATGATGCCA	42,10	50,00	51,20
2385	CCATTGGGTCCA	45,70	58,30	51,20
2217	ACTTGATGTCGATACCA	52,50	44,40	51,40
2387	GCGCAATACCCA	47,30	58,30	51,50
2252	TCATGGCTCATGATACCA	52,70	44,40	51,60
2276	ACCTCTGATACCA	42,70	46,20	51,70
2376	TAGATGGCACCA	43,10	50,00	52,00
2277	GGCGATGATACCA	46,20	53,80	52,00
2279	AATGAAAGCACCA	43,00	38,50	52,00
2231	ACTTGATGCTGATACCA	52,90	44,40	52,00
2399	AAACTGGCAACGGCGCCA	63,40	61,10	52,00
2392	TAGATGGTGCCA	43,10	50,00	52,20
2087	GCAATGGAACCA	43,50	50,00	52,50
2375	TCGCATCAACCA	45,10	50,00	52,50
2229	CGACCTGTTCTGATACCA	53,50	50,00	52,50
2391	ATCTGTCAGCCA	43,60	50,00	52,60
2085	ATGCCGATACCA	43,80	50,00	52,80
2395	TCCCCAGCGAGTCGCCA	66,00	72,20	52,80

Çizelge 3.4 Devamı

2230	TCTAGGCGTCTGATACCA	54,00	50,00	52,90
2377	ACGAAGGGACCA	47,20	58,30	53,00
2378	GGTCCTCATCCA	44,20	58,30	53,00
2383	GCATGGCCTCCA	50,50	66,70	53,00
2219	GAACCTATGCCGATACCA	51,50	44,40	53,00
2222	ACTTGATGCCGATACCA	55,70	50,00	53,00
2401	AGTTAAGCTTTGATACCA	47,80	33,30	53,00
2226	CGGTGACCTTTGATACCA	54,20	50,00	53,10
2251	GAACAGGCGATGATACCA	54,30	50,00	53,20
2374	CCCAGCAAACCA	47,10	58,30	53,50
2095	GCTCGGATACCA	44,80	58,30	53,70
2243	AGTCAGGCTCTGTTACCA	54,90	50,00	53,80
2228	CATTGGCTCTTGATACCA	51,90	44,40	54,00
2083	CTTCTAGCGCCA	45,70	58,30	54,60
2272	GGCTCAGATGCCA	50,50	61,50	55,00
2225	AGCATAGCTTTGATACCA	50,50	38,90	55,00
2237	CCCCTACCTGGCGTGCCA	65,00	72,20	55,00
2239	ACCTAGGCTCGGATGCCA	60,40	61,10	55,00
2240	AACCTGGCTCAGATGCCA	58,90	55,60	55,00
2241	ACCTAGCTCATCATGCCA	55,50	50,00	55,00
2077	CTCACGATGCCA	46,10	58,30	55,10
2224	ATCCTGGCAATGGAACCA	56,60	50,00	55,40
2232	AGAGAGGCTCGGATACCA	56,60	55,60	55,40
2238	ACCTAGCTCATGATGCCA	55,50	50,00	56,00
2390	GCAACAACCCCA	47,60	58,30	56,40
2394	GAGCCTAGGCCA	48,50	66,70	56,50
2273	GCTCATCATGCCA	47,60	53,80	56,50
2221	ACCTAGCTCACGATGCCA	58,00	55,60	56,90
2220	ACCTGGCTCATGATGCCA	59,00	55,60	57,00
2242	GCCCCATGGTGGGCGCCA	69,20	77,80	57,00
2076	GCTCCGATGCCA	50,40	66,70	59,20
2271	GGCTCGGATGCCA	54,30	69,20	60,00
2295	AGAACGGCTCTGATACCA	55,00	50,00	60,00
2298	AGAAGAGCTCTGATACCA	51,60	44,40	60,00
2415	CATCGTAGGTGGGCGCCA	62,50	66,70	61,00
2078	GCGGAGTCGCCA	54,20	75,00	62,80
2080	CAGACGGCGCCA	54,60	75,00	63,30
2081	GCAACGGCGCCA	56,50	75,00	65,00
2270	ACCTGGCGTGCCA	56,90	69,20	65,00
2079	AGGTGGGCGCCA	56,60	75,00	65,20
2274	ATGGTGGGCGCCA	57,10	69,20	65,80

PCR ürünleri 1xTAE tampon çözeltisi kullanılarak %1,7–2’lik agaroz jelde koşulmuş, daha sonra ethidium bromit ile boyanmış ve UV altında fotoğrafları çekilmiştir.

Jelde görüntülenen bantlar polimorfik olup olmamasına göre 1 (var) veya 0 (yok) olarak sınıflandırılıp matris oluşturularak genetik uzaklık ve yakınlık Jaccard benzerlik endeksine göre hesaplanmıştır. Aynı zamanda çoğaltılan her iPBS retrotrasposons markörleri için toplam allel sayısı, polimorfik allel sayısı ve polimorfizmle ilgili bazı parametreler hesaplanmıştır. Kümeleme analizi ve diğer analizler NTSYS ve R paket programlarıyla değişik metotlara göre yapılmış ve filogenetik ağaçlar çıkarılmıştır. Çizimlerde oluşan hataların en aza indirilmesi ve bütün olasılıkların değerlendirilmesi için en az 1000 defa olasılık hesabı yapılmış ve ağaçlar oluşturularak birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

3.3.3 Verilerin Değerlendirilmesi ve İstatistiki Analizler

3.3.3.1 Pomolojik ve Biyokimyasal Verilerin Değerlendirilmesi

Pomolojik ve biyokimyasal verilerin değerlendirilmesinde ortalamaların karşılaştırılması amacıyla Tukey (HSD) testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler R Studio programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışılan özelliklerin birleriyle ilişkilerini belirlemede korelasyon analizi kullanılmış ve analizler ‘corrplot’ (Wei ve Simco, 2017) paket programıyla yapılmıştır. Ayrıca, genotiplerin pomolojik ve biyokimyasal özelliklerle ilişkilerinin belirlenmesinde Temel Bileşen Analizi (TBA veya PCA) ‘ggbiplot’ (Wickham, 2016) paket programı yardımıyla yapılmıştır.

3.3.3.2 Moleküler Verilerin Analizi ve Değerlendirilmesi

Jelde görüntülenen bantlar polimorfik olup olmamasına göre 1 (var) veya 0 (yok) olarak sınıflandırılıp matris oluşturularak genetik uzaklık ve yakınlık Nei (1972)’e göre hesaplanmıştır. Aynı zamanda çoğaltılan her iPBS retrotrasposons markör için toplam allel sayısı, polimorfik allel sayısı ve polimorfizmle ilgili bazı parametreler hesaplanmıştır. Kümeleme analizi ve diğer analizler NTSYS–pc – Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System paket programı kullanılarak farklı metotlara göre yapılmış ve daha sonra bunların ağaçları çizilmiştir. Çizimlerde oluşan hataların en aza indirilmesi ve bütün olasılıkların değerlendirilmesi için en az 1000 defa olasılık hesabı yapılmış ve ağaçlar oluşturularak birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Genetik ağaç çiziminde MEGA–X

programı kullanılmıştır. PCoA analizinde GENALEX programından faydalanılmıştır.

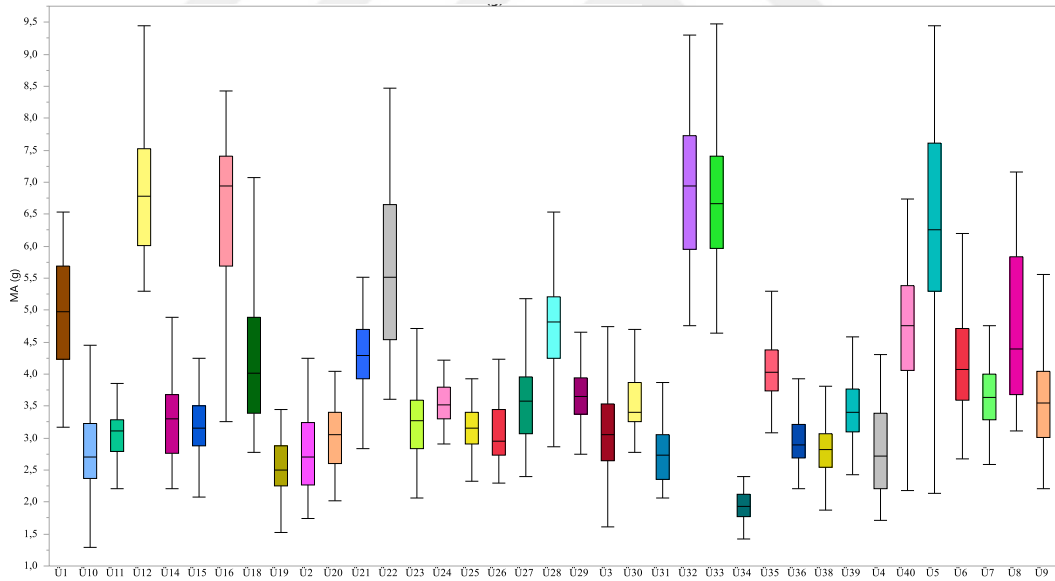


4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Asma Genotiplerinin Meyve ve Salkım Özellikleri

Bu çalışma kapsamında, 40 asma genotipi sörvey çalışmalarıyla farklı oldukları değerlendirilerek işaretlenmiş ve bu genotiplerden örnekler alınmıştır. Çalışmada, salkım ve meyve özellikleri bakımından kayda değer sonuçlar vermeyen Göynük-1, 2 ve 3 genotipleri elenmiş ve çalışma 37 genotip üzerinden yürütülerek tamamlanmıştır.

Çalışmanın ilk yılında (2019) genotiplerin ortalama meyve ağırlıkları 1,91 g (Ü34) ile 7,04 g (Ü16) arasında değişirken, ikinci yılda (2020) meyve ağırlığı değerleri 2,21 g (Ü34) – 6,49 g (Ü12) aralığında belirlenmiştir. İki yılın ortalama meyve ağırlığı ise 2,06 g (Ü34) ile 6,77 g (Ü32) aralığında gerçekleşmiştir (Şekil 4.1). Çalışmada Ü12 (6,67 g), Ü33 (6,62 g), Ü16 (6,49 g) ve Ü22 (5,63 g) genotipleri bu özellik bakımından öne çıkan değerler vermiştir. Çalışılan 37 genotipten sadece sekizinin ortalama meyve ağırlığı 3 g'ın altında kalmıştır.

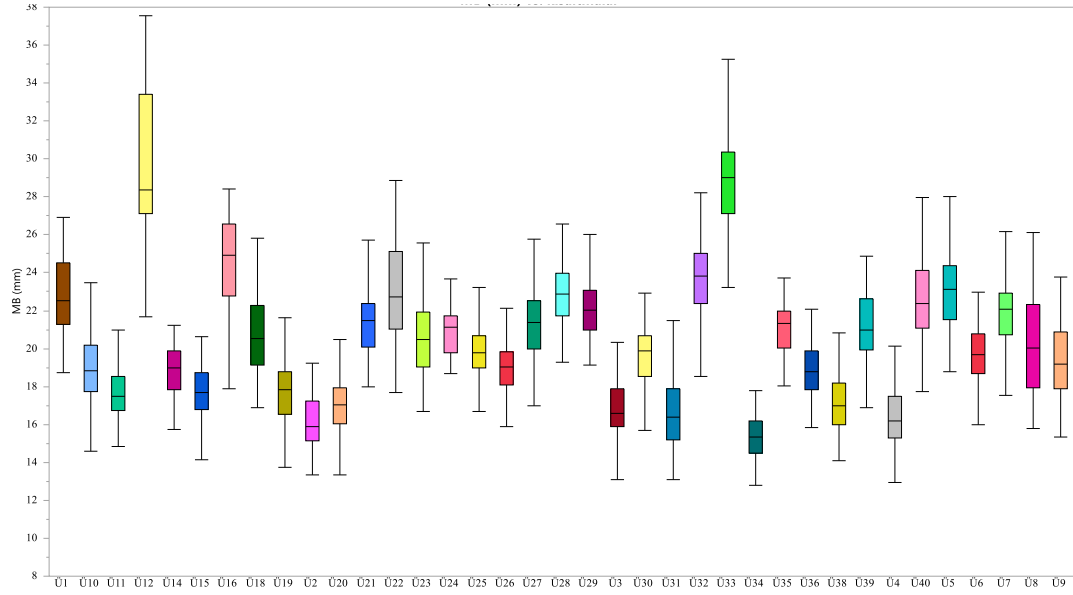


Şekil 4.1 Çalışılan çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı değerleri (g). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Meyve ağırlığının genotipler arasında istatistiki olarak farklı olup olmadığını belirlemek için ANOVA yapılmış ve farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$). Varyans analizinde (HSD) genotiplerden Ü5, Ü12, Ü16, Ü32 ve Ü33 meyve ağırlığı yönünden en üst sınıfta (a) toplanırken, Ü34 son grubu (p) oluşturmuştur (Çizelge 7.1). Üzüm gen kaynakları üzerinde yapılan diğer bazı

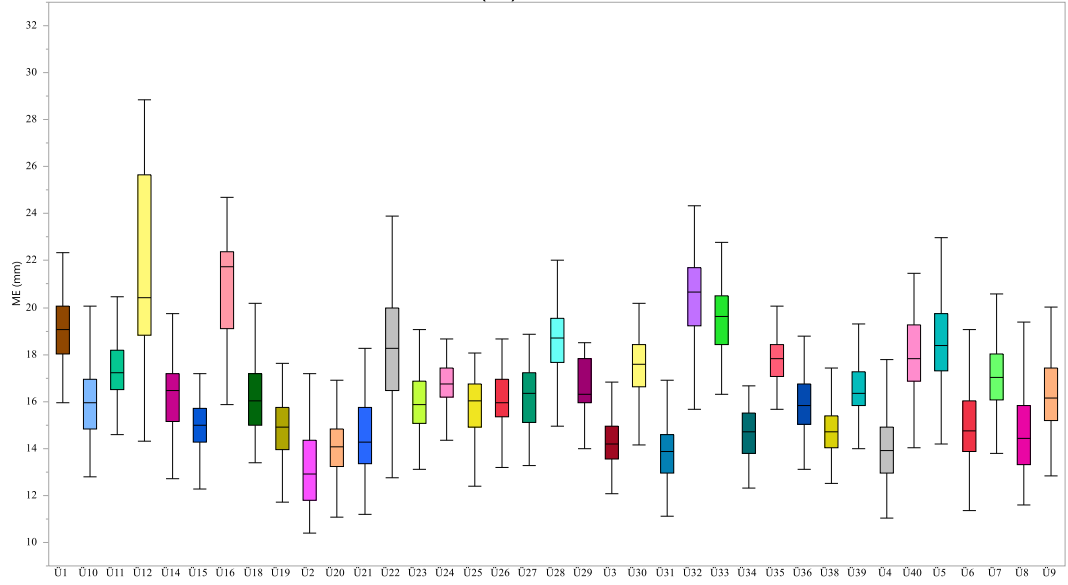
çalışmalarda meyve ağırlıkları İran'da yetiştirilen üzümlerde 0,64–2,10 g (Vafee vd., 2017) ve 1,40–5,00 g (Razi vd., 2019), Istrian Yarımadası'nda 2,30–3,27 g (Peršić vd., 2017), Tunus'ta 2,35–4,97 g (Habib vd., 2020), İşpanya'da 1,17–2,63 g (Antolín vd., 2020), İtalya'da 1,65–6,50 g (Giacosa vd., 2014) ve 1,01–4,71 g (Barbagallo vd., 2020), Hindistan'da 0,93–4,50 g (Khalil vd., 2019) ve Pakistan'da 0,91–5,37 g (Akram vd., 2019) olarak raporlanmıştır. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise üzümler genetik kaynaklarına ait meyve ağırlıklarının 2,80–5,30 g (Çoban ve Küey, 2006), 1,80–3,80 g (Akdeniz, 2010), 1,80–7,82 g (Ateř vd., 2011), 2,05–6,21 g (Doğın vd., 2017), 3,50–4,80 g (Balbaba ve Bağıcı, 2020) olduğu bildirilmiştir. Son yıllarda üzümler ışlah çalışmaları, büyük meyve ve salkımlara sahip sofralık üzümlerin geliştirilmesine odaklanmıştır (Bouquet, 2011; Abiri vd., 2020). Meyve ağırlıklarının türe ve çeşide bağılı olarak değıştiğı bilinmektedir (Samarth vd., 2016; Razi vd., 2019). Meyve ağırlığı hücre çoğalması, hücre duvarı modifikasyonları, fotosentez, şükroz ve su taşınma mekanizması, büyüme düzenleyicileri vb. sayısız faktörden etkilenmektedir (Doligez vd., 2013). Bununla birlikte, farklılığın daha net değıerlendirilebilmesi için asma genotiplerinin aynı koşullarda yetiştirilip yarıştırılması gerekmektedir (Peršić vd., 2017).

Meyve boyu bakımından genotipler arasında istatistiki farklılık olduğu ($p < 0,01$) tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında Ü33 genotipi en uzun (29,30 mm) olarak belirlenirken, Ü34 genotipi en kısa (15,31 mm) meyvelere sahip olmuştur. Bu iki genotip istatistiki olarak da en alt ve üst grubu bireysel olarak oluşturmuştur. 2020 yılında ise istatistiki olarak Ü12 (28,66 mm) ve Ü33 (28,30 mm) en üst grubu oluştururken, Ü34 tek başına son grupta yer almıştır. Ortalama meyve boyu değıerlerine bakıldığında ise Ü34 genotipi en kısa (15,60 mm), Ü12 genotipi ise en uzun (29,29) meyvelere sahip olarak bulunmuştur (Şekil 4.2). Ancak Ü34 genotipinin almış olduğu puanı (p) alan birçok genotipin daha bulunduğu görölmektedir (Çizelge 7.2). Bu durumun yüksek örneklem sayısı dolayısıyla varyansın daha dar aralıklarda değıışmesinden kaynaklandığı düşünölmektedir.



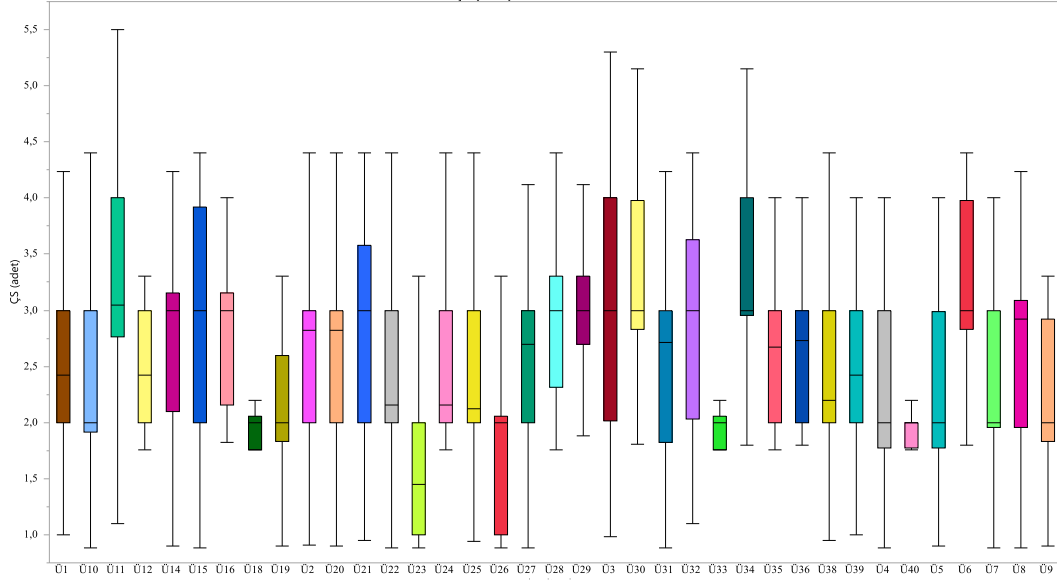
Şekil 4.2 Genotiplere ait meyve boyu değerleri (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

2019 yılında çalışılan genotiplerin meyve enleri 13,15 mm (Ü2) ile 22,01 mm (Ü12) arasında değişirken, 2020 yılında 13,11 mm (Ü2) – 21,51 mm (Ü12) aralığında değiştiği tespit edilmiştir. İki yılın ortalama meyve enleri değerlendirildiğinde de Ü12 genotipinin ilk sırayı (21,76 mm) ve Ü2 genotipinin sonra sırayı (13,13 mm) aldığı görülmektedir (Çizelge 7.3, Şekil 4.3). Çalışmanın her iki yılında genotipler arasındaki meyve boyutu değerleri bakımından istatistikî farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < 0,01$). Tane boyutlarının çekirdeklilik, tozlanma durumu, ekolojik koşullar ve birçok farklı faktörden etkilendiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Fidan 1985; Barış ve Gürnil 1991; Doğan vd., 2017). Yabani asmaların kültüre alınması esnasında meyve büyüklüğünün önemli değişikliklere uğradığı ve yabancılerde meyve genişliği 8 mm’yi geçmezken, kültür asmalarının meyve enlerinin 8 mm’den 40 mm’ye kadar geniş bir aralıkta değişebildiği bilinmektedir (Bouby vd., 2013; Barbagallo vd., 2020). Bu çalışmada incelenen genotiplerin meyve boyutları dikkate alındığında, genotiplerin kültüre alınmış asmalardan oluştukları anlaşılmaktadır. Meyve boyutları aynı zamanda üzüm çeşitlerinin tüketim amacını da etkileyen bir olgu olarak öne çıkmaktadır. İri taneli meyveler tüketiciler tarafından tercih edildiklerinden taze tüketim pazarına daha uygun olarak görülmektedir. Çalışmamızdaki genotiplerin ileride hangi alanlarda kullanımının uygun olduğunun değerlendirilmesinde bu özellik göz ardı edilmeyecektir.



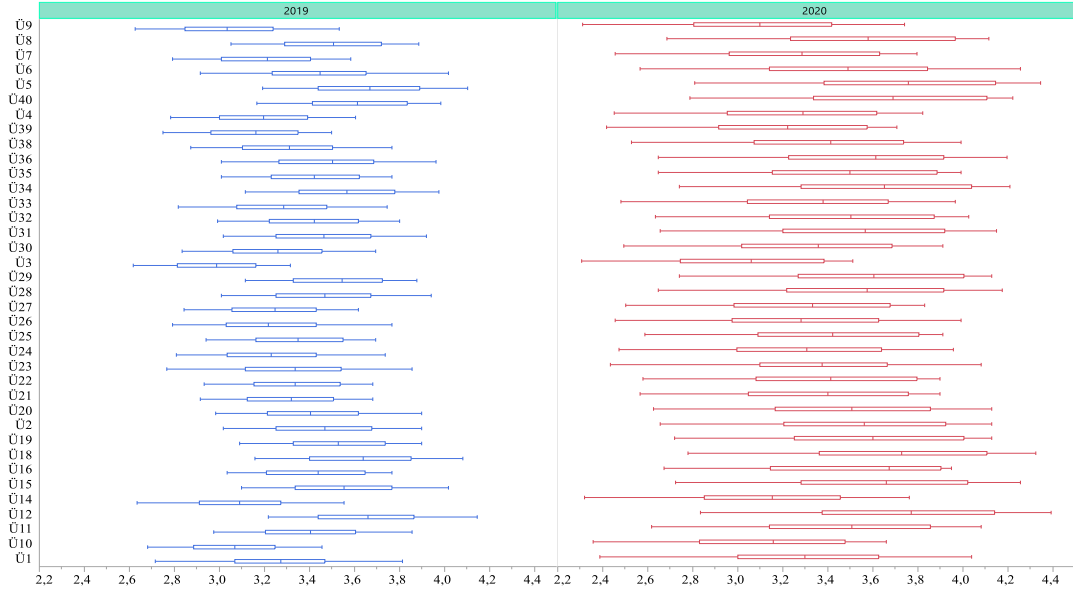
Şekil 4.3 Genotiplere ait ortalama meyve eni değerleri (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Çekirdek varlığı meyvenin biyokimyasal kompozisyonunu değiştirmenin yanı sıra, meyve şeklini de etkileyen önemli bir unsurdur (Waterhouse, 2002). Çekirdekte sentezlenen hormonlar (oksinler, gibberellinler, rassinosteroidler, sitokininler, poliaminler, etilen, vd.) tohum gelişimini düzenler (Sun vd., 2010; Kang vd., 2013) ve meyve büyüklüğünü belirleyen bir faktör görevi yaparak meyvelerin aktivitesini ve gücünü artırır (Fischer vd., 2012; Balaguera-López vd., 2020). Ayrıca, çekirdek özellikleri (en, boy, şekil indeksi, hacim, vb.) ampelografi çalışmalarında genetik kaynakları sınıflandırmak için sıkça kullanılan önemli özelliklerdir (Benito vd., 2016). Bu tez çalışmasında incelenen genotiplerin tamamı çekirdekli çeşitler olarak tespit edilmiştir. Çekirdek sayıları yıllara göre oldukça az varyasyon gösterirken, genotiplerdeki çekirdek sayıları ise ortalama 3,40 adet (Ü11) ile 1,62 adet (Ü23) arasında tespit edilmiştir (Şekil 4.4). Çalışmanın hem ilk yılında (2019) hem de ikinci yılında (2020) Ü23 genotipi çekirdek sayısı bakımından sırasıyla 1,53 adet ve 1,70 adet ile son sırayı alırken, Ü11 her iki yılda da ilk sırada yer almıştır (3,47 ve 3,34 adet) (Çizelge 7.4).



Şekil 4.4 Genotiplerin ortalama çekirdek sayıları (adet). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Tez çalışmasının ilk yılında (2019) genotiplerin pH değerleri 2,97 (Ü3) – 3,66 (Ü12) arasında değişirken, ikinci yılda 3,02 (Ü3) – 3,72 (Ü12) aralığında belirlenmiştir (Çizelge 7.5). Genotiplerin ortalama pH değerleri ise 2,99 (Ü3) – 3.69 (Ü12) arasında tespit edilmiştir (Şekil 4.5). Çalışılan genotiplerin pH değerleri yıllara göre çok küçük farklılıklar göstermiş ancak genotipler arasında pH değeri bakımından istatistiki farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Üzümlerin hasat zamanındaki olgunluk durumları sıra ve şarap kalitelerini doğrudan etkileyen, dolayısıyla üzüm suyu sanayisinde fiyatlara etki eden oldukça önemli bir faktördür. 1900’lü yılların ortalarında başlayan optimum olgunluk değeri çalışmalarında öncelikle SÇKM/pH veya SÇKM x pH değerleri baz alınırken (Amerine ve Winkler, 1941; Berg, 1958, Reutlinger, 1973; Kourakou, 1974; Coombe vd.,1980), sonraları pH miktarının TEA miktarıyla yüksek önem derecesinde ilişkili olduğu keşfedilince (Du Plessis ve Van Rooyen,1982) olgunluk indisi hesaplamalarında SÇKM /TEA (Akural, 2016), SÇKM x TEA (Du Plessis ve Van Rooyen,1982) ve SÇKM/TEAx10 (bu tez çalışmasında da kullanılmıştır) denklemlerinden faydalanılmaya başlanmıştır (Kaya ve Özdemir ,2105).



Şekil 4.5 Genotiplerin ortalama pH değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

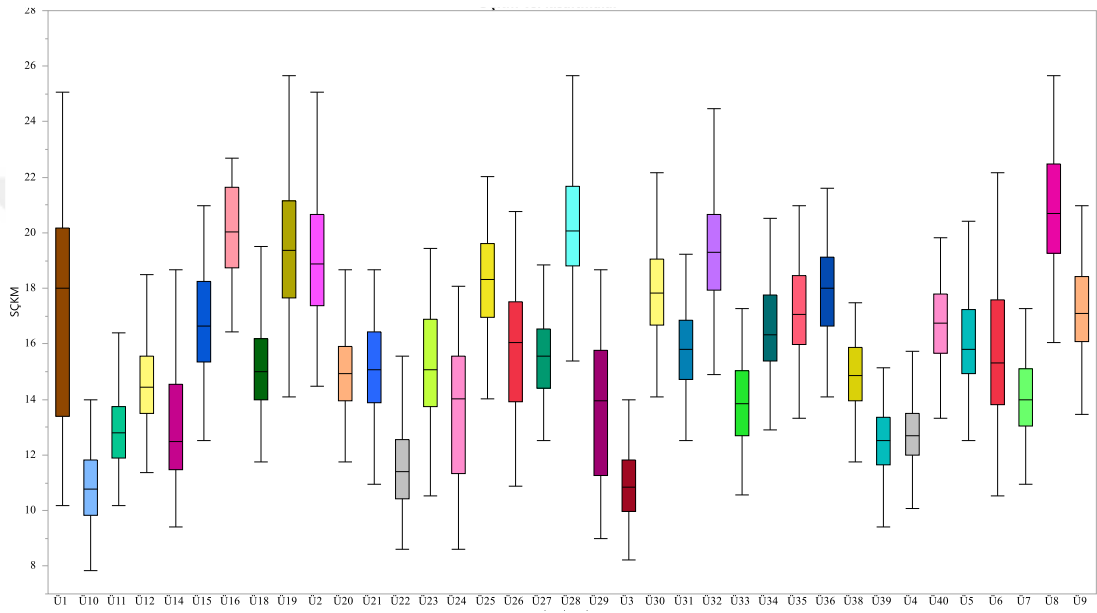
Bolu yöresi üzüm genotiplerinden alınan örneklerin SÇKM miktarları el refraktometresi yardımıyla belirlenmiştir. Örneklerin SÇKM miktarları 2019 yılında %10,76 (Ü10) – %21,35 (Ü8) arasında belirlenirken, 2020 yılında SÇKM içeriğinin %11,40 (Ü3) – %20,10 (Ü8) aralığında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 7.6). Ortalama SÇKM miktarları ise %11,09 (Ü10) ile %20,73 (Ü8) olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.6). Çalışmada 14 adet genotipin SÇKM değerinin %15,00 altında kaldığı görülmüştür. Genotiplerden yöre çiftçileri tarafından hasat edildiği dönemde, yani gerçek hasat döneminde örnekler alınmıştır. Dolayısıyla SÇKM değerleri bakımından genotipler arasındaki farkın genetik farklılıktan kaynaklandığı söylenebilir.

Bitki organlarında biyolojik süreçlerin hepsi aynı zamanda gerçekleşmediği gibi, aynı salkım içerisindeki meyvelerin de homojen olarak olgunlaşmaması söz konusu olabilmektedir (Daniels vd., 2019). Asmanın bağ içerisindeki yeri ve salkımın omca üzerindeki konumu heterojen olgunlaşmaya sebep olabilecek durumlardan bazılarıdır (Río Segade vd., 2013). Heterojen olgunlaşma durumu üzüm çeşitlerinin tanımlanmasında temel faktörler arasında yer almaktadır. Bununla beraber, olgunluğun sadece SÇKM miktarı üzerinden hesaplanmadığından daha önce bahsedilmiştir.

Yüksek SÇKM içeriğinin kiraz, kivi, şeftali ve bazı üzüm çeşitlerinde tüketiciler tarafından tercih edildiği bildirilmiştir (Robertson vd., 1988; Gorini ve Lasorella, 1990; Sonogo vd., 2002; Crisosto vd., 2003). Ancak, kullanım amaçları

itibariyle diğerlerinden çok farklı olan üzümün sadece SÇKM içeriği bakımından değerlendirilmesinin doğru bir yaklaşım olmadığı değerlendirilmektedir.

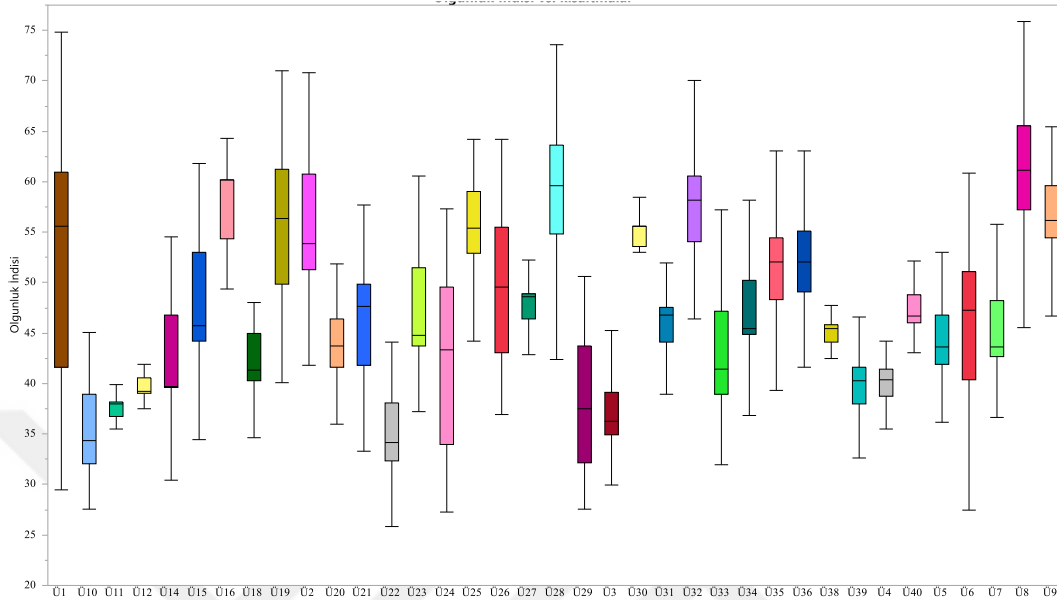
Serin bölgelerde (kısa sezon) kaliteli şaraplar için genel olarak hasatta tavsiye edilen SÇKM seviyesi 18–22 °Brix arasındadır (Jacksona ve Lombard, 1993; Cyr ve Kusy, 2010). Bolu ilinin kısa vejetasyon sezonuna sahip olduğu düşünüldüğünde çalışılan genotiplerden yedi adetinin kuru madde içeriği bakımından şaraplık kullanıma uygun olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6 Genotiplerin ortalama SÇKM değerleri (%). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

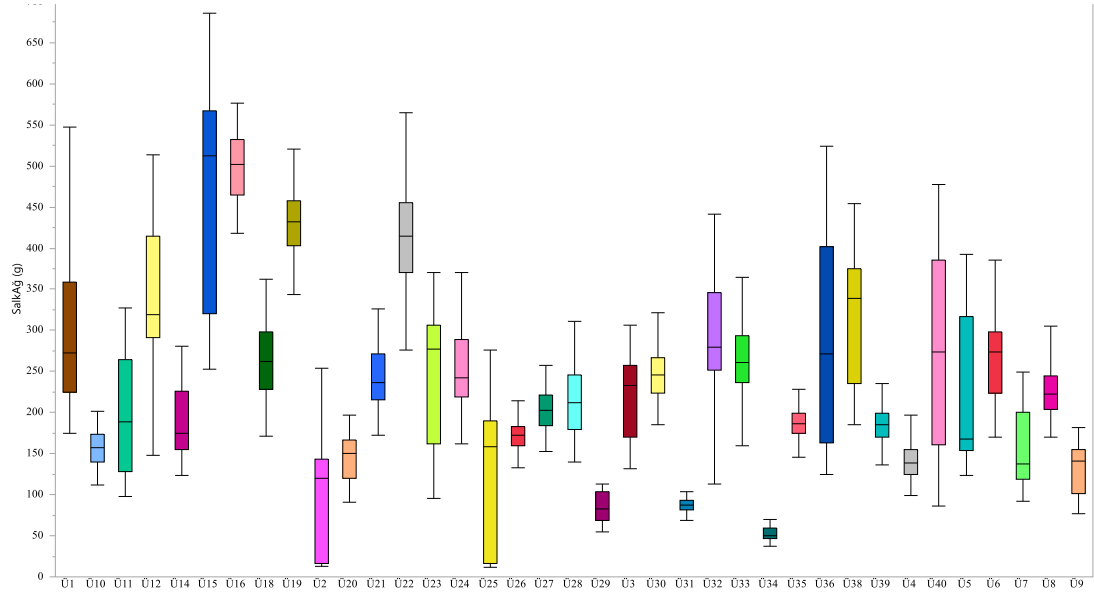
Olgunluk indisi $SÇKM/TEA \times 10$ formülü kullanılarak belirlenmiş olup, 2019 yılında 34,87 (Ü22) ile 61,30 (Ü8) arasında değişirken, 2020 yılında 35,69 (Ü22) ile 57,47 (Ü8) aralığında değerler almıştır (Çizelge 7.7). Olgunluk indisi bakımından genotiplerin iki yıllık ortalaması ise 35,28 (Ü22) ile 59,39 (Ü8) arasında belirlenmiş olup (Şekil 4.7), 10 adet genotip bu özellik bakımından 50,00'nin üzerinde değerler almıştır. Genotipler arasında olgunluk indisi bakımından istatistiki farklılık bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu özellik daha önce de bahsedildiği gibi çeşitlerin arzu edilen hasat olgunluğuna gelip gelmediğinin belirlenmesinde esas unsur olarak kullanılmaya başlanmıştır (Jayasena ve Cameron, 2011). Bunun başlıca sebebi üzümlerin genetik özelliklerinden kaynaklanan, olgunlaşma esnasındaki farklı asitlik içerikleridir (Poni vd., 2018). Asitliğin yanı sıra olgunlaşma sürecinde şeker birikimi bakımından da çeşitler

arasında büyük farklılıklar oluşmakta (bkz SÇKM) ve yüksek kuru madde içeren üzüm çeşitleri genellikle şaraplık olarak kullanılırken, nispeten düşük kuru madde içeriğine sahip çeşitler taze tüketimde tercih edilmektedir (Jordao vd., 2015).



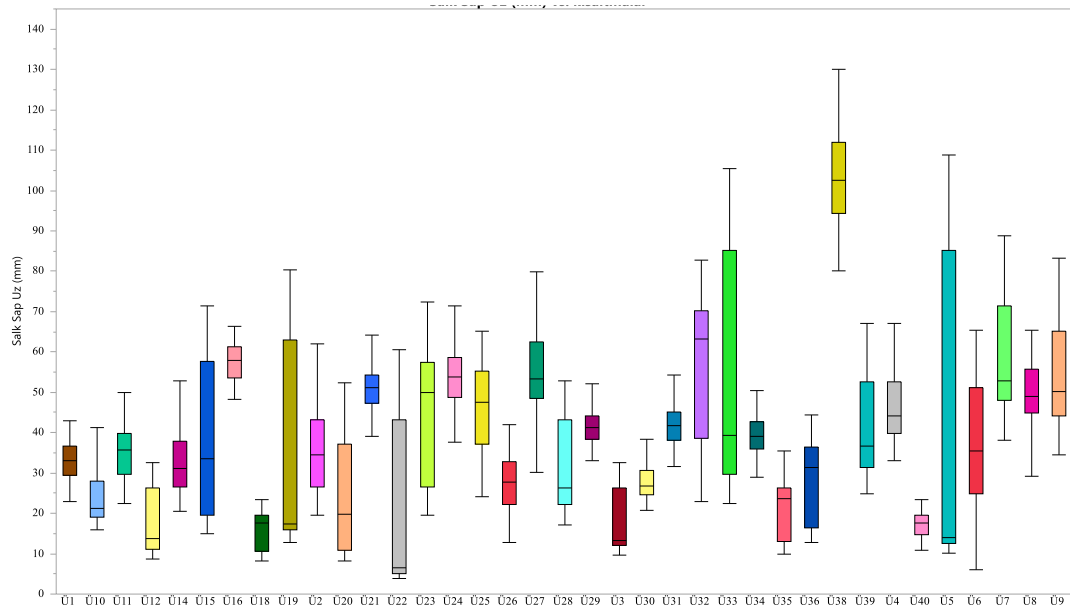
Şekil 4.7 Genotiplerin olgunluk indisleri (2019–2020 ortalaması). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Çalışılan genotipler içerisinde 2019 yılında en düşük salkım ağırlığına Ü34 (53,03 g) sahip olurken, Ü16 (522,18 g) en ağır salkımlara sahip olarak belirlenmiştir. İkinci yıl ise Ü34 genotipi yine en düşük salkım ağırlığına sahip olarak bulunurken (68,12 g), Ü15 genotipi en yüksek salkım ağırlığına (446,19 g) sahip olarak belirlenmiştir (Çizelge 7.8). Ortalama salkım ağırlığı bakımından Ü34 (60,57 g) ve Ü29 (96,96 g) genotipleri 100 g'ın altında kalarak son sırayı alırken, Ü22 (413,86 g), Ü19 (431,42 g), Ü15 (463,13 g) ve Ü16 (466,38 g) genotipleri 400 g'ın üzerinde salkım ağırlıklarıyla bu özellik bakımından en yüksek değerlere sahip olmuşlardır (Şekil 4.8).



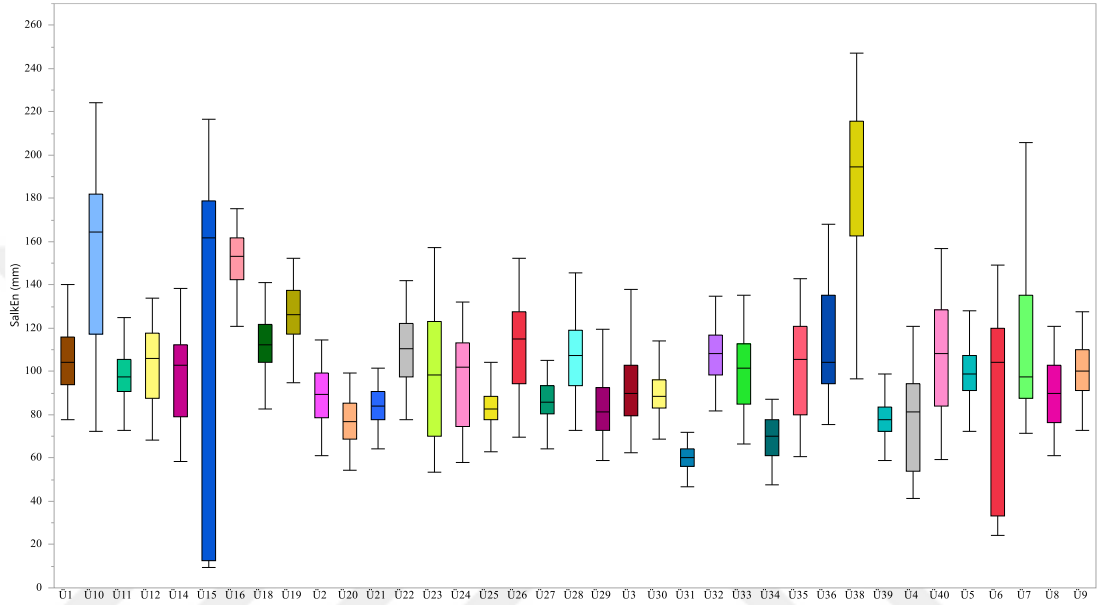
Şekil 4.8 Genotiplerin salkım ağırlıklarının iki yıl ortalaması (g). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Salkım sapı uzunluğu bakımından son sırayı 2019 yılında 15,88 mm ile Ü18 genotipi alırken, 2020 yılında 19,73 mm ile Ü40 genotipi almıştır. Bu özellik bakımından en yüksek değerler ise 2019’da 106,41 mm ve 2020’de 94,25 mm ile Ü38 genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 7.9). Ortalama salkım sapı uzunluğu bakımından ise Ü18 (18,25 mm), Ü40 (18,34 mm), Ü12 (19,54 mm), Ü3 (20,27 mm) ve Ü22 (20,98 mm) ile istatistiki olarak aynı sınıfı paylaşıp son sırayı alırken, Ü38 genotipi (100,33 mm) ilk sırada yer almıştır (Şekil 4.9).



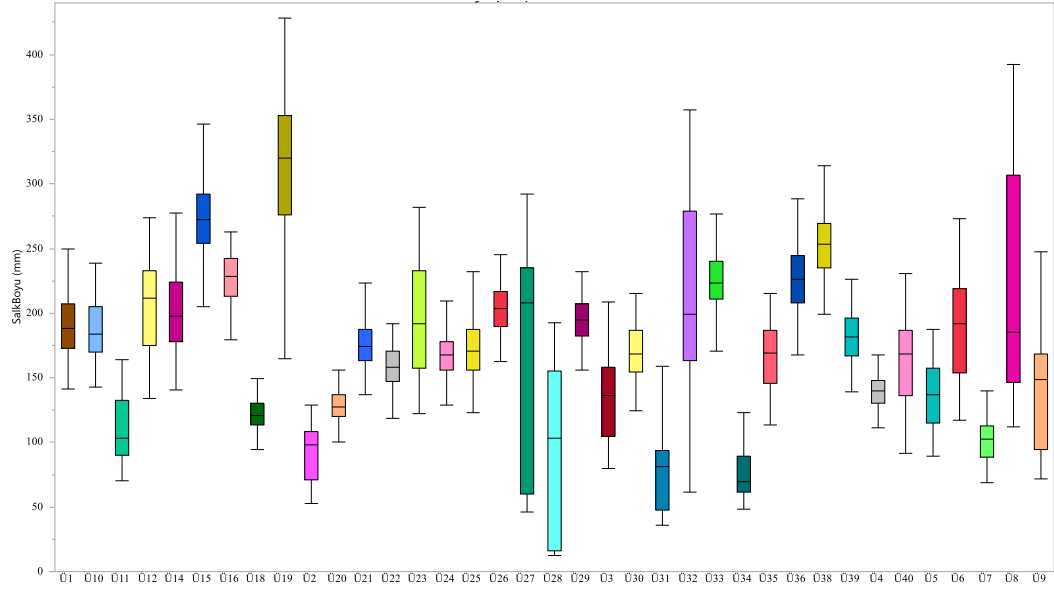
Şekil 4.9 Genotiplerin ortalama salkım sapı uzunlukları (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Tez çalışmasının ilk yılında Ü31 60,67 mm salkım eni ile en dar salkımlara sahip genotip olarak belirlenmiştir. İlk yıl en geniş salkımlara sahip genotip ise Ü38 (195,95 mm) olmuştur. Çalışmanın ikinci yılında da bu iki genotip salkım eni bakımından son (63,94 mm) ve ilk (180,73) sırayı almıştır (Çizelge 7.10). Ortalama salkım genişliği de yıllarla paralellik göstermiş ve Ü31 (62,31 mm) son sırada yer alırken, Ü38 (188,34 mm) ilk sırayı almıştır (Şekil 4.10).



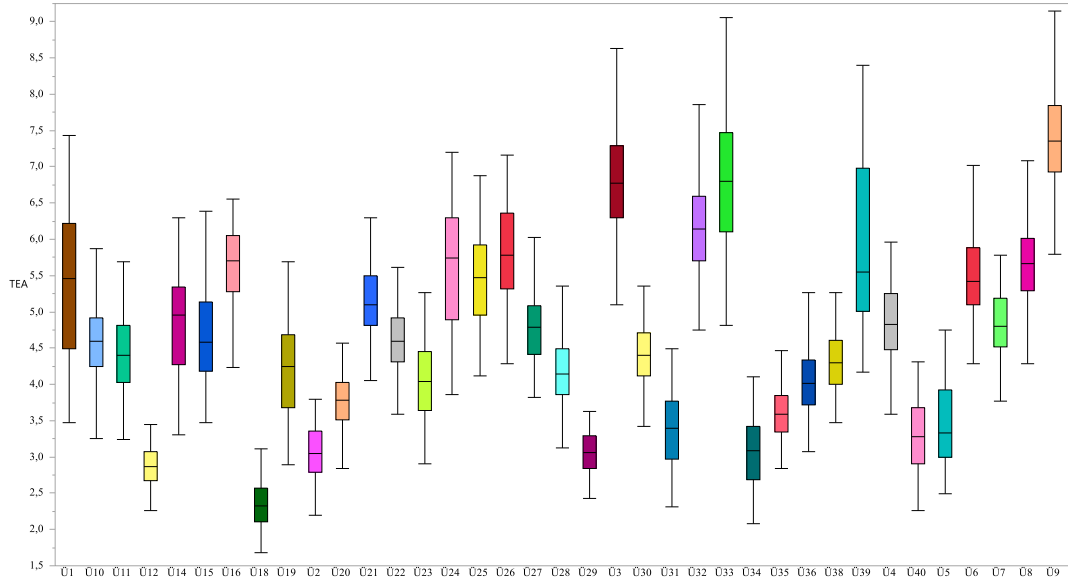
Şekil 4.10 Salkım genişliklerinin iki yıl ortalaması (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotiplerin salkım boyları 2019'da 74,83 mm (Ü34) ile 323,07 mm (Ü19) arasında belirlenirken, 2020'de bu değerler en düşük 74,59 mm (Ü34) ve en yüksek 301,40 mm (Ü19) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7.11). Ortalama salkım uzunluğu bakımından ise Ü19 (312,24 mm) ilk sırayı alırken, Ü34 (74,71 mm) ve Ü31 (78,60 mm) istatistiki olarak son sınıfta yer almıştır (Şekil 4.11).



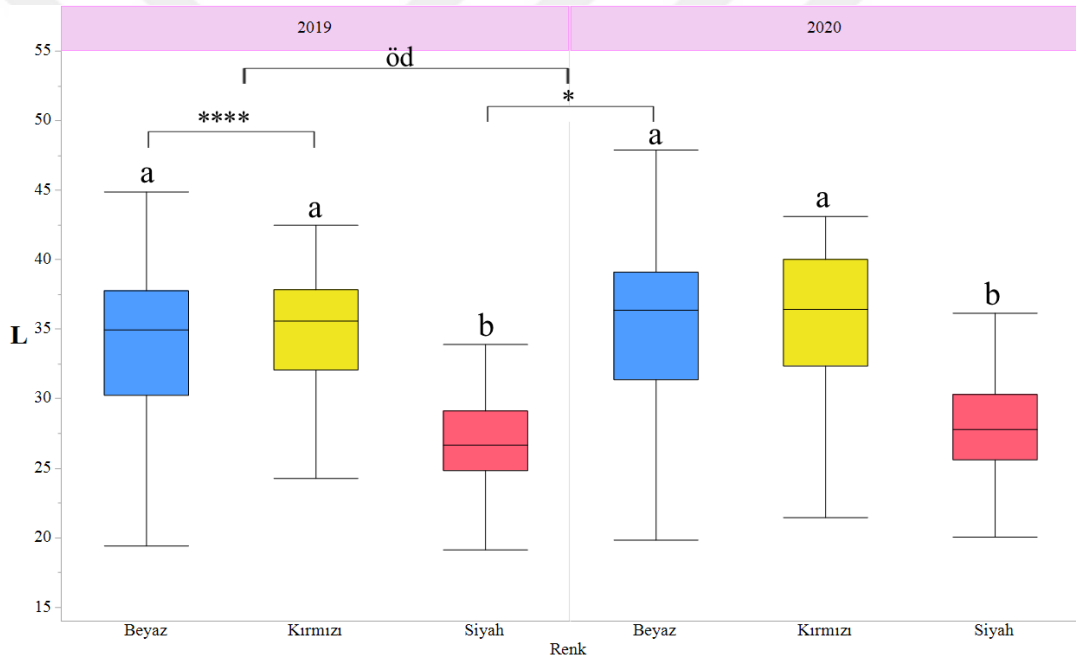
Şekil 4.11 Genotiplere ait iki yıllık salkım boyu ortalaması (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Çalışmanın ilk yılında TEA değerleri %2,34 (Ü18) – %7,50 (Ü9) arasında değişmiştir. İkinci yılda bu değer bakımından %2,55 ile Ü18 istatistiki olarak son sırayı alırken, Ü3 (%6,77), Ü9 (%7,30) ve Ü33 (%6,77) istatistiki olarak ilk sırayı almışlardır (Çizelge 7.12). Genotiplerin ortalama TEA miktarları %2,45 (Ü18) ile %7,40 (Ü9) aralığında belirlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Genotiplerin ortalama TEA içerikleri (%). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

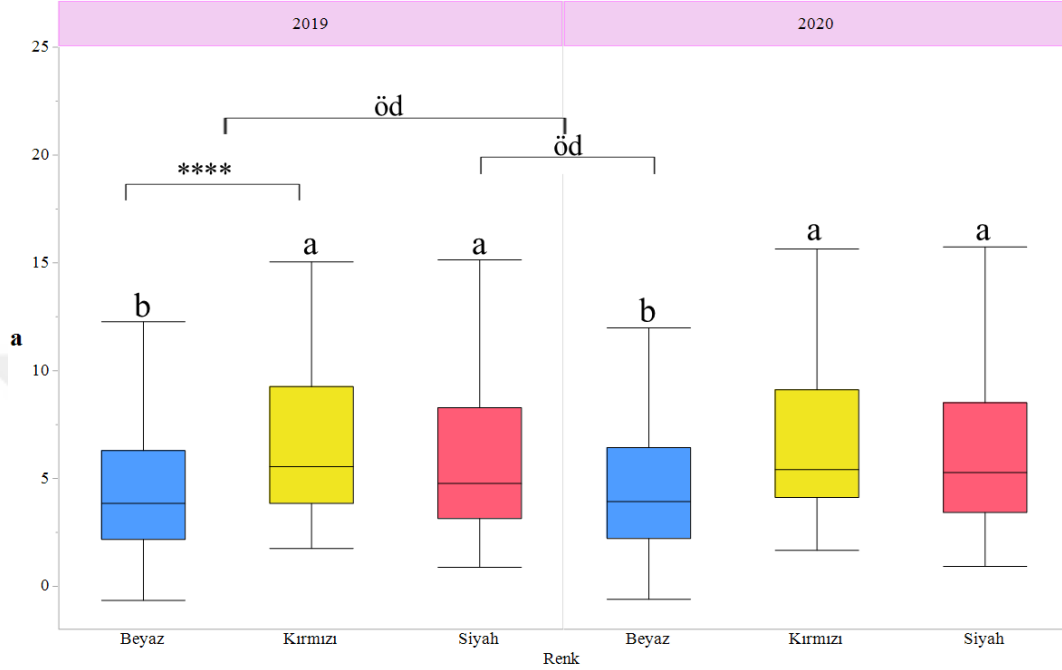
Renk değerlerinden L* bakımından Ü34 her iki yılda da ilk sırayı alırken (2019’da 41,47 ve 2020’de 42,73), Ü20 2019 ve 2020’de sırasıyla 24,21 ve 24,87 değerleriyle son sırada yer almıştır. Ortalama L* değeri bakımından ise Ü34 (42,10) istatistiki olarak ilk sırada yer alırken, Ü23 (25,32), Ü20 (24,54) ve Ü8 (25,10) istatistiki olarak son sınıfta toplanmıştır (Çizelge 7.13). L* değerine rengin ($p<0,0001$) ve yılın etkisi önemli bulunurken ($p<0,05$), yıl x renk interaksiyonu istatistiki olarak önemli olmamıştır ($p>0,05$). Beyaz ve kırmızı genotipler L* değeri bakımından daha yüksek değerlere ulaşırken siyah genotipler her iki yılda da düşük L* değeriyle tanımlanmışlardır (Şekil 4.13). Carreño vd. (1996) farklı renklerdeki üzüm çeşitlerinde L* değerinin sarı–yeşil genotiplerde en yüksek, mavi–siyah genotiplerde ise en düşük olduğunu bildirmiştir.



Şekil 4.13 Renklere ve yıllara göre renk değerleri.

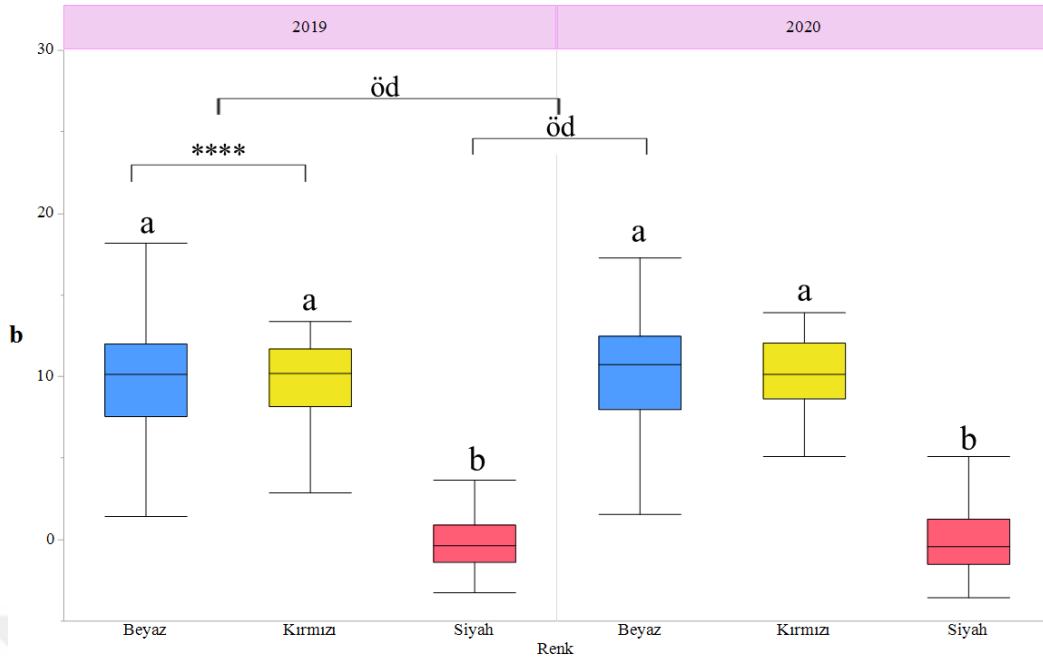
Diğer bir renk değeri olan ve rengin kırmızılığının ve yeşilliğinin hesaplanmasında kullanılan a* değeri ise 2019 yılında 1,27 (Ü11) – 12,33 (Ü33), 2020 yılında 1,32 (Ü11) – 12,59 (Ü39) arasında tespit edilmiştir. Ortalama a* değerleri 1,29 (Ü11) ile 12,46 (Ü39) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 7.14). Kırmızı ve siyah genotipler genel olarak daha yüksek a* değerlerine sahipken, beyaz (veya yeşil) genotipler a* değeri açısından istatistiki olarak daha düşük değerlere sahip olmuştur. Renk farklılığının a* değeri üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunurken ($p<0,0001$), yılların ve yıl x renk interaksiyonun a*

değeri üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır (Şekil 4.14). a^* değeri arttıkça kırmızılık artmaktadır. Dolayısıyla kırmızı ve siyah genotiplerin beyaz genotiplere nazaran daha yüksek a^* değerlerine sahip olması beklenen bir durumdur.



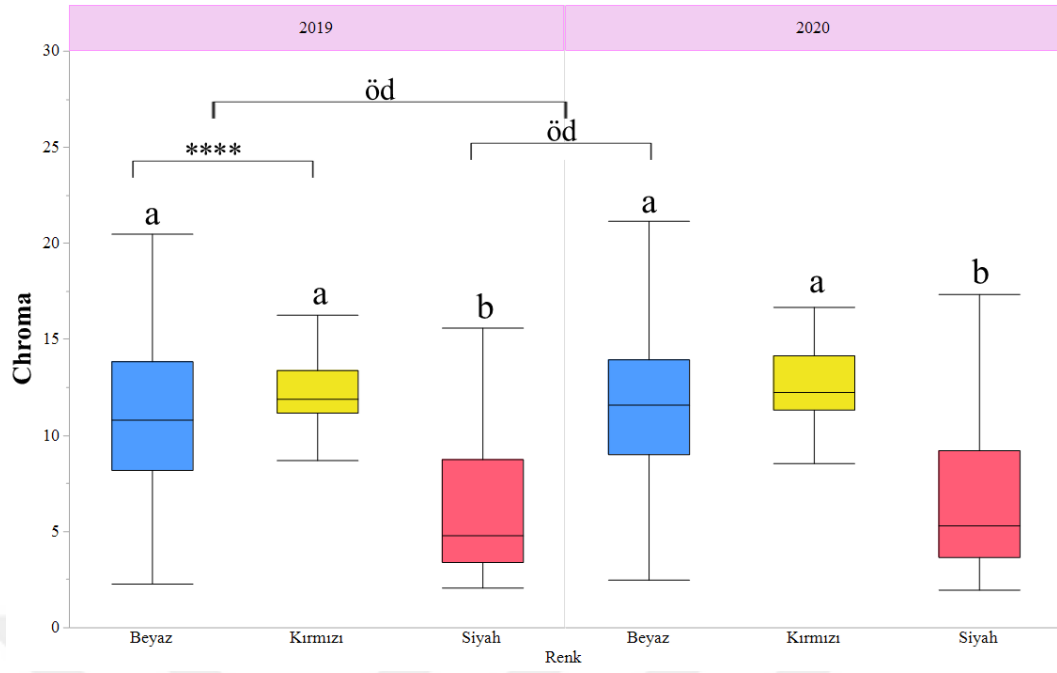
Şekil 4.14 Yıllara ve renklere göre a^* değerlerindeki değişim.

Sarıdan maviye renk tonunun ölçülmesinde kullanılan b^* değeri 2019 yılında $-1,75$ (Ü21) ile $18,05$ (Ü19) arasında belirlenmiştir. 2020 yılında ise bu değerlerin $-1,77$ (Ü21) ile $19,00$ (Ü19) arasında olduğu görülmüş ve ortalama b^* değerinin $-1,76$ 'dan $18,53$ 'e kadar değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 7.15). Genotiplerin renklerinin b^* değeri üzerine istatistiki olarak önemli bulunurken ($p < 0,0001$), yıl ve genotip x yıl interaksyonu a^* değerinde olduğu gibi önemsiz bulunmuştur. Beyaz ve kırmızı genotipler b^* değeri bakımından istatistiki olarak aynı sınıfta yer alırken, siyah genotipler daha düşük b^* değeriyle ayrı bir istatistiki sınıfı oluşturmuştur (Şekil 4.15).



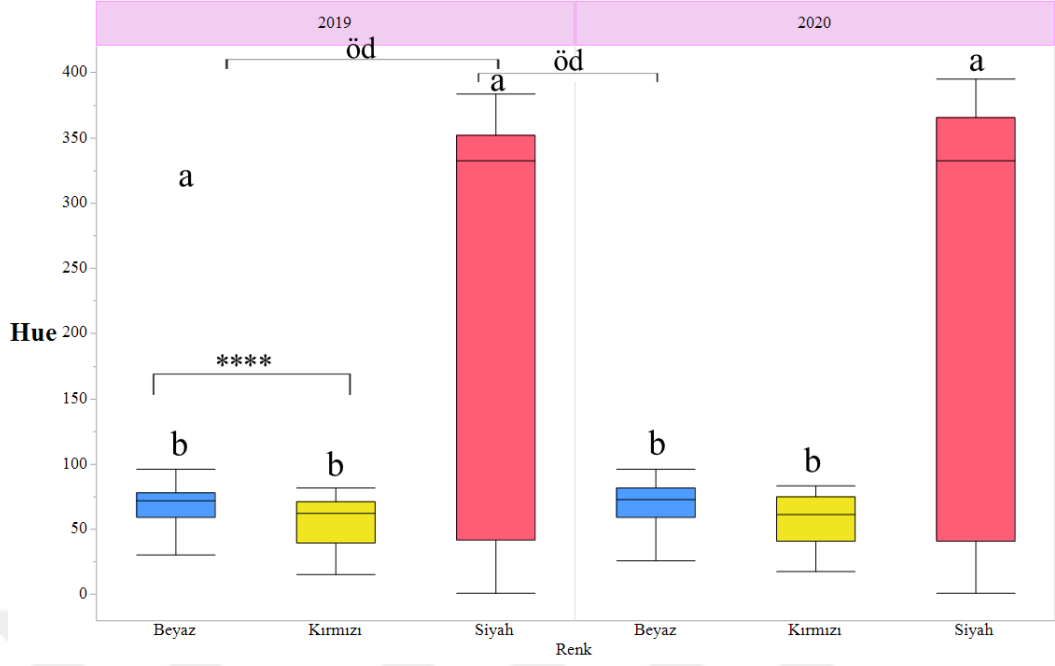
Şekil 4.15 Yıllara ve renklere göre b* değerlerinin değişimi.

Çalışmada üzüm genotiplerinin ortalama kroma* değerleri 3,59 – 18,98 aralığında değişiklik gösterirken, her iki yılda da Ü1 genotipi (sırasıyla 18,73 ve 19,23) bu değer bakımından en yüksek olarak bulunmuştur. Ü31 genotipi ise en düşük değerleri alarak kroma* bakımından son sırada yer almıştır (Çizelge 7.16). Çalışmanın her iki yılında da beyaz ve kırmızı genotipler yüksek kroma* değerine sahip olarak istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, siyah genotipler bu değer bakımından daha düşük olarak bulunmuş ve diğerlerinden istatistiki olarak ayrılmıştır. Chroma* değeri üzerine renklerin etkisi önemli olurken ($p < 0,0001$), yılların ve yıl x renk interaksiyonunun etkisi önemsiz bulunmuştur (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 Kroma* değerlerinin renklere ve yıllara göre değişimi.

Hue açısı 2019 yılında 19,43 (Ü8) ile 350,36 (Ü4), 2020 yılında ise 19,61 (Ü8) – 358,53 (Ü4) arasında tespit edilmiştir. Hue açısı bakımından iki yılın ortalama değerleri ise 19,52 – 355,44 arasında belirlenmiştir (Çizelge 7.17). Hue açısı üzerine genotip renginin etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,0001$). Yılların ve yıl x genotip interaksiyonunun hue açısı üzerine etkisinin ise istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Siyah genotipler hue açısı değeri bakımından yüksek değerlere ulaşırken, beyaz ve kırmızı genotipler daha düşük hue açısı değerleriyle karakterize olmuşlardır (Şekil 4. 17).



Şekil 4.17 Yıllara ve renklere göre Hue° açısı değerlerinin değişimi.

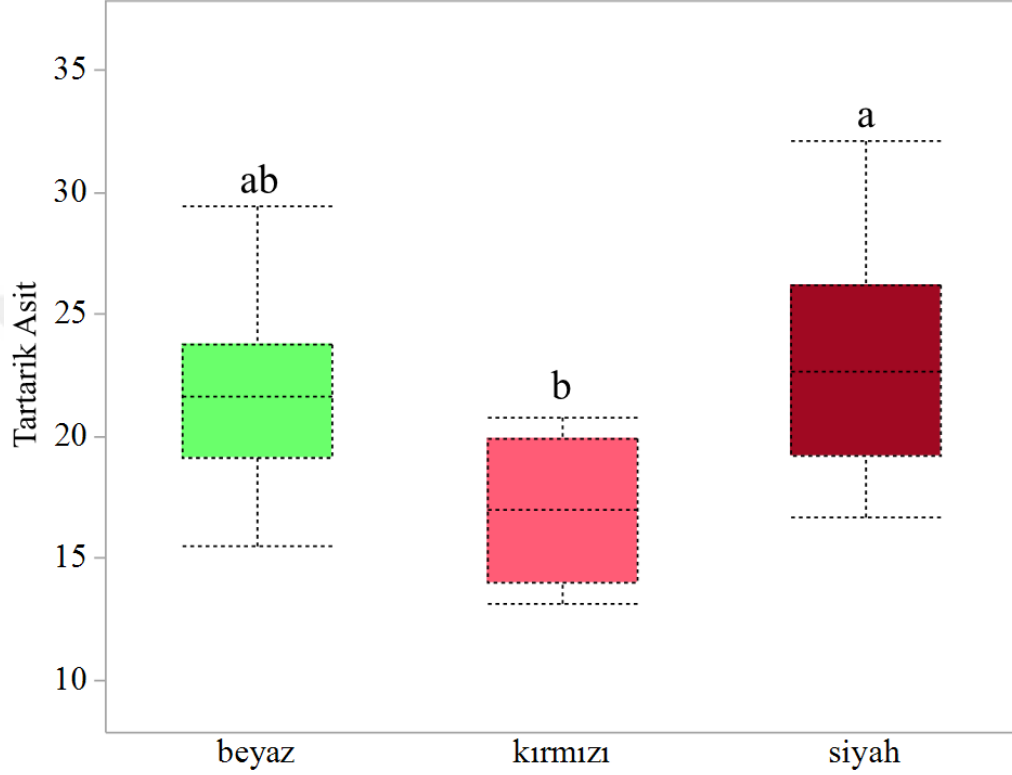
Bitki türlerinin kendilerine özgü gövde, yaprak ve meyve renkleri bulunmaktadır. Türler içerisinde ve çeşitler arasında renk değerleri büyük değişiklikler gösterebilmektedir. Bu tez çalışmasında genotiplerin renk değerleri arasında istatistiki olarak farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$) ve bu farklılık beklenen bir durumdur.

4.2 Asma Genotiplerinin Biyokimyasal Özellikleri

4.2.1 Organik Asit İçerikleri

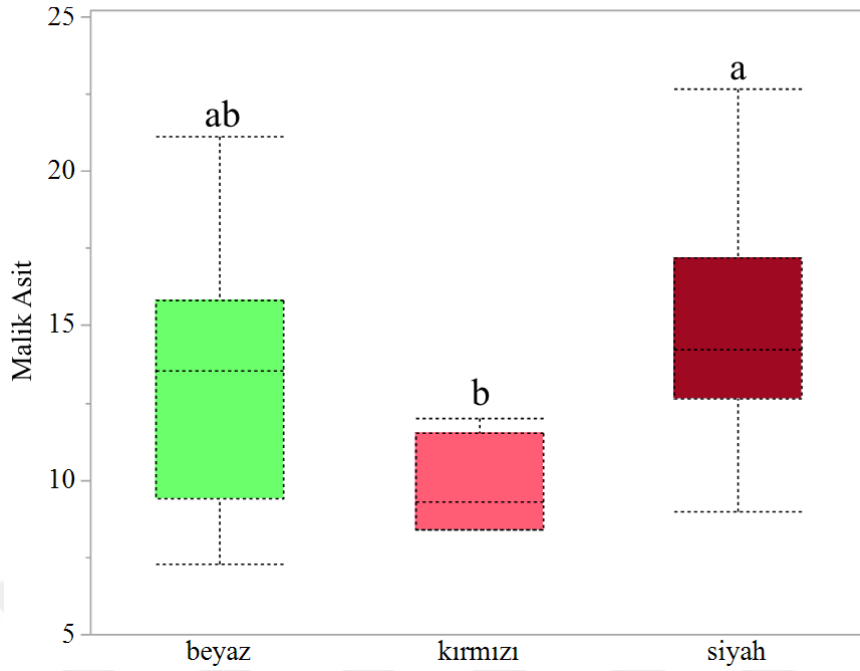
Genotiplerin tartarik asit içerikleri 10,59 g/L (Ü18) ile 38,97 g/L (Ü27) arasında değişmiştir. Tartarik asit içeriği bakımından genotipler arasında istatistiki farklılık bulunmuştur. Ü18 genotipi en düşük malik asit içeriğine sahip olurken (7,29 g/L) Ü27 genotipi en yüksek içeriğe (22,64 g/L) sahip olmuştur. Süksinik asit değerleri ise 0,73 (Ü40) – 10,65 g/L (Ü10) arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Tartarik, malik ve süksinik asit değerleri bakımından genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (ANOVA, $p < 0,05$). Sancho–Galán vd. (2020) çalıştıkları üzümlerde tartarik asit içeriklerinin 2,37– 2,96 g/L, malik asit içeriklerinin ise 0,24 – 1,20 g/L arasında olduğu bildirilmiştir. Uyak vd. (2020) ise üzüm çeşitlerinde tartarik asiti 1362,06 – 4269,90 µg/g, malik asiti 1073,70 – 2858,69 µg/g ve süksinik asiti 1,41 – 9,41 µg/g olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada belirlenen değerlerin önceki araştırmacıların bildirdiği değerlerden yüksek olduğu

görülmektedir. Asmalar meyve renklerine göre gruplandırılmış ve rengin organik asit içeriğine etkisi belirlenmiştir. Siyah renkli genotipler en yüksek ortalama tartarik asit içeriğine sahip olarak bulunurken (23,61 g/L), kırmızı meyveli genotipler en düşük ortalama tartarik asit içeriğine (16,97 g/L) sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.18).



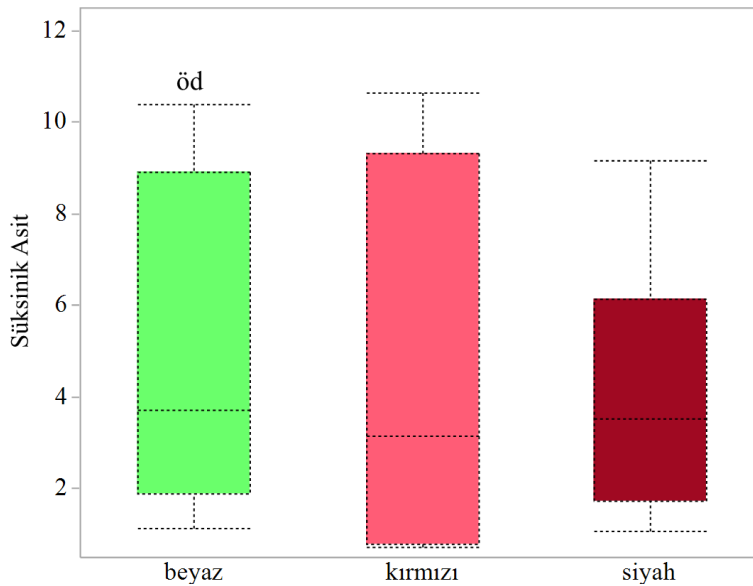
Şekil 4.18 Asma genotiplerinin meyve renklerine göre tartarik asit içerikleri (g/L). Farklı harfler alan renklerin değerleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (ANOVA, $p < 0,05$).

Asma genotiplerinin meyve renklerine göre içerdikleri malik asit miktarları istatistiki olarak farklılık göstermiştir. Siyah genotipler ortalama 14,90 g/L malik asit içeriğiyle en yüksek değere sahip olurken, kırmızı meyveli genotipler ortalama 9,74 g/L miktarla en az malik asit bulundurmışlardır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 Farklı renklerdeki genotiplerin meyvelerinin malik asit içerikleri (g/L). Farklı harfler alan renklerin değerleri arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (ANOVA, $p < 0,05$).

Farklı meyve rengine sahip üzümün süksinik asit içerikleri arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Beyaz (yeşil) meyveli genotipler en yüksek ortalama süksinik asit içeriğine sahipken (4,75 g/L), siyah meyveli genotipler bu özellik bakımından son sırada yer almıştır (4,12 g/L). Süksinik asitin meyve renklerine göre dağılımı Şekil 4.20’de görülmektedir.



Şekil 4.20 Meyve renklerine göre süksinik asit içerikleri (g/L).
Öd: Farklı meyve renkleri arasında süksinik asit içeriği bakımından istatistik farklılık yoktur.

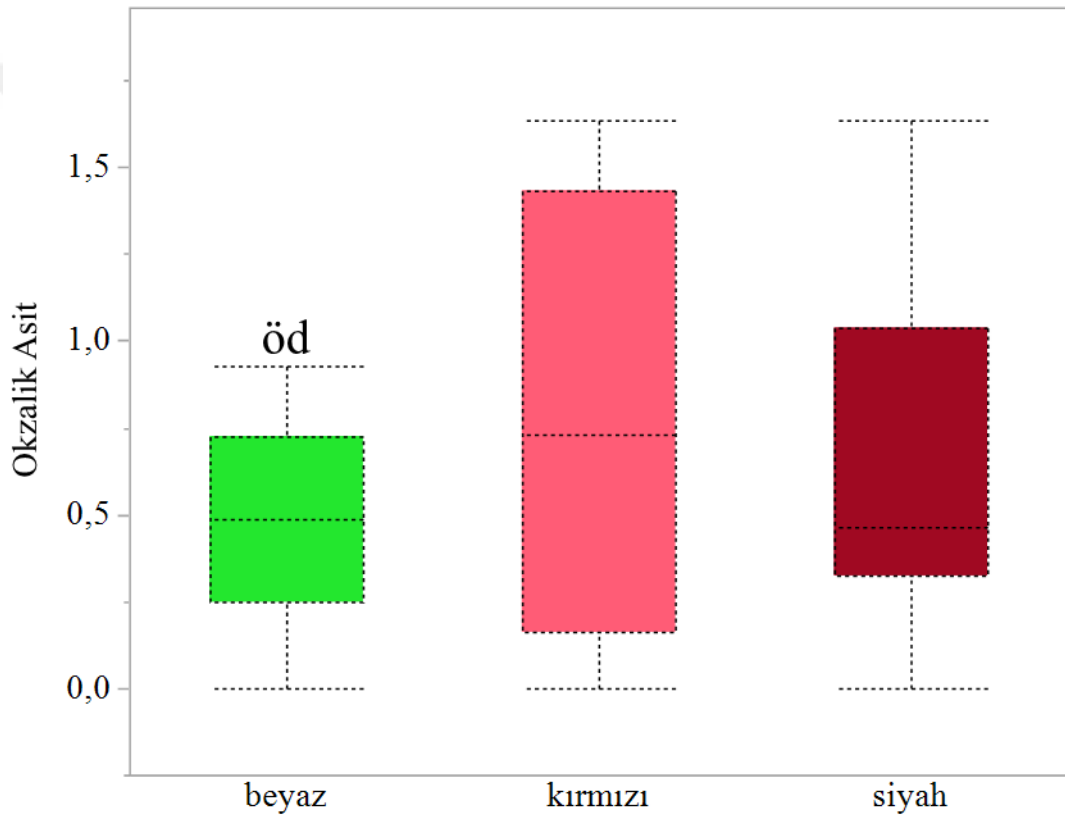
Organik asitler şekerlerden sonra üzüm suyunda en bol bulunan katı maddelerdir. Tartarik, malik, sitrik, laktik, asetik ve süksinik asitler esas organik asitler olarak öne çıkmakla birlikte, malik ve tartarik asitler üzüm sularında bulunan toplam asitlerin %90'ını oluşturur (Nan vd, 2013). Üzümlerin asit ve şeker bileşimi, üzüm çeşidi, toprak kimyası, olgunluk indeksi, iklim bölgesi, kültürel uygulamalar ve güneş ışığına maruz kalma gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Morris, 1998; Granato vd., 2016). Son zamanlarda asmalara yapraktan azot uygulaması, üzüm meyvelerindeki amino asitler, fenolikler ve bazı uçucu bileşikler gibi ikincil metabolitlerin konsantrasyonlarının artırılmasında kullanılan bir teknik olarak gelişmeye başlamıştır (Gil-Muñoz vd., 2017; Gutiérrez-Gamboa vd., 2017; Gutiérrez-Gamboa vd., 2018). Dolayısıyla üzüm meyvelerinin organik asit içerikleri azot alınımlarıyla ilişkilidir. Çalışmamızda genotipler arasında organik asitleri içerikleri bakımından ciddi farklılıklar bulunmakta ve farklılığın genetik faktörlerin yanında genotiplerin topraktan kaldırmış oldukları besin elementi miktarına da (genotiplere dışardan gübre uygulaması yapılmamıştır) bağlı olabileceği düşünülmektedir. Ancak genotipler arasında besin maddesi alınımları bakımından bir karşılaştırmanın yapılabilmesi hepsinin aynı bağa dikilerek denemelerin yapılmasıyla mümkün olacaktır. İleriki aşamalar için bu konu önemli bir çalışma alanı olarak görülmektedir.

Çizelge 4.1 Bolu ili asma gen kaynaklarının tartarik, malik ve süksinik asit içerikleri (g/L). Ortalama $\pm$ standart hata olarak sunulmuştur.

Genotipler	Meyve Rengi	Tartarik Asit	Malik Asit	Süksinik Asit
Ü1	Beyaz	21,20 $\pm$ 0,24 klm*	16,95 $\pm$ 0,20 ef	1,39 $\pm$ 0,02 pqr
Ü2	Beyaz	19,48 $\pm$ 0,22 nop	13,51 $\pm$ 0,16 jkl	2,77 $\pm$ 0,03 l
Ü3	Beyaz	22,43 $\pm$ 0,26 h-k	9,12 $\pm$ 0,11 st	10,08 $\pm$ 0,12 b
Ü4	Siyah	26,23 $\pm$ 0,30 c	14,33 $\pm$ 0,17 ij	4,01 $\pm$ 0,05 j
Ü5	Kırmızı	13,12 $\pm$ 0,15 t	8,37 $\pm$ 0,10 tu	0,96 $\pm$ 0,01 st
Ü6	Beyaz	33,09 $\pm$ 0,38 c	11,31 $\pm$ 0,13 op	3,59 $\pm$ 0,04 k
Ü7	Siyah	19,21 $\pm$ 0,22 op	12,54 $\pm$ 0,14 mn	1,65 $\pm$ 0,02 opq
Ü8	Siyah	20,62 $\pm$ 0,24 l-o	13,46 $\pm$ 0,16 jkl	9,15 $\pm$ 0,11 c
Ü9	Siyah	22,69 $\pm$ 0,26 g-k	14,25 $\pm$ 0,16 ij	8,46 $\pm$ 0,10 d
Ü10	Kırmızı	17,18 $\pm$ 0,20 qr	10,16 $\pm$ 0,12 qr	10,65 $\pm$ 0,12 a
Ü11	Beyaz	24,82 $\pm$ 0,29 ef	13,60 $\pm$ 0,16 jk	9,46 $\pm$ 0,11 c
Ü12	Beyaz	22,07 $\pm$ 0,25 i-l	13,66 $\pm$ 0,16 jk	9,50 $\pm$ 0,11 c
Ü14	Beyaz	20,17 $\pm$ 0,23 mno	10,98 $\pm$ 0,13 pq	1,99 $\pm$ 0,02 no
Ü15	Beyaz	17,43 $\pm$ 0,20 qr	12,66 $\pm$ 0,15 lmn	4,85 $\pm$ 0,06 i
Ü16	Siyah	23,74 $\pm$ 0,27 fgh	14,95 $\pm$ 0,17 hi	6,15 $\pm$ 0,07 f
Ü18	Beyaz	10,59 $\pm$ 0,12 u	7,29 $\pm$ 0,08 v	1,30 $\pm$ 0,02 qrs
Ü19	Beyaz	23,45 $\pm$ 0,27 f-i	18,10 $\pm$ 0,21 cd	4,65 $\pm$ 0,05 i
Ü20	Siyah	16,68 $\pm$ 0,19 rs	9,68 $\pm$ 0,11 rs	1,72 $\pm$ 0,02 op
Ü21	Siyah	24,12 $\pm$ 0,28 fg	17,21 $\pm$ 0,20 de	1,53 $\pm$ 0,02 pq
Ü22	Beyaz	18,20 $\pm$ 0,21 pq	8,24 $\pm$ 0,10 tu	2,84 $\pm$ 0,03 l
Ü23	Siyah	21,92 $\pm$ 0,25 jkl	16,27 $\pm$ 0,19 fg	4,65 $\pm$ 0,05 i
Ü24	Siyah	17,38 $\pm$ 0,20 qr	13,00 $\pm$ 0,15 klm	2,34 $\pm$ 0,03 mn
Ü25	Beyaz	22,33 $\pm$ 0,26 h-k	15,10 $\pm$ 0,17 hi	2,56 $\pm$ 0,03 lm
Ü26	Beyaz	15,48 $\pm$ 0,18 s	9,48 $\pm$ 0,11 rs	8,74 $\pm$ 0,10 d
Ü27	Siyah	38,97 $\pm$ 0,45 a	22,64 $\pm$ 0,26 a	1,08 $\pm$ 0,01 rst
Ü28	Beyaz	34,84 $\pm$ 0,40 b	21,10 $\pm$ 0,24 b	1,61 $\pm$ 0,02 pq
Ü29	Siyah	22,66 $\pm$ 0,26 g-k	13,76 $\pm$ 0,16 jk	2,25 $\pm$ 0,03 mn
Ü30	Beyaz	23,05 $\pm$ 0,27 g-j	15,45 $\pm$ 0,18 gh	5,71 $\pm$ 0,07 g
Ü31	Siyah	32,14 $\pm$ 0,37 c	17,75 $\pm$ 0,20 cde	2,82 $\pm$ 0,03 l
Ü32	Beyaz	29,45 $\pm$ 0,34 d	18,19 $\pm$ 0,21 c	3,81 $\pm$ 0,04 jk
Ü33	Kırmızı	20,80 $\pm$ 0,24 lmn	12,01 $\pm$ 0,14 no	5,34 $\pm$ 0,06 h
Ü34	Beyaz	17,09 $\pm$ 0,20 qr	8,00 $\pm$ 0,09 uv	1,13 $\pm$ 0,01 rs
Ü35	Siyah	19,48 $\pm$ 0,22 nop	10,37 $\pm$ 0,12 qr	10,38 $\pm$ 0,12 ab
Ü36	Beyaz	29,25 $\pm$ 0,34 d	22,02 $\pm$ 0,25 a	7,63 $\pm$ 0,09 e
Ü38	Beyaz	19,89 $\pm$ 0,23 mno	13,90 $\pm$ 0,16 jk	4,04 $\pm$ 0,05 j
Ü39	Siyah	21,22 $\pm$ 0,25 klm	8,97 $\pm$ 0,10 st	3,52 $\pm$ 0,04 k
Ü40	Kırmızı	16,81 $\pm$ 0,19 qrs	8,46 $\pm$ 0,10 tu	0,73 $\pm$ 0,01 t
R ²		0,995	0,996	0,999
P Değeri		**	**	**

*:Aynı sütun içerisinde farklı harfler alan değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (ANOVA, $p < 0,05$).

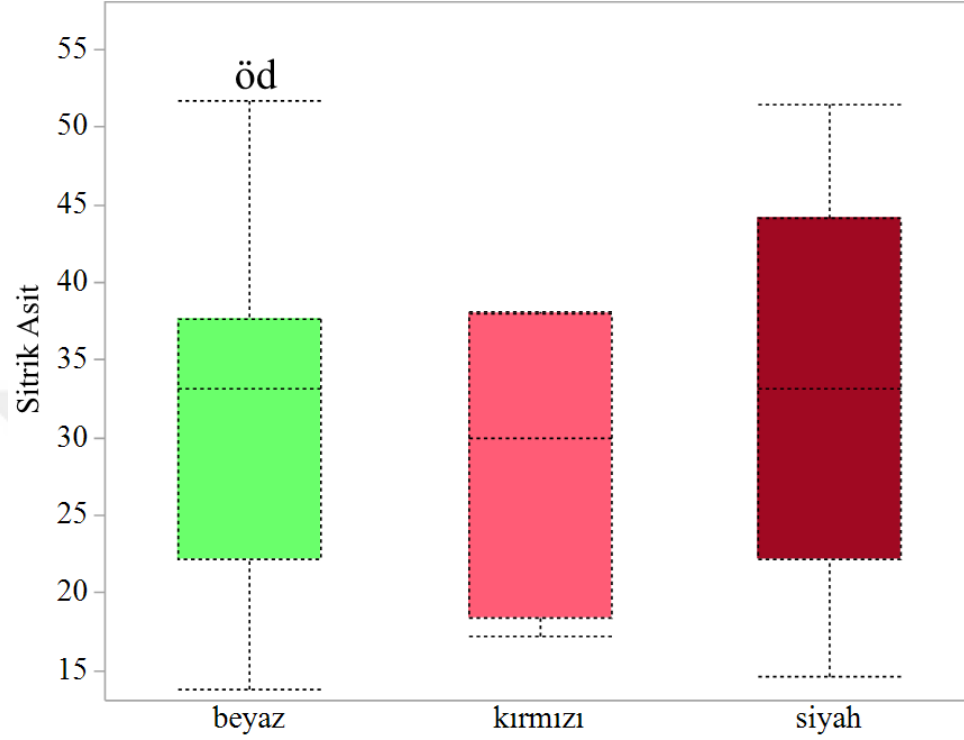
Bolu ilinde yetişen asma genotiplerinin okzalik asit içerikleri 0,00 g/L ile 1,64 g/L arasında değişiklik göstermiştir. Genotiplerden yedi adetinde (4, 5, 6, 7, 11, 30, 34 nolu genotipler) okzalik asit mevcudiyeti belirlenemezken Ü40 genotipi 1,64 g/L okzalik asit içeriğiyle ilk sırayı almış ve Ü39 1,63 g/L ile bu genotipi takip etmiştir (Çizelge 4.2). Genotiplerin okzalik asit içerikleri meyve renklerine göre değerlendirildiğinde kırmızı genotipler ortalama 0,77 g/L ile ilk sırayı alırken, siyah genotipler 0,61 g/L ile ikinci sırayı ve beyaz genotipler 0,47 g/L ile son sırada yer almıştır. Farklı renklerdeki meyvelerin okzalik asit içerikleri arasında istatistiki fark oluşmamıştır (Şekil 4.21).



Şekil 4.21 Beyaz, kırmızı ve siyah meyveli genotiplerin ortalama okzalik asit içerikleri (mg/L). Farklı harfler alan renklerin değerleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (ANOVA, $p < 0,05$).

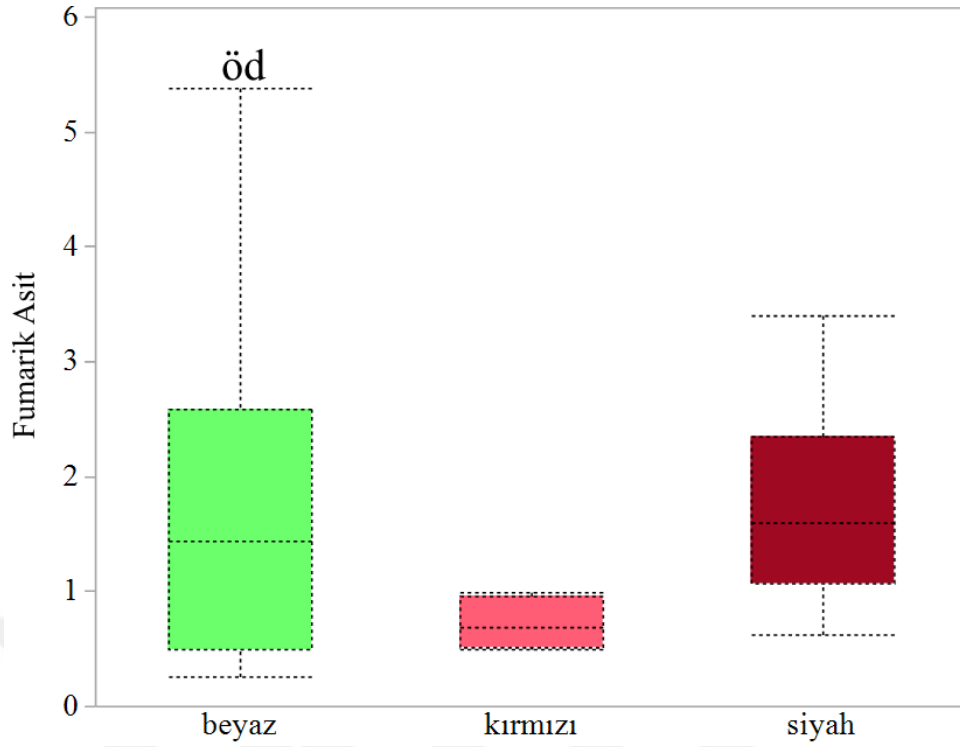
Sitrik asit içeriği genotipler arasında istatistiki farklılık göstermiştir (ANOVA, $p < 0,01$). Ü11 genotipi 51,64 mg/L ile en yüksek sitrik asit içeriğine sahip olurken, Ü7 genotipi 51,48 mg/L ile ikinci sırada yer almış ve istatistiki olarak Ü11 ile birlikte en yüksek grubu oluşturmuştur. Ü25 sitrik asit içeriği en düşük olan (13,77 mg/L) genotip olurken, Ü18, Ü29 ve Ü32 genotipleri istatistiki olarak Ü25 ile son grubu paylaşmıştır (Çizelge 4.2). Genotiplerin meyve renkleri bakımından

sitrik asit içerikleri arasındaki farklılık önemli bulunmamakla birlikte siyah meyveli genotipler 33,36 mg/L ile ilk sırayı ve kırmızı meyveli genotipler 28,76 mg/L ile son sırayı almıştır (Şekil 4.22).



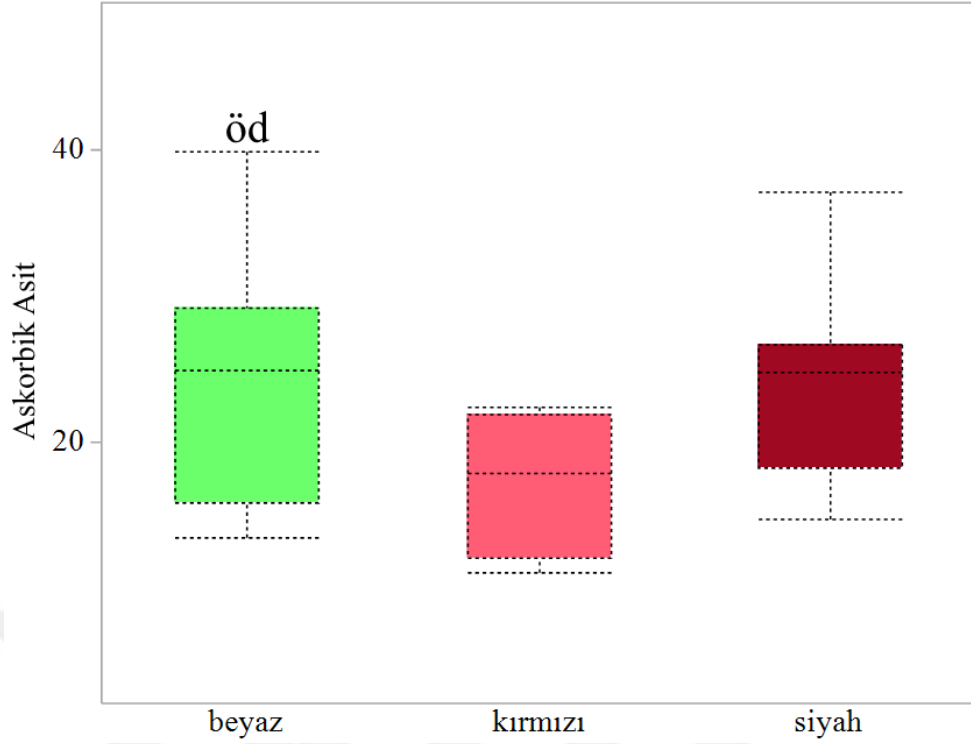
Şekil 4.22 Asma genotiplerinin meyvelerinde bulunan sitrik asit miktarlarının meyve renklerine göre karşılaştırılması (mg/L). öd: Farklı meyve renkleri arasında sitrik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Çalışılan genotiplerin fumarik asit içerikleri 0,26 mg/L (Ü8) ile 5,38 mg/L (Ü4) arasında değişiklik göstermiştir. Ü15 genotipi içerdiği 3,41 mg/L fumarik asitle ikinci sırayı alırken genotiplerin on üçü 1,00 mg/L'nin altında değerler vermiştir (Çizelge 4.2). Fumarik asit içeriği bakımından genotipler arasında istatistiki farklılık bulunmuştur (ANOVA, $p < 0,01$). Siyah ve beyaz meyve rengine sahip genotipler hemen hemen aynı fumarik asit içeriğine sahipken (sırasıyla 1,75 ve 1,73 mg/L), kırmızı meyveli genotipler ortalama 0,71 mg/L içerikleriyle son sırada yer almış ancak renklere göre fumarik asit içerikleri arasında istatistiki farklılık bulunmamıştır (Şekil 4.23).



Şekil 4.23 Asma genotiplerinin meyve renklerine göre fumarik asit içerikleri (mg/L). öd: Farklı meyve renkleri arasında fumarik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Askorbik asit içeriği genotipler arasında önemli varyasyon göstermiş ($p < 0,05$) ve Ü35 genotipi bu özellik bakımından en yüksek (121,68 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. Ü31 63,26 mg/100g askorbik asit içeriğiyle ikinci sırada yer alırken, Ü10 genotipi 11,08 mg/100g içerikle bu organik asit bakımından son sırayı almıştır (Çizelge 3.2). Genotiplerin organik asit içerikleri meyve renkleri bakımından değerlendirildiğinde meyve renginin organik asit içeriğine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı görülmüştür (HSD:–12,76). Bununla beraber beyaz renkli genotipler ortalama askorbik asit miktarı bakımından ilk sırayı alırken kırmızı meyveli genotipler son sırada yer almıştır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24 Renklere göre askorbik asit içerikleri (mg/100g). öd: Farklı meyve renkleri arasında askorbik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Çizelge 4.2 Bolu ili yerel asma genotiplerinin okzalik, sitrik, fumarik ve askorbik asit içerikleri. Ortalama $\pm$ standart hata olarak sunulmuştur.

Genotipler	Meyve Rengi	Okzalik (mg/L)	Sitrik Asit (mg/L)	Fumarik Asit (mg/L)	Askorbik Asit (mg/100g)
Ü1	Beyaz	0,83 $\pm$ 0,01 f	33,37 $\pm$ 0,39 g	2,42 $\pm$ 0,03 e	28,99 $\pm$ 0,33 f
Ü2	Beyaz	0,44 $\pm$ 0,01 o	46,13 $\pm$ 0,53 cd	0,50 $\pm$ 0,01 rst	28,17 $\pm$ 0,33 fg
Ü3	Beyaz	0,76 $\pm$ 0,01 g	49,88 $\pm$ 0,58 ab	1,15 $\pm$ 0,01 l	15,30 $\pm$ 0,18 pqr
Ü4	Siyah	0,00 $\pm$ 0,00 t	44,30 $\pm$ 0,51 d	5,38 $\pm$ 0,06 a	23,18 $\pm$ 0,27 jkl
Ü5	Kırmızı	0,00 $\pm$ 0,00 t	37,66 $\pm$ 0,43 f	0,49 $\pm$ 0,01 st	15,48 $\pm$ 0,18 pqr
Ü6	Beyaz	0,00 $\pm$ 0,00 t	30,80 $\pm$ 0,36 h	1,43 $\pm$ 0,02 jk	25,56 $\pm$ 0,30 hi
Ü7	Siyah	0,00 $\pm$ 0,00 t	51,48 $\pm$ 0,59 a	1,44 $\pm$ 0,02 jk	21,56 $\pm$ 0,25 lm
Ü8	Siyah	0,33 $\pm$ 0,00 qr	30,22 $\pm$ 0,35 h	0,26 $\pm$ 0,00 u	23,02 $\pm$ 0,27 jkl
Ü9	Siyah	0,68 $\pm$ 0,01 i	48,16 $\pm$ 0,56 bc	2,61 $\pm$ 0,03 d	25,94 $\pm$ 0,30 hi
Ü10	Kırmızı	0,65 $\pm$ 0,01 j	38,10 $\pm$ 0,44 f	0,73 $\pm$ 0,01 pq	11,08 $\pm$ 0,13 s
Ü11	Beyaz	0,00 $\pm$ 0,00 t	51,64 $\pm$ 0,60 a	1,07 $\pm$ 0,01 lm	24,87 $\pm$ 0,29 hij
Ü12	Beyaz	0,57 $\pm$ 0,01 l	32,30 $\pm$ 0,37 gh	2,41 $\pm$ 0,03 e	25,76 $\pm$ 0,30 hi
Ü14	Beyaz	0,51 $\pm$ 0,01 m	36,41 $\pm$ 0,42 f	0,45 $\pm$ 0,01 st	21,97 $\pm$ 0,25 klm
Ü15	Beyaz	0,46 $\pm$ 0,01 n	25,13 $\pm$ 0,29 i	3,41 $\pm$ 0,04 b	16,99 $\pm$ 0,20 op
Ü16	Siyah	0,33 $\pm$ 0,00 r	44,17 $\pm$ 0,51 d	1,51 $\pm$ 0,02 ij	25,89 $\pm$ 0,30 hi
Ü18	Beyaz	0,71 $\pm$ 0,01 h	15,66 $\pm$ 0,18 lm	1,91 $\pm$ 0,02 h	13,56 $\pm$ 0,16 r
Ü19	Beyaz	0,46 $\pm$ 0,01 n	22,18 $\pm$ 0,26 j	0,39 $\pm$ 0,00 tu	29,52 $\pm$ 0,34 f
Ü20	Siyah	0,39 $\pm$ 0,00 p	41,12 $\pm$ 0,47 e	2,07 $\pm$ 0,02 g	18,32 $\pm$ 0,21 no

Çizelge 4.2 Devamı

Genotipler	Meyve Rengi	Okzalik Asit (mg/L)	Sitrik Asit (mg/L)	Fumarik Asit (mg/L)	Askorbik Asit (mg/100g)
Ü21	Siyah	0,15 ± 0,00 s	22,15 ± 0,26 j	1,52 ± 0,02 ij	26,72 ± 0,31 gh
Ü22	Beyaz	0,63 ± 0,01 k	33,14 ± 0,38 g	1,62 ± 0,02 i	14,56 ± 0,17 qr
Ü23	Siyah	0,71 ± 0,01 h	41,10 ± 0,47 e	0,49 ± 0,01 rst	24,75 ± 0,29 hij
Ü24	Siyah	0,66 ± 0,01 ij	19,00 ± 0,22 k	3,23 ± 0,04 c	14,75 ± 0,17 qr
Ü25	Beyaz	0,41 ± 0,00 p	13,77 ± 0,16 m	3,12 ± 0,04 c	25,04 ± 0,29 hij
Ü26	Beyaz	0,93 ± 0,01 e	41,13 ± 0,47 e	1,19 ± 0,01 l	15,46 ± 0,18 pqr
Ü27	Siyah	1,35 ± 0,02 b	22,15 ± 0,26 j	0,86 ± 0,01 no	39,88 ± 0,46 c
Ü28	Beyaz	0,66 ± 0,01 ij	33,11 ± 0,38 g	1,89 ± 0,02 h	39,87 ± 0,46 c
Ü29	Siyah	0,35 ± 0,00 q	14,55 ± 0,17 m	3,21 ± 0,04 c	26,43 ± 0,31 gh
Ü30	Beyaz	0,00 ± 0,00 t	33,11 ± 0,38 g	2,23 ± 0,03 f	24,08 ± 0,28 ijk
Ü31	Siyah	1,04 ± 0,01 d	22,66 ± 0,26 j	1,36 ± 0,02 k	63,26 ± 0,73 b
Ü32	Beyaz	0,91 ± 0,01 e	14,50 ± 0,17 m	0,62 ± 0,01 qr	33,89 ± 0,39 e
Ü33	Kırmızı	0,81 ± 0,01 f	22,15 ± 0,26 j	2,35 ± 0,03 ef	20,23 ± 0,23 mn
Ü34	Beyaz	0,00 ± 0,00 t	33,66 ± 0,39 g	0,52 ± 0,01 rs	15,99 ± 0,18 pq
Ü35	Siyah	0,34 ± 0,00 qr	22,15 ± 0,26 j	0,98 ± 0,01 mn	121,68 ± 1,41 a
Ü36	Beyaz	1,11 ± 0,01 c	41,11 ± 0,47 e	2,58 ± 0,03 d	37,07 ± 0,43 d
Ü38	Beyaz	0,33 ± 0,00 qr	27,15 ± 0,31 i	0,75 ± 0,01 op	23,29 ± 0,27 jkl
Ü39	Siyah	1,64 ± 0,02 a	33,12 ± 0,38 g	1,60 ± 0,02 i	15,39 ± 0,18 pqr
Ü40	Kırmızı	1,63 ± 0,02 a	17,15 ± 0,20 kl	0,73 ± 0,01 pq	22,44 ± 0,26 kl
R ²		0,999	0,997	0,999	0,999
P Değeri		**	**	**	**

*:Aynı sütun içerisinde farklı harfler alan değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (ANOVA, p<0,05).

4.2.2 Fenolik Bileşen İçerikleri

Bu tez çalışmasında Bolu ili asmalarının meyvelerinde fenolik asitlerden gallik, klorojenik, kafeik, ferulic, *p*-kumarik, *o*-kumarik, vanilik, sirinjik asitler ve flavanoidlerden kateşin, rutin, kuersetin içerikleri belirlenmiştir.

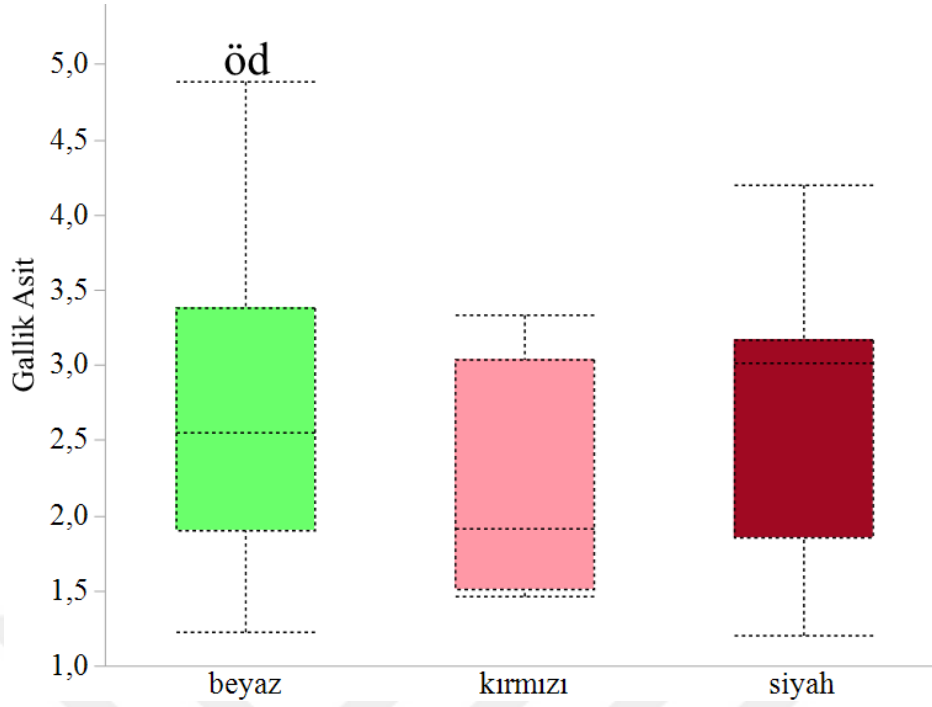
4.2.2.1 Fenolik asitler

Fenolik asitler kimyasal olarak benzoik veya sinnamik asit iskeletlerinden türetilen karboksilik asitler olarak tanımlanmaktadır (Redan vd., 2016). Fenolik asitler serbest, çözünebilir (konjuge) ve çözünmez (bağlı) formlarda bulunan ve flavonoid olmayan fenolik bileşikler arasında en yaygınıdır (McGhie, 2013). Tüm besin gruplarında fenolik asitler bulunmakla birlikte tahıllar, baklagiller, yağlı tohumlar, meyveler, sebzeler, içecekler ve otlarda bol miktarda bulunmaktadır. Hidroksil radikalini, süperoksit radikal anyonunu, çeşitli organik radikalleri, peroksil radikallerini, peroksinitriti ve tekli oksijeni temizleyerek antioksidan aktivite gösterebilirler (Chandrasekara, 2019). Ayrıca, bağ kırıcı antioksidanlar ve

indirgeyici ajanlar olarak hareket ederler. Ek olarak, fenolik asitler hücre sinyal mekanizması için önemli bileşiklerdir. Fenolik asitlerin yapısının antioksidan aktivitesi üzerindeki önemi tartışılmaktadır. Fenolik asit bileşenleri, hastalık riskinin azaltılması ve sağlıklı yaşamda kısmen tam tahılların, meyvelerin, sebzelerin, bitkisel içeceklerin ve kırmızı şarabın görevini üstlenirler (Padmanabhan vd., 2016).

Bolu ili yerel asma genotiplerinin gallik asit içerikleri arasında istatistiki farklılık bulunmuştur (ANOVA, $p < 0,01$). Ü28 ve Ü29 genotipleri sırasıyla 1,20 ve 1,23 mg/L gallik asit içeriğiyle bu fenolik asit miktarı bakımından en alt grupta yer almışlardır. Ü12 genotipi ise 4,88 mg/L ile en yüksek gallik asit içeren genotip olmuştur (Çizelge 4.3). Bu çalışmada asma genotiplerinin meyvelerinden elde edilen gallik asit değerleri araştırmacıların bazılarıyla kısmen örtüşürken (Uyak vd., 2020), önceki çalışmalarda elde edilen değerlerin çoğunlukla çalışmamızdan daha yüksek olduğu görülmektedir (Yılmaz ve Toledo, 2004; Baiano ve Terracone, 2011; Anđelković vd., 2015; Ju vd., 2016; Ghafoor vd., 2020). Araştırmacıların bildirdiği gallik asit miktarlarıyla çalışmamızda elde edilen gallik asit içerikleri arasındaki farklılıkların çalışılan genetik kaynakların farklı olmasının yanı sıra, çalışılan doku farklılığından (kabuk, çekirdek, meyve eti vb.) ve yöntem farklılığından kaynaklanabileceği öngörülmektedir.

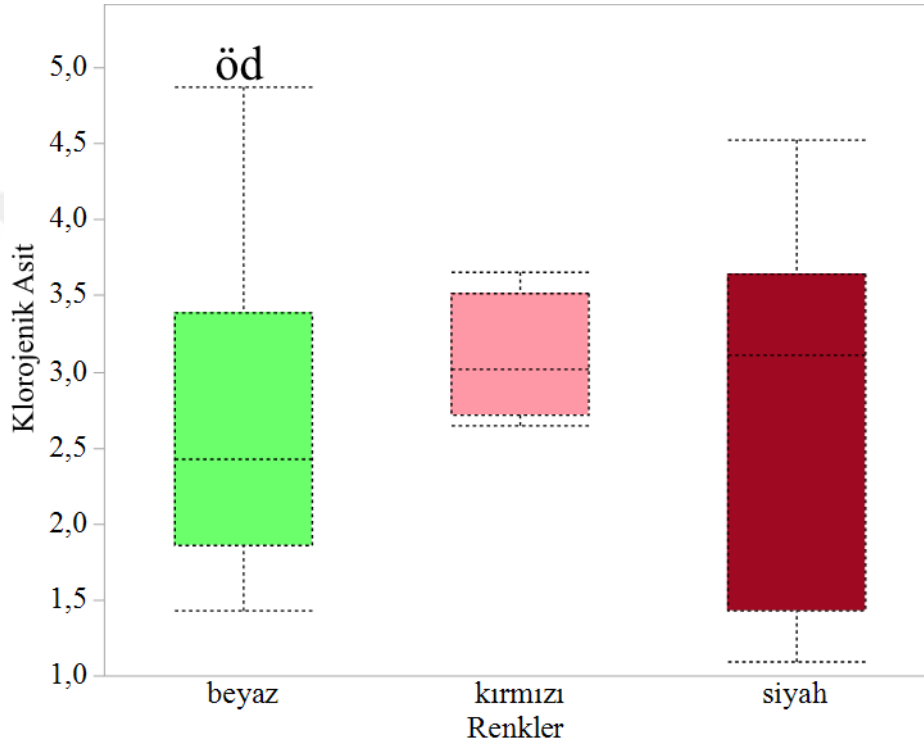
Asma genotiplerinin gallik asit içerikleri meyve renklerine göre değerlendirilmiş ve farklı renklerdeki meyvelerin gallik asit içeriği bakımından istatistiki olarak farklı olmadıkları tespit edilmiştir. Bununla beraber, beyaz ve siyah renkli genotipler kırmızı renkli genotiplerden nispeten daha yüksek gallik asit içeriğine sahip olmuştur (Şekil 4. 25). Gallik asidin, kanser hücrelerinin ölümünü indüklediği (teşvik ettiği) ve normal hücrelere zarar vermeden kanser hücreleri için seçici toksisite gösterdiği bulunmuştur (Liu vd., 2012). Gallik asit özellikle kırmızı şarap ve yeşil çay gibi işlenmiş içeceklerde bol miktarda bulunmaktadır (Rosas vd., 2019). Gallik asit, beyaz, sarımsı beyaz veya soluk açık kahverengi renkli organik asit kristalleri oluşturur (Goldberg vd., 2006). Bütün bu literatür bilgileri ışığında çalışmamızda beyaz ve siyah renkli meyvelere sahip olan genotiplerin nispeten daha yüksek gallik asit içeriğine sahip olması beklenen bir durum olarak görülmektedir.



Şekil 4.25 Farklı meyve rengine sahip genotiplerin ortalama gallik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. Öd: Farklı meyve renkleri arasında gallik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Çalışmada genotipler arasında klorojenik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık tespit edilmiştir (ANOVA, $p < 0,05$). Asma genotiplerinin klorojenik asit içerikleri 1,09 mg/L (Ü24) ile 4,88 mg/L (Ü6) arasında değişmiştir (Çizelge 4.3). Kırmızı renkli meyvelere sahip üzüm genotipleri ortalama 3,08 mg/L ile en yüksek klorojenik asit içeriğine sahip olurken, beyaz meyveli genotipler 2,69 mg/L ile en düşük ortalama klorojenik asit içermiştir. Genotiplerin meyve renkleri klorojenik asit içeriklerini istatistiki olarak etkilememiştir (Şekil 4.26). Klorojenik asitin sağlık üzerine etkileri oldukça derinlemesine çalışılmıştır. Bu çalışmalarda klorojenik asitin glikoz regülasyonu sayesinde tip 2 diyabet gelişimine (Tunnicliffe vd., 2015), antiinflamatik özelliğiyle nörodejeneratif hastalıklara (Veljkovic vd., 2018), böbrek rejenerasyonu (Gagliardini vd., 2017) ve tümör oluşumunu azaltmaya (Chiang vd., 2015) olumlu etkiler yaptığı belirtilmiştir. Klorojenik asit kahve bitkisinin yeşil baklalarından elde edilmekle birlikte (Suarez–Quiroz vd., 2014) pek çok dikotilodonda doğal olarak bulunmaktadır. Kahvedeki miktarı kafeinden bile fazla olan bu organik bileşen sıcaklıkla kolayca bozularak quinic ve kafeik asite dönüşmektedir (Izava vd., 2010). Klorojenik asitin kolayca bozulabilme özelliği kararma reaksiyonlarına sebep olmaktadır (Li ve Wang, 2008). Beyaz şarap ve benzer ürünlerin imalatı ile ilgili en büyük endişe tartışmasız kahverengileşmedir

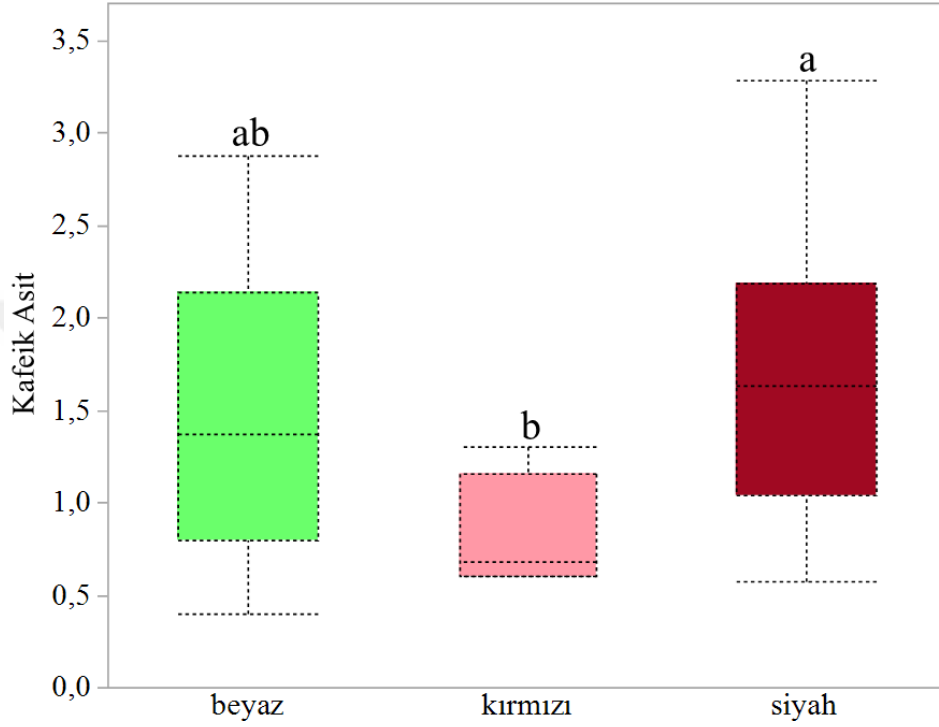
(Galuska ve Makris, 2013). Beyaz şarap gibi bir sistemin redoks dengesi, fenolik maddelerin konsantrasyonları tarafından yönetilir ve bir beyaz şarabın bileşimindeki küçük değişiklikler bile istenmeyen bir sonuca neden olabilir. Kahverengileşmenin organoleptik karakterlere zararlı olmasının yanı sıra, beyaz şarapların in vitro antioksidan özelliklerini etkilediği de bildirilmiştir (Sioumis vd., 2006). Dolayısıyla şarap ve şıra işleme teknolojisinde bu organik bileşiklerin korunması veya stabilitesi öncelikli hedefler arasındadır.



Şekil 4.26 Farklı renkli meyvelerin klorojenik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. öd: Farklı meyve renkleri arasında klorojenik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Kafeik asit fenolik asitler içerisinde önemli bir grubu oluşturmaktadır. Çalışmada yerel asma genotiplerinin kafeik asit içerikleri 0,40 (Ü22) – 3,28 mg/L (Ü27) arasında tespit edilmiştir. Genotiplerin kafeik asit içerikleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur (ANOVA, $p < 0,05$) (Çizelge 4.3). Meyve renkleri de kafeik asit içeriğini önemli ölçüde (ANOVA, $p < 0,05$) etkilemiş ve siyah renkli meyveler en yüksek ortalama kafeik asit içeriğine sahip olmuştur (1,69 mg/L). Beyaz meyveli genotiplerin ortalama kafeik asit içerikleri hem kırmızı hem siyahla istatistiki olarak aynı grupta yer almış ve 1,46 mg/L olarak belirlenmiştir. Kırmızı genotipler ise ortalama 0,81 mg/L kafeik asit içeriğiyle son sırada yer almıştır (Şekil 4.27). Kafeik asit ve kateşin gibi fenolik bileşikler, stabil bir yarı-

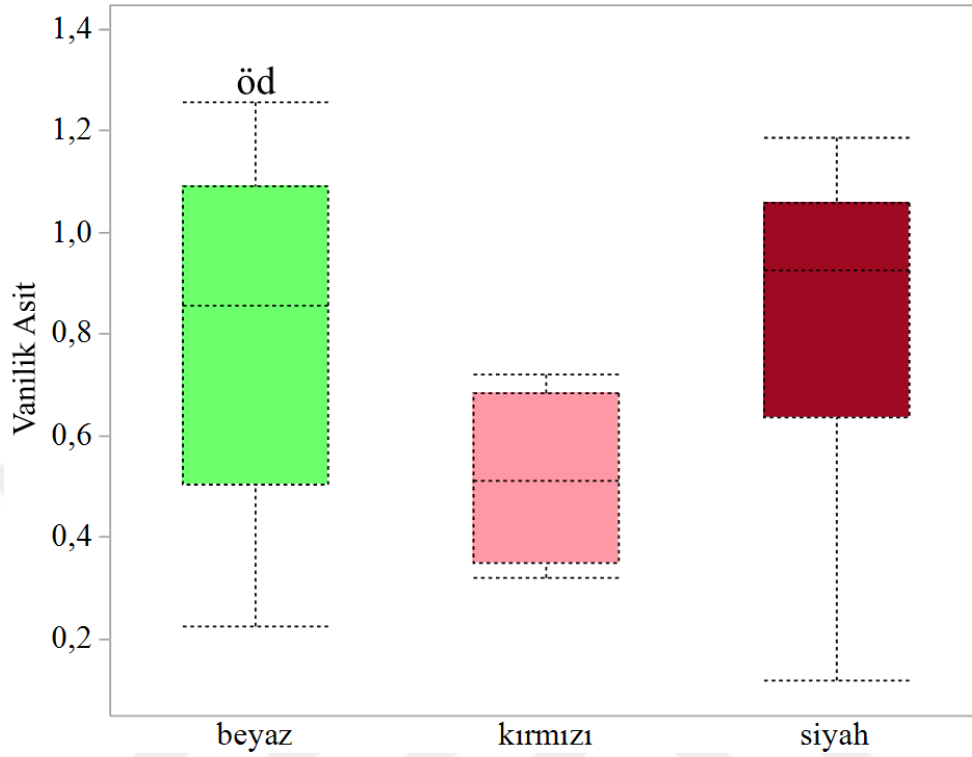
kinon radikali oluşturabilen bitişik di–hidroksi grubu dolayısıyla üzüm ve ürünleri üzerinde antioksidan etki gösterir (Fracassetti vd., 2011). Kafeik asitin farklı bileşenler üzerinden nörotoksiteyi engellediği bilinmektedir (de Oliveira, 2020). Çalışmamızda siyah meyveli üzümler içerdikleri yüksek kafeik asit miktarlarıyla fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmeye uygun olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.27 Farklı meyve rengindeki genotiplerin kafeik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. Farklı harfler alan renklerin değerleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (ANOVA, $p < 0,05$).

Çalışmada genotiplerin vanilik asit içerikleri 0,12 (Ü23) – 1,26 mg/L (Ü11) aralığında değişim göstermiştir. Genotipler vanilik asit içerikleri bakımından istatistiki olarak farklı bulunmuştur (ANOVA, $p < 0,05$) (Çizelge 4.3). Genotiplerin tane renkleri vanilik asit içeriklerine istatistiki olarak önemli etki de bulunmamakla birlikte siyah ve beyaz renkli genotipler yaklaşık olarak aynı miktardaki içerikleriyle (0,81 mg/L) bu özellik bakımından daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.28). Önceki araştırmacılar üzümde vanilik asit içeriğinin 3,50 mg/g (Ju vd., 2016), 6,29–20,20 $\mu\text{g/g}$ (Uyak vd., 2020) olduğunu bildirmişlerdir. Farklı yöntemler aynı örnek içerisinde fenolik madde içeriklerinin farklı ölçülmesine neden olabilmektedir (Cotoras vd., 2014). Hem yukarıdaki iki çalışma hem de bizim çalışmamız arasında değerler bakımından ciddi farklılıklar bulunmaktadır. Bu

farklılıkların esas sebebi ekstraksiyonun yapıldığı doku (kabuk, çekirdek gibi) ve ekstraksiyon yöntemidir.



Şekil 4.28 Farklı meyve rengine sahip genotiplerin ortalama vanilik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. Öd: Farklı meyve renkleri arasında vanilik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Çizelge 4.3 Asma genotiplerinin gallik, klorojenik, kafeik ve vanilik asit içerikleri. Miktarlar ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir.

Genotipler	Meyve Rengi	Gallik Asit (mg/L)	Klorojenik Asit (mg/L)	Kafeik Asit (mg/L)	Vanilik Asit (mg/L)
Ü1	Beyaz	3,29 $\pm$ 0,04 fgh*	2,92 $\pm$ 0,03 ij	0,96 $\pm$ 0,01 o	0,26 $\pm$ 0,00 pq
Ü2	Beyaz	3,53 $\pm$ 0,04 e	2,17 $\pm$ 0,03 n	0,80 $\pm$ 0,01 p	0,96 $\pm$ 0,01 hi
Ü3	Beyaz	2,22 $\pm$ 0,03 kl	2,29 $\pm$ 0,03 mn	1,34 $\pm$ 0,02 j-m	0,75 $\pm$ 0,01 kl
Ü4	Siyah	1,85 $\pm$ 0,02 no	4,52 $\pm$ 0,05 b	2,01 $\pm$ 0,02 g	0,41 $\pm$ 0,00 o
Ü5	Kırmızı	3,34 $\pm$ 0,04 fg	3,66 $\pm$ 0,04 e	0,60 $\pm$ 0,01 rs	0,32 $\pm$ 0,00 p
Ü6	Beyaz	3,01 $\pm$ 0,03 ij	4,88 $\pm$ 0,06 a	1,70 $\pm$ 0,02 h	1,15 $\pm$ 0,01 bc
Ü7	Siyah	3,08 $\pm$ 0,04 i	1,43 $\pm$ 0,02 q	2,07 $\pm$ 0,02 g	1,03 $\pm$ 0,01 fg
Ü8	Siyah	3,89 $\pm$ 0,04 cd	2,90 $\pm$ 0,03 j	1,63 $\pm$ 0,02 hi	0,70 $\pm$ 0,01 l
Ü9	Siyah	1,89 $\pm$ 0,02 n	1,21 $\pm$ 0,01 r	1,04 $\pm$ 0,01 no	0,93 $\pm$ 0,01 i
Ü10	Kırmızı	1,46 $\pm$ 0,02 q	2,93 $\pm$ 0,03 ij	1,30 $\pm$ 0,01 klm	0,72 $\pm$ 0,01 kl
Ü11	Beyaz	4,06 $\pm$ 0,05 bc	1,57 $\pm$ 0,02 q	1,12 $\pm$ 0,01 n	1,26 $\pm$ 0,01 a
Ü12	Beyaz	4,88 $\pm$ 0,06 a	1,52 $\pm$ 0,02 q	1,43 $\pm$ 0,02 j	0,45 $\pm$ 0,01 o
Ü14	Beyaz	1,97 $\pm$ 0,02 mn	3,09 $\pm$ 0,04 i	2,87 $\pm$ 0,03 b	1,05 $\pm$ 0,01 fg

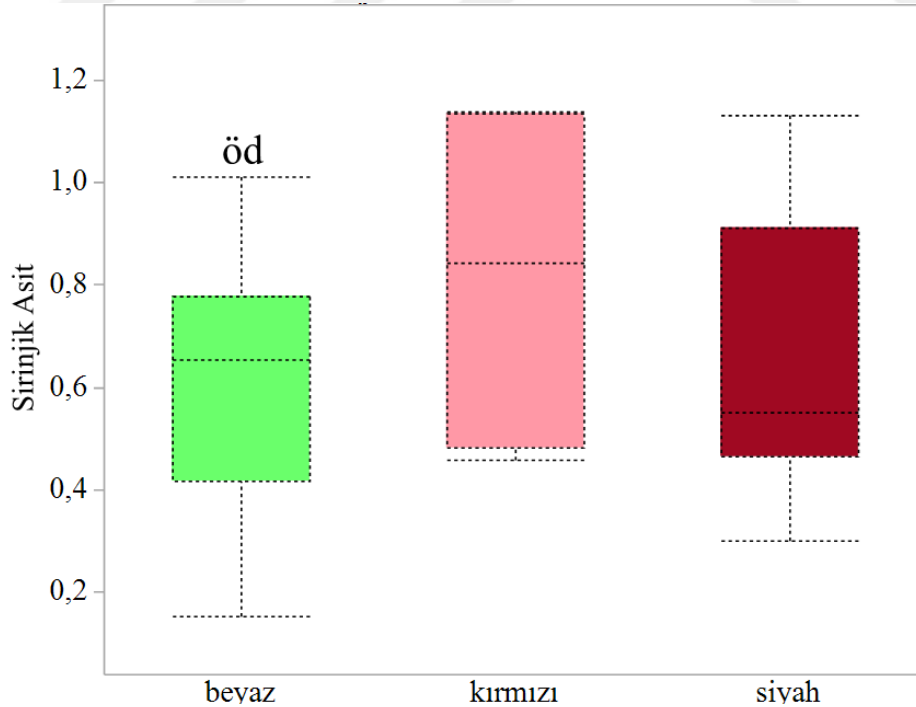
Çizelge 4.3 Devamı

Genotipler	Meyve Rengi	Gallik Asit (mg/L)	Klorojenik Asit (mg/L)	Kafeik Asit (mg/L)	Vanilik Asit (mg/L)
Ü15	Beyaz	1,65 ± 0,02 p	3,51 ± 0,04 ef	1,34 ± 0,02 j-m	0,82 ± 0,01 j
Ü16	Siyah	3,02 ± 0,03 i	3,33 ± 0,04 fg	1,38 ± 0,02 jkl	0,73 ± 0,01 kl
Ü18	Beyaz	2,27 ± 0,03 kl	2,93 ± 0,03 ij	0,49 ± 0,01 st	0,23 ± 0,00 q
Ü19	Beyaz	1,53 ± 0,02 pq	4,28 ± 0,05 cd	1,40 ± 0,02 jk	1,13 ± 0,01 cd
Ü20	Siyah	3,17 ± 0,04 ghi	3,64 ± 0,04 e	1,64 ± 0,02 hi	1,06 ± 0,01 fg
Ü21	Siyah	2,40 ± 0,03 k	4,34 ± 0,05 bc	0,77 ± 0,01 p	0,42 ± 0,00 o
Ü22	Beyaz	3,15 ± 0,04 hi	1,47 ± 0,02 q	0,40 ± 0,00 t	0,45 ± 0,01 o
Ü23	Siyah	3,10 ± 0,04 i	1,97 ± 0,02 op	0,57 ± 0,01 rs	0,12 ± 0,00 r
Ü24	Siyah	1,91 ± 0,02 n	1,09 ± 0,01 r	2,70 ± 0,03 c	1,08 ± 0,01 ef
Ü25	Beyaz	1,51 ± 0,02 pq	1,96 ± 0,02 p	2,44 ± 0,03 e	1,13 ± 0,01 cde
Ü26	Beyaz	3,33 ± 0,04 fgh	1,43 ± 0,02 q	1,54 ± 0,02 i	0,63 ± 0,01 m
Ü27	Siyah	4,20 ± 0,05 b	1,41 ± 0,02 q	3,28 ± 0,04 a	1,19 ± 0,01 b
Ü28	Beyaz	1,23 ± 0,01 r	3,69 ± 0,04 e	0,79 ± 0,01 p	0,77 ± 0,01 jk
Ü29	Siyah	1,20 ± 0,01 r	3,11 ± 0,04 hi	2,58 ± 0,03 d	1,01 ± 0,01 gh
Ü30	Beyaz	1,69 ± 0,02 op	3,29 ± 0,04 gh	2,48 ± 0,03 de	0,94 ± 0,01 i
Ü31	Siyah	1,55 ± 0,02 pq	4,09 ± 0,05 d	2,19 ± 0,03 f	1,17 ± 0,01 bc
Ü32	Beyaz	2,10 ± 0,02 lm	2,16 ± 0,02 no	1,28 ± 0,01 lm	0,70 ± 0,01 l
Ü33	Kırmızı	1,68 ± 0,02 op	3,11 ± 0,04 hi	0,63 ± 0,01 qr	0,57 ± 0,01 n
Ü34	Beyaz	2,11 ± 0,02 lm	2,16 ± 0,02 no	2,54 ± 0,03 de	1,01 ± 0,01 gh
Ü35	Siyah	3,87 ± 0,04 d	4,15 ± 0,05 cd	2,03 ± 0,02 g	1,08 ± 0,01 def
Ü36	Beyaz	3,10 ± 0,04 i	2,44 ± 0,03 lm	1,27 ± 0,01 m	0,97 ± 0,01 hi
Ü38	Beyaz	2,84 ± 0,03 j	2,55 ± 0,03 kl	0,79 ± 0,01 p	0,52 ± 0,01 n
Ü39	Siyah	3,46 ± 0,04 ef	3,11 ± 0,04 hi	0,84 ± 0,01 p	0,63 ± 0,01 m
Ü40	Kırmızı	2,15 ± 0,02 l	2,65 ± 0,03 k	0,73 ± 0,01 pq	0,44 ± 0,01 o
R ²		0,997	0,997	0,998	0,998
P Değeri		**	**	**	**

*: Aynı sütun içerisinde farklı harfler alan değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (ANOVA, p<0,05).

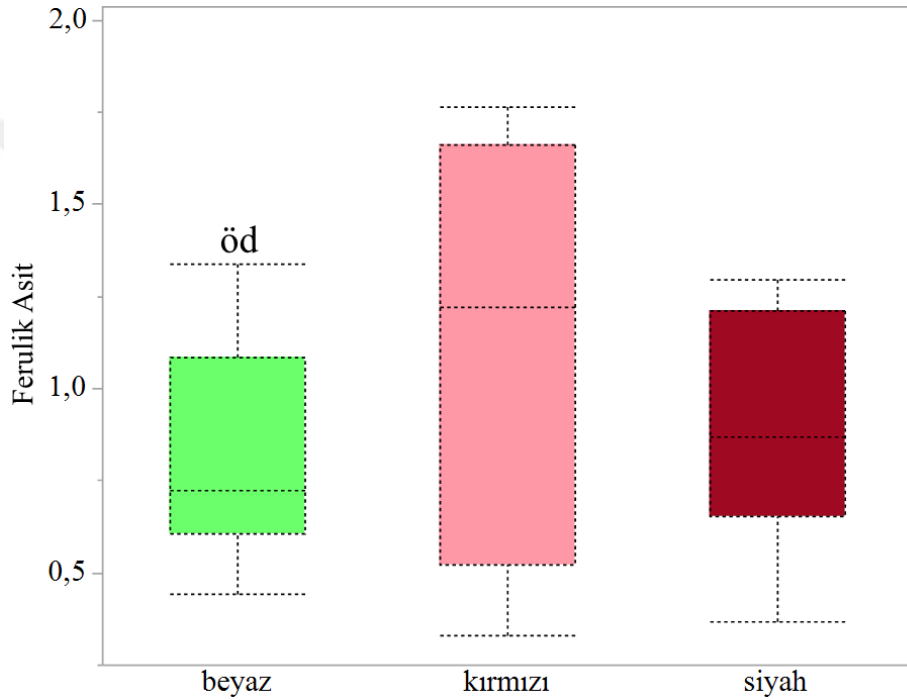
Sirinjik asit içerikleri genotipler arasında istatistiki olarak farklılık göstermiştir (ANOVA, p<0,05). Çalışmada asma genotiplerinin meyvelerinde sirinjik asit içerikleri 0,15 (Ü28) – 1,13 mg/L (Ü7 ve Ü10) arasında değişiklik göstermiştir (Çizelge 4.4). Genotiplerin sirinjik asit içeriklerinin meyve renklerine göre istatistiki olarak farklı olmadıkları tespit edilmekle birlikte, kırmızı meyveli genotiplerin nispeten daha yüksek sirinjik asit içeriğine sahip oldukları görülmüştür. Kırmızı genotipler ortalama 0,82 mg/L sirinjik asit içeriğine sahip olurken, beyaz ve siyah meyveli genotipler sırasıyla 0,60 ve 0,65 mg/L içeriğe sahip olarak bulunmuştur (Şekil 4.29). Sirinjik asit meyve ve sebzelerde şikimik asit metabolizmasıyla sentezlenir ve diyabet, kanser ve serebral iskeminin önlenmesinde çok çeşitli terapötik etkiler gösterir (Srinivasulu vd., 2018). Ayrıca

antioksidan, antimikrobiyal, antiinflamatuvar, antiendotoksik, nöro ve hepatoprotektif aktivitelere sahiptir (Kiran vd., 2014). Sirinjik asit zeytin, hurma, baharat, kabak, üzüm (Pezzuto, 2008), acai palmyesi, bal, kırmızı şarapta bolca bulunmaktadır (Pacheco-Palencia vd., 2008). Farklı işleme yöntemlerinin üzüm suyundaki fenolik asit miktarlarını önemli ölçüde değiştirdiğini bildiren Silva vd. (2019), sirinjik asit içeriğinin 2,57 mg/L (soğuk sıkma) ile 5,03 mg/L (sıcak parçalama) arasında değiştiğini raporlamıştır. Dutra vd. (2018b) yetiştirme tekniğinin üzüm suyunun biyokimyasal bileşenleri ve fenolik asit içerikleri üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar organik üzüm suyunda sirinjik asit içeriğinin 0,42 mg/L, konvansiyonel yetiştiricilikte ise 1,26 ve 2,14 mg/L olduğunu belirtmişlerdir. Bu tez çalışmasında elde edilen sirinjik asit içerikleri Dutra vd. (2018)'in bulgularıyla nispeten örtüşürken, Silva vd. (2019)'nin bulgularının daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmacıların daha yüksek değerler elde etmesinin sebebi çalışmalarında işleme tekniklerinin denenmesi ve bu çalışmada herhangi bir işleme tabi tutulmadan ekstraksiyon yapılması olabilir. Bununla beraber çalışılan genetik materyalin farklılığı da göz önünde bulundurulması gereken diğer bir etmen olarak görülmektedir.



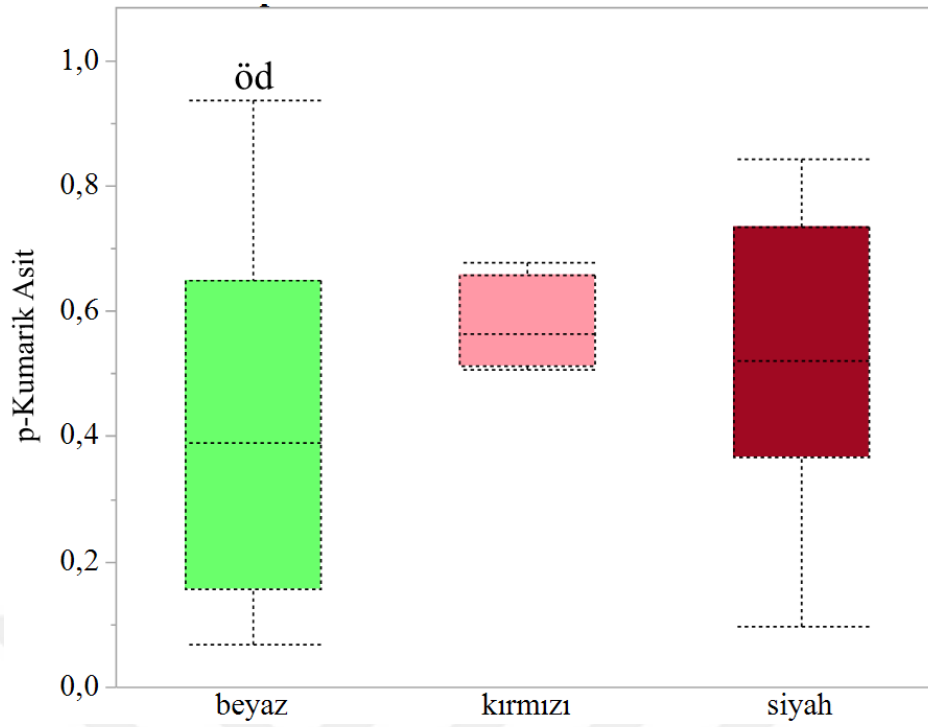
Şekil 4.29 Genotiplerin meyve renklerine göre sirinjik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. öd: Farklı meyve renkleri arasında sirinjik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Ferulik asit içeriği bakımından Ü23 genotipi en düşük (0,37 mg/L), Ü10 genotipi ise en yüksek (1,77 mg/L) değere sahip olarak belirlenmiştir. Genotipler arasında ferulik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık bulunmuştur (ANOVA, $p<0,05$) (Çizelge 4.4). Asma genotipleri meyve renklerine göre değerlendirildiğinde, meyve renginin ferulik asit içeriğine etkisi istatistiki öneme sahip olmamıştır. Kırmızı meyveli genotipler bu fenolik bileşen bakımından en yüksek ortalama içeriğe sahip olurken (1,13 mg/L), beyaz/yeşil meyveli genotipler en düşük (0,85 mg/L) olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.30).



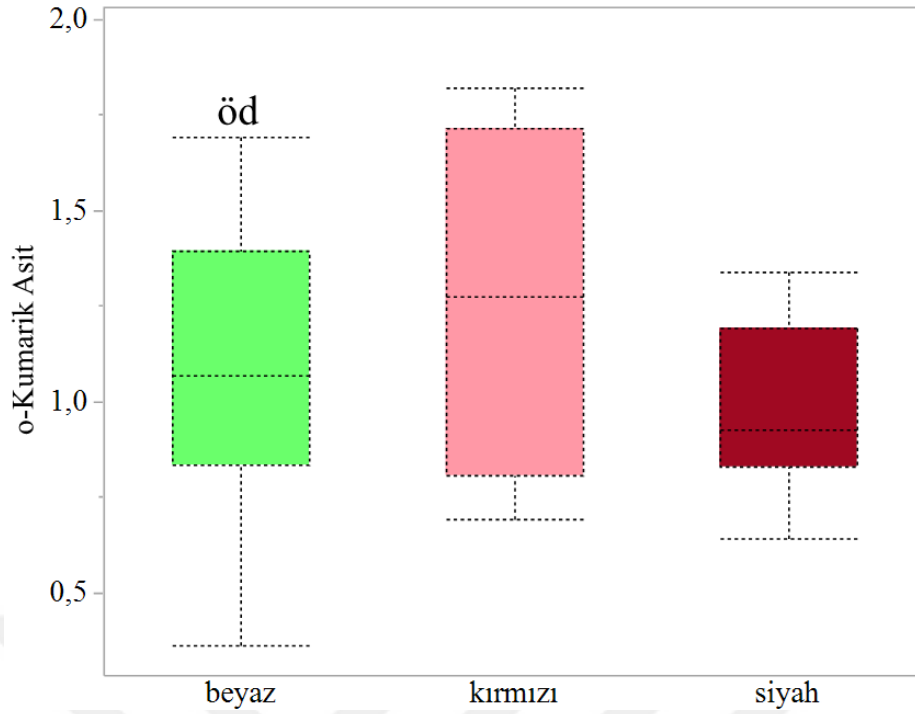
Şekil 4.30 Farklı meyve rengindeki meyvelerin ferulik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. öd: Farklı meyve renkleri arasında ferulik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Fenolik maddeler içerisinde diğeri bir önemli fenolik asit olan *p*-kumarik asit genotipler arasında istatistiki olarak farklılık göstermiştir (ANOVA, $p<0,05$). Bolu ili asma genotiplerinin *p*-kumarik asit içeriklerinin 0,07 mg/L (Ü22) ile 0,91 mg/L (Ü6) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). *p*-kumarik asit içeriğine meyve renginin etkisi önemsiz bulunmakla birlikte kırmızı ve siyah meyveli genotiplerin beyazlara nispeten daha yüksek olduğu görülmüştür (Şekil 4.31).



Şekil 4.31 Genotiplerin meyve renklerine göre *p*-kumarik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. öd: Farklı meyve renkleri arasında *p*-kumarik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Asma genotiplerinin meyvelerinde *o*-kumarik asit miktarları 0,55 (Ü2) – 1,82 mg/L (Ü40) aralığında değişim göstermiştir. Asma genotipleri arasında *o*-kumarik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık bulunurken, Ü15, Ü21 ve Ü40 genotipleri sırasıyla 1,81 mg/L, 1,75 mg/L ve 1,82 mg/L ile en yüksek istatistiki grubu oluşturmuş ve Ü2 genotipi tek başına en alt grupta yer almıştır (ANOVA, $p < 0,05$) (Çizelge 4.4). Meyve renginin *o*-kumarik asit içeriğine etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber, kırmızı renkli meyveye sahip genotiplerin *o*-kumarik asit içerikleri nispeten daha yüksek olurken, beyaz ve siyah renkli genotipler arasındaki varyasyonun oldukça düşük olduğu görülmüştür (Şekil 4.32).



Şekil 4.32 o-kumarik asit içeriğinin meyve renklerine göre değişimi (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. öd: Farklı meyve renkleri arasında o-kumarik asit içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Çizelge 4.4 Asma genotiplerinin sirinjik, ferulik, p-kumarik ve o-kumarik asit içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir.

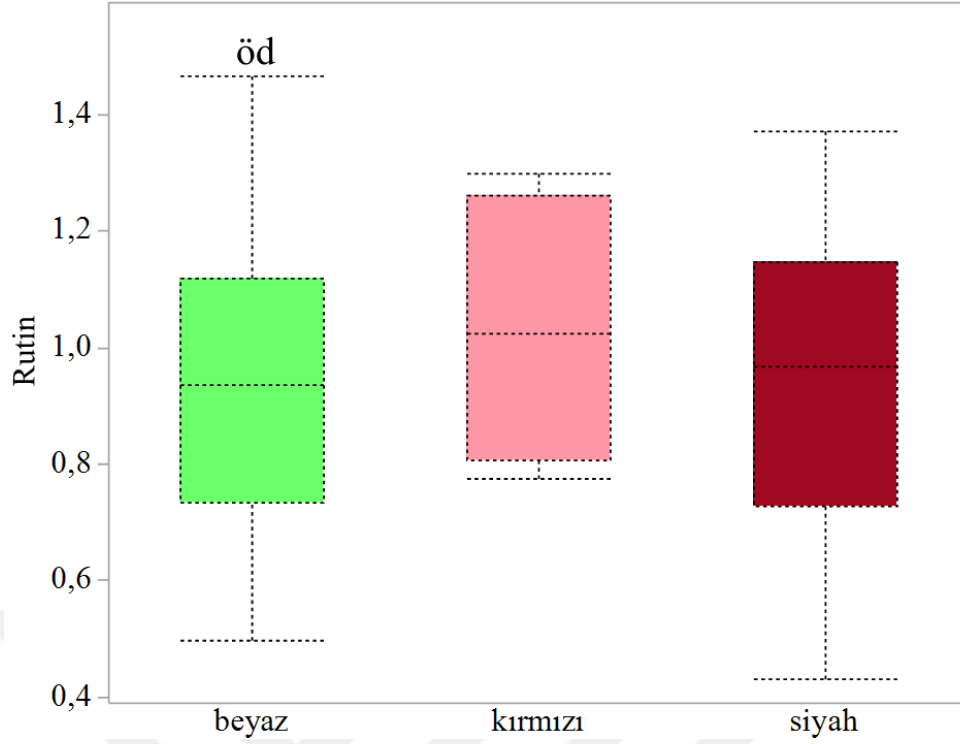
Genotipler	Meyve Rengi	Sirinjik Asit	Ferulik Asit	p-Kumarik Asit	o-Kumarik Asit
Ü1	Beyaz	1,01 $\pm$ 0,01 c*	0,57 $\pm$ 0,01 o	0,11 $\pm$ 0,00 s	0,88 $\pm$ 0,01 nop
Ü2	Beyaz	0,43 $\pm$ 0,00 opq	1,06 $\pm$ 0,01 ij	0,15 $\pm$ 0,00 r	0,55 $\pm$ 0,01 u
Ü3	Beyaz	0,85 $\pm$ 0,01 e	0,90 $\pm$ 0,01 k	0,36 $\pm$ 0,00 o	1,24 $\pm$ 0,01 hi
Ü4	Siyah	0,91 $\pm$ 0,01 d	0,87 $\pm$ 0,01 k	0,81 $\pm$ 0,01 c	0,98 $\pm$ 0,01 lm
Ü5	Kırmızı	1,14 $\pm$ 0,01 a	0,33 $\pm$ 0,00 q	0,51 $\pm$ 0,01 jk	1,15 $\pm$ 0,01 j
Ü6	Beyaz	0,71 $\pm$ 0,01 g	0,73 $\pm$ 0,01 l	0,91 $\pm$ 0,01 a	1,28 $\pm$ 0,01 gh
Ü7	Siyah	1,13 $\pm$ 0,01 a	1,28 $\pm$ 0,01 cd	0,72 $\pm$ 0,01 d	1,34 $\pm$ 0,02 fg
Ü8	Siyah	1,09 $\pm$ 0,01 ab	0,66 $\pm$ 0,01 mn	0,49 $\pm$ 0,01 kl	0,92 $\pm$ 0,01 mno
Ü9	Siyah	1,07 $\pm$ 0,01 b	0,55 $\pm$ 0,01 o	0,52 $\pm$ 0,01 ijk	1,03 $\pm$ 0,01 kl
Ü10	Kırmızı	1,13 $\pm$ 0,01 a	1,77 $\pm$ 0,02 a	0,53 $\pm$ 0,01 hij	1,40 $\pm$ 0,02 ef
Ü11	Beyaz	0,66 $\pm$ 0,01 h	0,70 $\pm$ 0,01 lm	0,62 $\pm$ 0,01 f	0,87 $\pm$ 0,01 op
Ü12	Beyaz	0,83 $\pm$ 0,01 e	0,70 $\pm$ 0,01 lm	0,56 $\pm$ 0,01 gh	0,36 $\pm$ 0,00 v
Ü14	Beyaz	0,53 $\pm$ 0,01 kl	0,55 $\pm$ 0,01 o	0,32 $\pm$ 0,00 p	1,38 $\pm$ 0,02 ef
Ü15	Beyaz	0,48 $\pm$ 0,01 mn	1,25 $\pm$ 0,01 de	0,48 $\pm$ 0,01 kl	1,81 $\pm$ 0,02 a
Ü16	Siyah	0,46 $\pm$ 0,01 no	0,76 $\pm$ 0,01 l	0,37 $\pm$ 0,00 o	0,92 $\pm$ 0,01 mno
Ü18	Beyaz	0,47 $\pm$ 0,01 no	0,70 $\pm$ 0,01 lm	0,15 $\pm$ 0,00 r	1,42 $\pm$ 0,02 de
Ü19	Beyaz	0,38 $\pm$ 0,00 q	0,60 $\pm$ 0,01 no	0,16 $\pm$ 0,00 r	1,07 $\pm$ 0,01 k
Ü20	Siyah	0,60 $\pm$ 0,01 i	1,21 $\pm$ 0,01 ef	0,11 $\pm$ 0,00 s	0,92 $\pm$ 0,01 mno
Ü21	Siyah	0,55 $\pm$ 0,01 jk	1,29 $\pm$ 0,01 bcd	0,10 $\pm$ 0,00 st	1,75 $\pm$ 0,02 ab
Ü22	Beyaz	0,65 $\pm$ 0,01 h	0,44 $\pm$ 0,01 p	0,07 $\pm$ 0,00 t	0,95 $\pm$ 0,01 lmn

Genotipler	Meyve Rengi	Sirinjik Asit	Ferulik Asit	p-Kumarik Asit	o-Kumarik Asit
Ü23	Siyah	0,52 ± 0,01 klm	0,37 ± 0,00 q	0,43 ± 0,00 mn	0,77 ± 0,01 qr
Ü24	Siyah	0,45 ± 0,01 nop	1,08 ± 0,01 ij	0,84 ± 0,01 bc	0,65 ± 0,01 t
Ü25	Beyaz	0,66 ± 0,01 h	1,34 ± 0,02 bc	0,86 ± 0,01 b	1,51 ± 0,02 c
Ü26	Beyaz	0,42 ± 0,00 opq	1,31 ± 0,02 bc	0,42 ± 0,00 n	1,06 ± 0,01 k
Ü27	Siyah	0,33 ± 0,00 r	1,06 ± 0,01 j	0,55 ± 0,01 hi	0,83 ± 0,01 pq
Ü28	Beyaz	0,15 ± 0,00 s	1,04 ± 0,01 j	0,41 ± 0,00 n	1,50 ± 0,02 cd
Ü29	Siyah	0,83 ± 0,01 e	1,12 ± 0,01 ghi	0,82 ± 0,01 c	1,19 ± 0,01 ij
Ü30	Beyaz	0,41 ± 0,00 pq	1,15 ± 0,01 gh	0,28 ± 0,00 q	0,71 ± 0,01 rst
Ü31	Siyah	0,30 ± 0,00 r	0,86 ± 0,01 k	0,31 ± 0,00 pq	0,88 ± 0,01 op
Ü32	Beyaz	0,66 ± 0,01 h	0,72 ± 0,01 l	0,37 ± 0,00 o	1,07 ± 0,01 k
Ü33	Kırmızı	0,55 ± 0,01 jk	1,35 ± 0,02 b	0,68 ± 0,01 e	0,69 ± 0,01 st
Ü34	Beyaz	0,32 ± 0,00 r	1,16 ± 0,01 fg	0,47 ± 0,01 lm	1,69 ± 0,02 b
Ü35	Siyah	0,92 ± 0,01 d	1,07 ± 0,01 ij	0,94 ± 0,01 a	1,18 ± 0,01 ij
Ü36	Beyaz	0,49 ± 0,01 lmn	0,46 ± 0,01 p	0,74 ± 0,01 d	0,96 ± 0,01 lm
Ü38	Beyaz	0,76 ± 0,01 f	0,61 ± 0,01 no	0,73 ± 0,01 d	0,73 ± 0,01 rs
Ü39	Siyah	0,59 ± 0,01 ij	0,71 ± 0,01 lm	0,72 ± 0,01 d	0,64 ± 0,01 t
Ü40	Kırmızı	0,46 ± 0,01 no	1,09 ± 0,01 hij	0,59 ± 0,01 fg	1,82 ± 0,02 a
R2		0,998	0,997	0,998	0,997
P Değeri		**	**	**	**

*: Aynı sütun içerisinde farklı harfler alan değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (ANOVA, $p < 0,05$).

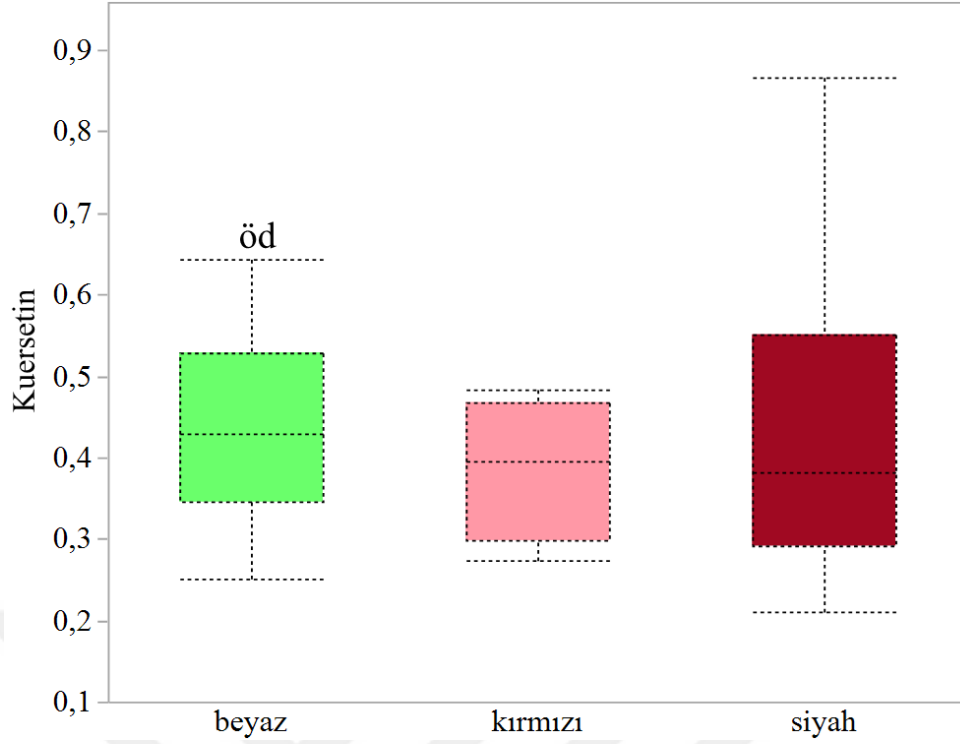
4.2.2.2 Flavonoidler

Asma genotiplerinin rutin içerikleri 0,43 mg/L (Ü16) ile 1,47 mg/L (Ü2) arasında değişiklik göstermiştir. Genotipler arasında rutin içerikleri bakımından farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir (ANOVA, $p < 0,05$, Çizelge 4.5). Genotiplerin meyve renklerinin rutin içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunurken, 1,02 mg/L ortalama ile kırmızı meyveli genotipler bu bileşen bakımından nispeten daha yüksek değerlere sahip olmuştur (Şekil 4.33).



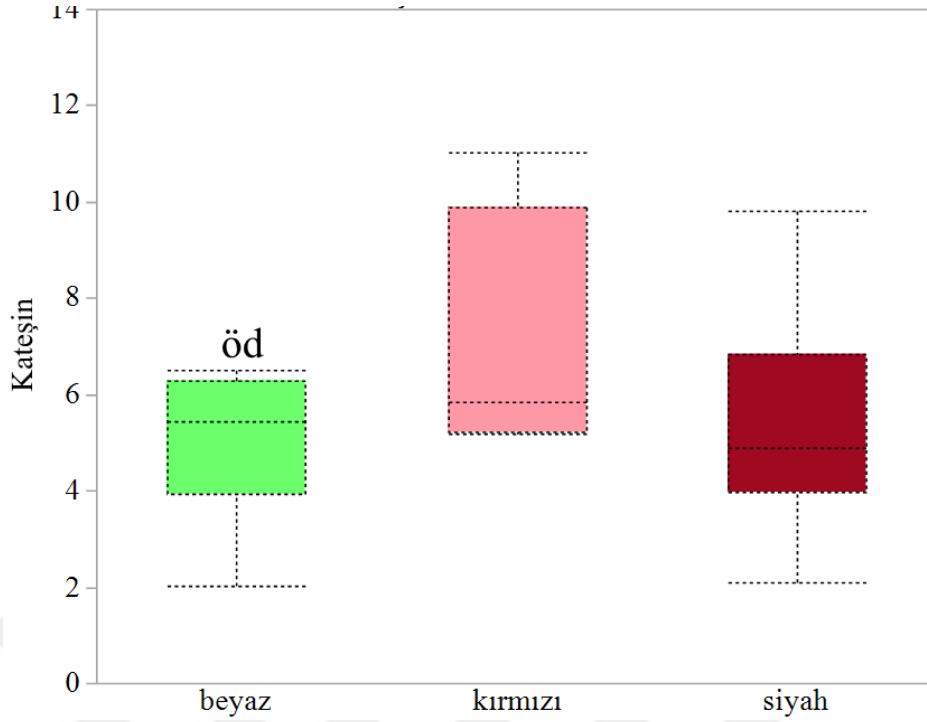
Şekil 4.33 Farklı meyve rengindeki genotiplerin ortalama rutin içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. öd: Farklı meyve renkleri arasında rutin içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Kuersetin içeriği genotipler arasında istatistiki olarak farklı bulunmuştur (ANOVA, $p < 0,05$). Üç farklı genotip (Ü15, Ü24, Ü27) 0,21 mg/L kuersetin içeriğiyle en alt gurubu oluştururken Ü7 genotipi 0,87 mg/L kuersetin içeriğiyle bu flavonoid bakımından en bol olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5). Kuersetin içeriği meyve renklerine göre çok az varyans göstermiş ve rengin bu fenolik madde üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Şekil 4.34).



Şekil 4.34 Kuersetin içeriğinin meyve rengine göre değişimi (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. Öd: Farklı meyve renkleri arasında kuersetin içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Çalışılan asma genotiplerinin kateşin içerikleri 2,03 mg/L (Ü30) ile 13,54 mg/L (Ü35) arasında değişiklik göstermiştir. Genotiplerin kateşin içerikleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ü35 genotipi tek başına en yüksek grubu oluştururken Ü29 ve Ü30 genotipleri en alt grubu oluşturmuşlardır (ANOVA, $p < 0,05$). Kırmızı meyveli genotipler nispeten daha yüksek ortalama kateşin içeriğine sahip olsa da farklı meyve renginin kateşin içeriği üzerine etkisinin önemsiz olduğu görülmüştür (Şekil 4.35).



Şekil 4.35 Beyaz, kırmızı ve siyah meyveli genotiplerin kateşin içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir. öd: Farklı meyve renkleri arasında kateşin içeriği bakımından istatistiki farklılık yoktur.

Flavonoidler, bir flavan grubu ile karakterize edilen ve meyveler, sebzeler ve bitkisel kaynaklı içeceklerde en yaygın bulunan, doğal olarak oluşan polifenolik bileşiklerin bir grubudur (Babu ve Liu, 2009). Bu bileşikler bitkilerde ultraviyole radyasyona, patojenlere ve otçullara karşı koruma sağlamaktadır (Dinkova–Kostova, 2008). Rutin, antibakteriyel, antiprotozoal, antitümör, antiinflamatuvar, antialerjik, antiviral, sitoprotektif, vazodilatör, hipolipidemik, antiplatelet, antispazmodik ve antihipertansif gibi çeşitli farmakolojik aktivitelere sahiptir. Gıdalarda renklendirici, antioksidan, koruyucu, stabilizatör ve UV emici gibi farklı amaçlarla kullanılmaktadır (Patel ve Patel, 2019). Kuersetinin antioksidan özelliklerine, çeşitli enzim sistemleri üzerindeki etkilerine ve karsinogenez, iltihaplanma ve kardiyovasküler hastalıklarda rol oynayan biyolojik yollar üzerindeki etkileri bilinmektedir. Kuerstein ince bağırsakta emildikten sonra epitel hücrelerindeki enzimler tarafından hemen metabolize edilir ve ayrıca karaciğer tarafından metabolize edilebilmektedir (Thangasamy vd., 2009). Bu hızlı metabolize olabilme özelliğiyle oldukça önemli bir antioksidan olduğu değerlendirilmektedir. Kateşinler, tadı (acı, buruk ve hafif tatlı tatlar) belirlemede önemli bir rol oynayan flavonoid türevleridir (Vuong vd., 2014) ve hastalıkların

önlenmesinde önemli faydalara sahiptirler. Lipid peroksidasyonunu önlemeye yardımcı olarak antioksidan olarak görev yaparlar (Muhammad ve Dickinson, 2019).

Bütün bu bilgiler ışığında, bitkilerde ve insan sağlığı üzerinde sayısız faydası bulunan bu bileşikler bakımından üzüm meyvelerinin içerikleri çalışmamızda ve diğer çalışmalarda incelenen güncel konular arasındadır. Tez çalışmasındaki genotiplerin rutin içerikleri önceki araştırmacıların bazılarının bildirdiği değerlerden yüksek bulunurken (Dutra vd., 2081; Sochorova vd., 2020), bazı araştırmacıların bildirdiği değerlerle örtüşmüş (Uyak vd., 2020) ve bazılarında düşük olduğu görülmüştür (Rockenbach vd., 2011; Anđelković vd., 2015). Kuersetin içeriği de bazılarında nispeten düşük (Anđelković vd., 2015; Dutra vd., 2018), bazılarında ise yüksek bulunmuştur (Göktürk Baydar vd., 2011). Çalışılan genotiplerin kateşin içerikleri önceki araştırmacıların diğer bazı üzüm çeşitlerinde bildirdikleri değerlerle kısmen örtüşürken (da Silva Padilha vd., 2017), bazılarında nispeten düşük (Yılmaz ve Toledo, 2004; Baiano ve Terracone , 2011; Rockenbach vd., 2011; Ju vd., Anđelković vd., 2015; 2016; Ghafoor vd., 2020) bulunmuş ve bazılarıyla örtüştüğü görülmüştür (Göktürk Baydar vd., 2011). Çalışmalar arasındaki değer farklılıklarının çalışılan genetik kaynaklardan, dokudan ve yöntemden kaynaklandığı öngörülmektedir.

Çizelge 4.5 Genotiplerin rutin, kuersetin ve kateşin içerikleri (mg/L). Ortalama $\pm$ std. hata olarak verilmiştir.

Genotipler	Meyve Rengi	Rutin (mg/L)	Kuersetin (mg/L)	Kateşin (mg/L)
Ü1	Beyaz	0,53 $\pm$ 0,01 rs*	0,36 $\pm$ 0,00 mn	4,12 $\pm$ 0,05 st
Ü2	Beyaz	1,47 $\pm$ 0,02 a	0,55 $\pm$ 0,01 de	5,53 $\pm$ 0,06 lmn
Ü3	Beyaz	0,83 $\pm$ 0,01 no	0,45 $\pm$ 0,01 i	3,86 $\pm$ 0,04 tu
Ü4	Siyah	0,97 $\pm$ 0,01 ijk	0,66 $\pm$ 0,01 b	4,86 $\pm$ 0,06 pq
Ü5	Kırmızı	0,77 $\pm$ 0,01 op	0,37 $\pm$ 0,00 mn	5,31 $\pm$ 0,06 mno
Ü6	Beyaz	0,65 $\pm$ 0,01 q	0,51 $\pm$ 0,01 fg	6,08 $\pm$ 0,07 ijk
Ü7	Siyah	1,02 $\pm$ 0,01 hi	0,87 $\pm$ 0,01 a	7,84 $\pm$ 0,09 f
Ü8	Siyah	0,57 $\pm$ 0,01 r	0,41 $\pm$ 0,00 jk	4,68 $\pm$ 0,05 qr
Ü9	Siyah	0,52 $\pm$ 0,01 rs	0,37 $\pm$ 0,00 mn	3,57 $\pm$ 0,04 uv
Ü10	Kırmızı	1,30 $\pm$ 0,01 c	0,48 $\pm$ 0,01 gh	5,17 $\pm$ 0,06 nop
Ü11	Beyaz	0,50 $\pm$ 0,01 s	0,35 $\pm$ 0,00 no	6,23 $\pm$ 0,07 ij
Ü12	Beyaz	1,00 $\pm$ 0,01 ij	0,64 $\pm$ 0,01 bc	6,48 $\pm$ 0,07 ghi
Ü14	Beyaz	1,10 $\pm$ 0,01 fg	0,30 $\pm$ 0,00 pq	5,17 $\pm$ 0,06 nop
Ü15	Beyaz	0,93 $\pm$ 0,01 kl	0,21 $\pm$ 0,00 s	4,14 $\pm$ 0,05 st

Genotipler	Meyve Rengi	Rutin (mg/L)	Kuersetin (mg/L)	Kateşin (mg/L)
Ü16	Siyah	0,43 ± 0,00 t	0,52 ± 0,01 ef	3,59 ± 0,04 uv
Ü18	Beyaz	0,76 ± 0,01 p	0,48 ± 0,01 h	3,95 ± 0,05 tu
Ü19	Beyaz	0,50 ± 0,01 s	0,52 ± 0,01 f	5,53 ± 0,06 lmn
Ü20	Siyah	1,26 ± 0,01 cd	0,38 ± 0,00 klm	5,43 ± 0,06 lmn
Ü21	Siyah	0,92 ± 0,01 kl	0,29 ± 0,00 q	6,82 ± 0,08 gh
Ü22	Beyaz	0,84 ± 0,01 mn	0,37 ± 0,00 lmn	3,29 ± 0,04 v
Ü23	Siyah	0,73 ± 0,01 p	0,21 ± 0,00 s	4,90 ± 0,06 opq
Ü24	Siyah	0,94 ± 0,01 jkl	0,33 ± 0,00 op	5,83 ± 0,07 jkl
Ü25	Beyaz	0,90 ± 0,01 lm	0,41 ± 0,00 jk	5,71 ± 0,07 klm
Ü26	Beyaz	1,17 ± 0,01 e	0,33 ± 0,00 op	6,49 ± 0,07 ghi
Ü27	Siyah	1,15 ± 0,01 ef	0,21 ± 0,00 s	6,84 ± 0,08 g
Ü28	Beyaz	1,19 ± 0,01 e	0,30 ± 0,00 q	3,76 ± 0,04 tu
Ü29	Siyah	1,37 ± 0,02 b	0,55 ± 0,01 de	2,11 ± 0,02 w
Ü30	Beyaz	1,07 ± 0,01 gh	0,40 ± 0,00 jkl	2,03 ± 0,02 w
Ü31	Siyah	1,20 ± 0,01 de	0,66 ± 0,01 b	3,98 ± 0,05 stu
Ü32	Beyaz	0,84 ± 0,01 mn	0,25 ± 0,00 r	5,31 ± 0,06 mno
Ü33	Kırmızı	0,90 ± 0,01 lm	0,27 ± 0,00 qr	11,02 ± 0,13 d
Ü34	Beyaz	1,15 ± 0,01 ef	0,58 ± 0,01 d	4,40 ± 0,05 rs
Ü35	Siyah	1,10 ± 0,01 fg	0,51 ± 0,01 fg	13,54 ± 0,16 a
Ü36	Beyaz	0,98 ± 0,01 ijk	0,30 ± 0,00 q	9,80 ± 0,11 e
Ü38	Beyaz	0,97 ± 0,01 ijk	0,62 ± 0,01 c	11,46 ± 0,13 c
Ü39	Siyah	1,08 ± 0,01 gh	0,38 ± 0,00 klm	12,30 ± 0,14 b
Ü40	Kırmızı	1,15 ± 0,01 ef	0,42 ± 0,00 ij	6,41 ± 0,07 hi
R ²		0,996	0,997	0,998
P Değeri		**	**	**

*: Aynı sütun içerisinde farklı harfler alan değerler arasındaki fark istatistikî olarak önemlidir (ANOVA, p<0,05).

4.3 Genetik Çeşitlilik ve Moleküler Karakterizasyon

Bu çalışmada Bolu ilinde yetiştiriciliği yapılan 37 asma genotipi, Türkiye orjinli 30 ve yabancı orjinli 10 adet çeşit akrabalık ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla moleküler analize tabi tutulmuştur. Analizde iPBS retrotransposon markörlerinden temiz bantlar veren ve yüksek ayırım gücüne sahip 8 primer (iPBS2095, iPBS2395, iPBS2295, iPBS2230, iPBS2228, iPBS2232, iPBS2415 ve iPBS2251) kullanılmıştır. Primerlerin bazı önemli özellikleri Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Çizelge 4.6 Çalışmada kullanılan iPBS–Retrotranspozon markörler ve bilgileri

Primerler	Primer sekansı (5'–3')	T _m (°C)	GC (%)	TB	PB		PIC	RP
					Adet	Oran (%)		
iPBS2095	GCTCGGATACCA	50	58.3	26	21	80.77	0.14	4.58
iPBS2395	TCCCCAGCGGAGTCGCCA	50	72.2	10	7	70.00	0.13	1.79
iPBS2295	AGAACGGCTCTGATACCA	60	50.0	15	9	60.00	0.20	4.39
iPBS2230	TCTAGGCGTCTGATACCA	53	50.0	20	17	85.00	0.24	7.55
iPBS2228	CATTGGCTCTTGATACCA	54	44.4	23	20	86.96	0.22	7.45
iPBS2232	AGAGAGGCTCGGATACCA	56	55.6	11	10	90.91	0.33	5.16
iPBS2415	CATCGTAGGTGGGCGCCA	61	66.7	16	12	75.00	0.28	7.26
iPBS2251	GAACAGGCGATGATACCA	53	50.0	15	10	66.67	0.29	7.24
Toplam				136	106	77.94		
Ortalama/primer				17	13,25		0.23	5.68

T_m: yapışma sıcaklığı; GC: guanin/sitozin oranı; TB: toplam bant sayısı; PB: polimorfik bant sayısı; PIC: polimorfik bilgi içeriği; RP: çözme gücü.

Çalışmada toplam ve polimorfik bant sayısı bakımından iPBS2095 primeri en yüksek değerleri (sırasıyla 26 ve 21) vermiş olup bu bantların %80,77'nin polimorfik olduğu belirlenmiştir. Primer başına düşen ortalama bant sayısı 17 adet ve ortalama polimorfik bant sayısı 13,25 olarak hesaplanmıştır. Asma genetik kaynaklarının genetik ilişkilerini belirlemek amacıyla SSR'la yapılan çalışmalarda ortalama ve polimorfik bant sayıları sırasıyla 13,7 ve 5,06 (De Michele vd., 2019), 2,95–13,95 ve 2,14–6,69 (Arnold ve Schnitzler, 2020), 11,00 ve 3,65 (Zdunić vd., 2020), 11,00 ve 5,90 (Miazzi vd., 2020), 12,85 ve 10,02 (Marsal vd., 2020), 12,00 ve 3,98 (Cao vd., 2020), ortalama bant sayısı 9,27 (Grigoriou vd., 2020) ve ortalama polimorfik bant sayısı ise 3,90 (Žulj Mihaljević vd., 2020) olarak belirlenirken, REMAP ile yapılan çalışmada ortalama polimorfik bant sayısı 9,18 (Yılmaz vd., 2020) olarak bildirmişlerdir. Bu tez çalışmasında elde edilen ortalama bant ve polimorfik bant sayısı değerlerinin önceki araştırmacıların diğer bazı markör sistemleriyle bildirmiş oldukları değerlerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Önceki çalışmalar farklı markörlerle yapılmış olup, çalışmamızda kullanılan iPBS retrotranspozon markörlerin söz konusu markörlerden genetik varyasyonu ayırmada nispeten daha üstün olduğu söylenebilir.

Polimorfizm oranı bakımından iPBS 2232 primeri en yüksek (%90,91) ve iPBS2295 primeri en düşük (%60,00) değere sahip olarak bulunmuştur. Daha önce yapılan çalışmalarda polimorfizm oranının %26,8 – 85,9 (De Michele vd., 2019), 57,0 – 100 (Papapetrou vd., 2020), %60,87 – 100,00 (Arnold ve Schnitzler, 2020),

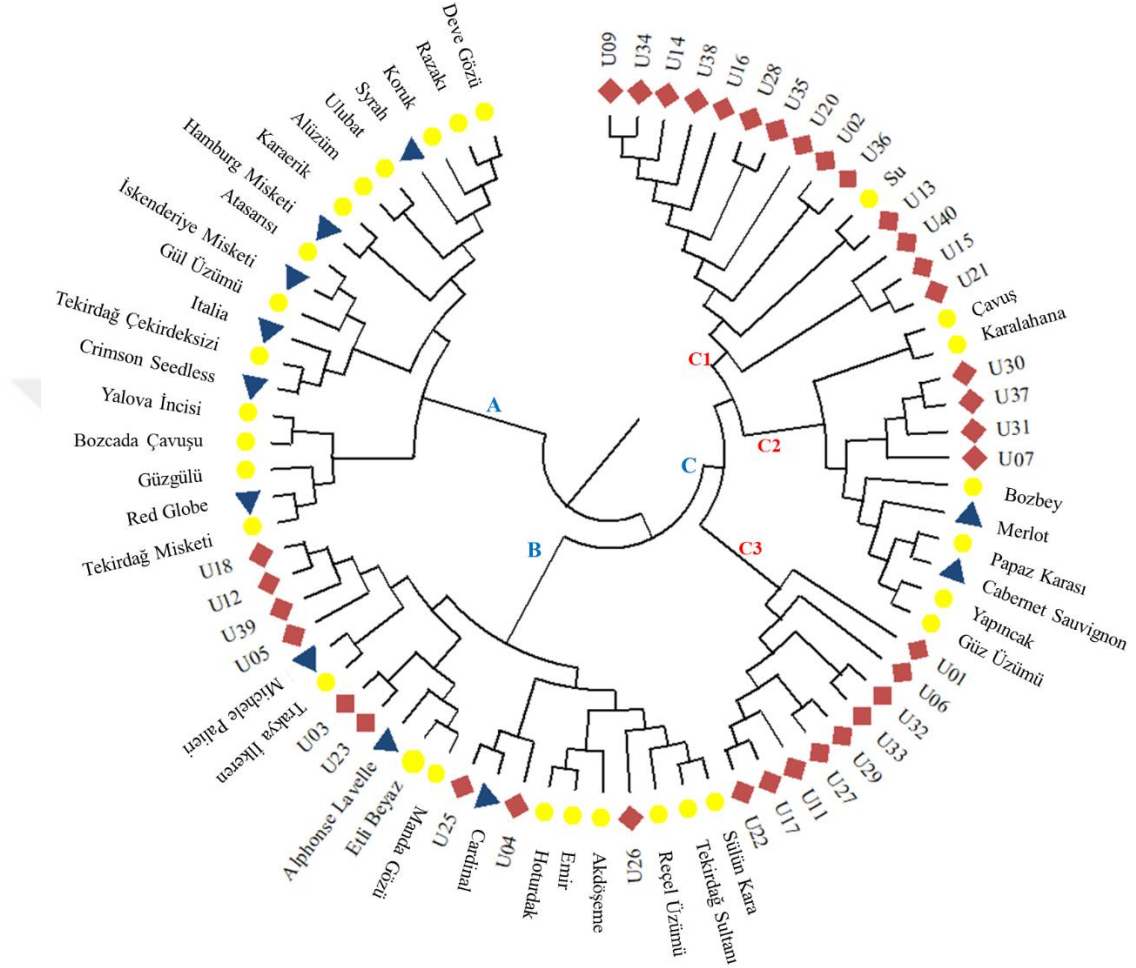
%84,1 – 96,3 (Yılmaz vd., 2020), %36,4 – 75,5 (Zdunić vd., 2020) aralığında değiştiği raporlanmıştır. Çalışmamızda elde edilen polimorfizm değerleri bazı araştırmacıların değerleriyle örtüşürken, çoğunluğundan daha yüksek olduğu görülmektedir. Hem bu tez çalışmasında hem de önceki çalışmalarda görülmektedir ki polimorfizm içeriğinin belirlenmesinde doğru markör ve primer seçimi oldukça önemlidir. Zira önceki çalışmalardan anlaşılabileceği üzere aynı markör sistemi içerisindeki farklı primerler birbirlerinden oldukça uzak polimorfizm değerleri verebilmektedir. Çalışmamızda elde edilen polimorfizm değerleri arasındaki varyasyonun düşük olması ve yüksek polimorfik değerler elde edilmesi bu çalışmada primer belirleme aşamasındaki çalışmaların başarısını yani doğru primerlerin seçildiğini göstermektedir.

PIC değeri 0,33 ile iPBS2232 primerinde en yüksek olarak belirlenirken, iPBS2395 primeri 0,13 PIC değeriyle bu özellik bakımından en düşük olarak belirlenmiştir. Primerlerin RP değerleri 1,79 (iPBS2395) – 7,55 (iPBS2230) arasında değişmiştir. SSR ve SNP markörleriyle yapılan çalışmalarda PIC değerlerinin 0,29–0,78 (Žulj Mihaljević vd., 2020) ve 0,758 – 0,866 (Miazzi vd., 2020) arasında olduğu bildirilmiştir. SSR ile yapılan diğer çalışmalarda bu değerleri Ciprani vd. (2010) 0,176 – 0,572, Khadivi vd (2019) ise 0,49–0,87 olarak belirlemiştir. Önceki araştırmacıların bulmuş oldukları nispeten yüksek PIC değerlerinin çalışılan markörlerin uzun yıllardır asma gen kaynaklarında kullanılması ve asmaya spesifik primerlerinin bulunmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu çalışmada kullanılan iPBS retrotranspozon markörlerine ait primerler evrensel olup, ön denemelerde en iyi sonuç verenler seçilerek kullanılmıştır.

4.3.1 Kümeleme Analizi ve Moleküler Varyans

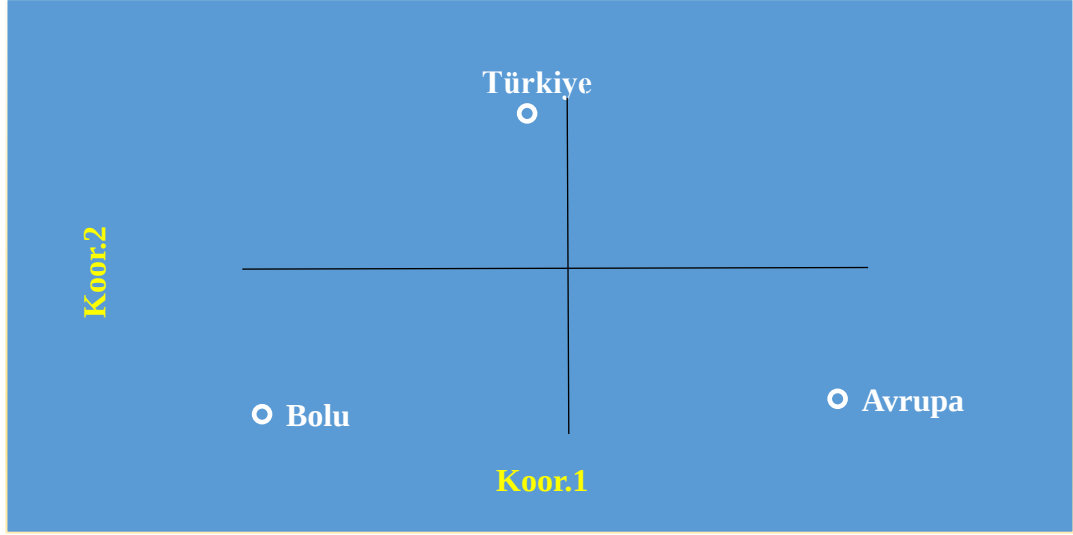
Standart çeşitler (Avrupa ve Türkiye’den temin edilen) ile Bolu ili asma genotiplerinin farklı iPBS primerlerinden elde edilen bant skorları (1:var, 0:yok) vasıtasıyla genetik mesafeleri belirlenmiştir. Elde edilen genetik mesafe matrisi UPGMA kümeleme analizinde kullanılmış ve çeşit ve genotiplere ait genetik ağaç oluşturulmuştur. Kümeleme analizi sonucunda genotipler üç farklı ana grupta toplanmıştır. Bu gruplardan ilkinde (A) Bolu iline ait hiçbir genotip bulunmazken, grupta çoğunluğu Türkiye çeşitlerinin oluşturduğu görülmüştür. İkinci grupta (B) ise Bolu ili genotipleri ve Türkiye çeşitleri aynı oranlarda bulunmakla birlikte, Avrupa çeşitlerini de içermiş ve karma bir grup olarak öne

çıkılmıştır. Üçüncü grupta (C) ise bazı alt gruplar tamamen Bolu asmalarından oluşmuş (C1 ve C3) ve grup genel itibariyle tezde çalışılan genotiplerden oluşmuştur (Şekil 4.36). Lamine vd. (2014) Tunus'ta yetişen bazı yerel üzümlerde yaptıkları moleküler analizlerde bu çalışmayla örtüşen sonuçlar bildirmiştir.



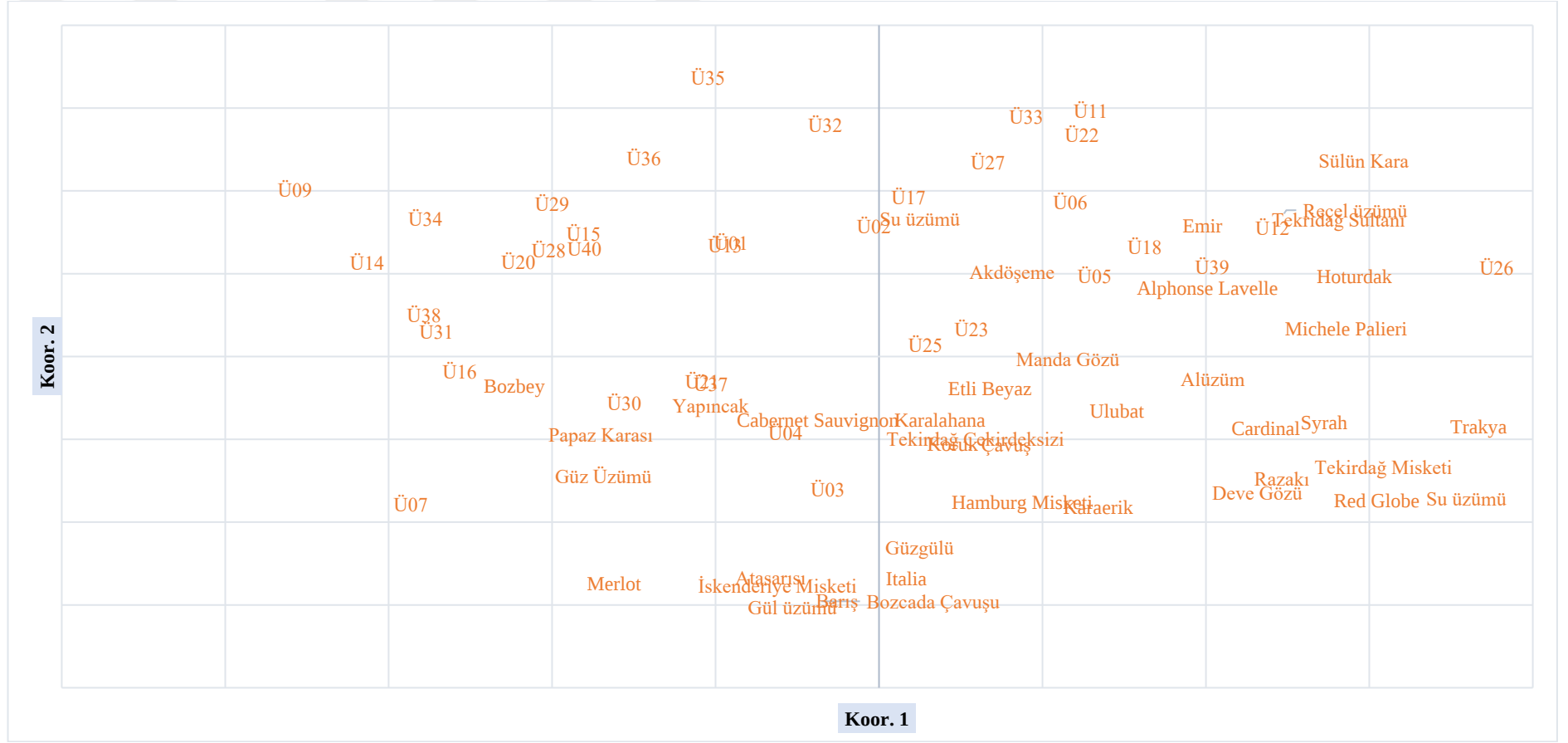
Şekil 4.36 Asma çeşit ve genotiplerinin UPGMA kümeleme analiziyle oluşturulmuş genetik ağacı. Kare : Bolu genotipleri, Yuvarlak: Türkiye çeşitleri, Üçgen: Avrupa çeşitleri.

Çeşit ve genotiplerin genetik mesafeleri GENALEX programı yardımıyla belirlenmiş ve bu mesafeler temel koordinat analizinde (PCoA) kullanılarak koordinat düzlemi üzerinde dağılımları belirlenmiştir. Popülasyonların koordinat düzlemi üzerinde üç farklı bölgeye dağıldığı gözlemlenmiştir (Şekil 4.37). Bu durum çalışılan popülasyonların genetik farklılıklarını göstermesi açısından önemli bulunmuştur.



Şekil 4.37 Popülasyonların temel koordinat düzleminde dağılımları.

Moleküler analize tabi tutulan çeşit ve genotiplerin koordinat düzlemindeki dağılımları Şekil 4.38’de görülmektedir. Şekilde de görüldüğü üzere Bolu ili asma genotipleri diğer yerli ve yabancı çeşitlerden büyük ölçüde ayrılarak farklı bir bölgede toplanmıştır. Bu durum genetik ağacı destekler niteliktedir.



Şekil 4.38 Standart çeşitler ve Bolu ili asmalarına ait genetik mesafelerle oluşturulmuş temel koordinat analizi.

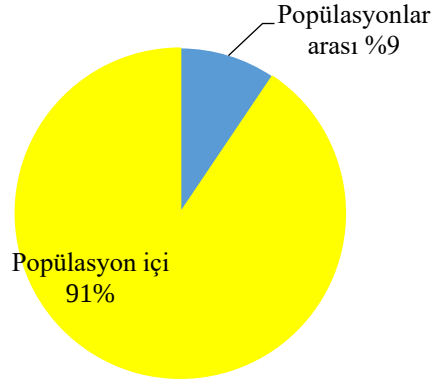
Çalışmada çeşit ve genotipler arasındaki farklılığın kaynağını belirlemek amacıyla GENALEX programıyla moleküler avaryans analizi (AMOVA) yapılmıştır. Analiz sonucunda popülasyonlar arası varyans 1,49 (%9) olurken, popülasyon içi varyans 14,33 (%91) olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.7, Şekil 4.39). Najafi vd. (2006) çalışmamıza benzer şekilde İran ve Avrupa çeşitlerinde popülasyonlar arası varyansı yaklaşık %6 bulurken, varyansın çoğunluğunun popülasyon içindeki bireyler arasında olduğunu bildirmiştir. Ergül vd. (2011) de popülasyon içi ve popülasyonlar arası varyasyonu benzer oranlarda belirlemiştir (sırasıyla %92 ve %8). Popülasyonlar arasındaki genetik varyasyonun az olmasına sebep olarak, farklı bitki ve hayvan türleriyle yapılan çalışmalarda da bildirildiği üzere bölgeler arasında yoğun bir gen akışının olması gösterilebilir (Bektaş vd., 2016; Rohollahi ve Naji, 2020). Asmanın çelikle kolayca çoğaltılabildiği düşünüldüğünde gen akışının bölgeler arasında oldukça kolay gerçekleşebileceği aşıkardır. Bununla beraber, Türkiye ve Avrupa arasında yoğun bir göç akışı bulunmakta ve yer değiştiren bu insanlar beraberlerinde beğendikleri meyve tür ve çeşitlerini, hakeza asma gen kaynaklarını da beraberlerinde götürmektedir. Dolayısıyla Avrupa ve Türkiye'nin asma gen kaynaklarının benzer genetik özelliklere sahip olması beklenen bir durumdur. Diğer bir gözardı edilmemesi gereken durum da hem çalışılan çeşitlerin hem de Bolu ili genotiplerinin *Vitis vinifera* türü içerisinde bulunması ve herhangi bir tür ayrımı olmadığı için popülasyonlar arası farklılığın çıkmaması beklenen bir durumdur.

Çizelge 4.7 Sekiz farklı iPBS primeriyle belirlenmiş genetik varyans analizi (AMOVA) tablosu.

Kaynak	sd	KT	KO	Tah. Var.	VO (%)
Popülasyonlar arası	2	97,024	48,512	1,493	9%
Popülasyon içi	73	1046,344	14,333	14,333	91%
Toplam	75	1143,368		15,826	100%

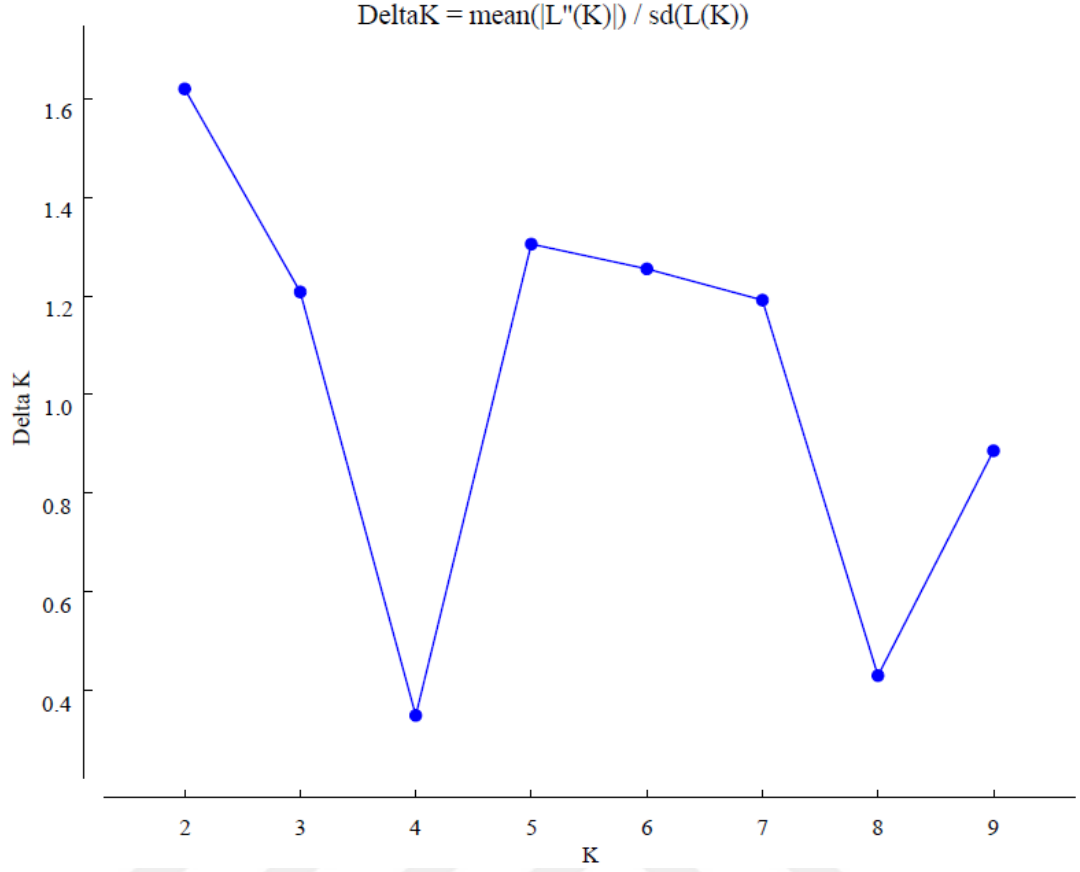
sd: serbestlik derecesi, KT: karaler toplamı, KO: karaler ortalaması, Tah. Var.: tahmini varyans, VO: varyans oranı.

Moleküler varyans oranı



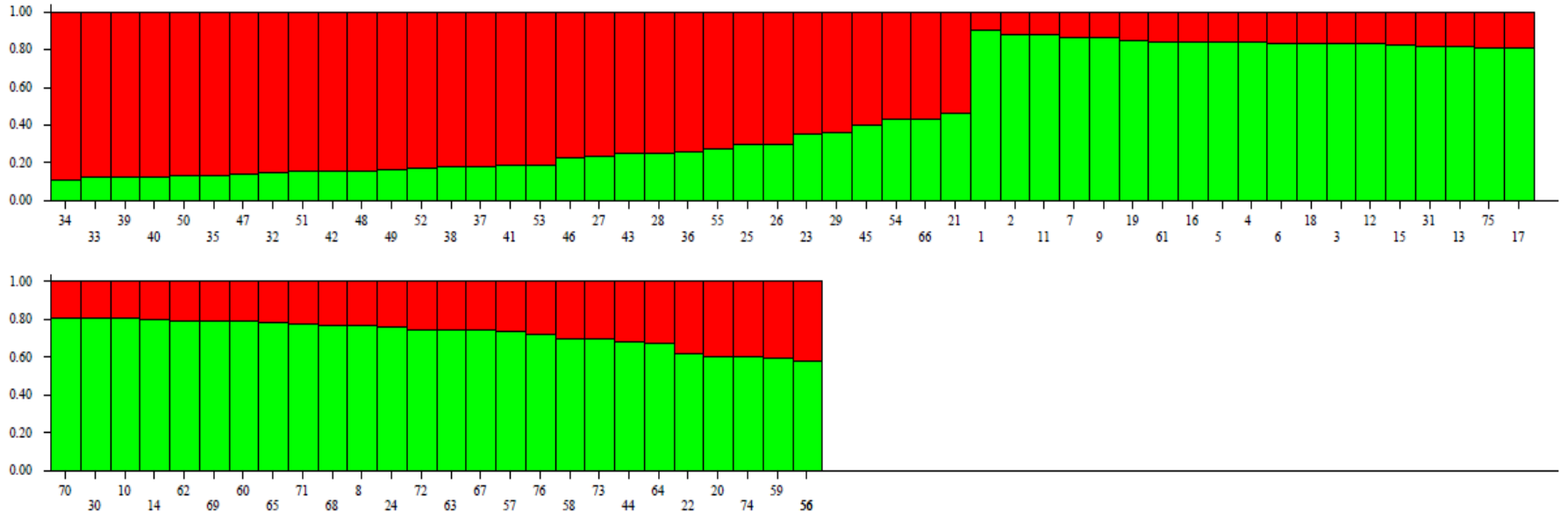
Şekil 4.39 Popülasyon içi ve popülasyonlar arası moleküler varyans (AMOVA).

DNA'ların jelde koşturulmasıyla elde edilen bantlara ait skorların (1 veya 0) internet üzerinden hizmet veren STRUCTURE HARVESTER programına yüklenmesiyle elde edilen DeltaK (ΔK) değerleri Şekil 4.40'ta verilmiştir. Şekilde de görüldüğü üzere en yüksek DeltaK değeri $K=2$ 'de elde edilmiştir. Yani STRUCTURE HARVESTER programı genotip ve çeşitleri iki ayrı grup olarak değerlendirmiştir. Bu programdan elde edilen sonuçlar genetik ağacı desteklemektedir. Zira genetik ağaca bakıldığında (bkz. Şekil 4.36) her ne kadar 3 alt gruba ayrılmış olsa da, B ve C gruplarının aynı ana grubun alt grubu olduğu görülmektedir. Bu grupların aynı grup olarak değerlendirilmesinin de mümkün olduğu anlaşılmıştır. Diğer bir önemli husus ise Bolu ili asma genotiplerinin tamamının B ve C gruplarında yer alması ve genetik ağaç ikili gruplandırıldığında bir grubun tamamen kültür çeşitlerinden oluşmasıdır.



Şekil 4.40 STRUCTURE HARVESTER programından elde edilen K ve ΔK değerleri.

STRUCTURE HARVESTER programıyla bin tekrarlı olarak yapılan analizde oluşan iki gruptan birinci grup toplam genetik proporsiyonun 0,497'sini oluştururken, geriye kalan 0,503 kısım ikinci grup tarafından tanımlanmıştır. Diğer yandan, her ne kadar genetik proporsiyon eşit gibi görülsede birinci grupta 31 adet asma çeşit ve genotipi yer alırken, kalan 45 adeti ikinci grupta yer almıştır (Şekil 4.41). Aynı küme (grup) içerisinde yer alan bireyler arasındaki ortalama mesafeler birinci kümede 0,19, ikinci kümede 0,24 olarak belirlenmiştir. Ortalama F_{ST} değeri ise 0,26 olarak hesaplanmıştır. Riaz vd. (2019) hibrit asma gen kaynaklarında F_{ST} değerini sıfıra yakın bulurken, türler arasında yaklaşık 0,25 olarak belirlemiştir. Farklı ülkelerden toplanan yabani ve kültür asmalarında yapılan genetik analizde ortalama F_{ST} değerinin 0,235 olduğu bildirilmiştir (Riaz vd., 2018). Söz konusu çalışmalarda elde edilen F_{ST} değeri çalışmamızda elde edilen değere oldukça yakındır. Ancak Najafi vd. (2006) oldukça düşük F_{ST} değerleri elde etmiştir. Çalışmamızda elde edilen nispeten yüksek F_{ST} değeri kuvvetli bir genetik çeşitliliğin olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.41 Genotip ve çeşitler arasındaki gen akışı ve grup proporsiyonları.

4.4 İstatistiki Değerlendirmeler

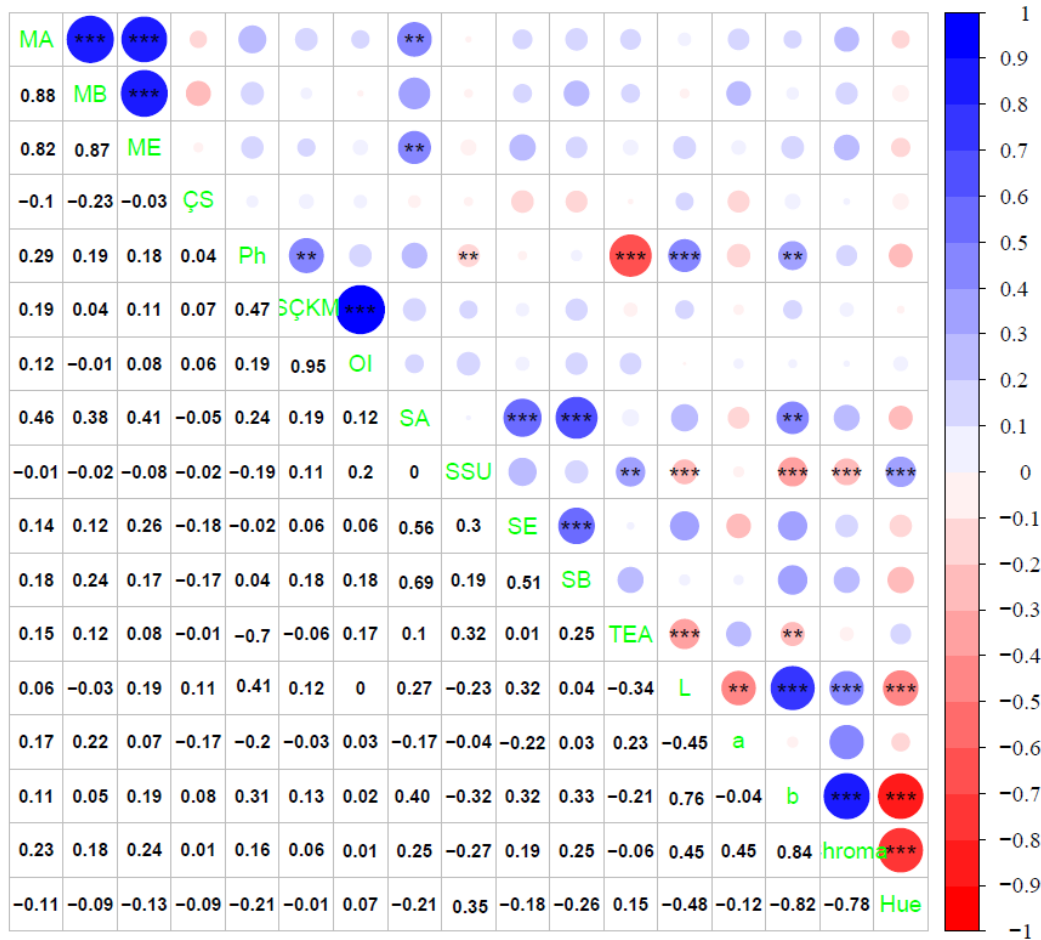
4.4.1.1 Pomolojik Özellikler Arasındaki İlişkiler

Pomolojik özelliklerin birbirlerine etkileri korelasyon analiziyle belirlenmiştir. Meyve ağırlığının (MA) meyve boyu (MB), meyve eni (ME) ve salkım ağırlığıyla (SA) pozitif ve istatistiki olarak önemli ilişkili olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Meyve boyu meyve ağırlığı haricinde sadece meyve eniyle önemli ilişkiye sahip olmuştur ($r=0,87$, $p<0,001$). Meyve eni salkım ağırlığıyla pozitif korele olarak tespit edilmiştir ($r=0,41$, $p<0,01$). SÇKM pomolojik özelliklerden sadece pH ve olgunluk indisi (OI) ile istatistiki önemli korelasyona sahip olurken, ilişkilerin pozitif olduğu görülmüştür. Yani artan SÇKM miktarına karşılık pH ve olgunluk indisi değerleri de yükselmiştir. pH'nın salkım sapı uzunluğu (SSU) ve TEA miktarı ile negatif ilişkili olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.42). Orak (2007) meyve özellikleri arasındaki ilişkileri çalışmamıza paralel bulurken, Khadivi–Khub ve Salimpour (2014) pH'nın TEA ve SÇKM ile ilişkilerinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Olgunlaşma sürecinde asitlerin parçalanarak şekerlere dönüşmesi bilinen bir fizyolojik durumdur (Cordenunsi, 2005). Dolayısıyla araştırmacıların bildirmiş olduğu bu durumun beklenmeyen bir olay olduğu ve söz konusu çalışmada açıklanmamış olması örneklem hatasından kaynaklı olabileceği düşüncesini oluşturmaktadır. Araştırmacıların meyve özelliklerinde belirlemiş olduğu diğer ilişkiler bu çalışmadaki bulgularla uyumaktadır.

Salkım özelliklerinden salkım ağırlığı, meyve ağırlığında olduğu gibi, salkım eni ve boyu arttıkça artmıştır. Salkım ağırlığı ayrıca meyve boyutlarıyla da pozitif ve istatistiki olarak önemli korelasyona sahip olarak bulunmuştur (meyve eni ile $r=0,41$, $p<0,01$ ve meyve boyu $r=0,38$, $p<0,01$). Çalışılan genotiplerin salkım ağırlıkları arttıkça ortalama meyve ağırlıkları da artmıştır. Salkım sapı uzunluğu TEA ile pozitif korele ($r=0,32$, $p<0,01$) bulunurken, renk değerlerinden L^* , b^* ve kroma ile negatif korelasyona sahip olmuştur. Salkım eni salkım ağırlığı haricinde sadece salkım boyuyla istatistiki olarak önemli korelasyona sahip olurken ($r=0,51$, $p<0,001$) bu ilişkinin pozitif olduğu görülmüştür (Şekil 4.42).. Bu araştırmada elde edilen bulgular önceki araştırmacıların bildirdiği değerlerle örtüşmektedir (Leão vd., 2011; Khadivi–Khub ve Salimpour, 2014; Vafee vd., 2017). Üzüm meyvelerinin öz ağırlıkları içerdikleri kuru madde miktarlarına göre belirli miktarlarda değişebiliyor

olsa da, bu değişimlerin oldukça sınırlı olması ve yaklaşık öz ağırlıkların birbirine yakın olması dolayısıyla salkım boyutlarını belirleyen esas unsur salkım ağırlığı yani salkımdaki meyve miktarıdır. Dolayısıyla ağırlığın boyutlarla kuvvetli ilişkiye sahip olması beklenen bir durumdur.

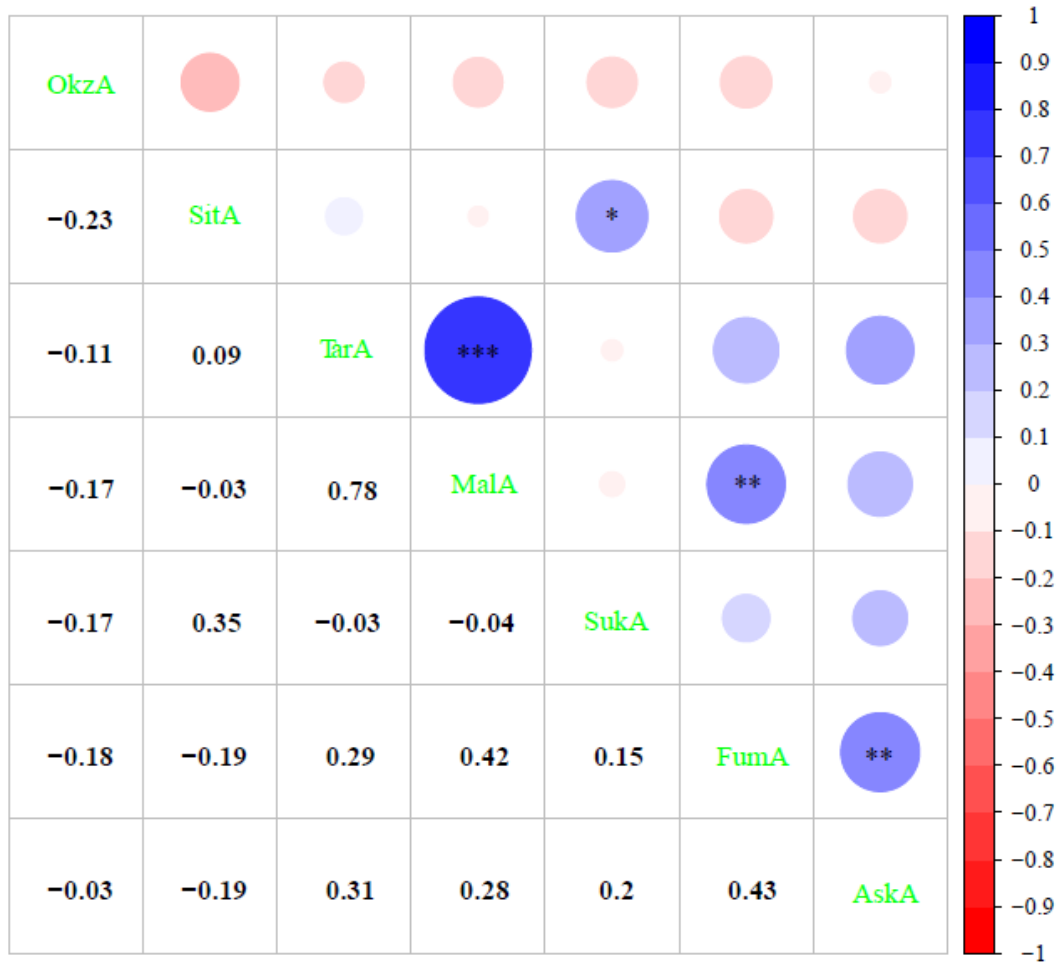
Renk özellikleri içerisinde a değeri haricindeki tüm özelliklerin birbirleriyle kuvvetli pozitif veya negatif ilişkilere sahip olduğu tespit edilmiştir. a* değeri ise sadece L* değeri ile negatif ilişkili olarak bulunmuştur ($r=-0,45$, $p<0,01$). Kırmızılığın bir ifadesi olan a* değerinin L* değeriyle negatif ilişkili olması yeşil/beyaz genotiplerin daha parlak olduğu anlamına gelmektedir ki yukarıda bu durum açıklanmıştır (bkz. Şekil 4.14). kroma değeri hue açısı ile kuvvetli negatif ilişkiye sahipken ($r=0,78$, $p<0,001$), L* değeriyle pozitif korelasyona sahip olmuştur ($r=0,45$, $p<0,001$). Pomolojik özellikler arasındaki tüm korelasyonlar Şekil 4.42’de verilmiştir.



Şekil 4.42 Genotiplerin tane, salkım, ve renk özellikleri arasındaki korelasyonlar. *: $p<0,05$, **: $p<0,01$ ve ***: $p<0,001$ düzeyinde önemlidir. Kırmızıdan maviye renk skalası koyulaştıkça artan negatif (kırmızı) ve pozitif (mavi) değerleri belirtmektedir.

4.4.2 Organik Asitler Arasındaki İlişkiler

Bolu ili asma genotiplerinin meyvelerinde HPLC analiziyle belirlenen organik asit içeriklerinin birbirleriyle doğrusal ilişkileri korelasyon analiziyle belirlenmiştir. Okzalik asit belirlenen diğer organik asitlerin tamamıyla negatif ilişkili olarak tespit edilirken bu ilişkilerin istatistiki olarak önemsiz olduğu görülmüştür. Sitrik asit içeriği en yüksek korelasyonu süksinik asit ile ($r=0,35$, $p<0,01$) gösterirken, fumarik asit malik asit ve askorbik asit ile (sırasıyla $r=0,42$ ve $r=0,43$, $p<0,01$) istatistiki olarak pozitif ilişkili bulunmuştur. Organik asitler arasındaki diğer korelasyonlar istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Şekil 4.43). Sha vd. (2011) armut meyvelerinde organik asitlerden sitrik asit ile malik asitin ($r=0,34$, $p<0,05$) ve süksinik asit ile fumarik asitin ($r=-0,55$, $p<0,01$) istatistiki olarak korele olduklarını, diğer organik asitlerin ise birbirleriyle ilişkilerinin önemli olmadığını bildirmiştir. Organik asit metabolizması incelendiğinde fumarat ile malatın çift yönlü metabolize oldukları görülmektedir (Tseng vd., 2001). Dolayısıyla çalışmamızda bu iki organik asit arasında belirlenen kuvvetli ilişkinin metabolik olarak beklenen bir sonuç olduğu görülmektedir. Diğer yandan, Sha vd. (2011)'in armutta bu ilişkiyi belirlememiş olması türler arasında metabolik yollarda farklılık olabileceğini ve genetik yapının organik asit kompozisyonuna farklı etkileri olduğunu göstermektedir. Yine metabolik yollar içerisinde tartarat malata çift yönlü olarak dönüşürken okzalik asit ara ürün olarak oluşmaktadır (Hurlbert ve Jakoby, 1968). Dolayısıyla malik ve tartarik asitin okzalik asit ile negatif ilişkili olarak belirlenmesi tartarat-malat metabolik yolunun beklenen bir sonucudur.

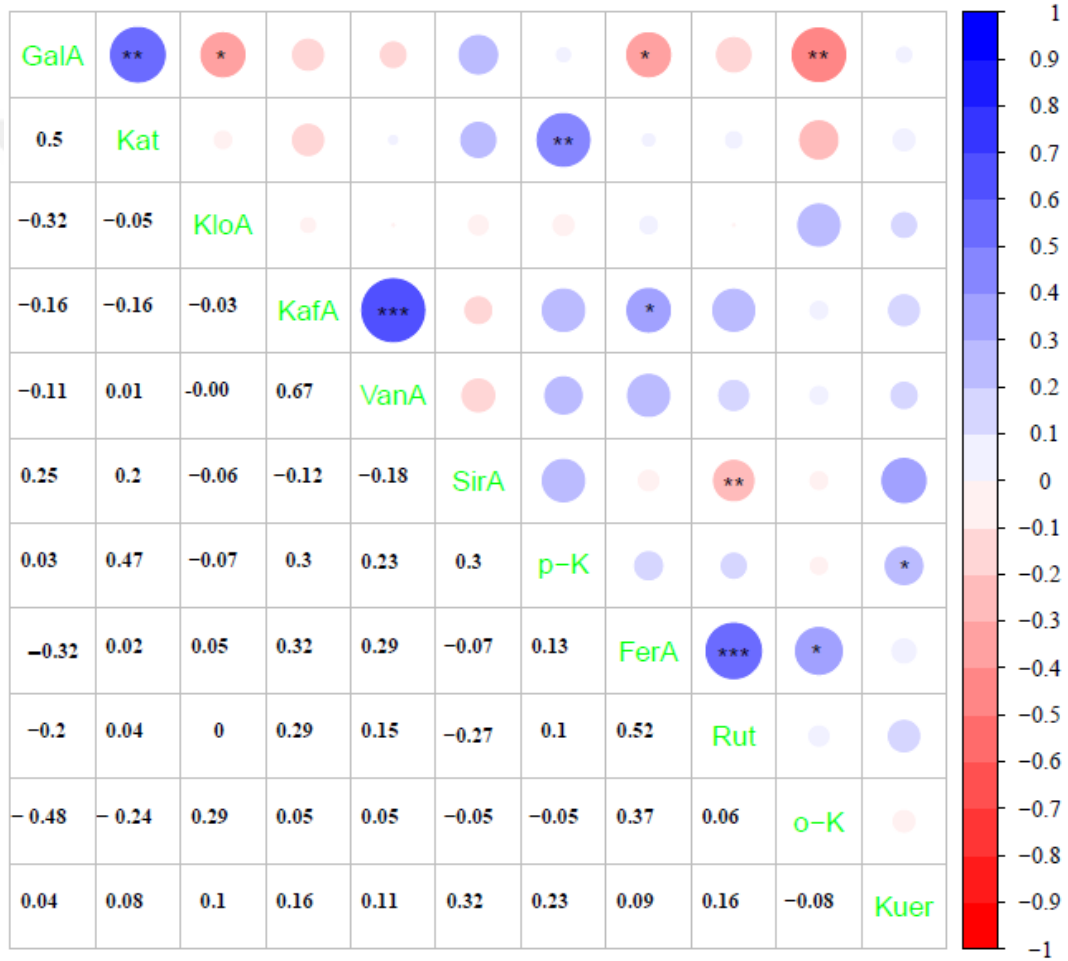


Şekil 4.43 Organik asitler arasındaki korelasyonlar. ***: $p < 0,001$ düzeyinde önemlidir. OkzA: okzalik asit, SitA: sitrik asit, TarA: tartarik asit, MalA: malik asit, SukA: süksinik asit, FumA: fumarik asit, AskA: askorbik asit.

4.4.3 Fenolik Bileşikler Arasındaki İlişkiler

Asma genotiplerinin meyvelerinde fenolik asit ve flavonoid içeriklerinin ilişkileri belirlenmiştir. Flavonoidler içerisinde kuersetin sadece *p*-kumarik asit ile istatistiki önemli ilişkiye sahip olurken ($r=0,47$, $p < 0,01$), rutin sirinjik asitle negatif ($r=-0,27$, $p < 0,01$) ve ferulik asit ile pozitif ($r=0,52$, $p < 0,001$) olarak ilişkili bulunmuştur. Kateşin ise hem gallik asit hemde *p*-kumarik asit ile pozitif korele olarak tespit edilmiştir. Fenolik asitler içerisinde gallik asitin klorojenik, ferulik ve *o*-kumarik asit ile negatif ilişkili (sırasıyla $r=-0,32$, $r=-0,32$ ve $r=-0,48$) olduğu belirlenmiştir. Fenolikler içerisinde en yüksek korelasyon vanilik asit ile kafeik asit arasında tespit edilmiştir ($r=0,67$, $p < 0,001$). Kafeik asitin ferulik asit ile de istatistiki olarak önemli korelasyona sahip olduğu görülmüştür ($r=0,32$, $p < 0,05$). Ferulik asit *o*-kumarik asit ile pozitif ilişkili olarak belirlenmiştir ($r=0,37$, $p < 0,05$). Fenolik bileşenler arasındaki tüm ilişkiler Şekil 4.44'te ayrıntılı olarak

gösterilmiştir. Xiang vd. (2019) darı bitkisinin meyvelerinde kateşin içeriğinin kafeik ve ferulik asitle, *p*-kumarik asitin kafeik ve sirinjik asitle, ferulik asitin ayrıca sirinjik ve *p*-kumarik asitle pozitif önemli korelasyonlara sahip olduğunu bildirmiştir. Literatürde fenolik maddelerin birbirleriyle olan ilişkilerini değerlendiren çalışma sayısı oldukça sınırlı olarak görülmüştür. Ancak, Xiang vd. (2019)'ın bildirmiş olduğu ilişkilerle bu araştırmada elde edilen ilişkilerin farklılık göstermesi fenolik bileşen içerikleri ve kompozisyonlarının bitki türüne göre değiştiği bilgisini desteklemektedir.



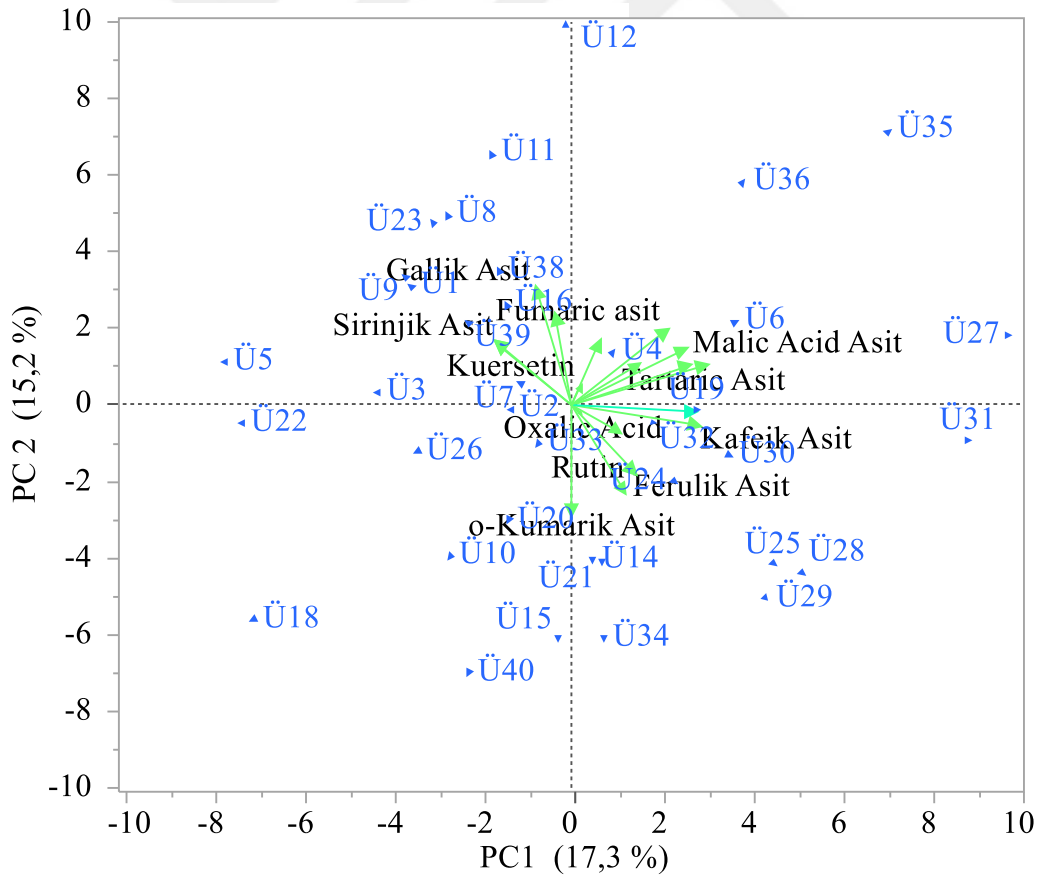
Şekil 4.44 Fenolik bileşen içerikleri arasındaki korelasyonlar. *:p<0,05, **:p<0,01 ve ***:p<0,001 düzeyinde önemlidir. GalA:gallik asit, Kat: kateşin, KIoA: klorojenik asit, KafA: kafeik asit, VanA: vanilik asit, SirA: sirinjik asit, p-K: *p*-kumarik asit, FerA: ferulik asit, Rut: rutin, o-K: o-kumarik asit, Kuer: kuersetin.

4.4.4 Genotipler ve Meyve Bileşenleri Arasındaki İlişkiler

Meyve özelliklerinin genotiplere göre dağılımının belirlenmesinde temel bileşen analizi (TBA/PCA) kullanılmıştır. Analizde biyokimyasal bileşenler

(organik asitler, fenolik asitler ve flavonoidler) bir arada değerlendirilirken, pomolojik özellikler ayrı bir grup olarak değerlendirilmiştir.

Biyokimyasal özelliklerle yapılan PCA analizi sonucunda temel bileşen 1 (PC1) üzerine en büyük etkiyi tartarik asit yaparken (0,41), kafeik ve vanilik asitler yaklaşık aynı miktar etkiyle (0,37) ikinci en yüksek etkiye sahip olmuştur. PC 1 verinin %17,3'ünü açıklamıştır. PC2 üzerine ise en yüksek etkiyi gallik asit yaparken (0,42), o-kumarik asitin ikinci en yüksek etkiye sahip olduğu ancak bu etkinin negatif olduğu görülmüştür (-0,40). PC2 verinin %15,2'sini açıklarken, toplam 18 temel bileşenin veriyi tanımlamada rol oynadığı ve bileşenlerin ilk dördünün istatistiki olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Temel koordinat düzlemi üzerinde genotipler farklı bölgelere ayrılmış ve farklı biyokimyasallar tarafından karakterize edilmişlerdir. Ü27, Ü31 ve Ü35 genotipleri diğer genotiplerden nispeten daha uzak gruplara ayrılmış ve malik, tartarik ve kafeik asit içerikleriyle tanımlanmışlardır (Şekil 4.45).



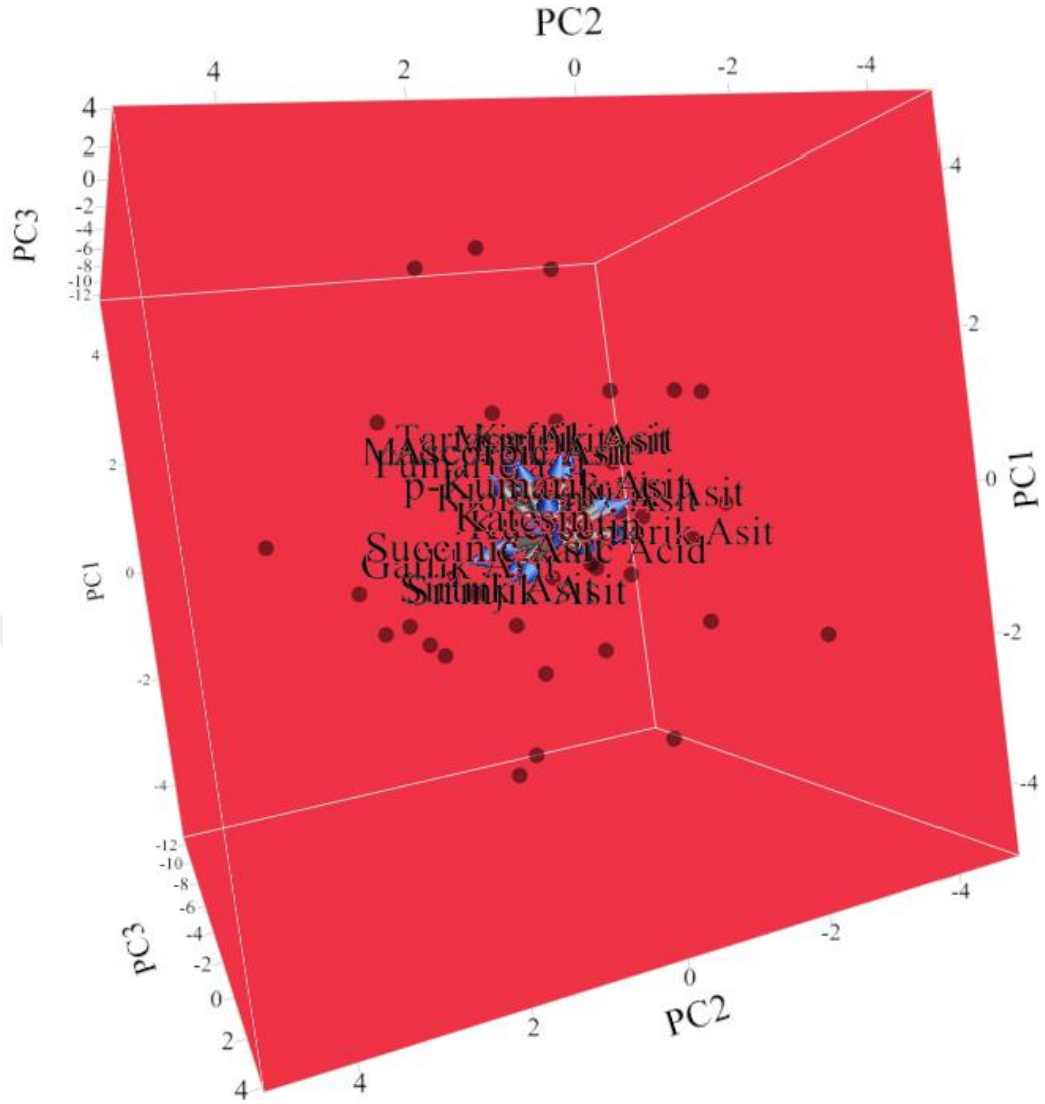
Şekil 4.45 Üzüm genotipleri ve biyokimyasal özelliklerin iki bileşenli temel koordinat düzleminde dağılımları.

Çizelge 4.8 Fenolik bileşenler üzerine yapılan PCA analizinde oluşan temel bileşenler, oranları ve önem dereceleri.

Temel bileşen	Özdeğer	Oran (%)	Kümülatif oran (%)	Ki-kare	SD	P değeri
1	3,1245	17,278	17,278	240,320	152,143	<,0001*
2	2,8428	15,238	32,516	201,668	139,980	<,0001*
3	2,2264	12,867	45,383	161,210	127,669	0,0023*
4	1,6813	10,090	55,472	128,877	115,014	0,0413*
5	1,4242	8,740	64,212	105,955	102,127	0,1795
6	1,1150	6,209	70,421	86,101	89,539	0,5030
7	0,9607	5,221	75,642	72,138	77,410	0,6148
8	0,8003	4,407	80,050	60,245	65,972	0,6693
9	0,7693	4,078	84,128	51,140	55,169	0,6718
10	0,7144	3,155	87,283	40,730	45,359	0,7328
11	0,5377	3,081	90,364	29,163	36,567	0,6658
12	0,4529	2,413	92,777	21,860	28,348	0,7190
13	0,4004	2,176	94,953	15,766	21,164	0,6859
14	0,3294	1,812	96,765	9,470	14,880	0,7538
15	0,2169	1,176	97,941	3,755	9,612	0,9207
16	0,1590	0,877	98,818	1,784	5,230	0,9034
17	0,1531	0,695	99,513	1,269	2,074	0,7500
18	0,0917	0,487	100,000	0,000	.	.

*: istatistiki olarak önemlidir. SD: serbestlik derecesi.

Biyokimyasal özelliklerin PCA analiziyle belirlenmesinde iki bileşenin yeterli olup olmadığı faktör analiziyle belirlenmiş olup, analiz sonucunda iki bileşenin veriyi tam tanımlamadığı görülmüştür (Ki-kare=140,615, p=0,07). Veriyi daha iyi tanımlamak adına üçüncü bileşen de analize katılmış ve üç boyutlu PCA analizi yapılmıştır (Şekil 4.46).



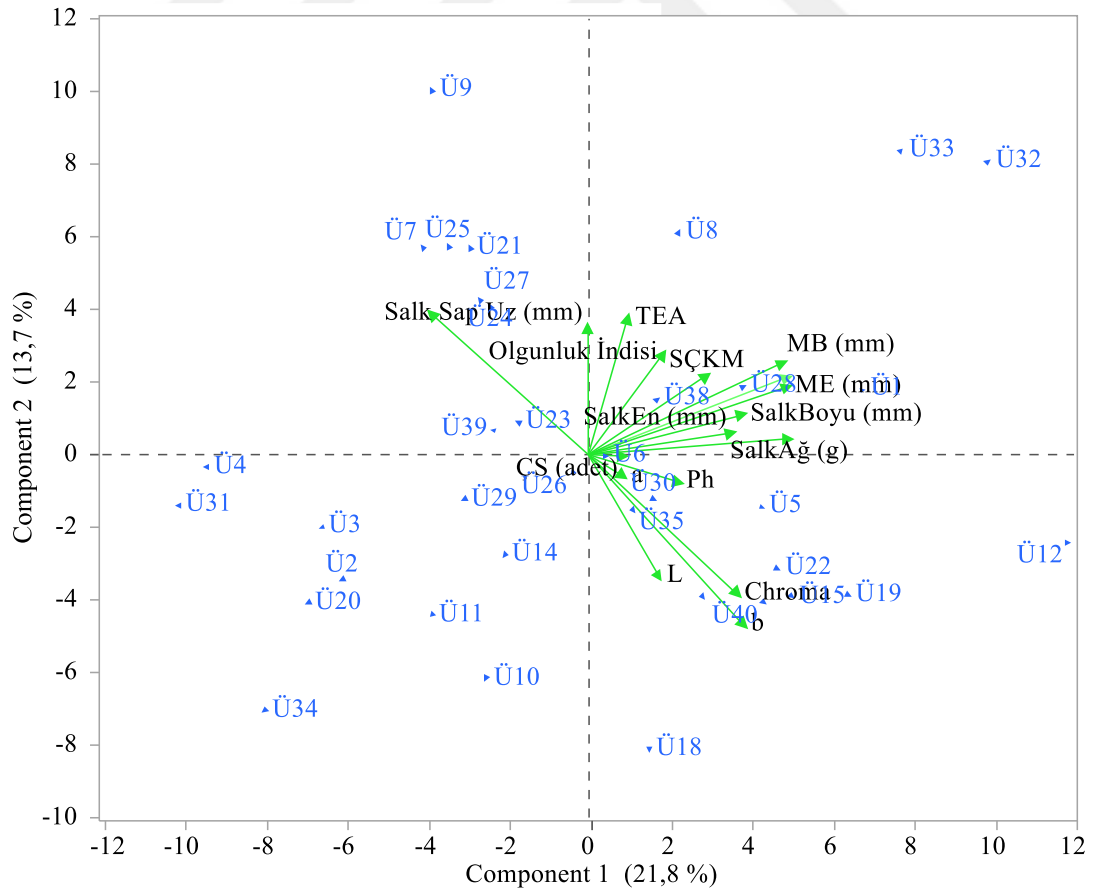
Şekil 4.46 İlk üç temel bileşenle gerçekleştirilen PCA analizi. Temel bileşenlerin oranları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Pomolojik özelliklerin genotiplerle ilişkilerini incelemek için yapılan PCA analizinde iki bileşenin veriyi açıklamada yeterli olduğu tespit edilmiştir (Ki-kare=14180,75, $p<,0001$). Pomolojik özellikleri tanımlayan PCA analizi toplamda 17 temel bileşenden oluşurken, bu bileşenlerin 16 adeti veriyi tanımlamada istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.9). PC1 verinin %21,8’ini açıklamıştır. PC1 üzerine en yüksek etkiyi salkım ağırlığı yaparken (0,36), meyve ağırlığı ve meyve boyutları yaklaşık aynı miktarda etkiyle salkım ağırlığını takip etmiştir (0,35). PC2 %13,7 varasyonu açıklarken, çoğunlukla renk değerleri tarafından tanımlanmış ve en yüksek etkiyi b* değeri yapmıştır (–0,43). PC3 SÇKM ve meyve boyutları tarafından tanımlanmıştır (Şekil 4.47).

Çizelge 4.9 Pomolojik özelliklerle oluşturulan PCA analizi, temel bileşenler, oranları ve önem dereceleri.

Bileşen	Özdeğer	Oran (%)	Kümülatif oran (%)	Ki-kare	SD	P değeri
1	3,6976	21,750	21,750	25005,0	134,537	<,0001*
2	2,3353	13,737	35,487	21454,1	124,428	<,0001*
3	2,0889	12,288	47,775	19522,6	112,264	<,0001*
4	1,7890	10,524	58,299	17489,7	100,564	<,0001*
5	1,5171	8,924	67,223	15496,0	88,815	<,0001*
6	1,0582	6,225	73,448	13544,3	77,691	<,0001*
7	1,0063	5,919	79,367	12388,7	66,291	<,0001*
8	0,8105	4,768	84,135	10941,3	55,832	<,0001*
9	0,6720	3,953	88,088	9694,59	46,124	<,0001*
10	0,4801	2,824	90,912	8526,72	37,227	<,0001*
11	0,4764	2,802	93,714	7838,62	28,773	<,0001*
12	0,3137	1,845	95,559	6725,65	21,678	<,0001*
13	0,2606	1,533	97,092	6166,16	15,396	<,0001*
14	0,1957	1,151	98,244	5616,98	9,975	<,0001*
15	0,1819	1,070	99,313	5209,15	5,803	<,0001*
16	0,1125	0,662	99,975	4211,91	2,500	<,0001*
17	0,0042	0,025	100,000	.	.	.

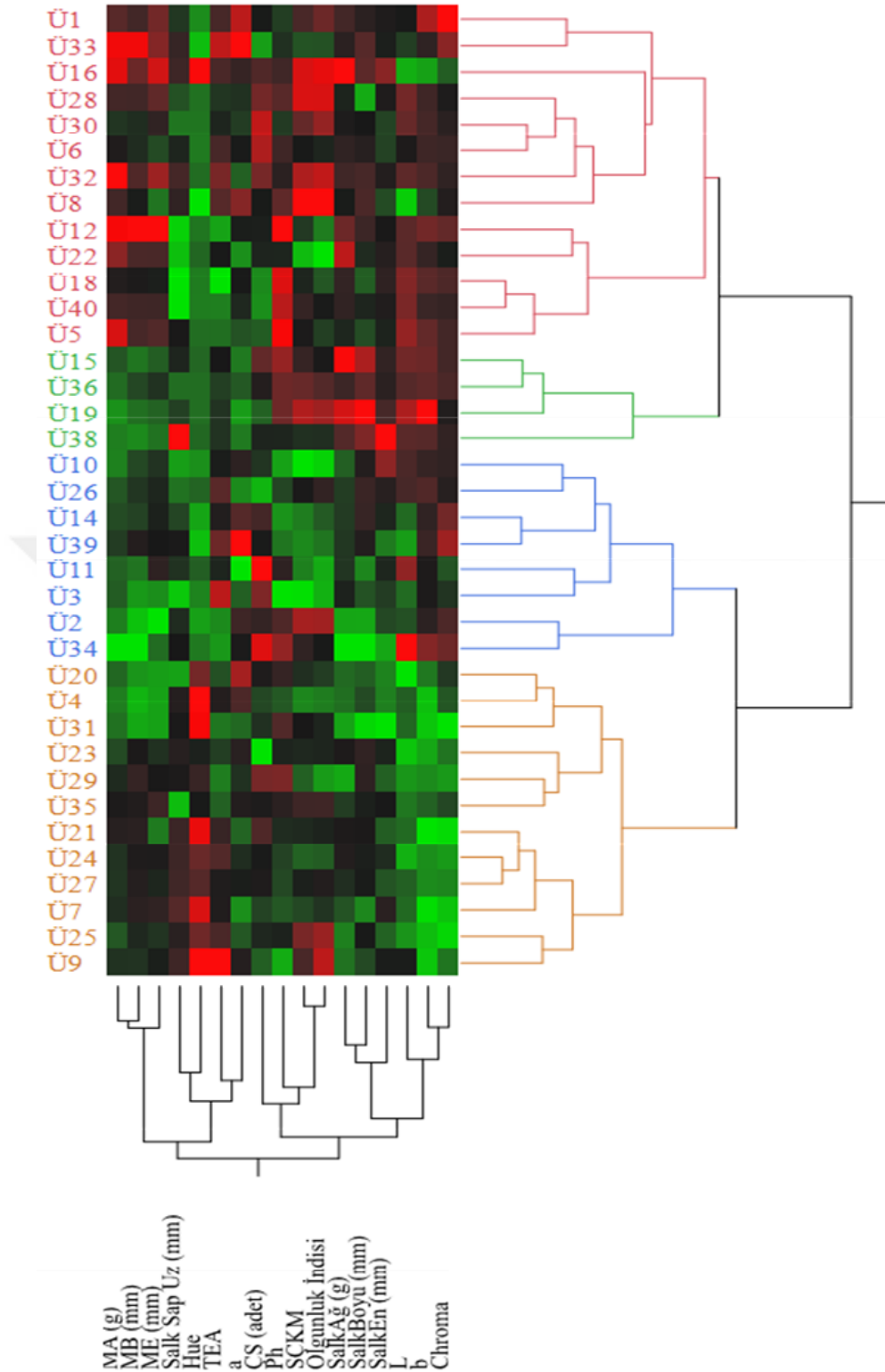
*:istatistiki olarak önemlidir.



Şekil 4.47 Genotiplerin pomolojik özelliklere göre dağılımını gösteren iki bileşenli temel koordinat düzlemi.

Asma genotipleri pomolojik ve biyokimyasal özelliklerine göre kümeleme analizlerine tabi tutulmuştur. Pomolojik özelliklerle yapılan kümeleme analizinde asma genotipleri 4 farklı gruba ayrılmıştır. Birinci grup 13 genotipten oluşmuştur. İkinci grupta 4, üçüncü grupta 8 ve dördüncü grupta 12 genotip yer almıştır. İki yönlü kümeleme analizi sonuçları, birinci grubun yüksek meyve boyu ve meyve ağırlığı değerleriyle tanımlandığını göstermiştir. İkinci grubun yüksek salkım ağırlıklarıyla ve dördüncü grubun düşük renk değerleriyle karakterize olduğu görülmüştür (Şekil 4.48).

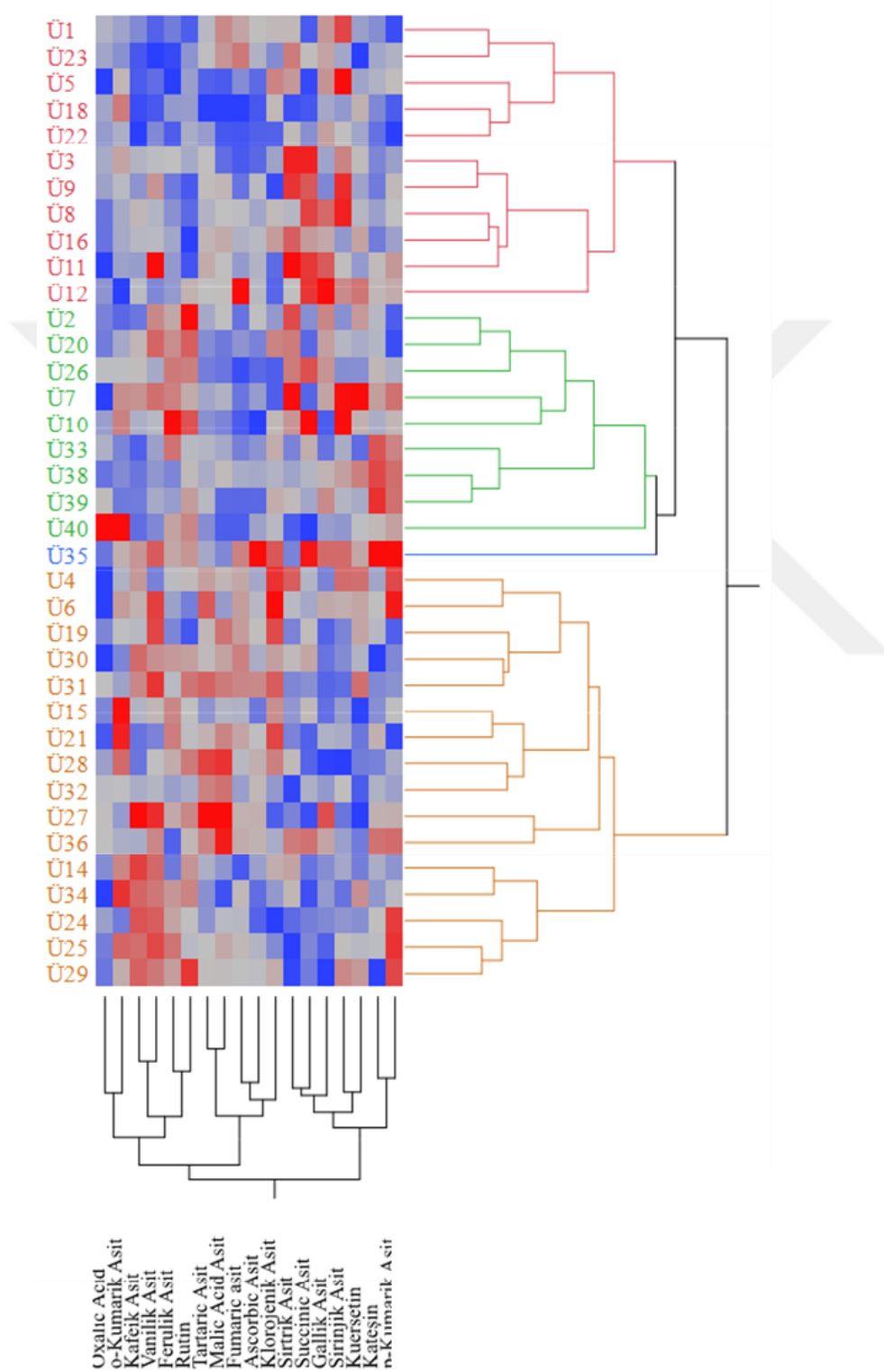




Şekil 4.48 Pomolojik özelliklerle yapılmış iki yönlü kümeleme analizi. Yeşilden kırmızıya renk skalası azdan (yeşil) çok (kırmızı) değerleri ifade etmektedir.

Araştırmada asma genotipleri meyvelerindeki biyokimyasal içerikleri bakımından kümeleme analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda oluşan ağaç dört farklı gruptan oluşmuştur. Birinci grupta 11 adet genotip, ikinci grupta 9 adet

genotip, üçüncü grupta yalnızca Ü35 genotipi ve dördüncü grupta 16 adet genotip bulunmaktadır. Üçüncü grubu tek başına oluşturan Ü35 genotipinin flavonoid içeriği bakımından öne çıktığı görülmektedir. Diğer grupların alt kümeleri farklı biyokimyasal bileşenler tarafından karakterize edilmiştir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49 Biyokimyasal içerikleri bakımından genotiplerin kümelenmeleri. Maviden kırmızıya renk skalası azdan (mavi) çok (kırmızı) değerleri ifade etmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında Bolu ilinde uzun yıllardır yetiştirilmekte olan asma genetik kaynaklarının değerlendirilmiştir. Çalışmada yöre asmalarının pomolojik özellikleri (salkım ve tane özellikleri), biyokimyasal içerikleri (fenolik asitler, flavanoidler ve organik asitler) ve genetik yakınlıkları belirlenmiştir.

Çalışmada Ü1, Ü5, Ü12, Ü16, Ü22, Ü32 ve Ü33 genotipleri 5 g'ın üzerinde meyve ağırlıklarıyla önemli bulunmuştur. Meyve büyüklükleri de meyve ağırlıklarına paralellik göstermiştir.

Çekirdeksizlik tüketici tercihleri bakımından önemli bir özellik olması dolayısıyla üzüm ıslahında çokça çalışılmaktadır. Bu çalışmada çekirdeksiz genotip belirlenemezken, beş adet genotip (Ü18, Ü23, 1,77, 1,83 ve 1,90) ortalama 2 adet in altında çekirdek bulundurarak çekirdeklilik açısından öne çıkmıştır.

SÇKM içeriği tüketim şeklini belirleyen önemli kriterlerden biridir. Ü8, Ü16 ve Ü28 genotipleri %20'nin üzerinde SÇKM miktarıyla şıralık-şaraplık özelliği bakımından önemli bulunmuştur.

Büyük tane veya salkımlara sahip çeşitlerin geliştirilmesi ıslah çalışmalarında öncelikli konular arasındadır. Büyük salkımlara sahip asma gen kaynaklarının belirlenmesi veya geliştirilmesi hem pazarda talep görmesi hem de yetiştiricilikte sağladığı avantajlar dolayısıyla önemlidir. Bu çalışmada Ü15, Ü16, Ü19 ve Ü22 genotiplerinin yüksek salkım ağırlıklarıyla (400 g'ın üzerinde) çok kıymetli genetik materyaller olarak öne çıkmıştır.

Salkım ve tanelerin morfolojik özellikleri asma genetik kaynaklarının ayırılmasında ve tanımlanmasında önem arz etmektedir. Bu tez çalışmasında incelenen genotiplerin salkım boyutları ve salkım sapı uzunlukları belirlenmiştir. Salkım özellikleri itibarıyla genotipler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Çalışmada meyve rengi özellikleri önemli farklılıklar göstermiştir. Beyaz-yeşil meyveli genotiplerin kırmızı ve siyahlardan daha parlak meyvelere sahip olduğu görülmüştür. Meyvelerin berraklıklarında da benzer bir sonuç ortaya çıkmakla birlikte siyah genotiplerin nispeten daha düşük oldukları belirlenmiştir.

Biyokimyasal içeriklerin belirlenmesinde literatürde belirtilen HPLC metodu kullanılmıştır. Asma genotipleri içerdikleri biyokimyasal maddeler bakımından birbirlerinden istatistiki olarak ayrılmıştır. Ancak literatürlerde neredeyse bir genelleme haline gelmiş olan 'meyve rengi = fenolik madde içeriği' şeklindeki

bir kanının üzümler için doğru olmadığı ortaya konulmuştur. Yapılan istatistiki değerlendirmelerde meyve renginin organik asitlerden sadece tartarik ve malik asite, fenolik asitlerden ise sadece kafeik asite etkisi önemli bulunmuştur. Meyve renginin diğer organik ve fenolik asitlere ve ayrıca flavanoidlerin tamamına etkisinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Bu durum fenolik maddelerin değerlendirilmesinde yeni perspektiflerin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Asma genotiplerinin bazı standart ve yerel çeşitlerle genetik yakınlık dereceleri iPBS retrotranspozon markörler yardımıyla belirlenmiştir. Oluşturulan genetik ağaçta Bolu iline ait asma gen kaynakları büyük oranda diğer standart ve yerel çeşitlerden ayrılmıştır. STRUCTURE HARVESTER ile yapılan genetik analizlerde asma genotip ve çeşitleri iki farklı gruba ayrılırken grupların gen proporsiyonları birbirlerine eşit olarak bulunmuştur. Genotipler ve çeşitler temel koordinat analizinde farklı bölgelere ayrılarak bu sonuçları desteklemiştir. Moleküler varyans analizi genotipler arasında önemli bir genetik farklılık olduğunu ortaya koymuştur. Diğer taraftan genetik farklılığın orijine bağlı olmaksızın oluştuğu görülmüştür.

Meyve özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyonlarla belirlenmiştir. Korelasyon analizleri ilgi çekici ve aydınlatıcı bazı sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlardan biri şüphesiz olgunluk indisinin SÇKM ile neredeyse doğrudan alakalı ($r=0,95$) çıkarken, hesaplamada pH'nın da diğer etmen olarak kullanılmış olmasına rağmen pH ile olgunluk indisi arasındaki ilişkinin önemsiz olmasıdır ($r=0,19$). Bu durum olgunluğun belirlenmesinde SÇKM'nin öncelikli etmen olduğunu göstermektedir. Bir diğer dikkat çekici sonuç salkım sapı uzunluğu ile salkım ağırlığı arasında hiçbir ilişki bulunamamış olmasıdır ($r=0,00$). Bu sonuç, çalışılan genotiplerin tamamının salkım özelliği bakımından birbirinden farklı olduğunu göstermesi açısından önemli görülmüştür. Çalışmada belirlenen diğer bir önemli sonuç ise olgunluk indisinin parlaklık değeriyle ilişkisinin sıfıra yakın olmasıdır. Bu sonuç, meyve parlaklığının SÇKM ve pH ile (indisin hesaplanmasında kullanıldıkları için) ilişkilerinin gelişme periyodu içerisinde incelenerek olgunluğun belirlenmesinde yeni bir yöntem oluşturulabileceğini göstermektedir.

Organik asitler içerisinde malik ve tartarik asitin birbirleriyle kuvvetli pozitif ilişkiye sahip olduğu görülmüştür. Her ne kadar bu iki asitin toplam asitliğin büyük bir kısmını oluşturduğu biliniyor olsa da malik ve tartarik asit arasındaki yüksek ilişki ($r=0,78$) bu asitlerin bir denge içerisinde bulunduğunu göstermektedir.

Ayrıca hem malik hem de tartarik asitin okzalik asit ile negatif ilişkili olması ve okzalik asit metabolizmasına dair diğer organizmalarda belirlenen metabolik yolların üzümlerde de benzer olduğunu ve malik - tartarik metabolik yolunun ara ürünün okzalik asit olabileceğini göstermektedir. Literatürde özellikle üzümde bu tür metabolik yollara dair çalışmaların kısıtlı olduğu görülmektedir. Bu konu ileriki çalışmalarda değerlendirilmesi gereken önemli bir husustur.

Özet olarak, bu çalışma sonucunda Bolu ili asmaları içerisinde standart asma çeşitleriyle meyve ve salkım kalitesi bakımından yarışabilecek üstün genotiplerin olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin meyvelerinin fenolikler ve organik asitler bakımından zengin olduğu tespit edilmiştir. Moleküler analizde Bolu ili asmaları genel olarak aynı ağaç içerisinde toplanarak diğer standart çeşit ve başka illerin genotiplerinden ayrılmıştır. Üzüm meyvelerinin özelliklerinin birbirleriyle ilişkileri ayrıntılı olarak incelenmiş ve etki metabolizmaları tartışılmıştır. Bu çalışma ileride yapılacak üzüm ıslah çalışmalarına örnek teşkil edecek niteliktedir.

6. KAYNAKLAR

(Bu tez çalışmasında APA atıf sistemi kullanılmıştır.)

- Abiri K, Rezaei M, Tahanian H, Heidari P and Khadivi A (2020) “Morphological and Pomological Variability of a Grape (*Vitis vinifera* L.) Germplasm Collection”, *Scientia Horticulturae*, 266: 109285.
- Akdeniz B (2010) Afyon Karahisar Yöresinde Bazı Yerel Üzüm Çeşitlerinin (*Vitis Vinifera* sp.) Ampelografileri, Üzüm Kalite Kriterleri ve Bu Çeşitlerden Yapılan Şarapların Kimyasal, Duyusal, Kalite Özellikleri, Renk Değerleri ve Toplam Fenol İçeriklerinin İncelenmesi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Akram MT, Khan Qadri RW, Jaskani MJ and Awan FS (2019) “Ampelographic and Genetic Characterization of Grapes Genotypes Collected From Potohar Region of Pakistan”, *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 56(3).
- Akural M (2016) Alphonse Lavallée Üzüm Çeşidinde Yaprak Alma, Salkım Seyreltme ve Tepe Alma Uygulamalarının Üzüm Verim ve Kalitesi Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Alleweldt G and Possingham JV (1988) “Progress in grapevine breeding”, *Theoretical and Applied Genetics* 75: 669–673
- Amerine MA and Winkler AJ (1941) “Maturity Studies with California Grapes. I. The Balling–acid Ratio of Wine Grapes”, In *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci* 38: 379–387.
- Anđelković, M., Radovanović, B., Milenković–Anđelković, A., Radovanović, V., Zarubica, A., Stojković, N., & Nikolić, V. (2015). The determination of bioactive ingredients of grape pomace (Vranac variety) for potential use in food and pharmaceutical industries. *Advanced Technologies*, 4(2), 32–36.
- Antolín MC, Izurdiaga D, Urmeneta L, Pascual I, Irigoyen JJ and Goicoechea N (2020) “Dissimilar Responses of Ancient Grapevines Recovered in Navarra (Spain) to Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis in Terms of Berry Quality”, *Agronomy*, 10(4): 473.
- Arnold C and Schnitzler A (2020) “Ecology and Genetics of Natural Populations of North American *Vitis* Species Used as Rootstocks in European Grapevine Breeding Programs”, *Frontiers in Plant Science*, 11: 866.
- Ates F, Coban H, Kara Z and Sabir A (2011) “Ampelographic Characterization of Some Grape Cultivars (*Vitis vinifera* L.) Grown in South–Western Region of Turkey”, *Bulg. J. Agric. Sci*, 17(3): 314–324.
- Babu, P. V. A., & Liu, D. (2009). Flavonoids and cardiovascular health. In *Complementary and Alternative Therapies and the Aging Population* (pp. 371–392). Academic Press.
- Badenes ML, Martínez–Calvo J and Llácer G, (2000) “Analysis of a Germplasm Collection of Loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.)”, *Euphytica* 114: 187–194.
- Baiano, A., & Terracone, C. (2011). Varietal differences among the phenolic profiles and antioxidant activities of seven table grape cultivars grown in the south of Italy based on chemometrics. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(18), 9815–9826.
- Balaguera–López HE, Fischer G and Magnitskiy S (2020) “Seed–fruit Relationships in Fleshy Fruits: Role of Hormones. A Review”, *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 14(1).
- Balbaba N ve Bağcı S (2020) “Bertiz Kabarcık Üzümünde Bazı Kalite Özellikleri ile Toplam Fenol Bileşikleri ve Antioksidan Kapasitesinin Belirlenmesi”, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 23(6): 1414–1421.

- Barbagallo MG, Patti D and Pisciotta A (2020) “Phenotypic Traits of Berries and Seeds of Sicilian Grape Cultivars (*Vitis vinifera* L.)” *Scientia Horticulturae*, 261: 109006.
- Baydar NG, Babalık Z, Türk FH and Çetin ES (2011) “Phenolic composition and antioxidant activities of wines and extracts of some grape varieties grown in Turkey”, *Journal of Agricultural Sciences*, 17: 67–76.
- Bektaş, Y., Aksu, İ., & Kalaycı, G. (2016). Türkiye'deki İsparoz (*Diplodus annularis* Linnaeus, 1758) Populasyonlarının mtDNA Cyt b Genine Dayalı Genetik Analizi. *Journal of Anatolian Environmental & Animal Sciences*, 1(2), 37–43.
- Berg HW (1958) “Nature of The Problem”, *American Journal of Enology and Viticulture*, 9(4): 203–204.
- Bevilacqua AE and Califano AN (1989) “Determination of Organic Acids in Dairy Products by High Performance Liquid Chromatography”, *J. Food Sci.*, 54: 1076–1079
- Bouby L, Figueiral I, Bouchette A, Rovira N, Ivorra S, Lacombe T, Pastor T, Picq S, Marinval P and Terral JF (2013) “Bioarchaeological insights into the process of domestication of grapevine (*Vitis vinifera* L.) during Roman times in Southern France”, *PLoS One*, 8(5): e63195.
- Bouquet, A. (2011). *Grapevines and Viticulture. Genetics, Genomics, and Breeding of Grapes*, 1–29, France.
- Cantürk, S., Kunter, B., & Keskin, N. (2016). Güllüzümü (*Vitis vinifera* L.) Çeşidinin Fitokimyasal Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 27.
- Cao S, Stringer S, Gunawan G, McGregor C and Conner PJ (2020) “Genetic Diversity and Pedigree Analysis of Muscadine Grape Using SSR Markers” *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1: 1–9.
- Carreño, J., Martínez, A., Almela, L., & Fernández-López, J. A. (1996). Measuring the color of table grapes. *Color Research & Application*, 21(1), 50–54.
- Chandrasekara, A. (2019). Phenolic acids. In L. Melton, F. Shahidi, & P. Varelis (Eds.), *Encyclopedia of food chemistry* (Vol. 3, pp. 535–545).
- Cheng B, Zhang JF, Xu HY, Hou LX, Wang YH, Zhang Y and Wang C (2013) “Analysis of Organic Acid Contents in Wine Grape From Different Cultivars”, *Food Sci.*, 34: 223–8.
- Chiang, H. M., Chen, C. W., Chen, C. C., Wang, H. W., Jhang, J. H., Huang, Y. H., & Wen, K. C. (2015). Role of coffea arabica extract and related compounds in preventing photoaging and photodamage of the skin. In *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 523–530). Academic Press.
- Cipriani G, Spadotto A, Jurman I, Di Gaspero G, Crespan M, Meneghetti S, Frare E, · Vignani R, Cresti M, Morgante M, Pezzotti M, Pe E, Policriti A and Testolin R (2010) “The SSR–based Molecular Profile of 1005 Grapevine (*Vitis Vinifera* L.) Accessions Uncovers New Synonymy and Parentages, and Reveals a Large Admixture Amongst Varieties of Different Geographic Origin”, *Theoretical and Applied Genetics*, 121(8): 1569–1585.
- Coelho, E. M., da Silva Padilha, C. V., Miskinis, G. A., de Sá, A. G. B., Pereira, G. E., de Azevêdo, L. C., & dos Santos Lima, M. (2018). Simultaneous analysis of sugars and organic acids in wine and grape juices by HPLC: Method validation and characterization of products from northeast Brazil. *Journal of Food Composition and Analysis*, 66, 160–167.
- Coombe BG, Dundon RJ and Short AW (1980) “Indices of Sugar—Acidity As Ripeness Criteria for Winegrapes”, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 31(5): 495–502.

- Cordenunsi, B. R., Genovese, M. I., do Nascimento, J. R. O., Hassimotto, N. M. A., dos Santos, R. J., & Lajolo, F. M. (2005). Effects of temperature on the chemical composition and antioxidant activity of three strawberry cultivars. *Food chemistry*, 91(1), 113–121.
- Cotoras, M., Vivanco, H., Melo, R., Aguirre, M., Silva, E., & Mendoza, L. (2014). In vitro and in vivo evaluation of the antioxidant and prooxidant activity of phenolic compounds obtained from grape (*Vitis vinifera*) pomace. *Molecules*, 19(12), 21154–21167.
- Crisosto, C. H., & Crisosto, G. M. (2002). Understanding American and Chinese consumer acceptance of ‘Redglobe’ table grapes. *Postharvest Biology and Technology*, 24(2), 155–162.
- Cunha J, Ibáñez J, Teixeira–Santos M, Brazão J, Fevereço P, Martínez–Zapater JM and Eiras-Dias JE (2020) “Genetic Relationships Among Portuguese Cultivated and Wild *Vitis vinifera* L. Germplasm” *Frontiers in Plant Science*, 11: 127.
- Cyr, D., Kussy, M., & Shaw, A. B. (2010). Climate change and the potential use of weather derivatives to hedge vineyard harvest rainfall risk in the Niagara region. *Journal of Wine Research*, 21(2–3), 207–227.
- Çelik, H., Köse, B., Ateş, S., & Karabulut, B. (2016). Rize İlinden Selekte Edilen Kokulu Üzüm (*Vitis labrusca* L.) Tiplerinin Göz Verimliliklerinin Saptanması. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 27.
- Çoban H ve Küey E (2006) “Manisa’da (Yunt dağı) Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar”, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 43(2): 41–52.
- D’Onofrio C, De Lorenzis G, Giordani T, Natali L, Cavallini A and Scalabrelli G (2010) “Retrotransposon–Based Molecular Markers for Grapevine Species and Cultivars Identification”, *Tree Genetics & Genomes*, 6(3): 451–466.
- da Silva Padilha, C. V., Miskinis, G. A., de Souza, M. E. A. O., Pereira, G. E., de Oliveira, D., Bordignon–Luiz, M. T., & dos Santos Lima, M. (2017). Rapid determination of flavonoids and phenolic acids in grape juices and wines by RP–HPLC/DAD: Method validation and characterization of commercial products of the new Brazilian varieties of grape. *Food chemistry*, 228, 106–115.
- Daniels, A. J., Nieuwoudt, H., Opara, U. L., & Poblete–Echeverría, C. (2019). Measuring internal maturity parameters contactless on intact table grape bunches using NIR spectroscopy. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1517.
- De Michele R, La Bella F, Gristina AS, Fontana I, Pacifico D, Garfi G, Motisi A, Crucitti D, Abbate L and Carimi F (2019) “Phylogenetic relationships among wild and cultivated grapevine in Sicily: A hotspot in the middle of the Mediterranean Basin”, *Frontiers in Plant Science*, 10: 1506.
- de Oliveira, M. R. (2020). Chapter 15 – Carnosic acid and carnosol: Neuroprotection and the mitochondria, Editor(s): Colin R. Martin, Victor R. Preedy, Oxidative Stress and Dietary Antioxidants in Neurological Diseases, Academic Press,
- Dinkova–Kostova, A. T. (2008). Phytochemicals as protectors against ultraviolet radiation: versatility of effects and mechanisms. *Planta medica*, 74(13), 1548–1559.
- Doğan A, Uyak C ve İlhan E (2017) “Adıyaman Merkez İlçede Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Tanımlanması” *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(1): 118–131.
- Doğan A, Uyak C ve Saday M (2017) “Hizan (Bitlis) Yöresinde Yetiştirilen Yerel Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Tanımlanması”, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3): 424–435.

- Doligez A, Bertrand Y, Farnos M, Grolier M, Romieu C, Esnault F, Dias S, Berger G, François P, Pons T, Ortigosa P, Roux C, Houel C, Laucou V, Bacilieri R, Péros JP and This P (2013) “New Stable QTLs for Berry Weight Do Not Colocalize with QTLs for Seed Traits in Cultivated Grapevine (*Vitis vinifera* L.)”, *BMC Plant Biology*, 13(1): 217.
- Du Plessis CS and Van Rooyen PC (1982) “Grape Maturity and Wine Quality”, *South African Journal of Enology and Viticulture*, 3(2): 41–45.
- Dutra, M. D. C. P., de Souza, J. F., Viana, A. C., de Oliveira, D., Pereira, G. E., & dos Santos Lima, M. (2018a). Rapid determination of the aromatic compounds methyl-anthranilate, 2'-aminoacetophenone and furaneol by GC-MS: Method validation and characterization of grape derivatives. *Food research international*, 107, 613–618.
- Dutra, M. D. C. P., Rodrigues, L. L., de Oliveira, D., Pereira, G. E., & dos Santos Lima, M. (2018b). Integrated analyses of phenolic compounds and minerals of Brazilian organic and conventional grape juices and wines: Validation of a method for determination of Cu, Fe and Mn. *Food chemistry*, 269, 157–165.
- Ecevit FM and Kelen M (1999). “Determination of Ampelographical Characters of Grape Cultivars Grown in Isparta (Atabey)”, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(5): 511–518.
- Emilija Veljkovic, Wenhao Xia, Blaine W Phillips, Ee Tsin, Jenny Hoong, Alberto Oviedo, Julia Hoeng, Philip Morris, Manuel C Peitsch (2018). *Nicotine and Other Tobacco Compounds in Neurodegenerative and Psychiatric Diseases: Other Compounds From Tobacco With Potential Impact on Neurodegenerative Diseases.. Academic Press.*
- Ergül, A., Perez-Rivera, G., Söylemezoğlu, G., Kazan, K., & Arroyo-Garcia, R. (2011). Genetic diversity in Anatolian wild grapes (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris*) estimated by SSR markers. *Plant Genetic Resources*, 9(3), 375–383.
- Eşitken, A. (1992). Erzincan’da Yetiştirilen Hasanbey, Şalak, Şekerpare Kayısı Çeşitlerinde Meyvede Meydana Gelen Fiziksel ve Kimyasal Değişmeler ile Hasat Kriterlerinin Saptanması Üzerinde Bir Araştırma, Atatürk Üniv. *Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Y. Lisans Tezi*, (Basılmamış), 85.
- Fracassetti, D., Lawrence, N., Tredoux, A. G. J., Tirelli, A., Nieuwoudt, H. H., & Du Toit, W. J. (2011). Quantification of glutathione, catechin and caffeic acid in grape juice and wine by a novel ultra-performance liquid chromatography method. *Food chemistry*, 128(4), 1136–1142.
- Gagliardini, E., Benigni, A., & Perico, N. (2017). Pharmacological Induction of Kidney Regeneration. In *Kidney Transplantation, Bioengineering and Regeneration* (pp. 1025–1037). Academic Press.
- Galuska, S., & Makris, D. P. (2013). The effect of chlorogenic acid, catechin and SO₂ on browning development in white wine model solutions. *Journal of the Institute of Brewing*, 119(4), 309–313.
- Georgiev, V., Ananga, A., & Tsoleva, V. (2014). Recent advances and uses of grape flavonoids as nutraceuticals. *Nutrients*, 6(1), 391–415.
- Ghafoor, K., Uslu, N., Özcan, M. M., Al Juhaimi, F., Babiker, E. E., Mohamed Ahmed, I. A., & Azmi, I. U. (2020) Influence of grape variety on bioactive compounds, antioxidant activity and phenolic compounds of some grape seeds grown in Turkey. *Journal of Food Processing and Preservation*, in–press.
- Giacosa S, Torchio F, Segade SR, Giust M, Tomasi D, Gerbi V and Rolle L (2014) “Selection of a Mechanical Property for Flesh Firmness of Table Grapes in Accordance with an OIV Ampelographic Descriptor” *American Journal of Enology and Viticulture*, 65(2): 206–214.

- Gil-Muñoz, R., Fernández-Fernández, J. I., Crespo-Villegas, O., & Garde-Cerdán, T. (2017). Elicitors used as a tool to increase stilbenes in grapes and wines. *Food Research International*, 98, 34–39.
- Goldberg, I., Rokem, J. S., & Pines, O. (2006). Organic acids: old metabolites, new themes. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology: International Research in Process, Environmental & Clean Technology*, 81(10), 1601–1611.
- Gorini, F., Testoni, A., & Lasorella, M. (1987, October). Sensory and objective evaluation of kiwi fruit. In *I International Symposium on Kiwifruit 282* (pp. 309–314).
- Granato, D., de Magalhães Carrapeiro, M., Fogliano, V., & van Ruth, S. M. (2016). Effects of geographical origin, varietal and farming system on the chemical composition and functional properties of purple grape juices: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 52, 31–48.
- Grigoriou A, Tsaniklidis G, Hagidimitriou M and Nikoloudakis N (2020) “The Cypriot Indigenous Grapevine Germplasm is a Multi-Clonal Varietal Mixture” *Plants*, 9(8): 1034.
- Guelfat-Reich S and Safran B (1971) “Indices of Maturity for Table Grapes as Determined by Variety”, *American Journal of Enology and Viticulture*, 22(1): 13–18.
- Gutiérrez-Gamboa, G., Garde-Cerdán, T., Gonzalo-Diago, A., Moreno-Simunovic, Y., & Martínez-Gil, A. M. (2017). Effect of different foliar nitrogen applications on the must amino acids and glutathione composition in Cabernet Sauvignon vineyard. *LWT*, 75, 147–154.
- Gutiérrez-Gamboa, G., Marín-San Román, S., Jofré, V., Rubio-Bretón, P., Pérez-Álvarez, E. P., & Garde-Cerdán, T. (2018). Effects on chlorophyll and carotenoid contents in different grape varieties (*Vitis vinifera* L.) after nitrogen and elicitor foliar applications to the vineyard. *Food chemistry*, 269, 380–386.
- Habib A, Ben Maachia S, Sahli A and Harbi Ben Slimane M (2020) “Berry quality of principal grapevines in the Oasis of El Jerid, Tunisia”, *Journal of Horticulture and Postharvest Research*, 3(1): 141–150.
- Hameed UKA, Abdelaziz K and El Sherif N (2020) “Genetic Diversity of Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Cultivars in Al-Madinah Al-Munawara Based on Molecular Markers and Morphological Traits”, *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 27(1): 113–127.
- Hurlbert, R. E., & Jakoby, W. B. (1965). Tartaric Acid Metabolism: I. SUBUNITS OF 1 (+)-TARTARIC ACID DEHYDRASE. *Journal of Biological Chemistry*, 240(7), 2772–2777.
- Jackson, D. I., & Lombard, P. B. (1993). Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality—a review. *American Journal of Enology and Viticulture*, 44(4), 409–430.
- Jayasena, V., & Cameron, I. (2008). ° Brix/acid ratio as a predictor of consumer acceptability of Crimson Seedless table grapes. *Journal of Food Quality*, 31(6), 736–750.
- Jordão, A. M., Vilela, A., & Cosme, F. (2015). From sugar of grape to alcohol of wine: Sensorial impact of alcohol in wine. *Beverages*, 1(4), 292–310.
- Ju, Y., Zhang, A., Fang, Y., Liu, M., Zhao, X., Wang, H., & Zhang, Z. (2016). Phenolic compounds and antioxidant activities of grape canes extracts from vineyards. *Spanish journal of agricultural research*, 14(3), 18.
- Kang C, Darwish O, Geretz A, Shahan R, Alkharouf N and Liu Z (2013) “Genome-Scale Transcriptomic Insights into Early-stage Fruit Development in Woodland Strawberry *Fragaria vesca*”, *The Plant Cell*, 25(6): 1960–1978.

- Karadeniz, T., Cevik, S., & Can, A. (1996). Pomological investigation on forms wild apricot (*Prunus armeniaca* L.) grown in Elazig, Malatya and Battalgazi. *Yuzuncu Yil University, The Journal of Agricultural Faculty (Turkey)*.
- Karataş, D. D. (2016). Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi Yabani Asma (*Vitis vinifera* ssp. *silvestris*) ve Kültür Asması (*Vitis vinifera* ssp. *sativa*) Genotipleri Arasında Genetik Akralık İlişkilerinin Belirlenmesi. *Selçuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 27.
- Kaya M ve Özdemir G (2015) "Bazı Sofralık Üzüm Çeşitlerinin Diyarbakır Koşullarındaki Kalite Özellikleri ile Etkili Sıcaklık Toplamı İsteklerinin Belirlenmesi", *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*, 27(2015): 1309–0550.
- Kaya, M., & Özdemir, G. (2015). Bazı sofralık üzüm çeşitlerinin Diyarbakır koşullarındaki kalite özellikleri ile etkili sıcaklık toplamı isteklerinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi-A*, 27, 199-209.
- Keller, M. (2020). The science of grapevines. Academic Press.
- Khadiji A, Gismondi A and Canini A (2019) "Genetic Characterization of Iranian Grapes (*Vitis vinifera* L.) and Their Relationships with Italian Ecotypes", *Agroforestry systems*, 93(2): 435–447.
- Khadiji-Khub, A., Salimpour, A., & Rasouli, M. (2014). Analysis of grape germplasm from Iran based on fruit characteristics. *Brazilian Journal of Botany*, 37(2), 105–113.
- Khalil MK, Singh SK, Thakre M and Sahoo T (2019) "Variability for Bunch and Berry Characteristics in Seeded and Seedless Grape Genotypes Evaluated Under Subtropical Condition in India", *IJCS*, 7(4): 2454–2458.
- Kiran, P., & Denni, M. (2014). M. Daniel; Antidiabetic principles, Phospholipids & fixed oil of Kodo Millet (*Paspalum scrobiculatum* Linn.). *Indian Journal of Applied Research*, 4(2), 13–15.
- Kokargül R, Çöçen E, Koç H ve Sarıtepe Y (2020) "Kureyş Üzüm (*Vitis vinifera* L.) Çeşidinin, Fenolojik, Pomolojik ve Ampelografik Özellikleri", *International Journal of Eastern Mediterranean Agricultural Research*, 3(1):17–30.
- KOURAKOU S (1974) "Optimaler Reifegrad der Trauben in Bezug auf den Gewünschten Weintyp", In Paper delivered XIV Congress International de la Vigne et du Vin, Bolzano–Trento, Italy.
- Lamine M, Zemni H, Ziadi S, Chabaane A, Melki I, Mejri S and Zoghalmi N (2014) "Multivariate Analysis and Clustering Reveal High Morphological Diversity in Tunisian Autochthonous Grapes (*Vitis vinifera*): Insights into Characterization, Conservation and Commercialization", *OENO One*, 48(2): 111–122.
- Leão, P. C. D. S., Cruz, C. D., & Motoike, S. Y. (2011). Genetic diversity of table grape based on morphoagronomic traits. *Scientia Agricola*, 68(1), 42–49.
- Li, H., Guo, A., and Wang, H. (2008) Mechanisms of oxidative browning of wine, *Food Chem.* 108, 1–13.
- Liu, Z., Li, D., Yu, L., & Niu, F. (2012). Gallic acid as a cancer-selective agent induces apoptosis in pancreatic cancer cells. *Chemotherapy*, 58(3), 185–194.
- Maraš V, Tello J, Gazivoda A, Mugoša M, Perišić M, Raičević J, Štajner N, O cete R, Božović V, Popović T, García-Escudero E, Grbić M, Martínez-Zapater JM and Ibáñez J (2020) "Population Genetic Analysis in Old Montenegrin Vineyards Reveals Ancient Ways Currently Active to Generate Diversity in *Vitis vinifera*", *Scientific Reports*, 10(1): 1–13.

- Marsal G, Méndez JJ, Mateo JM, Ferrer S, Canals JM, Zamora F and Fort F (2019) “Molecular Characterization of *Vitis vinifera* L. Local Cultivars from Volcanic Areas (Canary Islands and Madeira) Using SSR Markers”, *Oeno One*, 53(4): 667–680.
- McGhie, T. K. (2013). Secondary metabolite components of kiwifruit. In *Advances in food and nutrition research* (Vol. 68, pp. 101–124). Academic Press.
- Miazzi MM, D’Agostino N, di Rienzo V, Venerito P, Savino VN, Fucilli V, Rua P, Roseti V, Pirolo C, La Notte P, Montemurro C and Taranto F (2020) “Marginal Grapevine Germplasm from Apulia (Southern Italy) Represents an Unexplored Source of Genetic Diversity”, *Agronomy*, 10(4): 563.
- Milovanov A, Zvyagin A, Daniyarov A, Kalendar R and Troshin L (2019) “Genetic Analysis of the Grapevine Genotypes of the Russian *Vitis* Ampelographic Collection Using iPBS Markers”, *Genetica*, 147(1): 91–101.
- Montealegre RR, Peces RR, Vozmediano JC, Gascueña JM and Romero EG (2006) “Phenolic Compounds in Skins and Seeds of Ten Grape *Vitis vinifera* Varieties Grown in a Warm Climate”, *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6–7): 687–693.
- Muhammad, H. F. L., & Dickinson, K. M. (2019). Nutrients, Energy Values and Health Impact of Conventional Beverages. In *Nutrients in Beverages* (pp. 41–75). Academic Press.
- Najafi, J., Alipanah, L., GHARAHYAZI, B., Mohammadi, S. A., HAGH, N. A., & This, P. (2006). Genetic diversity of Iranian and some of European grapes revealed by microsatellite markers.
- Nan, L., Liu, L., Zhao, X., Qiu, S., Wang, H., & Li, H. (2013). Effect of alternative new pruning system and harvesting times on aroma compounds of young wines from Ecolly (*Vitis vinifera*) in a new grape growing region of the Weibei Plateau in China. *Scientia Horticulturae*, 162, 181–187.
- Orak, H. H. (2007). Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. *Scientia Horticulturae*, 111(3), 235–241.
- Organisation Internationale de la Vigne et du Vin (OIV). OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis* Species, 2nd ed.; OIV: Paris, France, 2009.
- P. Padmanabhan, J. Correa–Betanzo, G. Paliyath, (2016). Berries and Related Fruits, Editor(s): Benjamin Caballero, Paul M. Finglas, Fidel Toldrá, *Encyclopedia of Food and Health*, Academic Press, Pages 364–371,
- Pacheco–Palencia, L. A., Mertens–Talcott, S., & Talcott, S. T. (2008). Chemical composition, antioxidant properties, and thermal stability of a phytochemical enriched oil from Acai (*Euterpe oleracea* Mart.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(12), 4631–4636.
- Papapetrou M, Loukovitis D, Papadopoulos O, Kazlari Z, Peristeraki A, Arsenova S, Bardarova D, Doncheva D, Theocharis S, Karagiannidis C, Koundouras S, Giannakoula A, Aggelopoulos S and Chatziplis D (2020) “Genetic Diversity of Local Greek and Bulgarian Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Varieties”, *Diversity*, 12(7): 273.
- Patel, K., & Patel, D. K. (2019). The beneficial role of rutin, a naturally occurring flavonoid in health promotion and disease prevention: a systematic review and update. In *Bioactive Food as Dietary Interventions for Arthritis and Related Inflammatory Diseases* (pp. 457–479). Academic Press.
- Peiró R, Marí JXS, Crespo A, Jiménez C, de Santa María FCS and Gisbert C (2018) “Genetic Variability Assessment in ‘Muscat’ Grapevines Including ‘Muscat of Alexandria’ Clones from Selection Programs”, *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16(2): 19.

- Peršić M, Petkovšek MM, Bubola M, Jug T, Pelengić R and Rusjan D (2017) “Ampelography of Muškat momjanski', the Muscat Accession Cultivated on Istrian Peninsula”, *Mitteilungen Klosterneuburg*, 67(1): 28–35.
- Pezzuto, J. M. (2008). Grapes and human health: a perspective. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(16), 6777–6784.
- Poni, S., Gatti, M., Palliotti, A., Dai, Z., Duchêne, E., Truong, T. T., ... & Mencarelli, F. (2018). Grapevine quality: A multiple choice issue. *Scientia horticultrae*, 234, 445–462.
- Razi M, Darvishzadeh R, Amiri ME, Doulati–Banehd H and Martínez–Gómez P (2019) “Molecular Characterization of a Diverse Iranian Table Grapevine Germplasm Using REMAP Markers: Population Structure, Linkage Disequilibrium and Association Mapping of Berry Yield and Quality Traits”, *Biologia*, 74(2): 173–185.
- Redan, B. W., Buhman, K. K., Novotny, J. A., & Ferruzzi, M. G. (2016). Altered transport and metabolism of phenolic compounds in obesity and diabetes: implications for functional food development and assessment. *Advances in Nutrition*, 7(6), 1090–1104.
- Reutlinger H (1973) Wine making with the object of producing fruity wines. Paper delivered Third Int. Enolical Syrup. Cape of Good Hope. South Africa, 6–10.
- Riaz, S., De Lorenzis, G., Velasco, D., Koehmstedt, A., Maghradze, D., Bobokashvili, Z., & Arroyo–Garcia, R. (2018). Genetic diversity analysis of cultivated and wild grapevine (*Vitis vinifera* L.) accessions around the Mediterranean basin and Central Asia. *BMC plant biology*, 18(1), 137.
- Riaz, S., Pap, D., Uretsky, J., Laucou, V., Boursiquot, J. M., Kocsis, L., & Walker, M. A. (2019). Genetic diversity and parentage analysis of grape rootstocks. *Theoretical and Applied Genetics*, 132(6), 1847–1860.
- Robertson, J. A., Meredith, F. I., & Scorza, R. (1988). Characteristics of fruit from high–and low–quality peach cultivars. *HortScience*, 23(6), 1032–1034.
- Rockenbach, I. I., Gonzaga, L. V., Rizelio, V. M., Gonçalves, A. E. D. S. S., Genovese, M. I., & Fett, R. (2011). Phenolic compounds and antioxidant activity of seed and skin extracts of red grape (*Vitis vinifera* and *Vitis labrusca*) pomace from Brazilian winemaking. *Food Research International*, 44(4), 897–901.
- Rodrigues LC, Morales MR, Fernandes AJB and Ortiz JM (2008) “Morphological Characterization of Sweet and Sour Cherry Cultivars in a Germplasm Bank at Portugal”, *Genet. Resour. Crop Evol.* 55: 593–601.
- Rohollahi, I., & Naji, A. M. (2020). Genetic diversity and population structure of wild Persian grape hyacinths (*Muscari neglectum* Guss. ex Ten.) assessed by morphological and molecular markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 1–12.
- Rosas, E. C., Correa, L. B., & das Graças Henriques, M. (2019). Antiinflammatory Properties of *Schinus terebinthifolius* and Its Use in Arthritic Conditions. In *Bioactive Food as Dietary Interventions for Arthritis and Related Inflammatory Diseases* (pp. 489–505). Academic Press.
- Sağlam, H., & Sağlam, Ö. Ç. (2018a). Türkiye Bağcılığına Tarihsel Bir Bakış; Asma Genetik Kaynaklarının Önemi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 32(3), 601-606.
- Sağlam, H., & Sağlam, Ö. Ç. (2018b). Bilecik İli Asma Genetik Kaynaklarının Belirlenmesi. *Bahçe*, 47 (Özel Sayı 1): 279-285.

- Samarth RR, Gaikwad SM, Deore P, Anupa T and Bhosale P (2016) “Profiling of Grape V Profiling of Grape Varieties Using Oiv Descriptors Arities Using Oiv Descriptors and Molecular Markers”, *The Bioscan*, 11(4):3189–3195
- Sancho–Galán P, Amores–Arrocha A, Palacios V and Jiménez–Cantizano A (2020) “Identification and Characterization of White Grape Varieties Autochthonous of a Warm Climate Region (Andalusia, Spain)”, *Agronomy*, 10(2): 205.
- Sha, S., Li, J., Wu, J., & Zhang, S. (2011). Characteristics of organic acids in the fruit of different pear species. *African Journal of Agricultural Research*, 6(10), 2403–2410.
- Silva, G. G., Dutra, M. D. C. P., de Oliveira, J. B., Rybka, A. C. P., Pereira, G. E., & dos Santos Lima, M. (2019). Processing methods with heat increases bioactive phenolic compounds and antioxidant activity in grape juices. *Journal of food biochemistry*, 43(3), e12732.
- Sioumis, N., Kallithraka, S., Makris, D.P., and Kefalas, P. (2006) Kinetics of browning onset in white wines: Influence of principal redox–active polyphenols and impact on the reducing capacity, *Food Chem.* 94, 98–104.
- Sochorova, L., Prusova, B., Jurikova, T., Mlcek, J., Adamkova, A., Baron, M., & Sochor, J. (2020). The Study of Antioxidant Components in Grape Seeds. *Molecules*, 25(16), 3736.
- Sonego, L., Lurie, S., Zuthi, Y., Kaplonov, T., Ben–Arie, R., & Kosto, I. (2002). Factors affecting taste scores of early season seedless table grape cv. Mystery and Prime. *Journal of agricultural and food chemistry*, 50(3), 544–548.
- Souquet JM, Labarbe B, Le Guernevé C, Cheynier V and Moutounet M (2000) “Phenolic Composition of Grape Stems”, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(4): 1076–1080.
- Srinivasulu, C., Ramgopal, M., Ramanjaneyulu, G., Anuradha, C. M., & Kumar, C. S. (2018). Syringic acid (SA)–a review of its occurrence, biosynthesis, pharmacological and industrial importance. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 108, 547–557.
- Suarez–Quiroz, M. L., Campos, A. A., Alfaro, G. V., González–Ríos, O., Villeneuve, P., & Figueroa–Espinoza, M. C. (2014). Isolation of green coffee chlorogenic acids using activated carbon. *Journal of Food Composition and Analysis*, 33(1), 55–58.
- Sun X, Shantharaj D, Kang X and Ni M (2010) “Transcriptional and Hormonal Signaling Control of Arabidopsis Seed Development”, *Current Opinion in Plant Biology*, 13(5): 611–620.
- Thangasamy, T., Sittadjody, S., & Burd, R. (2009). Quercetin: a potential complementary and alternative cancer therapy. In *Complementary and alternative therapies and the aging population* (pp. 563–584). Academic Press.
- Tseng, C. P., Yu, C. C., Lin, H. H., Chang, C. Y., & Kuo, J. T. (2001). Oxygen–and Growth Rate–Dependent Regulation of *Escherichia coli* Fumarase (FumA, FumB, and FumC) Activity. *Journal of bacteriology*, 183(2), 461–467.
- Tunncliffe, J. M., Cowan, T., & Shearer, J. (2015). Chlorogenic Acid in Whole Body and Tissue–Specific Glucose Regulation. In *Coffee in Health and Disease Prevention* (pp. 777–785). Academic Press.
- Uyak C, Doğan A ve Kazankaya A (2011) “Siirt (Merkez)’de Yetiştirilen Üzüm Çeşitlerinin Ampelografik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(3): 15–26.
- Vafae, Y., Ghaderi, N., & Khadivi, A. (2017). Morphological variation and marker–fruit trait associations in a collection of grape (*Vitis vinifera* L.). *Scientia horticulturae*, 225, 771–782.

- Vuong, Q. V., Hirun, S., Phillips, P. A., Chuen, T. L., Bowyer, M. C., Goldsmith, C. D., et al. (2014). Fruit-derived phenolic compounds and pancreatic cancer: perspectives from Australian native fruits. *Journal of Ethnopharmacology*, 152(2), 227–242.
- Waterhouse AL (2002) “Wine phenolics”, *Annals of the New York Academy of Sciences*, 957(1): 21–36.
- Wei, T. & Simko, V. 2017. RPackage “corrplot”: visualization of a correlation matrix (Version 0.84).
- Wickham H (2016) *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer–Verlag New York. ISBN 978–3–319–24277–4, <https://ggplot2.tidyverse.org>.
- Xiang, J., Li, W., Ndolo, V. U., & Beta, T. (2019). A comparative study of the phenolic compounds and in vitro antioxidant capacity of finger millets from different growing regions in Malawi. *Journal of cereal science*, 87, 143–149.
- Yang, J., & Xiao, Y. Y. (2013). Grape phytochemicals and associated health benefits. *Critical reviews in food science and nutrition*, 53(11), 1202–1225.
- Yılmaz F, Shidfar M, Hazrati N, Kazan K, Özmen CY, Uysal T, Özer C, Yaşasın AS, Söylemezoğlu G, Boz Y, Çelik H and Ergül A (2020) “Genetic Analysis of Central Anatolian Grapevine (*Vitis vinifera* L.) Germplasm by Simple Sequence Repeats”, *Tree Genetics & Genomes*, 16(4): 1–11.
- Yilmaz, Y., & Toledo, R. T. (2004). Major flavonoids in grape seeds and skins: antioxidant capacity of catechin, epicatechin, and gallic acid. *Journal of agricultural and food chemistry*, 52(2), 255–260.
- Zdunić G, Lukšić K, Nagy ZA, Mucalo A, Hančević K, Radić T, Butorac L, Jahnke GG, Kiss E, Ledesma–Krist G, Regvar M, Likar M, Piltaver A, Mihaljević MŽ, Maletić E, Pejić I, Werling M and Maul E (2020) “Genetic Structure and Relationships among Wild and Cultivated Grapevines from Central Europe and Part of the Western Balkan Peninsula”, *Genes*, 11(9): 962.
- Žulj Mihaljević M, Maletić E, Preiner D, Zdunić G, Bubola M, Zyprian E and Pejić I (2020) “Genetic Diversity, Population Structure, and Parentage Analysis of Croatian Grapevine Germplasm”, *Genes*, 11(7), 737.

7. EKLER

EK 1 Asma Genotiplerinin Bazı Pomolojik Özellikleri

Çizelge 7.1 Genotiplere ait meyve ağırlığı değerleri (g). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Meyve Ağırlığı (g)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	4,92 $\pm$ 0,15 cd	5,11 $\pm$ 0,21 cde	5,01 $\pm$ 0,13 c
Ü2	2,72 $\pm$ 0,1 kl	2,87 $\pm$ 0,13 lmn	2,79 $\pm$ 0,08 no
Ü3	3,13 $\pm$ 0,14 i-l	3,10 $\pm$ 0,14 k-n	3,12 $\pm$ 0,10 j-o
Ü4	2,82 $\pm$ 0,12 jkl	2,79 $\pm$ 0,13 lmn	2,80 $\pm$ 0,09 no
Ü5	6,63 $\pm$ 0,24 a	6,13 $\pm$ 0,31 ab	6,38 $\pm$ 0,20 a
Ü6	4,03 $\pm$ 0,12 fgh	4,21 $\pm$ 0,17 e-i	4,12 $\pm$ 0,11 e-h
Ü7	3,70 $\pm$ 0,08 f-i	3,56 $\pm$ 0,12 g-m	3,63 $\pm$ 0,07 g-j
Ü8	4,76 $\pm$ 0,2 cde	4,65 $\pm$ 0,23 c-f	4,71 $\pm$ 0,15 cde
Ü9	3,43 $\pm$ 0,11 hij	3,73 $\pm$ 0,21 f-l	3,58 $\pm$ 0,12 g-k
Ü10	2,87 $\pm$ 0,11 jkl	2,69 $\pm$ 0,14 mn	2,78 $\pm$ 0,09 no
Ü11	3,05 $\pm$ 0,06 i-l	3,07 $\pm$ 0,07 k-n	3,06 $\pm$ 0,05 j-o
Ü12	6,85 $\pm$ 0,16 a	6,49 $\pm$ 0,27 a	6,67 $\pm$ 0,16 a
Ü14	3,33 $\pm$ 0,11 ijk	3,24 $\pm$ 0,12 i-m	3,29 $\pm$ 0,08 j-n
Ü15	3,20 $\pm$ 0,09 ijk	3,18 $\pm$ 0,10 j-n	3,19 $\pm$ 0,07 j-o
Ü16	7,04 $\pm$ 0,2 a	5,95 $\pm$ 0,58 abc	6,49 $\pm$ 0,33 a
Ü18	4,23 $\pm$ 0,16 def	4,13 $\pm$ 0,19 f-j	4,18 $\pm$ 0,12 d-g
Ü19	2,49 $\pm$ 0,08 lm	2,80 $\pm$ 0,22 lmn	2,64 $\pm$ 0,12 op
Ü20	3,05 $\pm$ 0,09 i-l	2,97 $\pm$ 0,09 lmn	3,01 $\pm$ 0,07 k-o
Ü21	4,23 $\pm$ 0,12 def	4,28 $\pm$ 0,15 e-h	4,26 $\pm$ 0,10 def
Ü22	5,77 $\pm$ 0,23 b	5,49 $\pm$ 0,24 bcd	5,63 $\pm$ 0,16 b
Ü23	3,31 $\pm$ 0,12 ijk	3,30 $\pm$ 0,12 i-m	3,31 $\pm$ 0,08 j-n
Ü24	3,61 $\pm$ 0,06 f-i	3,53 $\pm$ 0,07 h-m	3,57 $\pm$ 0,05 h-l
Ü25	3,18 $\pm$ 0,07 i-l	3,15 $\pm$ 0,07 k-n	3,16 $\pm$ 0,05 j-o
Ü26	3,05 $\pm$ 0,08 i-l	3,29 $\pm$ 0,17 i-m	3,17 $\pm$ 0,10 j-o
Ü27	3,59 $\pm$ 0,11 f-i	3,50 $\pm$ 0,12 h-m	3,54 $\pm$ 0,08 h-l
Ü28	4,87 $\pm$ 0,13 cd	4,56 $\pm$ 0,18 def	4,72 $\pm$ 0,11 cde
Ü29	3,73 $\pm$ 0,09 f-i	3,67 $\pm$ 0,11 f-m	3,69 $\pm$ 0,07 f-j
Ü30	3,61 $\pm$ 0,09 f-i	3,48 $\pm$ 0,11 h-m	3,54 $\pm$ 0,07 h-l
Ü31	2,71 $\pm$ 0,07 kl	3,12 $\pm$ 0,25 k-n	2,92 $\pm$ 0,13 mno
Ü32	7,03 $\pm$ 0,20 a	6,51 $\pm$ 0,33 a	6,77 $\pm$ 0,19 a
Ü33	6,78 $\pm$ 0,19 a	6,46 $\pm$ 0,27 ab	6,62 $\pm$ 0,16 a
Ü34	1,91 $\pm$ 0,04 m	2,21 $\pm$ 0,17 n	2,06 $\pm$ 0,09 p
Ü35	4,13 $\pm$ 0,08 efg	3,99 $\pm$ 0,10 f-k	4,06 $\pm$ 0,06 f-i
Ü36	3,02 $\pm$ 0,08 i-l	2,94 $\pm$ 0,09 lmn	2,98 $\pm$ 0,06 l-o
Ü38	2,77 $\pm$ 0,07 jkl	2,83 $\pm$ 0,09 lmn	2,80 $\pm$ 0,06 no
Ü39	3,44 $\pm$ 0,09 g-j	3,49 $\pm$ 0,11 h-m	3,46 $\pm$ 0,07 i-m
Ü40	4,94 $\pm$ 0,19 c	4,52 $\pm$ 0,24 d-g	4,73 $\pm$ 0,16 cd
R ²	0,79	0,59	0,68
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.2 Genotiplere ait meyve boyu değerleri (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Meyve Boyu (mm)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	22,74 $\pm$ 0,31 cde	22,79 $\pm$ 0,50 b	22,77 $\pm$ 0,29 b–f
Ü2	16,15 $\pm$ 0,21 op	16,19 $\pm$ 0,35 op	16,17 $\pm$ 0,20 qr
Ü3	16,95 $\pm$ 0,28 o	16,91 $\pm$ 0,39 l–p	16,93 $\pm$ 0,24 pqr
Ü4	16,53 $\pm$ 0,26 op	16,30 $\pm$ 0,35 nop	16,41 $\pm$ 0,21 pqr
Ü5	23,48 $\pm$ 0,35 bcd	22,54 $\pm$ 0,56 bc	23,01 $\pm$ 0,33 b–e
Ü6	19,59 $\pm$ 0,31 jkl	19,69 $\pm$ 0,40 d–k	19,64 $\pm$ 0,25 klm
Ü7	22,04 $\pm$ 0,27 def	21,14 $\pm$ 0,49 b–g	21,59 $\pm$ 0,28 d–i
Ü8	20,33 $\pm$ 0,43 g–l	20,07 $\pm$ 0,53 c–j	20,20 $\pm$ 0,34 i–m
Ü9	19,30 $\pm$ 0,26 kl	19,54 $\pm$ 0,48 f–l	19,42 $\pm$ 0,27 lm
Ü10	19,19 $\pm$ 0,26 lm	18,40 $\pm$ 0,43 h–p	18,79 $\pm$ 0,26 mno
Ü11	17,61 $\pm$ 0,14 no	17,86 $\pm$ 0,38 j–p	17,73 $\pm$ 0,20 op
Ü12	29,92 $\pm$ 0,60 a	28,66 $\pm$ 0,91 a	29,29 $\pm$ 0,55 a
Ü14	19,02 $\pm$ 0,18 lmn	18,91 $\pm$ 0,37 g–n	18,97 $\pm$ 0,20 mno
Ü15	17,67 $\pm$ 0,17 mno	17,72 $\pm$ 0,31 j–p	17,69 $\pm$ 0,18 opq
Ü16	25,65 $\pm$ 0,45 b	23,37 $\pm$ 1,08 bcd	24,51 $\pm$ 0,63 b
Ü18	21,12 $\pm$ 0,35 f–j	20,36 $\pm$ 0,51 b–j	20,74 $\pm$ 0,31 h–l
Ü19	17,54 $\pm$ 0,31 no	18,12 $\pm$ 0,68 i–p	17,83 $\pm$ 0,37 nop
Ü20	17,22 $\pm$ 0,24 o	16,81 $\pm$ 0,33 m–p	17,02 $\pm$ 0,20 pqr
Ü21	21,44 $\pm$ 0,22 e–h	21,64 $\pm$ 0,53 b–f	21,54 $\pm$ 0,28 e–i
Ü22	23,37 $\pm$ 0,42 cd	22,84 $\pm$ 0,53 b	23,11 $\pm$ 0,34 bcd
Ü23	20,74 $\pm$ 0,35 f–k	20,54 $\pm$ 0,47 b–i	20,64 $\pm$ 0,29 h–l
Ü24	21,15 $\pm$ 0,15 f–i	20,57 $\pm$ 0,35 b–i	20,86 $\pm$ 0,19 h–l
Ü25	19,92 $\pm$ 0,17 h–l	19,66 $\pm$ 0,32 d–k	19,79 $\pm$ 0,18 j–m
Ü26	19,06 $\pm$ 0,21 lmn	19,59 $\pm$ 0,57 e–k	19,33 $\pm$ 0,30 lmn
Ü27	21,50 $\pm$ 0,29 efg	21,00 $\pm$ 0,41 b–h	21,25 $\pm$ 0,25 f–j
Ü28	23,18 $\pm$ 0,25 cd	22,22 $\pm$ 0,52 b–e	22,70 $\pm$ 0,29 b–f
Ü29	22,32 $\pm$ 0,25 c–f	22,06 $\pm$ 0,48 b–f	22,12 $\pm$ 0,26 c–h
Ü30	19,86 $\pm$ 0,17 i–l	19,38 $\pm$ 0,39 f–m	19,62 $\pm$ 0,21 klm
Ü31	16,36 $\pm$ 0,23 op	16,91 $\pm$ 0,51 l–p	16,64 $\pm$ 0,28 pqr
Ü32	23,96 $\pm$ 0,27 bc	22,80 $\pm$ 0,60 b	23,38 $\pm$ 0,34 bc
Ü33	29,30 $\pm$ 0,35 a	28,30 $\pm$ 0,71 a	28,80 $\pm$ 0,40 a
Ü34	15,31 $\pm$ 0,14 p	15,89 $\pm$ 0,50 p	15,60 $\pm$ 0,26 r
Ü35	21,19 $\pm$ 0,16 f–i	20,85 $\pm$ 0,36 b–h	21,02 $\pm$ 0,20 h–k
Ü36	19,01 $\pm$ 0,17 lmn	18,65 $\pm$ 0,32 g–o	18,83 $\pm$ 0,18 mno
Ü38	17,12 $\pm$ 0,21 o	17,33 $\pm$ 0,38 k–p	17,22 $\pm$ 0,22 pq
Ü39	21,25 $\pm$ 0,29 e–i	21,03 $\pm$ 0,40 b–h	21,14 $\pm$ 0,24 g–k
Ü40	23,29 $\pm$ 0,41 cd	21,89 $\pm$ 0,67 b–f	22,59 $\pm$ 0,40 b–g
R ²	0,81	0,54	0,66
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.3 Genotiplere ait meyve eni değerleri (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Meyve Eni (mm)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	19,07 $\pm$ 0,16 cd	19,15 $\pm$ 0,34 bcd	19,11 $\pm$ 0,19 cde
Ü2	13,15 $\pm$ 0,25 t	13,11 $\pm$ 0,34 n	13,13 $\pm$ 0,21 p
Ü3	14,26 $\pm$ 0,20 rst	14,19 $\pm$ 0,27 k-n	14,22 $\pm$ 0,17 nop
Ü4	14,06 $\pm$ 0,22 rst	13,86 $\pm$ 0,30 mn	13,96 $\pm$ 0,19 op
Ü5	18,82 $\pm$ 0,31 c-f	17,86 $\pm$ 0,51 b-f	18,34 $\pm$ 0,30 d-g
Ü6	15,18 $\pm$ 0,41 m-r	15,51 $\pm$ 0,55 h-m	15,35 $\pm$ 0,34 k-n
Ü7	17,60 $\pm$ 0,44 e-j	17,19 $\pm$ 0,60 c-h	17,40 $\pm$ 0,37 ghi
Ü8	14,64 $\pm$ 0,27 p-s	14,60 $\pm$ 0,35 j-n	14,62 $\pm$ 0,22 mno
Ü9	16,18 $\pm$ 0,22 k-o	16,50 $\pm$ 0,43 e-j	16,34 $\pm$ 0,24 ijk
Ü10	16,09 $\pm$ 0,23 l-o	15,57 $\pm$ 0,36 h-m	15,83 $\pm$ 0,21 j-m
Ü11	17,47 $\pm$ 0,15 f-k	17,20 $\pm$ 0,33 c-h	17,33 $\pm$ 0,18 ghi
Ü12	22,01 $\pm$ 0,62 a	21,51 $\pm$ 0,69 a	21,76 $\pm$ 0,46 a
Ü14	16,49 $\pm$ 0,19 i-m	16,09 $\pm$ 0,34 f-k	16,29 $\pm$ 0,19 ijk
Ü15	15,10 $\pm$ 0,18 n-s	14,91 $\pm$ 0,28 j-n	15,00 $\pm$ 0,16 l-o
Ü16	21,68 $\pm$ 0,30 ab	20,17 $\pm$ 0,95 abc	20,93 $\pm$ 0,52 ab
Ü18	16,45 $\pm$ 0,29 i-n	16,21 $\pm$ 0,42 f-k	16,33 $\pm$ 0,25 ijk
Ü19	14,82 $\pm$ 0,21 o-s	15,04 $\pm$ 0,40 i-n	14,93 $\pm$ 0,22 l-o
Ü20	14,06 $\pm$ 0,21 rst	13,93 $\pm$ 0,26 lmn	14,00 $\pm$ 0,16 op
Ü21	14,46 $\pm$ 0,24 rst	14,59 $\pm$ 0,39 j-n	14,52 $\pm$ 0,23 no
Ü22	18,49 $\pm$ 0,39 c-f	17,75 $\pm$ 0,49 b-g	18,12 $\pm$ 0,31 efg
Ü23	15,93 $\pm$ 0,18 l-q	15,82 $\pm$ 0,29 f-m	15,87 $\pm$ 0,17 j-m
Ü24	16,87 $\pm$ 0,11 g-l	16,67 $\pm$ 0,26 e-j	16,77 $\pm$ 0,14 hij
Ü25	15,87 $\pm$ 0,18 l-q	15,77 $\pm$ 0,32 f-m	15,82 $\pm$ 0,18 j-m
Ü26	16,14 $\pm$ 0,17 k-o	16,13 $\pm$ 0,33 f-k	16,14 $\pm$ 0,18 i-l
Ü27	16,26 $\pm$ 0,20 j-n	16,04 $\pm$ 0,29 f-l	16,15 $\pm$ 0,17 i-l
Ü28	18,95 $\pm$ 0,21 cde	18,44 $\pm$ 0,36 b-e	18,70 $\pm$ 0,21 def
Ü29	16,77 $\pm$ 0,20 g-l	16,47 $\pm$ 0,28 e-k	16,61 $\pm$ 0,18 h-k
Ü30	17,66 $\pm$ 0,19 e-i	17,10 $\pm$ 0,37 d-i	17,38 $\pm$ 0,21 ghi
Ü31	13,78 $\pm$ 0,15 st	14,14 $\pm$ 0,39 k-n	13,96 $\pm$ 0,21 op
Ü32	20,62 $\pm$ 0,30 b	19,35 $\pm$ 0,64 b	19,99 $\pm$ 0,36 bc
Ü33	19,78 $\pm$ 0,23 bc	19,24 $\pm$ 0,40 bcd	19,51 $\pm$ 0,23 bcd
Ü34	14,60 $\pm$ 0,15 qrs	14,90 $\pm$ 0,34 j-n	14,75 $\pm$ 0,18 mno
Ü35	17,97 $\pm$ 0,12 d-h	17,59 $\pm$ 0,31 b-h	17,78 $\pm$ 0,17 fgh
Ü36	16,01 $\pm$ 0,18 l-p	15,71 $\pm$ 0,28 g-m	15,86 $\pm$ 0,17 j-m
Ü38	14,71 $\pm$ 0,16 p-s	14,58 $\pm$ 0,28 j-n	14,65 $\pm$ 0,16 mno
Ü39	16,61 $\pm$ 0,16 h-l	16,50 $\pm$ 0,29 e-j	16,55 $\pm$ 0,17 h-k
Ü40	18,23 $\pm$ 0,23 d-g	17,39 $\pm$ 0,44 b-h	17,81 $\pm$ 0,25 fgh
R ²	0,70	0,42	0,54
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.4 Genotiplere ait çekirdek sayısı değerleri (adet). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Çekirdek Sayısı (Adet)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	2,50 $\pm$ 0,12 d-k	2,53 $\pm$ 0,13 a-h	2,52 $\pm$ 0,09 e-j
Ü2	2,73 $\pm$ 0,18 a-g	2,67 $\pm$ 0,18 a-g	2,70 $\pm$ 0,13 c-i
Ü3	3,07 $\pm$ 0,20 a-e	2,95 $\pm$ 0,20 a-d	3,01 $\pm$ 0,14 a-e
Ü4	2,27 $\pm$ 0,17 f-l	2,20 $\pm$ 0,17 d-i	2,24 $\pm$ 0,12 i-n
Ü5	2,13 $\pm$ 0,15 g-l	2,13 $\pm$ 0,15 e-i	2,13 $\pm$ 0,11 j-o
Ü6	3,20 $\pm$ 0,13 a-d	3,12 $\pm$ 0,14 abc	3,16 $\pm$ 0,09 a-d
Ü7	2,27 $\pm$ 0,14 f-l	2,24 $\pm$ 0,14 d-i	2,26 $\pm$ 0,10 i-n
Ü8	2,47 $\pm$ 0,18 d-k	2,57 $\pm$ 0,18 a-h	2,52 $\pm$ 0,13 e-j
Ü9	2,13 $\pm$ 0,13 g-l	2,10 $\pm$ 0,13 e-i	2,12 $\pm$ 0,09 j-o
Ü10	2,33 $\pm$ 0,15 e-k	2,34 $\pm$ 0,16 c-i	2,33 $\pm$ 0,11 h-m
Ü11	3,47 $\pm$ 0,17 a	3,34 $\pm$ 0,22 a	3,40 $\pm$ 0,14 a
Ü12	2,50 $\pm$ 0,09 d-k	2,47 $\pm$ 0,10 c-i	2,48 $\pm$ 0,07 e-k
Ü14	2,83 $\pm$ 0,14 a-g	2,72 $\pm$ 0,15 a-f	2,77 $\pm$ 0,10 b-i
Ü15	3,00 $\pm$ 0,15 a-f	2,80 $\pm$ 0,18 a-e	2,90 $\pm$ 0,12 a-g
Ü16	2,80 $\pm$ 0,20 a-k	2,86 $\pm$ 0,18 a-h	2,83 $\pm$ 0,13 a-j
Ü18	1,87 $\pm$ 0,11 i-l	2,00 $\pm$ 0,13 e-i	1,93 $\pm$ 0,09 k-o
Ü19	2,13 $\pm$ 0,13 g-l	2,08 $\pm$ 0,14 e-i	2,11 $\pm$ 0,09 j-o
Ü20	2,57 $\pm$ 0,14 c-j	2,60 $\pm$ 0,14 a-g	2,58 $\pm$ 0,10 e-j
Ü21	2,97 $\pm$ 0,16a-f	2,69 $\pm$ 0,17 a-f	2,83 $\pm$ 0,12 b-h
Ü22	2,43 $\pm$ 0,13 e-k	2,46 $\pm$ 0,15 c-i	2,45 $\pm$ 0,10 f-l
Ü23	1,53 $\pm$ 0,11 l	1,70 $\pm$ 0,15 i	1,62 $\pm$ 0,09 o
Ü24	2,53 $\pm$ 0,12 d-j	2,49 $\pm$ 0,13 b-i	2,51 $\pm$ 0,09 e-j
Ü25	2,40 $\pm$ 0,13 e-k	2,45 $\pm$ 0,15 c-i	2,43 $\pm$ 0,10 f-l
Ü26	1,77 $\pm$ 0,12 kl	1,78 $\pm$ 0,13 hi	1,77 $\pm$ 0,09 no
Ü27	2,60 $\pm$ 0,15 b-i	2,57 $\pm$ 0,14 a-h	2,58 $\pm$ 0,10 e-j
Ü28	2,97 $\pm$ 0,13 a-f	2,97 $\pm$ 0,14 a-d	2,97 $\pm$ 0,10 a-f
Ü29	3,05 $\pm$ 0,17 a-f	2,90 $\pm$ 0,18 a-e	2,98 $\pm$ 0,13 a-g
Ü30	3,30 $\pm$ 0,15 abc	3,14 $\pm$ 0,14 abc	3,22 $\pm$ 0,10 abc
Ü31	2,43 $\pm$ 0,16 e-k	2,30 $\pm$ 0,17 d-i	2,37 $\pm$ 0,12 g-m
Ü32	3,00 $\pm$ 0,14 a-f	2,95 $\pm$ 0,16 a-d	2,98 $\pm$ 0,10 a-f
Ü33	1,83 $\pm$ 0,11 jkl	1,87 $\pm$ 0,10 ghi	1,85 $\pm$ 0,07 mno
Ü34	3,33 $\pm$ 0,14 ab	3,28 $\pm$ 0,14 ab	3,31 $\pm$ 0,10 ab
Ü35	2,63 $\pm$ 0,11 b-h	2,52 $\pm$ 0,11 b-h	2,58 $\pm$ 0,08 e-j
Ü36	2,60 $\pm$ 0,10 b-i	2,62 $\pm$ 0,10 a-g	2,61 $\pm$ 0,07 d-j
Ü38	2,50 $\pm$ 0,11 d-k	2,40 $\pm$ 0,13 c-i	2,45 $\pm$ 0,09 f-l
Ü39	2,53 $\pm$ 0,12 d-j	2,49 $\pm$ 0,12 b-i	2,51 $\pm$ 0,09 e-j
Ü40	1,90 $\pm$ 0,12 h-l	1,93 $\pm$ 0,13 f-i	1,91 $\pm$ 0,09 l-o
R ²	0,27	0,21	0,24
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.5 Genotiplere ait pH değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	pH		
	2019	2020	Ort.
Ü1	3,25 $\pm$ 0,05 f-k	3,31 $\pm$ 0,08 b-i	3,28 $\pm$ 0,05 g-n
Ü2	3,46 $\pm$ 0,05 a-g	3,52 $\pm$ 0,08 a-g	3,49 $\pm$ 0,04 a-i
Ü3	2,97 $\pm$ 0,04 l	3,02 $\pm$ 0,07 i	2,99 $\pm$ 0,04 o
Ü4	3,19 $\pm$ 0,04 h-l	3,25 $\pm$ 0,07 d-i	3,22 $\pm$ 0,04 j-o
Ü5	3,65 $\pm$ 0,05 a	3,71 $\pm$ 0,08 ab	3,68 $\pm$ 0,05 ab
Ü6	3,44 $\pm$ 0,05 a-h	3,49 $\pm$ 0,08 a-h	3,46 $\pm$ 0,05 a-i
Ü7	3,20 $\pm$ 0,04 h-l	3,25 $\pm$ 0,07 d-i	3,22 $\pm$ 0,04 j-o
Ü8	3,48 $\pm$ 0,04 a-f	3,54 $\pm$ 0,08 a-f	3,51 $\pm$ 0,04 a-g
Ü9	3,05 $\pm$ 0,04 kl	3,10 $\pm$ 0,07 hi	3,07 $\pm$ 0,04 no
Ü10	3,06 $\pm$ 0,04 jkl	3,11 $\pm$ 0,07 ghi	3,09 $\pm$ 0,04 mno
Ü11	3,41 $\pm$ 0,04 b-h	3,46 $\pm$ 0,08 a-h	3,43 $\pm$ 0,04 c-j
Ü12	3,66 $\pm$ 0,05 a	3,72 $\pm$ 0,08 a	3,69 $\pm$ 0,05 a
Ü14	3,09 $\pm$ 0,04 i-l	3,14 $\pm$ 0,07 f-i	3,11 $\pm$ 0,04 l-o
Ü15	3,55 $\pm$ 0,05 abc	3,61 $\pm$ 0,08 a-d	3,58 $\pm$ 0,05 a-d
Ü16	3,41 $\pm$ 0,08 a-i	3,52 $\pm$ 0,14 a-i	3,47 $\pm$ 0,08 a-k
Ü18	3,63 $\pm$ 0,05 ab	3,69 $\pm$ 0,08 abc	3,66 $\pm$ 0,05 abc
Ü19	3,50 $\pm$ 0,04 a-e	3,56 $\pm$ 0,08 a-e	3,53 $\pm$ 0,04 a-e
Ü20	3,42 $\pm$ 0,05 a-h	3,47 $\pm$ 0,08 a-h	3,45 $\pm$ 0,04 b-j
Ü21	3,30 $\pm$ 0,04 d-j	3,35 $\pm$ 0,07 a-i	3,33 $\pm$ 0,04 e-m
Ü22	3,32 $\pm$ 0,04 c-i	3,37 $\pm$ 0,07 a-i	3,35 $\pm$ 0,04 d-l
Ü23	3,32 $\pm$ 0,05 c-i	3,37 $\pm$ 0,08 a-i	3,35 $\pm$ 0,05 d-l
Ü24	3,24 $\pm$ 0,05 f-k	3,30 $\pm$ 0,07 c-i	3,27 $\pm$ 0,04 h-n
Ü25	3,33 $\pm$ 0,04 c-i	3,38 $\pm$ 0,07 a-i	3,35 $\pm$ 0,04 d-k
Ü26	3,24 $\pm$ 0,05 g-k	3,29 $\pm$ 0,08 c-i	3,26 $\pm$ 0,04 i-n
Ü27	3,23 $\pm$ 0,04 g-k	3,28 $\pm$ 0,07 c-i	3,26 $\pm$ 0,04 i-n
Ü28	3,48 $\pm$ 0,05 a-g	3,53 $\pm$ 0,08 a-f	3,50 $\pm$ 0,05 a-h
Ü29	3,54 $\pm$ 0,06 a-d	3,58 $\pm$ 0,09 a-f	3,55 $\pm$ 0,05 a-f
Ü30	3,26 $\pm$ 0,04 e-k	3,32 $\pm$ 0,07 a-i	3,29 $\pm$ 0,04 f-n
Ü31	3,47 $\pm$ 0,05 a-g	3,52 $\pm$ 0,08 a-g	3,49 $\pm$ 0,04 a-i
Ü32	3,40 $\pm$ 0,04 b-h	3,45 $\pm$ 0,08 a-h	3,43 $\pm$ 0,04 c-j
Ü33	3,29 $\pm$ 0,05 d-k	3,34 $\pm$ 0,07 a-i	3,32 $\pm$ 0,04 e-m
Ü34	3,55 $\pm$ 0,05 abc	3,61 $\pm$ 0,08 a-d	3,58 $\pm$ 0,05 a-d
Ü35	3,40 $\pm$ 0,04 b-h	3,45 $\pm$ 0,08 a-h	3,43 $\pm$ 0,04 c-j
Ü36	3,50 $\pm$ 0,05 a-e	3,56 $\pm$ 0,08 a-e	3,53 $\pm$ 0,05 a-e
Ü38	3,32 $\pm$ 0,04 c-i	3,37 $\pm$ 0,07 a-i	3,35 $\pm$ 0,04 d-l
Ü39	3,14 $\pm$ 0,04 i-l	3,19 $\pm$ 0,07 e-i	3,16 $\pm$ 0,04 k-o
Ü40	3,59 $\pm$ 0,05 ab	3,65 $\pm$ 0,08 a-d	3,62 $\pm$ 0,05 abc
R ²	0,34	0,16	0,22
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.6 Genotiplere ait SÇKM değerleri (%). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	SÇKM (%)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	17,28 $\pm$ 0,68 f-i	17,28 $\pm$ 0,76 b-f	17,28 $\pm$ 0,50 fgh
Ü2	19,14 $\pm$ 0,35 b-e	19,30 $\pm$ 0,53 ab	19,22 $\pm$ 0,32 b-e
Ü3	10,92 $\pm$ 0,18 uv	11,40 $\pm$ 0,47 p	11,16 $\pm$ 0,25 t
Ü4	13,01 $\pm$ 0,17 q-t	12,56 $\pm$ 0,26 nop	12,78 $\pm$ 0,16 rs
Ü5	16,14 $\pm$ 0,24 h-l	15,79 $\pm$ 0,34 d-j	15,97 $\pm$ 0,21 h-l
Ü6	15,97 $\pm$ 0,43 h-m	15,48 $\pm$ 0,52 e-k	15,73 $\pm$ 0,34 i-l
Ü7	14,34 $\pm$ 0,25 m-r	14,13 $\pm$ 0,33 h-o	14,24 $\pm$ 0,21 m-q
Ü8	21,35 $\pm$ 0,33 a	20,10 $\pm$ 0,54 a	20,73 $\pm$ 0,32 a
Ü9	17,28 $\pm$ 0,23 f-i	17,31 $\pm$ 0,40 b-f	17,30 $\pm$ 0,23 fgh
Ü10	10,76 $\pm$ 0,20 v	11,43 $\pm$ 0,52 p	11,09 $\pm$ 0,28 t
Ü11	12,84 $\pm$ 0,16 rst	12,94 $\pm$ 0,34 l-p	12,89 $\pm$ 0,19 qrs
Ü12	14,51 $\pm$ 0,19 l-q	14,83 $\pm$ 0,47 g-n	14,67 $\pm$ 0,25 l-p
Ü14	13,04 $\pm$ 0,33 q-t	12,90 $\pm$ 0,39 m-p	12,97 $\pm$ 0,25 qrs
Ü15	16,95 $\pm$ 0,31 f-j	16,60 $\pm$ 0,38 c-g	16,77 $\pm$ 0,24 g-j
Ü16	20,54 $\pm$ 0,47 abc	19,61 $\pm$ 0,62 abc	20,08 $\pm$ 0,39 abc
Ü18	15,32 $\pm$ 0,26 j-o	15,30 $\pm$ 0,41 f-k	15,31 $\pm$ 0,24 k-n
Ü19	19,56 $\pm$ 0,39 bcd	19,27 $\pm$ 0,48 ab	19,42 $\pm$ 0,31 a-d
Ü20	15,16 $\pm$ 0,21 k-p	14,78 $\pm$ 0,30 g-n	14,97 $\pm$ 0,18 l-p
Ü21	15,32 $\pm$ 0,30 j-o	14,99 $\pm$ 0,35 f-m	15,16 $\pm$ 0,23 l-o
Ü22	11,57 $\pm$ 0,21 tuv	11,97 $\pm$ 0,45 op	11,77 $\pm$ 0,25 st
Ü23	15,65 $\pm$ 0,36 i-n	14,74 $\pm$ 0,41 g-n	15,20 $\pm$ 0,27 k-o
Ü24	13,69 $\pm$ 0,43 o-s	13,44 $\pm$ 0,46 k-p	13,56 $\pm$ 0,31 pqr
Ü25	18,58 $\pm$ 0,29 c-f	18,13 $\pm$ 0,37 a-d	18,36 $\pm$ 0,24 c-f
Ü26	15,97 $\pm$ 0,38 h-m	15,85 $\pm$ 0,44 d-j	15,91 $\pm$ 0,29 h-l
Ü27	15,70 $\pm$ 0,20 i-n	15,25 $\pm$ 0,30 f-l	15,47 $\pm$ 0,18 j-m
Ü28	20,59 $\pm$ 0,30 ab	19,58 $\pm$ 0,56 ab	20,08 $\pm$ 0,32 ab
Ü29	13,45 $\pm$ 0,55 p-s	13,95 $\pm$ 0,64 h-p	13,61 $\pm$ 0,42 o-r
Ü30	18,09 $\pm$ 0,24 d-g	17,75 $\pm$ 0,40 b-e	17,92 $\pm$ 0,23 efg
Ü31	15,97 $\pm$ 0,21 h-m	15,69 $\pm$ 0,31 e-k	15,83 $\pm$ 0,19 i-l
Ü32	19,57 $\pm$ 0,29 bcd	19,15 $\pm$ 0,40 ab	19,36 $\pm$ 0,25 a-d
Ü33	14,18 $\pm$ 0,27 n-s	13,71 $\pm$ 0,29 i-p	13,95 $\pm$ 0,20 n-r
Ü34	16,63 $\pm$ 0,25 g-k	16,59 $\pm$ 0,41 c-g	16,61 $\pm$ 0,24 g-k
Ü35	17,60 $\pm$ 0,27 e-h	16,41 $\pm$ 0,50 c-j	17,01 $\pm$ 0,29 f-i
Ü36	18,26 $\pm$ 0,29 c-g	17,77 $\pm$ 0,36 a-e	18,00 $\pm$ 0,22 d-g
Ü38	15,00 $\pm$ 0,21 k-p	14,88 $\pm$ 0,33 g-n	14,94 $\pm$ 0,19 l-p
Ü39	12,55 $\pm$ 0,20 stu	12,88 $\pm$ 0,47 m-p	12,72 $\pm$ 0,25 rs
Ü40	16,95 $\pm$ 0,23 f-j	16,55 $\pm$ 0,32 c-j	16,75 $\pm$ 0,20 g-j
R ²	0,72	0,51	0,60
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.7 Genotiplere ait olgunluk indisi değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Olgunluk İndisi		
	2019	2020	Ort.
Ü1	52,71 $\pm$ 1,51 efg	52,58 $\pm$ 2,20 a-f	52,64 $\pm$ 1,32 cde
Ü2	55,29 $\pm$ 0,74 def	55,25 $\pm$ 1,48 ab	55,27 $\pm$ 0,82 bc
Ü3	36,76 $\pm$ 0,32 rs	37,97 $\pm$ 1,44 l-o	37,37 $\pm$ 0,74 opq
Ü4	40,71 $\pm$ 0,09 opq	39,05 $\pm$ 0,91 k-o	39,88 $\pm$ 0,46 m-p
Ü5	44,16 $\pm$ 0,36 lmn	42,94 $\pm$ 1,02 h-n	43,55 $\pm$ 0,54 j-m
Ü6	46,39 $\pm$ 0,83 j-m	44,67 $\pm$ 1,46 g-m	45,53 $\pm$ 0,84 h-l
Ü7	44,83 $\pm$ 0,45 k-n	43,86 $\pm$ 1,07 g-n	44,34 $\pm$ 0,58 i-l
Ü8	61,30 $\pm$ 0,63 a	57,47 $\pm$ 1,79 a	59,39 $\pm$ 0,97 a
Ü9	56,75 $\pm$ 0,40 bcd	56,34 $\pm$ 1,29 a	56,55 $\pm$ 0,67 abc
Ü10	35,13 $\pm$ 0,53 s	36,81 $\pm$ 1,48 no	35,97 $\pm$ 0,79 pq
Ü11	37,71 $\pm$ 0,10 qrs	37,65 $\pm$ 0,91 mno	37,68 $\pm$ 0,45 opq
Ü12	39,60 $\pm$ 0,12 pqr	40,10 $\pm$ 1,22 j-o	39,85 $\pm$ 0,61 m-p
Ü14	42,13 $\pm$ 0,65 nop	41,44 $\pm$ 1,26 h-o	41,79 $\pm$ 0,70 lmn
Ü15	47,76 $\pm$ 0,75 jk	46,43 $\pm$ 1,20 e-j	47,09 $\pm$ 0,71 g-j
Ü16	60,17 $\pm$ 0,00 abc	56,39 $\pm$ 2,35 a-e	58,28 $\pm$ 1,22 ab
Ü18	42,21 $\pm$ 0,37 nop	41,81 $\pm$ 1,09 h-o	42,01 $\pm$ 0,57 k-n
Ü19	55,83 $\pm$ 0,87 cde	54,59 $\pm$ 1,45 abc	55,21 $\pm$ 0,84 bc
Ü20	44,35 $\pm$ 0,27 lmn	42,97 $\pm$ 1,03 h-n	43,66 $\pm$ 0,54 j-m
Ü21	46,42 $\pm$ 0,63 j-m	45,11 $\pm$ 1,13 g-l	45,76 $\pm$ 0,65 h-k
Ü22	34,87 $\pm$ 0,45 s	35,69 $\pm$ 1,23 o	35,28 $\pm$ 0,65 q
Ü23	47,06 $\pm$ 0,69 jkl	44,12 $\pm$ 1,29 g-m	45,59 $\pm$ 0,75 h-l
Ü24	42,21 $\pm$ 1,21 nop	41,10 $\pm$ 1,43 i-o	41,66 $\pm$ 0,93 lmn
Ü25	55,82 $\pm$ 0,47 cde	54,09 $\pm$ 1,23 abc	54,95 $\pm$ 0,66 bcd
Ü26	49,35 $\pm$ 0,94 hij	48,58 $\pm$ 1,33 b-h	48,96 $\pm$ 0,81 e-h
Ü27	48,59 $\pm$ 0,05 ij	46,90 $\pm$ 1,07 d-j	47,75 $\pm$ 0,54 f-i
Ü28	59,32 $\pm$ 0,67 ab	56,05 $\pm$ 1,76 a	57,69 $\pm$ 0,96 ab
Ü29	37,92 $\pm$ 1,33qrs	39,10 $\pm$ 1,67 j-o	38,38 $\pm$ 1,08 n-q
Ü30	55,44 $\pm$ 0,03 de	54,01 $\pm$ 1,29 a-d	54,72 $\pm$ 0,65 bcd
Ü31	46,12 $\pm$ 0,28 j-m	44,96 $\pm$ 1,00 g-l	45,54 $\pm$ 0,52 h-l
Ü32	57,57 $\pm$ 0,50 bcd	55,93 $\pm$ 1,31 a	56,75 $\pm$ 0,70 ab
Ü33	43,24 $\pm$ 0,83 mno	41,52 $\pm$ 1,14 h-o	42,38 $\pm$ 0,71 k-n
Ü34	46,86 $\pm$ 0,45 jkl	46,34 $\pm$ 1,15 e-j	46,60 $\pm$ 0,61 g-j
Ü35	51,77 $\pm$ 0,43 ghi	48,09 $\pm$ 1,64 c-i	49,93 $\pm$ 0,88 efg
Ü36	52,11 $\pm$ 0,47 fgh	50,41 $\pm$ 1,18 a-g	51,22 $\pm$ 0,64 def
Ü38	45,18 $\pm$ 0,13 k-n	44,48 $\pm$ 1,01 g-m	44,83 $\pm$ 0,51 i-l
Ü39	39,96 $\pm$ 0,28 o-r	40,60 $\pm$ 1,35 j-o	40,28 $\pm$ 0,68 mno
Ü40	47,18 $\pm$ 0,22 jkl	45,74 $\pm$ 1,00 f-k	46,46 $\pm$ 0,51 g-j
R ²	0,82	0,44	0,58
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.8 Genotiplere ait salkım ağırlığı değerleri (g). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Salkım Ağırlığı (g)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	290,64 $\pm$ 13,04 ef	301,39 $\pm$ 19,52 cde	296,01 $\pm$ 11,66 cde
Ü2	94,81 $\pm$ 10,71 pqr	103,20 $\pm$ 12,96 no	99,01 $\pm$ 8,35 qr
Ü3	221,79 $\pm$ 8,05 hij	217,15 $\pm$ 8,89 f-j	219,47 $\pm$ 5,95 h-k
Ü4	140,93 $\pm$ 3,41 m-q	141,75 $\pm$ 4,49 k-o	141,34 $\pm$ 2,80 opq
Ü5	225,25 $\pm$ 17,42 g-j	201,70 $\pm$ 14,68 g-l	213,48 $\pm$ 11,40 ijk
Ü6	266,19 $\pm$ 7,83 fgh	275,07 $\pm$ 13,07 c-g	270,63 $\pm$ 7,57 d-g
Ü7	153,75 $\pm$ 7,68 l-o	175,44 $\pm$ 15,34 i-n	164,60 $\pm$ 8,62 l-p
Ü8	224,96 $\pm$ 4,29 hij	229,94 $\pm$ 7,37 e-i	227,45 $\pm$ 4,24 g-k
Ü9	133,44 $\pm$ 5,21 n-q	143,01 $\pm$ 9,86 k-n	138,23 $\pm$ 5,56 pq
Ü10	161,47 $\pm$ 3,55 k-o	147,14 $\pm$ 6,27 j-n	154,30 $\pm$ 3,69 m-p
Ü11	205,09 $\pm$ 13,55 i-l	185,18 $\pm$ 12,02 h-m	195,14 $\pm$ 9,07 klm
Ü12	361,23 $\pm$ 14,39 d	323,38 $\pm$ 15,71 bc	342,30 $\pm$ 10,85 c
Ü14	187,17 $\pm$ 6,91 j-n	190,83 $\pm$ 8,23 h-l	189,00 $\pm$ 5,33 k-n
Ü15	480,08 $\pm$ 22,56 ab	446,19 $\pm$ 23,74 a	463,13 $\pm$ 16,39 a
Ü16	522,18 $\pm$ 11,91 a	410,57 $\pm$ 46,46 ab	466,38 $\pm$ 26,62 ab
Ü18	258,98 $\pm$ 7,59 f-i	290,66 $\pm$ 20,04 c-f	274,82 $\pm$ 10,82 def
Ü19	435,01 $\pm$ 5,58 bc	427,83 $\pm$ 8,43 a	431,42 $\pm$ 5,04 ab
Ü20	147,69 $\pm$ 4,86 m-p	142,63 $\pm$ 4,96 k-n	145,16 $\pm$ 3,46 n-q
Ü21	248,34 $\pm$ 7,06 f-i	238,25 $\pm$ 6,65 d-i	243,30 $\pm$ 4,85 f-j
Ü22	423,19 $\pm$ 8,88 c	404,52 $\pm$ 12,06 a	413,86 $\pm$ 7,52 b
Ü23	255,59 $\pm$ 13,04 f-i	231,29 $\pm$ 14,88 d-i	243,44 $\pm$ 9,94 f-j
Ü24	258,24 $\pm$ 7,89 f-i	246,65 $\pm$ 9,49 d-i	252,45 $\pm$ 6,16 e-i
Ü25	123,55 $\pm$ 14,67 opq	129,57 $\pm$ 16,08 l-o	126,56 $\pm$ 10,80 pq
Ü26	173,08 $\pm$ 2,44 j-o	201,28 $\pm$ 18,52 g-l	187,18 $\pm$ 9,44 k-o
Ü27	208,23 $\pm$ 4,31 i-l	198,87 $\pm$ 4,58 h-l	203,55 $\pm$ 3,18 jkl
Ü28	214,22 $\pm$ 6,75 h-k	219,91 $\pm$ 9,46 f-j	217,07 $\pm$ 5,77 ijk
Ü29	86,14 $\pm$ 4,24 pqr	107,24 $\pm$ 15,38 mno	96,96 $\pm$ 8,23 qr
Ü30	249,79 $\pm$ 4,31 f-i	237,77 $\pm$ 7,45 d-i	243,78 $\pm$ 4,34 f-j
Ü31	88,27 $\pm$ 1,21 qr	114,94 $\pm$ 16,42 mno	101,61 $\pm$ 8,35 qr
Ü32	301,98 $\pm$ 9,88 ef	282,57 $\pm$ 14,30 c-f	292,28 $\pm$ 8,71 de
Ü33	268,91 $\pm$ 6,44 fgh	258,20 $\pm$ 8,82 c-h	263,56 $\pm$ 5,46 e-h
Ü34	53,03 $\pm$ 1,48 r	68,12 $\pm$ 9,91 o	60,57 $\pm$ 5,06 r
Ü35	189,47 $\pm$ 2,61 j-m	184,59 $\pm$ 3,60 h-m	187,03 $\pm$ 2,23 k-o
Ü36	281,05 $\pm$ 20,30 efg	294,83 $\pm$ 23,15 cde	287,94 $\pm$ 15,29 def
Ü38	325,35 $\pm$ 13,04 de	304,67 $\pm$ 13,94 cd	315,01 $\pm$ 9,56 cd
Ü39	184,11 $\pm$ 3,08 j-n	203,55 $\pm$ 13,15 g-k	193,83 $\pm$ 6,81 klm
Ü40	293,02 $\pm$ 21,06 ef	252,59 $\pm$ 20,71 c-h	272,80 $\pm$ 14,88 d-g
R ²	0,76	0,59	0,67
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.9 Genotiplere ait salkım sapı uzunluğu değerleri (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Salkım Sapı Uzunluğu (mm)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	32,98 $\pm$ 0,73 i-n	35,85 $\pm$ 1,96 f-k	34,41 $\pm$ 1,05 kl
Ü2	34,43 $\pm$ 1,61 h-m	37,60 $\pm$ 2,25 e-j	36,02 $\pm$ 1,39 i-l
Ü3	17,34 $\pm$ 1,33 op	23,19 $\pm$ 3,46 jkl	20,27 $\pm$ 1,88 o
Ü4	47,15 $\pm$ 1,36 b-h	43,16 $\pm$ 2,37 c-g	45,15 $\pm$ 1,38 d-j
Ü5	39,13 $\pm$ 6,88 f-l	41,40 $\pm$ 6,65 c-h	40,27 $\pm$ 4,74 f-k
Ü6	38,27 $\pm$ 2,39 g-l	35,80 $\pm$ 2,93 f-k	37,04 $\pm$ 1,88 h-l
Ü7	58,00 $\pm$ 2,31 bc	64,57 $\pm$ 4,48 b	61,29 $\pm$ 2,54 b
Ü8	51,58 $\pm$ 1,28 b-f	47,14 $\pm$ 1,81 c-f	49,36 $\pm$ 1,13 c-g
Ü9	54,47 $\pm$ 2,26 b-e	53,60 $\pm$ 2,36 bcd	54,03 $\pm$ 1,62 bcd
Ü10	23,30 $\pm$ 0,89 m-p	23,97 $\pm$ 1,36 i-l	23,64 $\pm$ 0,81 mno
Ü11	35,03 $\pm$ 1,02 h-m	35,37 $\pm$ 1,41 f-l	35,20 $\pm$ 0,86 jkl
Ü12	17,28 $\pm$ 1,37 op	21,81 $\pm$ 2,88 kl	19,54 $\pm$ 1,61 o
Ü14	32,33 $\pm$ 1,18 j-n	32,94 $\pm$ 1,67 f-l	32,64 $\pm$ 1,02 klm
Ü15	39,44 $\pm$ 3,59 f-l	34,59 $\pm$ 3,12 f-l	37,01 $\pm$ 2,38 h-l
Ü16	60,14 $\pm$ 1,37 bcd	47,97 $\pm$ 5,02 b-h	54,05 $\pm$ 2,89 b-f
Ü18	15,88 $\pm$ 0,79 p	20,62 $\pm$ 3,10 kl	18,25 $\pm$ 1,61 o
Ü19	33,64 $\pm$ 4,47 i-n	32,87 $\pm$ 4,49 f-l	33,25 $\pm$ 3,14 klm
Ü20	23,26 $\pm$ 2,28 m-p	23,37 $\pm$ 2,42 jkl	23,31 $\pm$ 1,65 mno
Ü21	51,18 $\pm$ 0,75 b-g	55,15 $\pm$ 3,07 bc	53,17 $\pm$ 1,59 bcd
Ü22	18,77 $\pm$ 3,47 op	23,19 $\pm$ 3,87 jkl	20,98 $\pm$ 2,59 o
Ü23	45,31 $\pm$ 2,90 c-i	46,46 $\pm$ 2,72 c-f	45,89 $\pm$ 1,97 d-i
Ü24	54,65 $\pm$ 1,05 bcd	52,83 $\pm$ 1,45 b-e	53,74 $\pm$ 0,90 bcd
Ü25	48,74 $\pm$ 1,79 b-g	44,52 $\pm$ 1,98 c-g	46,63 $\pm$ 1,35 c-h
Ü26	28,70 $\pm$ 1,07 k-p	26,66 $\pm$ 1,35 h-l	27,68 $\pm$ 0,87 l-o
Ü27	56,49 $\pm$ 1,57 bc	53,37 $\pm$ 2,24 bcd	54,93 $\pm$ 1,37 bcd
Ü28	31,91 $\pm$ 2,16 j-n	30,55 $\pm$ 1,96 g-l	31,23 $\pm$ 1,45 k-n
Ü29	41,20 $\pm$ 0,65 d-l	42,07 $\pm$ 1,41 c-h	41,65 $\pm$ 0,78 e-k
Ü30	28,17 $\pm$ 0,65 l-p	26,66 $\pm$ 0,99 h-l	27,41 $\pm$ 0,60 l-o
Ü31	42,43 $\pm$ 0,70 d-j	38,66 $\pm$ 1,80 d-j	40,54 $\pm$ 0,99 f-k
Ü32	59,14 $\pm$ 2,84 b	53,46 $\pm$ 3,24 bcd	56,30 $\pm$ 2,17 bc
Ü33	54,83 $\pm$ 5,48 bcd	47,90 $\pm$ 4,63 c-f	51,37 $\pm$ 3,58 b-e
Ü34	39,30 $\pm$ 0,68 f-l	39,61 $\pm$ 1,12 c-i	39,46 $\pm$ 0,65 g-k
Ü35	21,04 $\pm$ 1,16 nop	21,26 $\pm$ 1,31 kl	21,15 $\pm$ 0,87 no
Ü36	29,63 $\pm$ 1,94 j-o	26,66 $\pm$ 1,86 h-l	28,15 $\pm$ 1,35 l-o
Ü38	106,41 $\pm$ 2,02 a	94,25 $\pm$ 5,13 a	100,33 $\pm$ 2,84 a
Ü39	41,66 $\pm$ 2,06 e-k	40,07 $\pm$ 2,21 c-h	40,86 $\pm$ 1,50 f-k
Ü40	16,95 $\pm$ 0,50 op	19,73 $\pm$ 1,66 l	18,34 $\pm$ 0,88 o
R ²	0,65	0,48	0,55
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.10 Genotiplere ait salkım eni değerleri (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Salkım Eni (mm)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	104,44 $\pm$ 2,20 e-k	109,43 $\pm$ 4,58 d-i	106,93 $\pm$ 2,54 d-i
Ü2	89,16 $\pm$ 2,15 h-m	88,78 $\pm$ 2,80 h-n	88,97 $\pm$ 1,75 k-o
Ü3	90,59 $\pm$ 2,35 g-m	93,22 $\pm$ 3,26 f-m	91,90 $\pm$ 2,00 h-o
Ü4	78,74 $\pm$ 3,98 lmn	77,01 $\pm$ 4,06 lmn	77,87 $\pm$ 2,82 opq
Ü5	100,18 $\pm$ 1,84 e-l	97,27 $\pm$ 2,26 e-m	98,72 $\pm$ 1,46 e-n
Ü6	86,14 $\pm$ 7,60 i-m	94,72 $\pm$ 7,28 e-m	90,43 $\pm$ 5,25 i-o
Ü7	107,35 $\pm$ 4,59 d-j	119,27 $\pm$ 8,58 cde	113,31 $\pm$ 4,89 c-f
Ü8	93,05 $\pm$ 2,79 f-l	83,33 $\pm$ 4,11 j-n	88,19 $\pm$ 2,54 k-o
Ü9	102,04 $\pm$ 2,30 e-k	99,14 $\pm$ 2,43 e-l	100,59 $\pm$ 1,67 d-m
Ü10	157,32 $\pm$ 6,02 b	150,91 $\pm$ 7,42 b	154,11 $\pm$ 4,76 b
Ü11	99,05 $\pm$ 1,68 f-l	96,58 $\pm$ 2,13 e-m	97,81 $\pm$ 1,35 f-n
Ü12	106,28 $\pm$ 3,17 d-j	100,92 $\pm$ 3,22 d-l	103,60 $\pm$ 2,27 d-k
Ü14	97,43 $\pm$ 3,61 f-l	98,21 $\pm$ 3,69 e-l	97,82 $\pm$ 2,56 f-n
Ü15	121,92 $\pm$ 14,58 de	112,54 $\pm$ 13,98 c-h	117,23 $\pm$ 10,03 cd
Ü16	158,75 $\pm$ 3,62 bc	147,04 $\pm$ 5,13 abc	152,90 $\pm$ 3,34 b
Ü18	112,71 $\pm$ 1,89 d-g	118,34 $\pm$ 4,78 c-f	115,52 $\pm$ 2,57 cde
Ü19	127,79 $\pm$ 2,20 cd	126,32 $\pm$ 3,02 bcd	127,05 $\pm$ 1,85 c
Ü20	78,07 $\pm$ 1,92 lmn	76,30 $\pm$ 2,07 lmn	77,19 $\pm$ 1,40 opq
Ü21	85,41 $\pm$ 1,42 j-m	83,24 $\pm$ 1,72 j-n	84,32 $\pm$ 1,12 m-p
Ü22	113,08 $\pm$ 2,60 def	108,06 $\pm$ 2,87 d-j	110,57 $\pm$ 1,95 c-g
Ü23	99,76 $\pm$ 5,14 e-l	97,32 $\pm$ 5,27 e-m	98,54 $\pm$ 3,65 f-n
Ü24	99,03 $\pm$ 3,72 f-l	93,22 $\pm$ 3,80 f-m	96,12 $\pm$ 2,67 g-n
Ü25	83,86 $\pm$ 1,28 klm	82,90 $\pm$ 1,84 j-n	83,38 $\pm$ 1,11 nop
Ü26	111,03 $\pm$ 3,52 d-h	113,00 $\pm$ 3,86 c-h	112,01 $\pm$ 2,59 c-g
Ü27	87,35 $\pm$ 1,52 i-m	85,36 $\pm$ 1,85 i-n	86,35 $\pm$ 1,19 l-p
Ü28	107,82 $\pm$ 2,76 d-i	105,28 $\pm$ 3,09 d-j	106,55 $\pm$ 2,06 d-j
Ü29	82,57 $\pm$ 2,60 j-n	84,79 $\pm$ 4,27 h-n	83,71 $\pm$ 2,50 m-p
Ü30	90,04 $\pm$ 1,39 h-m	90,01 $\pm$ 2,42 g-m	90,03 $\pm$ 1,38 j-o
Ü31	60,67 $\pm$ 0,86 n	63,94 $\pm$ 3,05 n	62,31 $\pm$ 1,59 q
Ü32	109,93 $\pm$ 2,12 d-h	108,09 $\pm$ 2,67 d-j	109,01 $\pm$ 1,70 d-g
Ü33	100,96 $\pm$ 2,71 e-k	98,91 $\pm$ 3,16 e-l	99,94 $\pm$ 2,07 e-n
Ü34	69,93 $\pm$ 1,65 mn	72,44 $\pm$ 3,32 mn	71,18 $\pm$ 1,84 pq
Ü35	104,47 $\pm$ 4,30 e-k	101,49 $\pm$ 4,21 d-l	102,98 $\pm$ 2,99 d-l
Ü36	112,31 $\pm$ 4,06 d-g	115,29 $\pm$ 4,74 c-g	113,80 $\pm$ 3,10 c-f
Ü38	195,95 $\pm$ 5,31 a	180,73 $\pm$ 6,94 a	188,34 $\pm$ 4,44 a
Ü39	78,14 $\pm$ 1,21 lmn	78,99 $\pm$ 2,23 k-n	78,56 $\pm$ 1,26 opq
Ü40	112,80 $\pm$ 4,68 def	102,82 $\pm$ 4,77 d-k	107,81 $\pm$ 3,38 d-h
R ²	0,55	0,43	0,48
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.11 Genotiplere ait salkım boyu değerleri (mm). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Salkım Boyu (mm)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	192,23 $\pm$ 3,99 e-i	191,71 $\pm$ 5,68 e-h	191,97 $\pm$ 3,44 f-k
Ü2	91,04 $\pm$ 3,60 op	102,24 $\pm$ 6,85 m-p	96,64 $\pm$ 3,91 rs
Ü3	133,70 $\pm$ 5,23 lmn	135,80 $\pm$ 6,33 j-n	134,75 $\pm$ 4,07 opq
Ü4	141,06 $\pm$ 1,83 j-m	138,25 $\pm$ 2,68 i-n	139,66 $\pm$ 1,62 nop
Ü5	141,55 $\pm$ 4,77 j-m	134,72 $\pm$ 4,47 j-n	138,13 $\pm$ 3,27 nop
Ü6	191,55 $\pm$ 6,81 e-i	185,61 $\pm$ 7,17 e-h	188,58 $\pm$ 4,92 g-l
Ü7	101,78 $\pm$ 2,68 nop	117,36 $\pm$ 10,55 l-o	109,57 $\pm$ 5,49 qr
Ü8	217,62 $\pm$ 15,32 def	216,02 $\pm$ 15,46 c-f	216,82 $\pm$ 10,79 def
Ü9	139,15 $\pm$ 6,97 klm	140,49 $\pm$ 8,20 i-m	139,82 $\pm$ 5,33 nop
Ü10	191,61 $\pm$ 4,04 e-i	179,68 $\pm$ 6,89 e-i	185,65 $\pm$ 4,03 h-l
Ü11	113,46 $\pm$ 5,00 mno	106,83 $\pm$ 4,35 m-p	110,14 $\pm$ 3,32 qr
Ü12	209,62 $\pm$ 6,18 def	201,76 $\pm$ 6,39 c-g	205,69 $\pm$ 4,44 d-h
Ü14	201,41 $\pm$ 5,09 d-h	202,43 $\pm$ 6,05 c-g	201,92 $\pm$ 3,92 e-i
Ü15	274,61 $\pm$ 4,35 b	270,43 $\pm$ 5,96 ab	272,52 $\pm$ 3,67 b
Ü16	237,72 $\pm$ 5,42 b-e	219,49 $\pm$ 7,83 b-g	228,60 $\pm$ 5,08 c-f
Ü18	122,68 $\pm$ 1,66 mno	135,48 $\pm$ 8,88 j-n	129,08 $\pm$ 4,55 pq
Ü19	323,07 $\pm$ 7,77 a	301,40 $\pm$ 11,17 a	312,24 $\pm$ 6,89 a
Ü20	128,67 $\pm$ 1,70 lmn	128,72 $\pm$ 2,95 k-n	128,69 $\pm$ 1,69 pq
Ü21	175,71 $\pm$ 2,43 ghi	180,02 $\pm$ 5,78 e-i	177,87 $\pm$ 3,12 i-m
Ü22	159,63 $\pm$ 2,62 i-l	157,59 $\pm$ 3,61 h-l	158,61 $\pm$ 2,22 mno
Ü23	201,14 $\pm$ 8,24 d-h	192,63 $\pm$ 7,52 d-h	196,88 $\pm$ 5,56 f-j
Ü24	168,79 $\pm$ 2,46 h-k	166,21 $\pm$ 3,49 g-k	167,50 $\pm$ 2,12 klm
Ü25	173,03 $\pm$ 3,42 g-j	171,31 $\pm$ 4,48 g-j	172,17 $\pm$ 2,80 j-m
Ü26	204,03 $\pm$ 2,60 d-g	204,07 $\pm$ 4,72 c-g	204,05 $\pm$ 2,67 d-i
Ü27	171,85 $\pm$ 15,43 g-k	168,20 $\pm$ 15,33 g-k	170,02 $\pm$ 10,79 klm
Ü28	93,31 $\pm$ 11,25 op	96,77 $\pm$ 11,79 nop	95,04 $\pm$ 8,08 rs
Ü29	197,93 $\pm$ 3,32 d-h	191,62 $\pm$ 4,47 d-h	194,69 $\pm$ 2,82 e-k
Ü30	172,24 $\pm$ 3,78 g-k	174,31 $\pm$ 6,76 f-j	173,27 $\pm$ 3,84 j-m
Ü31	75,33 $\pm$ 4,26 p	81,86 $\pm$ 7,30 op	78,60 $\pm$ 4,21 s
Ü32	222,82 $\pm$ 11,04 de	204,51 $\pm$ 14,09 c-g	213,67 $\pm$ 8,95 d-g
Ü33	227,94 $\pm$ 3,50 cd	220,96 $\pm$ 4,50 cde	224,45 $\pm$ 2,86 cde
Ü34	74,83 $\pm$ 2,86 p	74,59 $\pm$ 3,34 p	74,71 $\pm$ 2,18 s
Ü35	168,64 $\pm$ 4,38 h-k	165,00 $\pm$ 4,75 g-k	166,82 $\pm$ 3,21 klm
Ü36	226,28 $\pm$ 3,81 cd	234,32 $\pm$ 9,10 bcd	230,30 $\pm$ 4,92 cd
Ü38	258,45 $\pm$ 3,52 bc	239,28 $\pm$ 8,52 bc	248,87 $\pm$ 4,74 bc
Ü39	184,91 $\pm$ 3,48 f-i	183,38 $\pm$ 4,80 e-h	184,15 $\pm$ 2,94 h-m
Ü40	168,22 $\pm$ 5,05 h-k	157,44 $\pm$ 6,32 h-l	162,83 $\pm$ 4,07 lmn
R ²	0,73	0,59	0,65
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.12 Genotiplere ait titre edilebilir asit miktarı değerleri (g/L). Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	TEA (g/L)		
	2019	2020	Ort.
Ü1	5,55 $\pm$ 0,19 ef	5,38 $\pm$ 0,19 b–e	5,47 $\pm$ 0,14 de
Ü2	3,09 $\pm$ 0,06 qr	3,32 $\pm$ 0,20 k–n	3,20 $\pm$ 0,10 opq
Ü3	6,78 $\pm$ 0,11 bc	6,77 $\pm$ 0,16 a	6,78 $\pm$ 0,10 b
Ü4	4,87 $\pm$ 0,08 ghi	4,92 $\pm$ 0,15 c–f	4,90 $\pm$ 0,09 fgh
Ü5	3,52 $\pm$ 0,11 opq	3,44 $\pm$ 0,11 j–m	3,48 $\pm$ 0,08 nop
Ü6	5,54 $\pm$ 0,08 ef	5,39 $\pm$ 0,12 b–e	5,46 $\pm$ 0,07 de
Ü7	4,92 $\pm$ 0,07 gh	4,76 $\pm$ 0,09 d–g	4,84 $\pm$ 0,06 fgh
Ü8	5,74 $\pm$ 0,09 e	5,60 $\pm$ 0,12 bc	5,67 $\pm$ 0,07 cde
Ü9	7,50 $\pm$ 0,10 a	7,30 $\pm$ 0,15 a	7,40 $\pm$ 0,09 a
Ü10	4,68 $\pm$ 0,08 g–l	4,47 $\pm$ 0,11 fgh	4,58 $\pm$ 0,07 hij
Ü11	4,42 $\pm$ 0,08 h–m	4,43 $\pm$ 0,12 f–i	4,43 $\pm$ 0,07 h–k
Ü12	2,87 $\pm$ 0,04 rs	3,07 $\pm$ 0,16 mn	2,97 $\pm$ 0,08 q
Ü14	4,87 $\pm$ 0,12 ghi	4,87 $\pm$ 0,14 c–f	4,87 $\pm$ 0,09 fgh
Ü15	4,71 $\pm$ 0,10 g–k	4,64 $\pm$ 0,13 e–h	4,67 $\pm$ 0,08 hi
Ü16	5,94 $\pm$ 0,14 de	5,09 $\pm$ 0,33 b–g	5,51 $\pm$ 0,20 c–f
Ü18	2,34 $\pm$ 0,05 s	2,55 $\pm$ 0,15 n	2,45 $\pm$ 0,08 r
Ü19	4,27 $\pm$ 0,11 j–n	4,15 $\pm$ 0,12 f–j	4,21 $\pm$ 0,08 i–l
Ü20	3,79 $\pm$ 0,06 nop	3,86 $\pm$ 0,13 h–m	3,83 $\pm$ 0,07 lmn
Ü21	5,14 $\pm$ 0,07 fg	5,32 $\pm$ 0,19 b–e	5,23 $\pm$ 0,10 efg
Ü22	4,66 $\pm$ 0,06 g–l	4,62 $\pm$ 0,10 e–h	4,64 $\pm$ 0,06 hij
Ü23	4,15 $\pm$ 0,09 lmn	3,95 $\pm$ 0,11 h–l	4,05 $\pm$ 0,07 klm
Ü24	5,79 $\pm$ 0,15 de	5,45 $\pm$ 0,17 bcd	5,62 $\pm$ 0,11 cde
Ü25	5,57 $\pm$ 0,11 ef	5,45 $\pm$ 0,14 bcd	5,51 $\pm$ 0,09 de
Ü26	5,94 $\pm$ 0,11 de	5,47 $\pm$ 0,19 bcd	5,70 $\pm$ 0,12 cde
Ü27	4,78 $\pm$ 0,06 g–j	4,88 $\pm$ 0,15 c–f	4,83 $\pm$ 0,08 gh
Ü28	4,17 $\pm$ 0,07 k–n	4,17 $\pm$ 0,10 f–j	4,17 $\pm$ 0,06 jkl
Ü29	3,06 $\pm$ 0,05 qr	3,57 $\pm$ 0,33 i–m	3,32 $\pm$ 0,18 n–q
Ü30	4,49 $\pm$ 0,07 h–m	4,38 $\pm$ 0,10 f–i	4,43 $\pm$ 0,06 h–k
Ü31	3,38 $\pm$ 0,08 pqr	3,41 $\pm$ 0,12 j–m	3,40 $\pm$ 0,07 n–q
Ü32	6,30 $\pm$ 0,09 cd	5,88 $\pm$ 0,19 b	6,09 $\pm$ 0,11 c
Ü33	6,85 $\pm$ 0,14 b	6,77 $\pm$ 0,18 a	6,81 $\pm$ 0,11 b
Ü34	3,06 $\pm$ 0,08 qr	3,07 $\pm$ 0,10 mn	3,06 $\pm$ 0,06 pq
Ü35	3,60 $\pm$ 0,05 opq	3,67 $\pm$ 0,11 i–m	3,63 $\pm$ 0,06 mno
Ü36	4,05 $\pm$ 0,07 mno	4,04 $\pm$ 0,10 g–l	4,05 $\pm$ 0,06 klm
Ü38	4,37 $\pm$ 0,06 i–m	4,07 $\pm$ 0,14 g–k	4,22 $\pm$ 0,08 i–l
Ü39	6,03 $\pm$ 0,22 de	5,85 $\pm$ 0,21 b	5,94 $\pm$ 0,15 cd
Ü40	3,35 $\pm$ 0,09 pqr	3,26 $\pm$ 0,09 lmn	3,31 $\pm$ 0,07 opq
R ²	0,84	0,66	0,74
P Değeri	**	**	**

Ek 2. Asma Genotiplerinin Meyvelerinin Renk Özellikleri

Çizelge 7.13 Genotiplere L* değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	L* değeri		
	2019	2020	Ort.
Ü1	31,19 $\pm$ 1,23 b-k	32,21 $\pm$ 1,66 b-j	31,70 $\pm$ 1,01 d-i
Ü2	28,59 $\pm$ 2,88 e-k	29,50 $\pm$ 3,13 e-j	29,05 $\pm$ 2,07 g-j
Ü3	27,57 $\pm$ 2,60 h-k	28,53 $\pm$ 2,95 hij	28,05 $\pm$ 1,91 hij
Ü4	28,10 $\pm$ 1,08 e-k	28,95 $\pm$ 1,27 f-j	28,53 $\pm$ 0,81 hij
Ü5	37,75 $\pm$ 0,91 abc	38,85 $\pm$ 1,08 abc	38,30 $\pm$ 0,70 ab
Ü6	31,66 $\pm$ 2,77 b-j	32,86 $\pm$ 3,23 b-j	32,26 $\pm$ 2,07 c-h
Ü7	27,69 $\pm$ 0,79 f-k	28,54 $\pm$ 1,11 hij	28,11 $\pm$ 0,67 hij
Ü8	24,68 $\pm$ 1,24 jk	25,53 $\pm$ 1,62 j	25,10 $\pm$ 0,99 j
Ü9	31,04 $\pm$ 1,48 c-k	31,97 $\pm$ 1,63 b-j	31,50 $\pm$ 1,07 e-i
Ü10	34,49 $\pm$ 1,17 a-i	35,57 $\pm$ 1,59 a-i	35,03 $\pm$ 0,97 b-f
Ü11	37,62 $\pm$ 1,21 abc	38,66 $\pm$ 1,22 a-d	38,14 $\pm$ 0,84 ab
Ü12	34,78 $\pm$ 1,07 a-h	37,37 $\pm$ 1,47 a-h	35,82 $\pm$ 0,90 b-e
Ü14	28,27 $\pm$ 2,77 e-k	27,81 $\pm$ 3,75 f-j	28,08 $\pm$ 2,16 hij
Ü15	36,31 $\pm$ 0,52 a-d	37,38 $\pm$ 0,82 a-g	36,85 $\pm$ 0,49 a-e
Ü16	25,48 $\pm$ 2,06 e-k	26,37 $\pm$ 3,07 d-j	25,93 $\pm$ 1,66 hij
Ü18	37,01 $\pm$ 0,91 abc	38,17 $\pm$ 1,39 a-e	37,59 $\pm$ 0,82 abc
Ü19	38,56 $\pm$ 0,86 ab	39,82 $\pm$ 1,56 ab	39,19 $\pm$ 0,88 ab
Ü20	24,21 $\pm$ 1,25 k	24,87 $\pm$ 1,23 j	24,54 $\pm$ 0,85 j
Ü21	27,72 $\pm$ 0,73 f-k	28,46 $\pm$ 0,49 hij	28,09 $\pm$ 0,44 hij
Ü22	35,32 $\pm$ 2,26 a-e	36,18 $\pm$ 2,11 a-h	35,75 $\pm$ 1,50 b-e
Ü23	24,96 $\pm$ 0,42 jk	25,68 $\pm$ 0,55 j	25,32 $\pm$ 0,35 j
Ü24	25,12 $\pm$ 0,75 jk	26,99 $\pm$ 1,22 hij	25,87 $\pm$ 0,68 ij
Ü25	25,92 $\pm$ 0,40 jk	27,90 $\pm$ 0,40 f-j	26,71 $\pm$ 0,38 hij
Ü26	33,96 $\pm$ 0,66 b-i	36,04 $\pm$ 0,90 a-i	34,79 $\pm$ 0,58 b-g
Ü27	27,63 $\pm$ 0,82 g-k	29,69 $\pm$ 1,35 c-j	28,45 $\pm$ 0,75 hij
Ü28	36,36 $\pm$ 0,84 a-d	37,48 $\pm$ 1,27 a-f	36,92 $\pm$ 0,75 a-e
Ü29	26,24 $\pm$ 1,13 ijk	27,06 $\pm$ 1,50 hij	26,65 $\pm$ 0,90 hij
Ü30	35,03 $\pm$ 1,35 a-f	38,35 $\pm$ 2,10 a-g	36,36 $\pm$ 1,20 a-e
Ü31	27,77 $\pm$ 0,75 f-k	28,62 $\pm$ 1,06 g-j	28,20 $\pm$ 0,64 hij
Ü32	35,44 $\pm$ 0,79 a-e	36,44 $\pm$ 0,83 a-h	35,94 $\pm$ 0,57 b-e
Ü33	29,30 $\pm$ 1,35 d-k	30,35 $\pm$ 1,89 c-j	29,82 $\pm$ 1,13 f-j
Ü34	41,47 $\pm$ 0,60 a	42,73 $\pm$ 1,16 a	42,10 $\pm$ 0,65 a
Ü35	27,23 $\pm$ 0,85 ijk	28,05 $\pm$ 1,03 hij	27,64 $\pm$ 0,65 hij
Ü36	35,02 $\pm$ 0,68 a-g	36,05 $\pm$ 0,92 a-h	35,53 $\pm$ 0,57 b-e
Ü38	35,31 $\pm$ 0,75 a-e	36,30 $\pm$ 0,82 a-h	35,80 $\pm$ 0,55 b-e
Ü39	25,98 $\pm$ 1,57 jk	26,89 $\pm$ 1,91 ij	26,44 $\pm$ 1,20 ij
Ü40	36,67 $\pm$ 0,54 a-d	37,79 $\pm$ 1,06 a-e	37,23 $\pm$ 0,59 a-d
R ²	0,62	0,55	0,58
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.14 Genotiplere a* değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	a* değeri		
	2019	2020	Ort.
Ü1	10,75 $\pm$ 1,56 ab	10,97 $\pm$ 1,59 ab	10,86 $\pm$ 1,08 ab
Ü2	7,14 $\pm$ 1,17 a-e	7,29 $\pm$ 1,18 a-e	7,21 $\pm$ 0,80 b-g
Ü3	3,56 $\pm$ 0,77 ef	3,62 $\pm$ 0,77 ef	3,59 $\pm$ 0,53 g-k
Ü4	7,65 $\pm$ 0,90 a-e	7,81 $\pm$ 0,87 a-e	7,73 $\pm$ 0,61 b-f
Ü5	3,82 $\pm$ 0,47 ef	3,92 $\pm$ 0,46 def	3,87 $\pm$ 0,32 f-k
Ü6	5,41 $\pm$ 1,95 b-f	5,41 $\pm$ 1,91 b-f	5,41 $\pm$ 1,32 e-j
Ü7	2,61 $\pm$ 0,48 ef	2,66 $\pm$ 0,48 ef	2,64 $\pm$ 0,33 ijk
Ü8	9,41 $\pm$ 1,24 a-d	9,58 $\pm$ 1,19 a-d	9,50 $\pm$ 0,83 a-d
Ü9	6,10 $\pm$ 0,73 b-f	6,23 $\pm$ 0,72 b-f	6,17 $\pm$ 0,50 d-j
Ü10	6,47 $\pm$ 0,90 b-f	6,60 $\pm$ 0,89 b-f	6,54 $\pm$ 0,61 c-h
Ü11	1,27 $\pm$ 0,37 f	1,32 $\pm$ 0,38 f	1,29 $\pm$ 0,26 k
Ü12	5,20 $\pm$ 0,90 b-f	5,47 $\pm$ 0,92 b-f	5,31 $\pm$ 0,63 e-k
Ü14	7,46 $\pm$ 1,08 a-e	8,93 $\pm$ 1,48 a-e	8,05 $\pm$ 0,86 b-e
Ü15	3,03 $\pm$ 0,39 ef	3,08 $\pm$ 0,38 ef	3,05 $\pm$ 0,27 h-k
Ü16	6,87 $\pm$ 1,82 a-f	6,92 $\pm$ 1,56 a-f	6,89 $\pm$ 1,07 b-j
Ü18	5,40 $\pm$ 0,61 b-f	5,52 $\pm$ 0,58 b-f	5,46 $\pm$ 0,41 e-j
Ü19	2,38 $\pm$ 0,38 ef	2,43 $\pm$ 0,39 ef	2,41 $\pm$ 0,26 jk
Ü20	10,07 $\pm$ 2,87 abc	10,56 $\pm$ 3,19 abc	10,31 $\pm$ 2,08 abc
Ü21	3,44 $\pm$ 0,29 ef	3,54 $\pm$ 0,30 ef	3,49 $\pm$ 0,20 g-k
Ü22	2,56 $\pm$ 1,04 ef	2,72 $\pm$ 1,14 ef	2,64 $\pm$ 0,75 ijk
Ü23	6,28 $\pm$ 0,78 b-f	6,46 $\pm$ 0,80 b-f	6,37 $\pm$ 0,55 d-i
Ü24	4,48 $\pm$ 0,82 def	5,39 $\pm$ 1,22 b-f	4,85 $\pm$ 0,68 e-k
Ü25	3,68 $\pm$ 0,38 ef	3,87 $\pm$ 0,59 def	3,75 $\pm$ 0,32 f-k
Ü26	2,51 $\pm$ 0,35 ef	3,06 $\pm$ 0,49 ef	2,73 $\pm$ 0,28 h-k
Ü27	4,93 $\pm$ 0,90 c-f	5,93 $\pm$ 1,35 b-f	5,33 $\pm$ 0,74 e-k
Ü28	4,66 $\pm$ 1,21 c-f	4,80 $\pm$ 1,25 c-f	4,73 $\pm$ 0,84 e-k
Ü29	4,70 $\pm$ 1,30 b-f	4,76 $\pm$ 1,27 b-f	4,73 $\pm$ 0,87 e-k
Ü30	4,51 $\pm$ 0,86 def	4,27 $\pm$ 0,94 c-f	4,41 $\pm$ 0,62 e-k
Ü31	3,34 $\pm$ 0,40 ef	3,44 $\pm$ 0,43 ef	3,39 $\pm$ 0,28 g-k
Ü32	3,47 $\pm$ 0,74 ef	3,65 $\pm$ 0,82 ef	3,56 $\pm$ 0,54 g-k
Ü33	12,33 $\pm$ 1,01 a	12,57 $\pm$ 0,89 a	12,45 $\pm$ 0,65 a
Ü34	5,68 $\pm$ 0,45 b-f	5,84 $\pm$ 0,47 b-f	5,76 $\pm$ 0,32 d-j
Ü35	6,05 $\pm$ 1,65 b-f	6,10 $\pm$ 1,60 b-f	6,08 $\pm$ 1,11 d-j
Ü36	3,68 $\pm$ 0,44 ef	3,79 $\pm$ 0,47 def	3,74 $\pm$ 0,31 g-k
Ü38	3,00 $\pm$ 0,60 ef	3,08 $\pm$ 0,62 ef	3,04 $\pm$ 0,42 h-k
Ü39	12,32 $\pm$ 1,01 a	12,59 $\pm$ 0,96 a	12,46 $\pm$ 0,68 a
Ü40	4,92 $\pm$ 0,56 c-f	5,06 $\pm$ 0,59 c-f	4,99 $\pm$ 0,39 e-k
R ²	0,48	0,47	0,48
P Değeri	**	**	**

Çizelge 7.15 Genotiplere b* değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	b* değeri		
	2019	2020	Ort.
Ü1	15,01 $\pm$ 0,77 ab	15,44 $\pm$ 0,84 ab	15,22 $\pm$ 0,56 ab
Ü2	8,35 $\pm$ 0,99 b-h	8,53 $\pm$ 0,96 b-m	8,44 $\pm$ 0,67 c-f
Ü3	7,11 $\pm$ 0,96 b-i	7,36 $\pm$ 1,05 b-m	7,24 $\pm$ 0,69 d-h
Ü4	-0,64 $\pm$ 0,48 ij	-0,70 $\pm$ 0,49 jkl	-0,67 $\pm$ 0,33 i
Ü5	11,64 $\pm$ 0,33 abc	11,99 $\pm$ 0,43 abc	11,82 $\pm$ 0,27 bcd
Ü6	9,46 $\pm$ 0,62 b-f	9,78 $\pm$ 0,73 b-m	9,62 $\pm$ 0,47 b-e
Ü7	-1,54 $\pm$ 0,36 j	-1,59 $\pm$ 0,39 kl	-1,57 $\pm$ 0,25 i
Ü8	3,86 $\pm$ 1,56 c-j	3,83 $\pm$ 1,53 c-m	3,85 $\pm$ 1,06 e-i
Ü9	-0,86 $\pm$ 0,33 ij	-0,91 $\pm$ 0,35 jkl	-0,89 $\pm$ 0,24 i
Ü10	8,98 $\pm$ 0,50 b-f	9,24 $\pm$ 0,50 b-m	9,11 $\pm$ 0,34 cde
Ü11	7,16 $\pm$ 0,47 b-i	7,40 $\pm$ 0,57 b-m	7,28 $\pm$ 0,36 d-g
Ü12	12,38 $\pm$ 0,63 ab	12,88 $\pm$ 0,63 a-d	12,58 $\pm$ 0,45 a-d
Ü14	8,54 $\pm$ 1,09 b-h	8,97 $\pm$ 1,71 a-m	8,71 $\pm$ 0,91 c-f
Ü15	12,10 $\pm$ 0,67 ab	12,39 $\pm$ 0,57 abc	12,24 $\pm$ 0,43 bcd
Ü16	0,37 $\pm$ 1,25 c-j	0,27 $\pm$ 1,25 c-m	0,32 $\pm$ 0,79 f-i
Ü18	11,16 $\pm$ 0,89 abc	11,45 $\pm$ 0,87 a-g	11,31 $\pm$ 0,60 bcd
Ü19	18,05 $\pm$ 7,22 a	19,00 $\pm$ 8,02 a	18,53 $\pm$ 5,23 a
Ü20	1,79 $\pm$ 0,96 f-j	1,87 $\pm$ 1,01 f-l	1,83 $\pm$ 0,68 ghi
Ü21	-1,75 $\pm$ 0,26 j	-1,77 $\pm$ 0,23 l	-1,76 $\pm$ 0,17 i
Ü22	8,89 $\pm$ 0,55 b-g	9,18 $\pm$ 0,62 b-m	9,03 $\pm$ 0,40 cde
Ü23	0,14 $\pm$ 0,25 ij	0,13 $\pm$ 0,25 h-l	0,13 $\pm$ 0,17 i
Ü24	0,72 $\pm$ 0,81 hij	1,45 $\pm$ 1,23 f-m	1,01 $\pm$ 0,67 i
Ü25	-0,55 $\pm$ 0,23 ij	-0,70 $\pm$ 0,32 h-l	-0,61 $\pm$ 0,18 i
Ü26	10,37 $\pm$ 0,57 a-d	11,41 $\pm$ 0,65 a-m	10,78 $\pm$ 0,44 bcd
Ü27	0,79 $\pm$ 0,89 g-j	1,59 $\pm$ 1,35 e-m	1,11 $\pm$ 0,74 hi
Ü28	9,57 $\pm$ 0,79 b-f	9,81 $\pm$ 0,76 b-m	9,69 $\pm$ 0,53 b-e
Ü29	1,15 $\pm$ 1,25 e-j	1,10 $\pm$ 1,27 f-m	1,13 $\pm$ 0,85 ghi
Ü30	10,05 $\pm$ 0,53 a-e	10,10 $\pm$ 0,71 a-m	10,07 $\pm$ 0,41 bcd
Ü31	-0,87 $\pm$ 0,23 ij	-0,89 $\pm$ 0,24 jkl	-0,88 $\pm$ 0,16 i
Ü32	10,31 $\pm$ 0,85 a-d	10,69 $\pm$ 1,00 a-m	10,50 $\pm$ 0,64 bcd
Ü33	8,54 $\pm$ 0,97 b-h	8,76 $\pm$ 1,01 b-m	8,65 $\pm$ 0,68 cde
Ü34	13,28 $\pm$ 0,68 ab	13,64 $\pm$ 0,68 ab	13,46 $\pm$ 0,47 abc
Ü35	2,81 $\pm$ 1,99 d-j	2,74 $\pm$ 1,97 d-m	2,78 $\pm$ 1,36 f-i
Ü36	11,40 $\pm$ 0,52 abc	11,73 $\pm$ 0,56 a-e	11,56 $\pm$ 0,37 bcd
Ü38	10,98 $\pm$ 0,82 abc	11,25 $\pm$ 0,76 a-m	11,12 $\pm$ 0,54 bcd
Ü39	9,33 $\pm$ 1,79 b-f	9,43 $\pm$ 1,82 b-m	9,38 $\pm$ 1,24 b-e
Ü40	9,25 $\pm$ 1,19 b-f	9,56 $\pm$ 1,28 b-m	9,41 $\pm$ 0,85 b-e
R ²	0,62	0,59	0,60
P Değeri	**	**	**

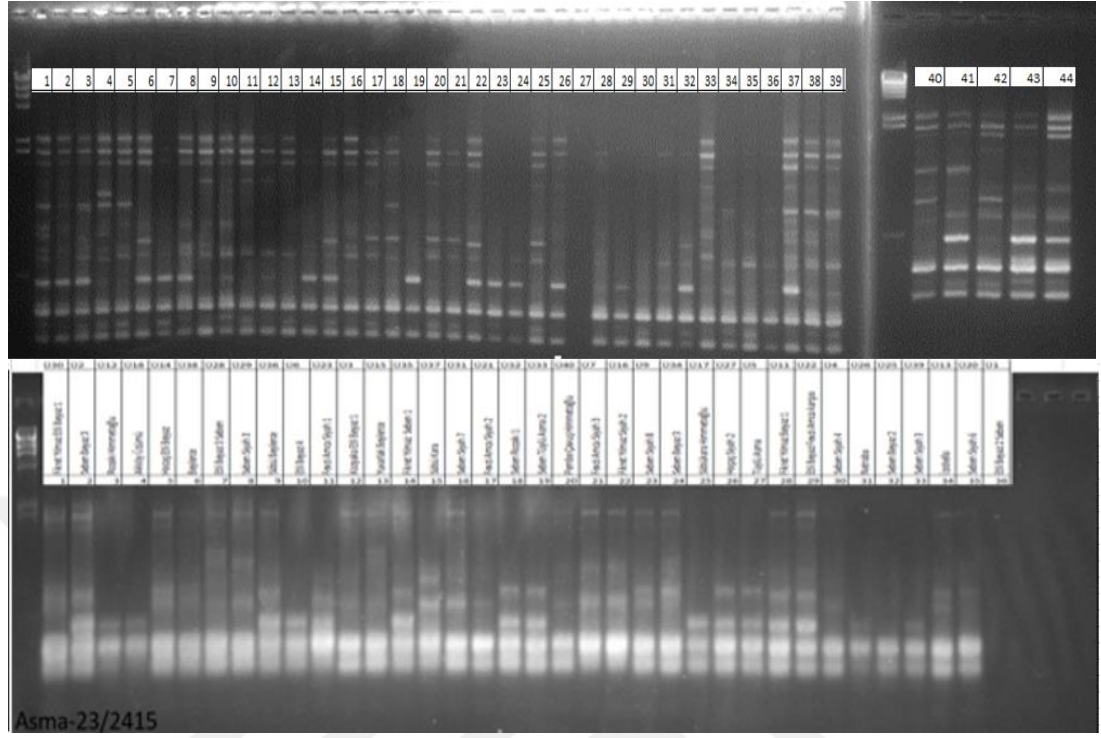
Çizelge 7.16 Genotiplere ait kroma* değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Kroma* değeri		
	2019	2020	Ort.
Ü1	18,73 $\pm$ 1,31 a	19,23 $\pm$ 1,34 a	18,98 $\pm$ 0,91 a
Ü2	12,85 $\pm$ 3,18 a-e	12,88 $\pm$ 2,95 a-g	12,87 $\pm$ 2,10 b-f
Ü3	8,49 $\pm$ 0,64 c-j	8,76 $\pm$ 0,71 c-k	8,62 $\pm$ 0,47 f-m
Ü4	7,28 $\pm$ 0,94 d-j	7,43 $\pm$ 0,90 e-k	7,35 $\pm$ 0,63 h-o
Ü5	12,25 $\pm$ 0,29 a-e	12,62 $\pm$ 0,40 a-g	12,43 $\pm$ 0,24 b-g
Ü6	11,85 $\pm$ 1,22 b-f	12,13 $\pm$ 1,19 b-g	11,99 $\pm$ 0,83 b-h
Ü7	4,23 $\pm$ 0,63 hij	4,39 $\pm$ 0,72 ijk	4,31 $\pm$ 0,46 mno
Ü8	10,60 $\pm$ 1,69 b-h	10,76 $\pm$ 1,61 b-i	10,68 $\pm$ 1,13 c-j
Ü9	6,30 $\pm$ 0,66 e-j	6,45 $\pm$ 0,65 f-k	6,37 $\pm$ 0,45 i-o
Ü10	11,29 $\pm$ 0,48 b-g	11,59 $\pm$ 0,43 b-h	11,44 $\pm$ 0,31 b-h
Ü11	7,33 $\pm$ 0,50 d-j	7,57 $\pm$ 0,60 e-k	7,45 $\pm$ 0,38 h-o
Ü12	13,60 $\pm$ 0,82 a-d	14,14 $\pm$ 0,70 a-e	13,82 $\pm$ 0,56 b-e
Ü14	12,84 $\pm$ 3,24 a-e	16,84 $\pm$ 4,40 ab	14,44 $\pm$ 2,58 a-d
Ü15	12,27 $\pm$ 0,62 a-e	12,57 $\pm$ 0,55 a-g	12,42 $\pm$ 0,41 b-g
Ü16	7,09 $\pm$ 1,84 b-j	7,15 $\pm$ 1,56 b-k	7,12 $\pm$ 1,08 e-o
Ü18	12,71 $\pm$ 1,02 a-e	13,01 $\pm$ 0,95 a-f	12,86 $\pm$ 0,68 b-f
Ü19	10,54 $\pm$ 1,46 b-i	10,78 $\pm$ 1,47 b-i	10,66 $\pm$ 1,00 c-j
Ü20	8,31 $\pm$ 1,38 d-j	8,59 $\pm$ 1,46 d-k	8,45 $\pm$ 0,97 f-n
Ü21	3,75 $\pm$ 0,27 ij	3,86 $\pm$ 0,28 jk	3,80 $\pm$ 0,19 no
Ü22	9,49 $\pm$ 0,75 b-j	9,84 $\pm$ 0,90 b-k	9,66 $\pm$ 0,57 d-l
Ü23	6,32 $\pm$ 0,79 e-j	6,49 $\pm$ 0,81 f-k	6,40 $\pm$ 0,55 i-o
Ü24	4,90 $\pm$ 0,94 g-j	6,00 $\pm$ 1,43 e-k	5,34 $\pm$ 0,79 l-o
Ü25	3,80 $\pm$ 0,36 hij	4,04 $\pm$ 0,54 h-k	3,89 $\pm$ 0,29 mno
Ü26	10,51 $\pm$ 0,58 b-i	11,52 $\pm$ 0,68 b-i	10,91 $\pm$ 0,44 c-j
Ü27	5,39 $\pm$ 1,04 f-j	6,60 $\pm$ 1,57 e-k	5,87 $\pm$ 0,86 j-o
Ü28	10,27 $\pm$ 0,91 b-j	10,53 $\pm$ 0,87 b-j	10,40 $\pm$ 0,61 d-k
Ü29	5,34 $\pm$ 1,49 e-j	5,41 $\pm$ 1,47 g-k	5,37 $\pm$ 1,00 k-o
Ü30	11,16 $\pm$ 0,78 b-g	11,09 $\pm$ 0,92 b-k	11,14 $\pm$ 0,58 b-i
Ü31	3,54 $\pm$ 0,37 j	3,65 $\pm$ 0,39 k	3,59 $\pm$ 0,26 o
Ü32	11,26 $\pm$ 1,44 b-g	11,62 $\pm$ 1,50 b-g	11,44 $\pm$ 1,01 b-h
Ü33	15,13 $\pm$ 1,17 abc	15,47 $\pm$ 1,08 abc	15,30 $\pm$ 0,77 abc
Ü34	14,02 $\pm$ 0,81 a-d	14,44 $\pm$ 0,88 a-d	14,23 $\pm$ 0,58 bcd
Ü35	7,86 $\pm$ 2,12 d-j	7,91 $\pm$ 2,05 d-k	7,89 $\pm$ 1,43 g-o
Ü36	12,59 $\pm$ 0,82 a-e	12,99 $\pm$ 0,96 a-f	12,79 $\pm$ 0,62 b-f
Ü38	11,42 $\pm$ 0,91 b-g	11,70 $\pm$ 0,86 b-g	11,56 $\pm$ 0,61 b-h
Ü39	15,84 $\pm$ 1,65 ab	16,15 $\pm$ 1,60 ab	16,00 $\pm$ 1,12 ab
Ü40	11,55 $\pm$ 0,51 b-g	11,92 $\pm$ 0,67 b-g	11,74 $\pm$ 0,41 b-h
R ²	0,53	0,55	0,53
P Değeri	**	**	**

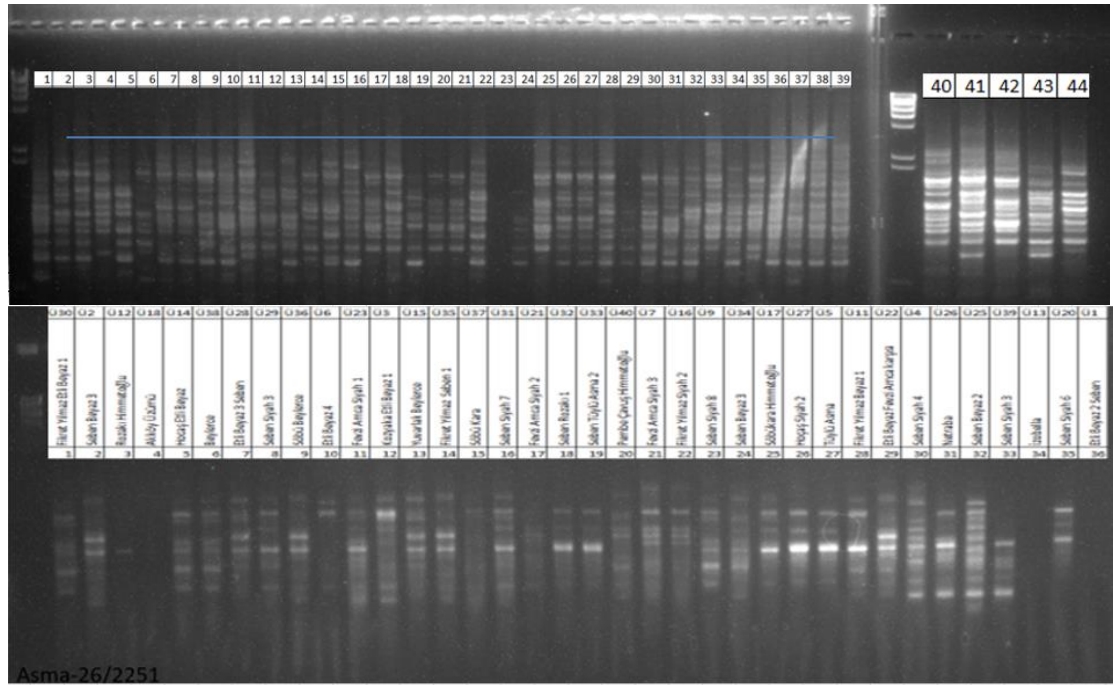
Çizelge 7.17 Genotiplere ait hue açısı değerleri. Ortalama $\pm$ standart sapma olarak verilmiştir.

Genotipler	Hue açısı değeri		
	2019	2020	Ort.
Ü1	56,56 $\pm$ 4,01 de	58,54 $\pm$ 4,87 ef	57,55 $\pm$ 3,07 fgh
Ü2	49,85 $\pm$ 7,60 de	46,17 $\pm$ 9,23 ef	47,90 $\pm$ 5,89 fgh
Ü3	60,28 $\pm$ 7,37 de	62,51 $\pm$ 8,12 ef	61,40 $\pm$ 5,33 fgh
Ü4	350,36 $\pm$ 4,58 a	358,53 $\pm$ 7,08 a	355,44 $\pm$ 4,27 a
Ü5	72,75 $\pm$ 2,06 de	74,94 $\pm$ 2,66 ef	73,85 $\pm$ 1,65 fgh
Ü6	65,41 $\pm$ 7,78 de	68,10 $\pm$ 8,62 ef	66,75 $\pm$ 5,64 fgh
Ü7	321,75 $\pm$ 8,99 ab	330,93 $\pm$ 10,06 a	326,34 $\pm$ 6,64 ab
Ü8	19,43 $\pm$ 4,34 e	19,61 $\pm$ 4,20 f	19,52 $\pm$ 2,93 h
Ü9	350,03 $\pm$ 4,19 a	359,41 $\pm$ 8,22 a	355,22 $\pm$ 4,65 a
Ü10	55,00 $\pm$ 4,51 de	56,94 $\pm$ 5,25 ef	55,97 $\pm$ 3,37 fgh
Ü11	80,80 $\pm$ 2,66 de	83,14 $\pm$ 2,91 ef	81,97 $\pm$ 1,93 e-h
Ü12	67,36 $\pm$ 2,72 de	71,07 $\pm$ 3,24 ef	68,84 $\pm$ 2,07 fgh
Ü14	47,56 $\pm$ 6,98 de	43,31 $\pm$ 9,05 ef	45,86 $\pm$ 5,36 fgh
Ü15	76,40 $\pm$ 1,18 de	78,79 $\pm$ 2,49 ef	77,60 $\pm$ 1,37 fgh
Ü16	347,29 $\pm$ 6,40 ab	357,59 $\pm$ 15,00 ab	352,44 $\pm$ 7,65 ab
Ü18	64,37 $\pm$ 2,57 de	66,39 $\pm$ 3,27 ef	65,38 $\pm$ 2,03 fgh
Ü19	72,16 $\pm$ 6,65 de	74,35 $\pm$ 7,18 ef	73,26 $\pm$ 4,75 fgh
Ü20	241,58 $\pm$ 54,39 abc	248,83 $\pm$ 56,25 abc	245,21 $\pm$ 37,97 bc
Ü21	332,98 $\pm$ 3,73 a	343,33 $\pm$ 9,85 a	338,16 $\pm$ 5,26 a
Ü22	76,42 $\pm$ 5,03 de	78,29 $\pm$ 4,85 ef	77,36 $\pm$ 3,40 fgh
Ü23	123,55 $\pm$ 58,76 cde	127,30 $\pm$ 60,71 c-f	125,42 $\pm$ 40,99 d-g
Ü24	230,45 $\pm$ 52,52 abc	241,52 $\pm$ 70,72 a-d	234,88 $\pm$ 40,77 bc
Ü25	234,79 $\pm$ 57,31 abc	248,28 $\pm$ 76,37 abc	240,19 $\pm$ 44,30 bc
Ü26	77,11 $\pm$ 1,70 de	81,57 $\pm$ 2,65 def	78,89 $\pm$ 1,53 e-h
Ü27	253,49 $\pm$ 57,77 abc	155,43 $\pm$ 68,53 c-f	214,27 $\pm$ 44,50 cd
Ü28	70,24 $\pm$ 2,13 de	72,26 $\pm$ 2,31 ef	71,25 $\pm$ 1,54 fgh
Ü29	177,08 $\pm$ 69,57 bcd	182,94 $\pm$ 72,18 b-e	180,01 $\pm$ 47,80 cde
Ü30	67,07 $\pm$ 3,16 de	72,82 $\pm$ 4,73 ef	69,37 $\pm$ 2,68 fgh
Ü31	342,78 $\pm$ 4,57 a	353,17 $\pm$ 9,25 a	347,98 $\pm$ 5,16 a
Ü32	72,91 $\pm$ 2,32 de	74,85 $\pm$ 1,88 ef	73,88 $\pm$ 1,47 fgh
Ü33	34,49 $\pm$ 3,28 de	35,69 $\pm$ 3,80 ef	35,09 $\pm$ 2,44 gh
Ü34	65,97 $\pm$ 1,17 de	67,90 $\pm$ 1,67 ef	66,94 $\pm$ 1,02 fgh
Ü35	130,67 $\pm$ 49,50 cde	134,63 $\pm$ 50,88 c-f	132,65 $\pm$ 34,44 def
Ü36	72,71 $\pm$ 2,08 de	74,92 $\pm$ 2,80 ef	73,82 $\pm$ 1,71 fgh
Ü38	75,69 $\pm$ 2,25 de	77,99 $\pm$ 3,00 ef	76,84 $\pm$ 1,84 fgh
Ü39	34,12 $\pm$ 4,45 de	34,67 $\pm$ 4,39 f	34,40 $\pm$ 3,04 h
Ü40	63,82 $\pm$ 3,82 de	65,91 $\pm$ 4,31 ef	64,86 $\pm$ 2,80 fgh
R ²	0,71	0,72	0,71
P Değeri	**	**	**

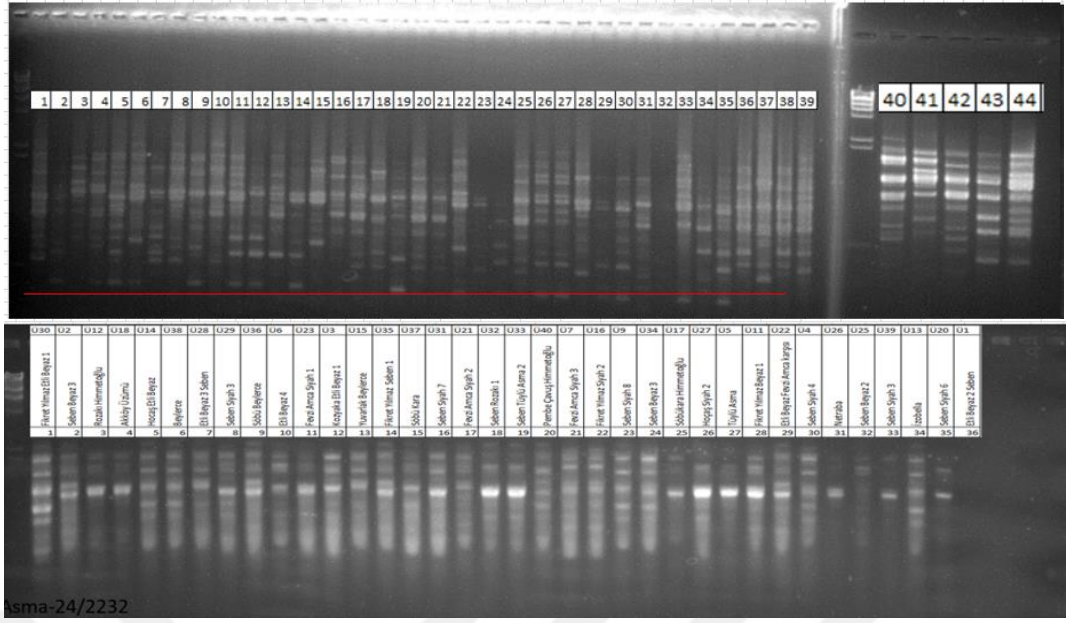
Ek 3 Çalışmada Kullanılan Primerlerin Jel Görüntüleri



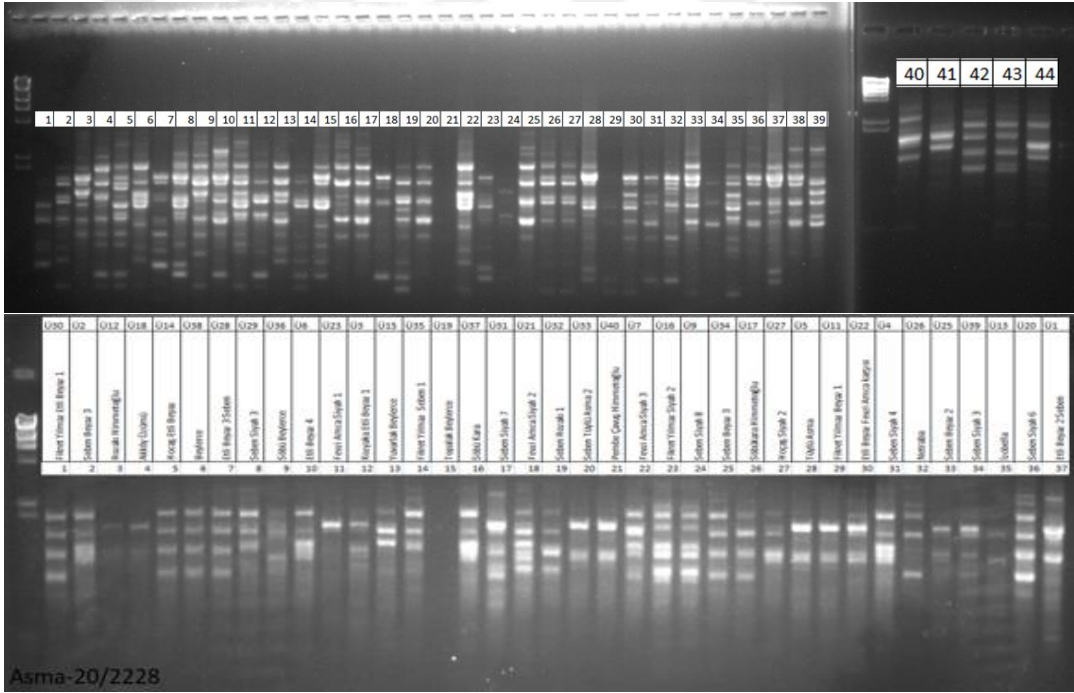
Fotoğraf 7.1 ipBS 2415 primerinden elde edilen jel görüntüsü.



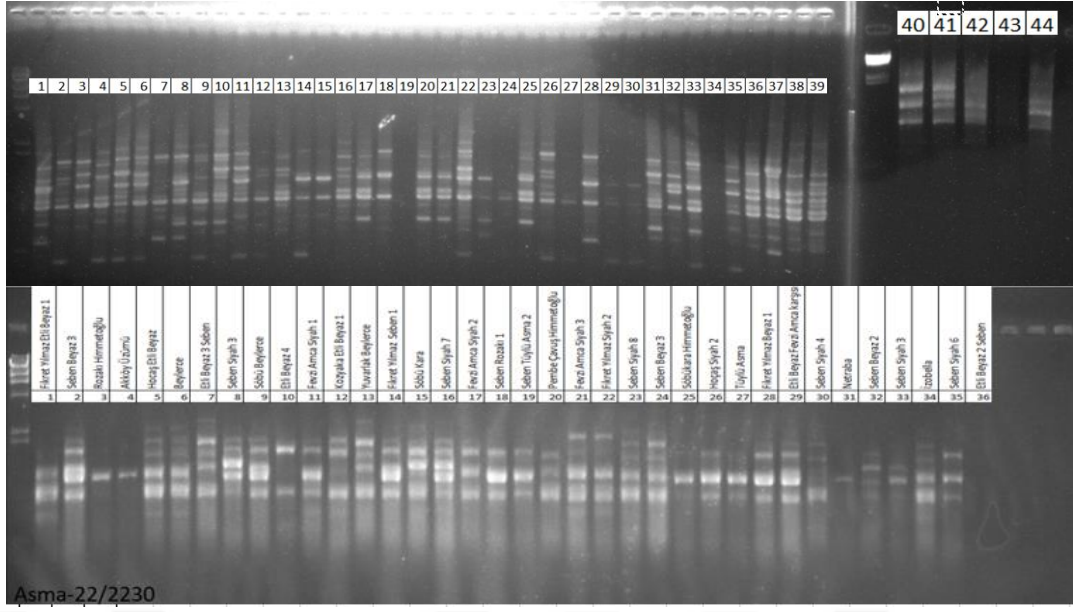
Fotoğraf 7.2 ipBS 2251 nolu primerden elde edilen jel görüntüsü.



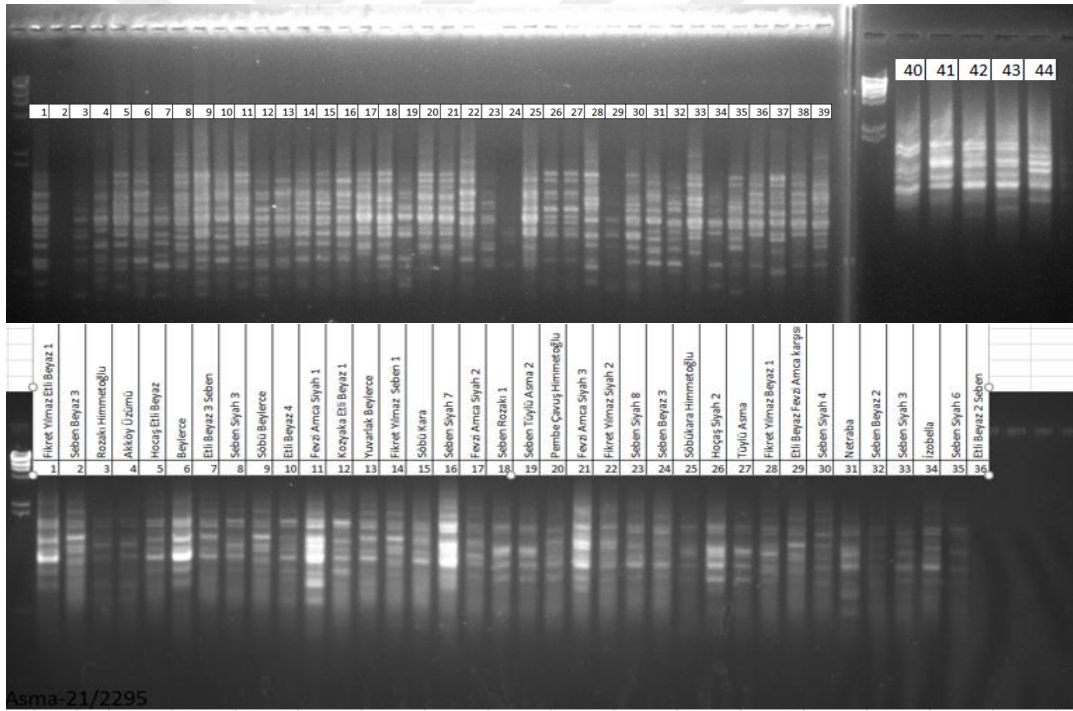
Fotoğraf 7.3 iPBS 2232 primerinden elde edilmiş jel görüntüsü.



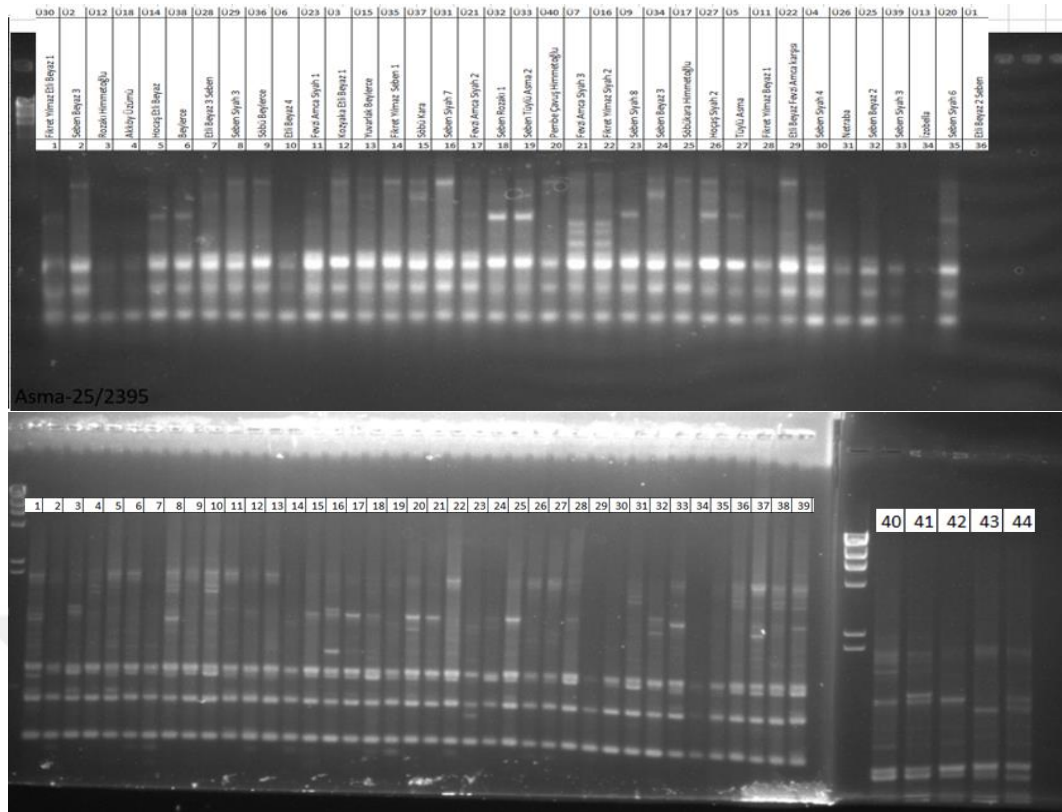
Fotoğraf 7.4 iPBS 2228 primerinin jel görüntüleri.



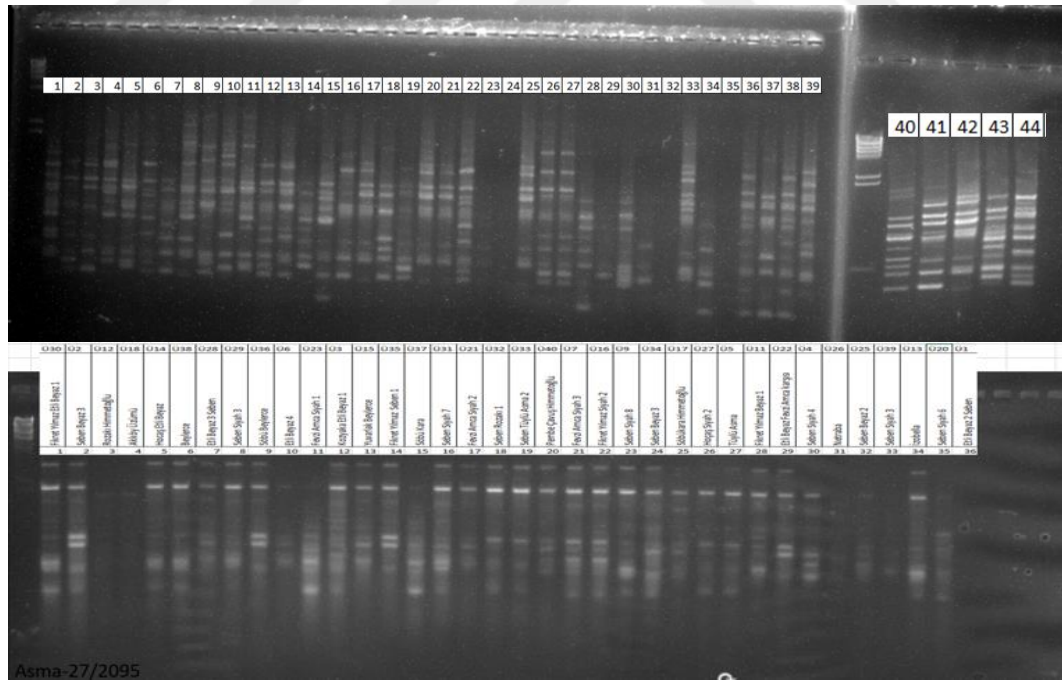
Fotoğraf 7.5 iPBS 2230 primerinin jel görüntüleri.



Fotoğraf 7.6 iPBS 2295 primerinin bant görüntüleri



Fotoğraf 7.7 iPBS 2395 premirinden elde edilen jel görüntüleri.



Fotoğraf 7.8 iPBS 2095 primerinin jel görüntüleri.

Ek 4 Çalışılan Genotiplerden Görüntüler



Fotoğraf 7.9 Seben Beyaz (3) genotipinin salkımı, çekirdekleri ve yaprağı.



Fotoğraf 7.10 FYS (2) genotipinin salkım, tane, çekirdek ve yaprağı.



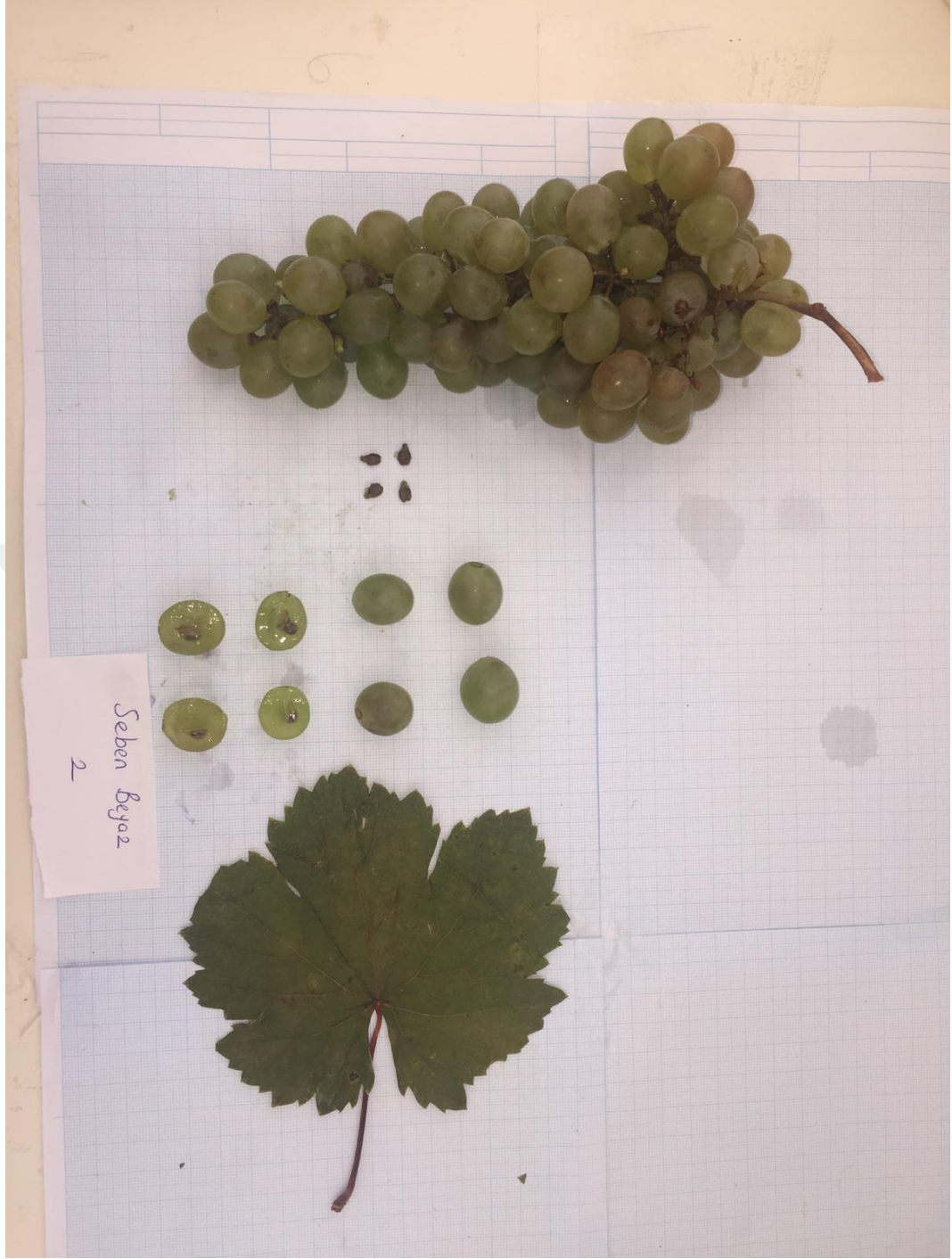
Fotoğraf 7.11 Seben Siyah (5) genotipinin salkımı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.12 FYS (1) genotipinin salkımı, taneleri, yaprağı ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.13 FAS (33) genotipinin salkımı, yaprağı, çekirdekleri ve taneleri.



Fotoğraf 7.14 Seben Beyaz (2) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.15 Pempe Yanak genotipinin salkımı ve meyveleri.



Fotoğraf 7.16 EBS (3) genotipinin yaprağı, salkımı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.17 Seben Siyah (4) genotipinin salkımı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.18 FYSS (2) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.19 Tüylü Asma (1) genotipinin yaprağı, salkımı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.20 Seben Tüylü Asma (2) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.21 Etl. Beyaz Seben (2) genotipinin salkımı, yaprağı, çekirdekleri ve taneleri.



Fotoğraf 7.22 Seben Siyah (7) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.23 FYEB (1) genotipinin salkımı, yaprağı, çekirdekleri ve taneleri.



Fotoğraf 7.24 Seben Siyah (4) genotipinin salkımı, taneleri ve çekirdekleri.



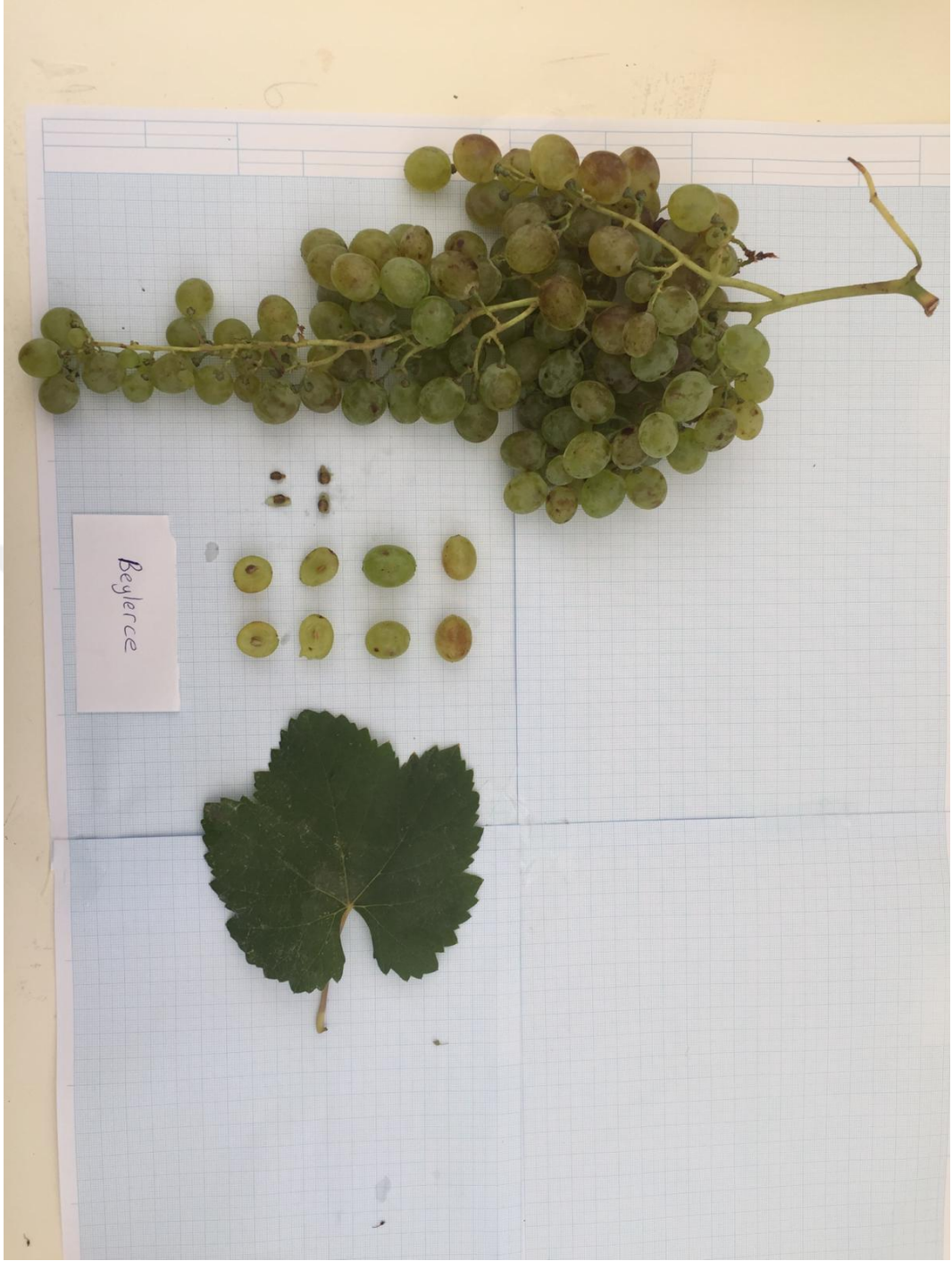
Fotoğraf 7.25 FAS (3) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.



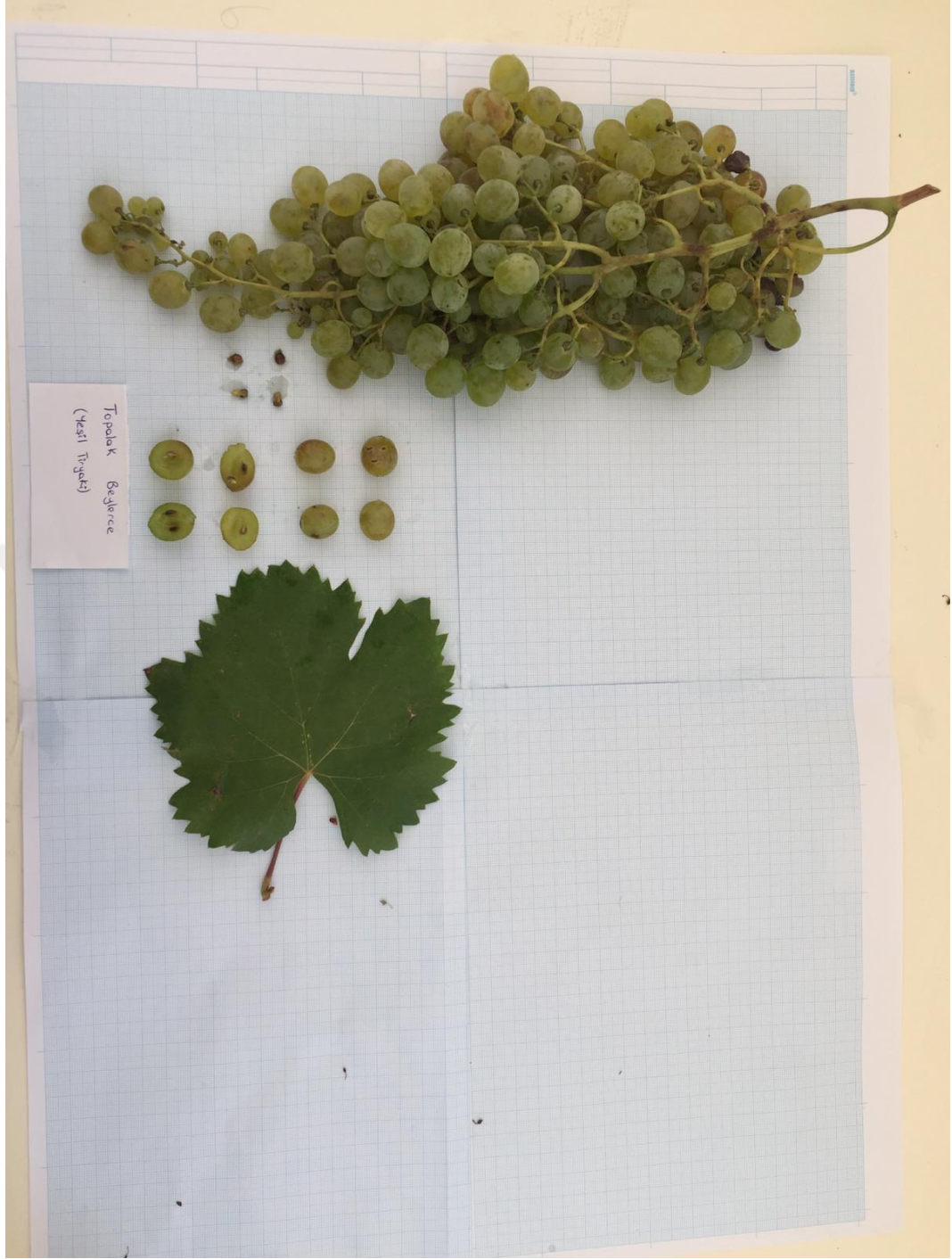
Fotoğraf 7.26 FYSS (3) genotipinin salkımı, yaprağı, taneleri ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.27 Seben Siyah (6) genotipinin salkımı, taneleri, yaprağı ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.28 Beylerce'ye ait salkım, tane, çekirdek ve yaprak görüntüsü.



Fotoğraf 7.29 Topalak Beylerce (Yeşil Tiryaki) genotipine ait salkım, yaprak, tane ve çekirdek görüntüleri.



Fotoğraf 7.30 Söbü Beylerce genotipine ait tane, salkım, yaprak ve çekirdek görüntüsü.



Fotoğraf 7.31 Yuvarlak Beylerce genotipinin salkım, tane, yaprak ve çekirdekleri.



Fotoğraf 7.32 Akköy Üzümlü genotipine ait yaprak, salkım, tane ve çekirdek görüntüleri.



Fotoğraf 7.33 Razakı (?) genotipine ait salkım, tan eve çekirdek görüntüsü.



Fotoğraf 7.34 Söbü Kara genotipine ait salkım, tane, çekirdek ve yaprak görüntüsü.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Emrah GÜLER

Doğum Tarihi

Doğum Yeri

Eğitim

E-posta Adresi :

9. ORİJİNALLIK RAPORU

11b- İntihal beyan formu



T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

ÖĞRENCİ ve TEZ DANIŞMANI İNTİHAL BEYAN FORMU

Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri		
Öğrencinin Adı ve Soyadı	Emrah GÖLER		
Numarası	17161110201		
Lisansüstü Programı	Tezli Yüksek Lisans ☐	Doktora ☒	
Tez Sınavına Girdiği Eğitim Yılı ve Dönemi	2020 / 2021	☒ Güz	☐ Bahar
Tez Sınavına Girdiği Tarih	29.01.2021		
Tezin Sayfa Sayısı	168		
Tez Başlığı (Tr)	BOLU YÖRESİ ASMA (Vitis vinifera L.) GENETİK KAYNAKLARININ BİYOKİMYASAL VE MOLEKÜLER TANIMLANMASI		
Tez Başlığı (En)	BIOCHEMICAL AND MOLECULAR CHARACTERIZATION OF VINE (Vitis vinifera L.) GENETIC RESOURCES OF BOLU REGION		

Teze ilişkin 08 / 02 / 2021 tarihinde yapılan Turnitin adlı intihal tespit programından enstitü müdürlüğünce belirlenen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan benzerlik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 5 olarak tespit edilmiştir.

Bu tez çalışmasının herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edilmesi durumunda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimizi ve yukarıda vermiş olduğumuz bilgilerin doğru olduğunu beyan ederiz.

Emrah GÖLER
Öğrenci
(Adı, Soyadı, tarih ve İmza)

Prof. Dr. TURAN KARADENİZ
Tez Danışmanı Onayı
(Adı, soyadı, tarih ve İmza)

Açıklamalar:

1- Tez savunma sınavı sonrasında başarılı bulunan öğrencinin tez çalışması muhtemel değişiklikleri içeren dosya kullanılarak ikinci kez benzerlik raporu alınır. "Öğrenci ve Tez Danışmanı İntihal Beyan Formu"na işlenir.

2- Bu form öğrenci tarafından elektronik ortamda hazırlandıktan ve tez sınavından sonra "tez teslim formu (tez sınavı sonrası)" ile birlikte öğrenci dosyasında saklanmak üzere tez danışmanı tarafından EADB aracılığı ile Enstitüye teslim edilmelidir.