

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI



**YEREL TURP (*Raphanus sativus* L.) GENETİK
KAYNAKLARININ MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU
VE TEKSEL SELEKSİYON YÖNTEMİYLE TAZE
TÜKETİME UYGUN GENOTİPLERİN SEÇİLMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Kübra PALA

Danışman

Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından **2010172** proje numarası ile desteklenmiştir.

SAMSUN
2023

TEZ KABUL VE ONAYI

Kübra PALA tarafından, **Prof. Dr. Ahmet BALKAYA** danışmanlığında hazırlanan “**YEREL TURP (*Raphanus sativus* L.) GENETİK KAYNAKLARININ MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE TEKSEL SELEKSİYON YÖNTEMİYLE TAZE TÜKETİME UYGUN GENOTİPLERİN SEÇİLMESİ**” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından 22.8.2023 tarihinde yapılan sınav sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı Üniversitesi Ana Bilim/Ana Sanat Dalı	Sonuç
Başkan	Prof. Dr. Ahmet BALKAYA Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Prof. Dr. Haluk Çağlar KAYMAK Atatürk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı	☒ Kabul ☐ Ret
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Dilek KANDEMİR Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü	☒ Kabul ☐ Ret

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Ahmet TABAK
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI

Hazırladığım Yüksek Lisans tezinin bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin Kaynaklar'da gösterilenlerden oluştuğunu, her unsurun enstitü yazım kılavuzuna uygun yazıldığını ve TÜBİTAK Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Yönetmeliği'nin 3. bölüm 9. maddesinde belirtilen durumlara aykırı davranılmadığını taahhüt ve beyan ederim.

Etik Kurul Gerekli mi ?

Evet ☐ (Gerekli ise ekler kısmına ekleyiniz)

Hayır ☒

22 /06/ 2023

Kübra PALA

TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI

YEREL TURP (*Raphanus sativus* L.) GENETİK KAYNAKLARININ
MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE TEKSEL SELEKSİYON
YÖNTEMİYLE TAZE TÜKETİME UYGUN GENOTİPLERİN SEÇİLMESİ

Yukarıda başlığı belirtilen tez çalışması için şahsım tarafından 20.06.2023 tarihinde intihal tespit programından alınmış olan özgünlük raporu sonucunda;

Benzerlik oranı : % 13

Tek kaynak oranı : % 5 çıkmıştır.

22 /06/ 2023

Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

ÖZET

YEREL TURP (*Raphanus sativus* L.) GENETİK KAYNAKLARININ MORFOLOJİK KARAKTERİZASYONU VE TEKSEL SELEKSİYON YÖNTEMİYLE TAZE TÜKETİME UYGUN GENOTİPLERİN SEÇİLMESİ

Kübra PALA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans, Haziran/2023

Danışman: Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Turp ülkemizde, kışlık sebze türleri içerisinde önemli paya sahip olan lahanagil grubu sebze türlerinden birisidir. Bu tez çalışmasında, ülkemizde turp genetik kaynaklarınca zengin olan ve yaygın olarak bitkisel üretimi yapılan birçok bölgenin farklı lokasyonlarından toplanan 59 turp genotipi başlangıç popülasyonu olarak oluşturulmuştur. Turp popülasyonunda fenotipik çeşitliliği ortaya çıkaran varyasyonlar daha çok yumru şekli, yumru kabuk rengi, yumru et rengi, yumru ağırlığı vb. gibi özelliklerden kaynaklanmaktadır. Bu çalışmada, yerel turp genetik kaynaklarının UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) kriterlerine göre morfolojik tanımlamaları, fenotipik çeşitlilik yönünden varyasyon düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca seleksiyon ıslahı ile taze tüketime uygun ümitvar turp genotiplerinin ülkemiz ekonomisine kazandırılması hedeflenmiştir. Tez çalışmasında, turp genetik kaynaklarının ürün segment gruplarına göre varyasyon yönünden yüksek düzeyde fenotipik çeşitlilik gösterdiği belirlenmiştir. Elde edilen verilere, Küme ve Temel Bileşen Analizi uygulanarak sınıflandırmalar yapılmıştır. Ürün segmentlerine göre turp genotiplerinde küme analizi sonucunda akrabalık ilişkilerini gösteren dendrogramlar elde edilmiştir. Ayrıca, Temel Bileşen Analizi sonucunda turp segment gruplarına göre toplam varyasyonun aralığının % 79.67-96.35 arasında değiştiği belirlenmiştir. Turp genetik kaynaklarında uygulanan teksel seleksiyon ıslahı sonucunda farklı ürün segment gruplarında ümitvar 9 turp genotipi seçilmiştir. Bunlardan 3'ü kırmızı (KT2, KT9, KT22), 1'i fındık (KT29), 3'ü beyaz (BT1, BT5, BT7) ve 2'si siyah (ST8, ST11) turp genotipi olarak belirlenmiştir. Tez çalışması sonrasında morfolojik karakterizasyonları yapılmış olan ümitvar turp genotiplerinde çeşit ıslah programına devam edilerek yerli hibrit turp çeşitlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: *Raphanus sativus*, Karakterizasyon, Fenotipik Çeşitlilik, Seleksiyon, Çeşit

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION OF LOCAL RADISH (*Raphanus sativus* L.) GENETIC RESOURCES AND THE PROMISING GENOTYPES SELECTION FOR FRESH CONSUMPTION BY PEDIGRI SELECTION METHOD

Kübra PALA

Ondokuz Mayıs University
Institute of Graduate Studies
Department of Horticulture

Master, June/2023

Supervisor: Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Radish which is among the winter vegetable species and belongs *Brassicaceae* family has an important share in our Türkiye. In this study, 59 radish genotypes collected from different locations of many regions, which are rich in radish genetic resources and widely cultivated in Türkiye, were formed as the initial population. The variations that reveal the phenotypic diversity in the radish population are mostly due to features such as tuber shape, tuber skin colour, tuber flesh colour, tuber weight, etc. It was aimed to determine the morphological characterization of local radish genetic resources according to UPOV (International Union for Conservation of New Plant Varieties) criteria and to determine the level of variation in terms of phenotypic diversity. In addition, it is aimed to bring promising radish genotypes suitable for fresh consumption to the economy of our country with selection breeding. In the thesis study, it was determined that radish genetic sources showed a high level of phenotypic variation in terms of morphological variation according to product segment groups. Classifications were made by applying Cluster and Principal Component Analysis to the obtained data. Dendrograms showing the relations were obtained as a result of Cluster analysis in radish genotypes according to product segments. In addition, as a result of Principal Component Analysis, the range of total variation according to radish segment groups was determined to be between 79.67-96.35%. As a result of selection breeding program in radish genetic resources, 9 promising radish genotypes were selected in different product segment groups. Three of these radish genotypes were determined as red colour type (KT2, KT9, KT22), one small red type (KT29), three white colour type (BT1, BT5, BT7) and two black colour type (ST8, ST11) radish. It will be aimed to develop local hybrid radish varieties by continuing the variety breeding program in promising radish genotypes after the thesis study.

Keywords: *Raphanus sativus*, Characterization, Phenotypic Diversity, Selection, Cultivar

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Akademik kariyer gelişimim ve mesleki yeterlilik düzeyimin artışı üzerine her geçen gün yeni kazanımlar elde etmemde katkı sağlayan, tez konumun belirlenmesinden bitiş çalışmalarına kadar her aşamasında bilgi ve birikimlerini paylaşılarak yol gösterici kimlik desteğiyle yanımda olan, maddi ve manevi desteğini her zaman hissettiğim kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Ahmet BALKAYA'ya çok teşekkür ederim.

Tez çalışmasını TÜBİTAK 2210172 no'lu projeyle destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumuna maddi ve teknik desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Proje süresince destek ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Ali Tefvik UNCU'ya ve Öğr. Gör. Dr. Şeyma YÜCEL'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin arazi çalışma planının yürütülmesi ve veri analizlerimin değerlendirilip yorumlama aşamasına kadar yardımları için Doç. Dr. Onur KARAAĞAÇ'a teşekkür ederim.

Güler yüzü ve samimiyetiyle tez çalışma sürecimi renklendiren, desteğini üzerimden hiç eksik etmeyen Dr. Öğr. Üyesi Dilek KANDEMİR'e çok teşekkür ederim.

Tez çalışması kapsamında arazi ve laboratuvarında yürütmüş olduğum çalışmalarda tecrübe ve destekleriyle bana eşlik eden Zir. Yük. Müh. Tuğba ŞAHİN'e ve Zir. Yük. Müh. Arif BAĞCI'ya sabır, anlayış ve samimi dostlukları için çok teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçte desteğini hissettiğim diğer tüm dostlarıma minnettarım.

Hayatımdaki varlıklarıyla her an kendimi kıymetli ve özel hissettiren, maddi ve manevi destekleriyle her anımda yanımda olduklarını hissettiğim, büyük bir sabır ve özveri ile tüm eğitim sürecime eşlik eden aileme; başta canım annem Arife PALA'ya, kıymetli babam Osman PALA'ya, çok değerli abim Emre PALA'ya ve biricik kardeşim Firdes PALA'ya sonsuz teşekkür ederim.

Kübra PALA

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANI	ii
TEZ ÇALIŞMASI ÖZGÜNLÜK RAPORU BEYANI	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ	6
2.1. Turp Genetik Kaynaklarının Toplanması ile Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonuna Yönelik Çalışmalar	6
2.2. Turp Genetik Kaynaklarında Varyasyon Düzeyinin Belirlenmesi ile Fenotipik ve Genetik Çeşitliliğin Değerlendirilmesine Yönelik Çalışmalar	9
2.3. Yeni Turp Çeşitlerinin Islahı ve Geliştirilmesi Konusunda Bazı Çalışmalar	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	17
3.1. Bitkisel Materyal	17
3.2. Yöntem	18
3.2.1. Yerel Turp Genetik Kaynaklarının Morfolojik Karakterizasyonu	22
3.2.2. Yerel Turp Popülasyonunda Morfolojik Varyasyon ve Fenotipik Çeşitlilik Düzeyinin Belirlenmesi	34
3.2.3. Yerel Turp Popülasyonunda Teksel Seleksiyon Islahı ve Tohum Üretimi için Kendileme Çalışmaları	35
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	43
4.1. Turp Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu	43
4.1.1. Kırmızı Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları	43
4.1.2. Fındık Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları	54
4.1.3. Beyaz (Kestane) Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları	60
4.1.4. Siyah (Bayır) Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları	68
4.2. Turp Popülasyonlarında Morfolojik Varyasyon Düzeyinin Belirlenmesi	75
4.2.1. Kırmızı Turp Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi	76
4.2.2. Fındık Turpu Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi	80
4.2.3. Beyaz (Kestane) Turp Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi	86
4.2.4. Siyah (Bayır) Turp Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi	91
4.3. Yerel Turp Genetik Kaynaklarının Seleksiyon Islahı Programında Değerlendirilmesi	96
4.3.1. Kırmızı Turp Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları	96
4.3.2. Fındık Turpu Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları	103
4.3.3. Beyaz (Kestane) Turp Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları ..	108
4.3.4. Siyah (Bayır) Turp Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları	114
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	121
KAYNAKLAR	125
ÖZ GEÇMİŞ	132

SİMGELER VE KISALTMALAR

C	: Croma
da	: Dekar
h°	: Hue
IU	: İnternational unit
kcal	: Kilokalori
pH	: Asit-baz ölçü birimi
μ	: Mikrometre
AFLP	: Amplified Fragment Length Polymorphism
CIE	: International Commission on Illumination
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
IPGRI	: International Plant Genetic Resources Institute
ISSR	: Inter-Simple Sequence Repeat
NPGS	: National Plant Germplasm System
NTSYS	: Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System
PCR	: Polymerase Chain Reaction
PIC	: Polymorphism information content
RAPD	: Random Amplified Polymorphic DNA
SÇKM	: Suda Çözünür Kuru Madde
SRAP	: Sequence-Related Amplified Polymorphism
SSR	: Simple Sequence Repeat
TB	: Temel Bileşen
TBA	: Temel Bileşen Analizi
TTSM	: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UPGMA	: Unweighted Paired Group Method Using Arithmetic Averages
UPOV	: International Union for the Protection of New Varieties of Plants
USDA-ARS	: United States Department of Agriculture-Agricultural Research Service

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Turp genotiplerinde tohum ekim işlemi.....	19
Şekil 3.2. Dikim işlemine hazır turp fidelerinin genel görünümü.....	19
Şekil 3.3. Fide dikim işleminin görünümü.....	20
Şekil 3.4. Turp fidelerinin dikim aşamasında denemenin genel görünümü.....	21
Şekil 3.5. Morfolojik karakterizasyon çalışmasının yürütüldüğü deneme alanının genel görünümü..	21
Şekil 3.6. Bitki duruş şekillerine göre sınıflandırılması (a. dik duruş b. yarı dik duruş c. yatay duruş)	22
Şekil 3.7. Turp genotiplerinde bitki boyu ölçümü	22
Şekil 3.8. Turp genotiplerinde yaprak ebatlarının ölçümü (a. yaprak uzunluk ölçümü b. yaprak genişlik ölçümü)	23
Şekil 3.9. Yaprak ayası şekillerinin belirlenmesi (a. dar ters yumurta b. ters yumurtalı c. geniş ters yumurta).....	23
Şekil 3.10. Yaprak ayası lobluluk durumlarının belirlenmesi.....	24
Şekil 3.11. Yaprak ayası lob sayılarının belirlenmesi (a. lob sayısı 1, b. lob sayısı 2, c. lob sayısı 3 olan yapraklar)	24
Şekil 3.12. Yaprak ayası uç lob ebatının belirlenmesi (a. küçük, b. orta, c. büyük)	25
Şekil 3.13. Yaprak ayası kenarda dilimlilik durumunun belirlenmesi	25
Şekil 3.14. Yaprak ayası kenarda dilimlilik baskın tipinin belirlenmesi (a. dalgalı, b. tırtıklı, c. dişli, d. testere dişli, e. düz).....	26
Şekil 3.15. Yaprak sapında antosiyanin renklenme durumunun belirlenmesi (a. var, b. yok)..	26
Şekil 3.16. Turp genotiplerinin toprak yüzeyinde duruş şekillerine göre sınıflandırılması ..	27
Şekil 3.17. Turp genotiplerinde yumru uzunluğu (a) ve yumru çapı (b) değerlerinin ölçümleri .	27
Şekil 3.18. Turp genotiplerinin yumru şekilleri yönünden sınıflandırılması	28
Şekil 3.19. Turp genotiplerinin taç şekilleri yönünden gruplandırılması.....	28
Şekil 3.20. Turp genotiplerinin taban şekilleri yönünden sınıflandırılması	29
Şekil 3.21. Turp genotiplerinin kabuk renkleri yönünden sınıflandırılması	29
Şekil 3.22. Turp genotiplerinde dijital kabuk renk yoğunluğunun (L a b değerlerinin) ölçümü	30
Şekil 3.23. Beyaz renkli turp genotiplerinde omuzda renk değişimi	31
Şekil 3.24. Turp genotiplerinin omuzda renk değişim gölgeleme tonu yönünden sınıflandırılması	31
Şekil 3.25. Turp genotiplerinin yüzey dokusu yönünden sınıflandırılması	32
Şekil 3.26. Turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi (koflaşma) yönünden sınıflandırılması .	32
Şekil 3.27. Yumru yüzeylerinde ince kök oluşumu göstermeyen (a, b ve c) ve kök oluşumu gösteren (d, e ve f) turp genotiplerinin görünümleri	33
Şekil 3.28. Çatlama dayanıklılık yönünden turp genotiplerinin sınıflandırılması	38
Şekil 3.29. Turp genotiplerinde % SÇKM içeriğinin belirlenmesi	38
Şekil 3.30. Turp genotiplerinde pH değerlerinin belirlenmesi.....	39

Şekil 3.31. İzolasyon kafesleri (demir teller) ile sabitleştirilen kasaların genel görünümü ..	40
Şekil 3.32. İzolasyon tülleri ile kaplanan kafeslerin genel görünümü	41
Şekil 3.33. Fizyolojik tohum olgunluğuna ulaşan turp genotiplerinin genel görünümü	41
Şekil 3.34. Turp genotiplerine ait tohumlarda hasat ve ayıklama işlemleri aşamalarından görünüm..	42
Şekil 4.1. Kırmızı turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları	79
Şekil 4.2. Kırmızı turp genotiplerinin ilk üç TB eksen değeri göre morfolojik benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi	80
Şekil 4.3. Fındık turp genotiplerinin ilk üç TB eksen değeri göre benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi	84
Şekil 4.4. Fındık turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları	85
Şekil 4.5. Beyaz turp genotiplerinin ilk üç TB eksen değeri göre benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi	89
Şekil 4.6. Beyaz turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları	90
Şekil 4.7. Siyah turp genotiplerinin ilk üç TB eksen değeri göre benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi	94
Şekil 4.8. Siyah turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları	95
Şekil 4.9. Kırmızı turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması.....	98
Şekil 4.10. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin hasat sonu görünüşleri	99
Şekil 4.11. Fındık turp genotiplerinin aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması	104
Şekil 4.12. Ümitvar KT29 fındık turpu genotipinin görünümü	105
Şekil 4.13. Beyaz turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması.....	109
Şekil 4.14. Ümitvar beyaz turp genotiplerinin yumru görünüşleri.....	110
Şekil 4.15. Siyah turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması	115
Şekil 4.16. Ümitvar ST8 ve ST11 siyah turp genotiplerinin yumru görünüşleri.....	116

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Tez çalışmasında yer alan turp genotiplerinin ürün segment gruplarına göre dağılışı, genotip kodları ve toplandıkları lokasyon bilgileri.....	17
Tablo 3.2. Turp genotiplerinde ürün segment gruplarına göre seleksiyon kriterleri, sınıf puanları ve göreceli puanlar	36
Tablo 4.1. Kırmızı turp genotiplerinde bitki duruşu ve bitki yüksekliğine ilişkin sonuçlar ..	43
Tablo 4.2. Kırmızı turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılışı.....	45
Tablo 4.3. Kırmızı turp genotiplerinde bazı yaprak özelliklerine ait sonuçlar	46
Tablo 4.4. Kırmızı turp genotiplerinde yaprak ayası kenarında dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanin renklenmesine ait sonuçlar	47
Tablo 4.5. Kırmızı turp genotiplerine ait yumru uzunluğu ve yumru çapı değerleri ile dağılışı.....	48
Tablo 4.6. Kırmızı turp genotiplerine ait yumru toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar.....	49
Tablo 4.7. Kırmızı turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi özellikleri	50
Tablo 4.8. Kırmızı turp genotiplerine ait yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanlarına ait sonuçlar	51
Tablo 4.9. Kırmızı turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ile bazı yumru kalite özellikleri	54
Tablo 4.10. Fındık turp genotiplerinin bitki duruş ve bitki yükseklik özelliklerine ait sonuçlar ..	55
Tablo 4.11. Fındık turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılışı.....	55
Tablo 4.12. Fındık turp genotiplerinin yaprak ayası şekli, rengi, lobluluk özelliklerine ait sonuçlar	56
Tablo 4.13. Fındık turp genotiplerinin yaprak ayası kenarda dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanin renklenmesine ait sonuçlar	57
Tablo 4.14. Fındık turp genotiplerinin yumru uzunluk ve çapı değerleri ile dağılışı	57
Tablo 4.15. Fındık turp genotiplerinin toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar	58
Tablo 4.16. Fındık turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi özellikleri	58
Tablo 4.17. Fındık turp genotiplerine ait yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanları.....	59
Tablo 4.18. Fındık turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ve bazı kalite özelliklerince dağılım sonuçları.....	59
Tablo 4.19. Beyaz turp genotiplerinin bitki duruşu ve yükseklik özelliklerine ait sonuçlar..	60
Tablo 4.20. Beyaz turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılışı	61
Tablo 4.21. Beyaz turp genotiplerinde yaprak ayası şekli, rengi ve lobluluk özelliklerine ait sonuçlar.....	62
Tablo 4.22. Beyaz turp genotiplerinde yaprak ayası kenarda dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanin renklenmesine ait sonuçlar	63
Tablo 4.23. Beyaz turp genotiplerinde yumru ebatları ve dağılışı.....	63
Tablo 4.24. Beyaz turp genotiplerinde toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar	64
Tablo 4.25. Beyaz turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi sonuçları	65

Tablo 4.26. Beyaz turp genotiplerine ait bazı yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanlarına ait sonuçlar	66
Tablo 4.27. Beyaz turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ve bazı yumru kalite özellikleri.....	67
Tablo 4.28. Siyah turp genotiplerinin bitki duruşu ve bitki yüksekliğine ilişkin sonuçlar	68
Tablo 4.29. Siyah turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılışları	69
Tablo 4.30. Siyah turp genotiplerinde yaprak ayası şekli, rengi ve lobluluk özellikleri.....	70
Tablo 4.31. Siyah turp genotiplerinde yaprak ayası kenarda dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanin renklenmesine ait sonuçlar	70
Tablo 4.32. Siyah turp genotiplerinde yumru uzunluğu ve yumru çapı özellikleri, dağılış sınıflarına ait sonuçlar	71
Tablo 4.33. Siyah turp genotiplerinde yumru toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar	72
Tablo 4.34. Siyah turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi özellikleri	73
Tablo 4.35. Siyah turp genotiplerine ait yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanları.....	73
Tablo 4.36. Siyah turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ile bazı yumru kalite özellikleri	75
Tablo 4.37. Kırmızı turp genotiplerinde TBA analizine göre faktör grupları ve TB eksenler...	76
Tablo 4.38. Küme analizinde oluşturulan grup ve alt gruplarda kırmızı turp genotiplerinin dağılışı....	78
Tablo 4.39. Fındık turp genotiplerinde TB analizine göre faktör grupları ve bunlara karşılık gelen TB eksenleri	81
Tablo 4.40. Küme analizi sonucunda elde edilen grup ve alt gruplarda fındık turp genotiplerinin dağılışı.....	83
Tablo 4.41. Beyaz turp genotiplerinde temel bileşen analizine (TBA) göre faktör grupları ve bunlara karşılık gelen TB eksenleri	86
Tablo 4.42. Küme analizi sonucunda elde edilen grup ve alt gruplarda beyaz turp genotiplerinin dağılışı.....	89
Tablo 4.43. Siyah turp genotiplerinde temel bileşen analizine (TBA) göre faktör grupları ve bunlara karşılık gelen TB eksenleri	91
Tablo 4.44. Küme analizi sonucunda elde edilen grup ve alt gruplarda siyah turp genotiplerinin dağılışı.....	94
Tablo 4.45. Kırmızı turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları.....	97
Tablo 4.46. Seleksiyon yöntemi ile seçilen kırmızı turp genotiplerinin yumru özellikleri....	98
Tablo 4.47. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)..	100
Tablo 4.48. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%).....	100
Tablo 4.49. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılışları ile frekansları (%)	100
Tablo 4.50. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılışları ile frekansları (%)	101

Tablo 4.51. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%).....	101
Tablo 4.52. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%).....	102
Tablo 4.53. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%).....	102
Tablo 4.54. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	102
Tablo 4.55. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin % SÇKM özelliğine göre dağılışı ile frekansları (%).....	103
Tablo 4.56. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%).....	103
Tablo 4.57. Fındık turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları.....	104
Tablo 4.58. Seleksiyon yöntemi ile seçilen kırmızı turp genotiplerinin bazı yumru özellikleri.....	104
Tablo 4.59. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	105
Tablo 4.60. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	106
Tablo 4.61. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%).....	106
Tablo 4.62. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%).....	106
Tablo 4.63. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%).....	107
Tablo 4.64. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	107
Tablo 4.65. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%).....	107
Tablo 4.66. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	108
Tablo 4.67. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin SÇKM özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	108
Tablo 4.68. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	108
Tablo 4.69. Beyaz turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları.....	109
Tablo 4.70. Seleksiyon yöntemi ile seçilen beyaz turp genotiplerinin bazı yumru özellikleri.....	110
Tablo 4.71. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%).....	111
Tablo 4.72. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	111

Tablo 4.73. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	111
Tablo 4.74. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	112
Tablo 4.75. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	112
Tablo 4.76. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	113
Tablo 4.77. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	113
Tablo 4.78. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	113
Tablo 4.79. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin %SÇKM özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)	114
Tablo 4.80. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)	114
Tablo 4.81. Siyah turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları.....	115
Tablo 4.82. Seleksiyon yöntemi ile seçilen siyah turp genotiplerinin yumru özellikleri.....	116
Tablo 4.83. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)	117
Tablo 4.84. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%).....	117
Tablo 4.85. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	117
Tablo 4.86. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	118
Tablo 4.87. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	118
Tablo 4.88. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	118
Tablo 4.89. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	119
Tablo 4.90. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%).....	119
Tablo 4.91. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin SÇKM özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	119
Tablo 4.92. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)	120

1. GİRİŞ

Turp (*Raphanus sativus* L.) *Brassicaceae* familyasında yer alan ve ekonomik değeri yüksek olan önemli kültür bitkilerinden birisidir. Turp, tarım ekonomisi açısından dünyada en önemli ilk 20 sebze arasında gösterilmektedir (Kitashiba vd. 2014). Turp bitkisinin tek yıllık ve iki yıllık formları vardır. Ülkemizde tek yıllık formlarla yetiştiricilik yapılmaktadır. Turp bitkisi, tüketilen kısımları yönünden farklı renk ve şekillerde olabilmektedir. Buna göre turp şekli yuvarlak olabildiği gibi ince uzun silindirik-konik formda ve yumru rengi ise beyaz, siyah, pembe, erguvani vb. değişen renk tonlarında meydana gelmektedir. Daha küçük yapıda kırmızı-pembe yumrulara sahip olan fındık turpu çoğunlukta yuvarlaktır. Beyaz renkte olan kestane turpu ise silindirik yapılıdır. Büyük yuvarlak ve siyah renkte olanlar ise bayır turpu olarak adlandırılmaktadır (Vural vd., 2000; Karaağaç vd., 2021).

Turp hakkında en eski tarihi belgeler, M.Ö. 4000 yıla kadar uzanmakta olup ilk bilgiler Mısır piramitlerinin duvarlarındaki tarihi yazılardan gelmektedir. Tarihçi Herodot (M.Ö. 484-425 yılları), Mısır'da piramitler üzerinde bulunan yazılarda turp, soğan ve sarımsağın isminin geçtiğini bildirmiştir (Günay, 1984). Turp, Çin'de yaklaşık 2000 yıldan beri (Li, 1989) ve Japonya'da ise 1000 yıldan beri tanınan bir sebze türüdür (Crisp, 1995). Literatürde turpun anavatanının Orta Asya, Hindistan ve Doğu Asya olduğu bildirilmektedir (Coogan vd., 2001; Sabuncu, 2019). Bu türün kültüre alınan başlangıç formlarının *R. raphanistrum* L. türüne ait olduğu kabul edilmekte ve yabani formlarının ise Çin'in güney batısında olduğu ileri sürülmektedir (Cheo vd., 1987; Karaağaç vd., 2021).

Bayraktar (1981), bayır ve kestane turplarının Ön Asya'dan (Anadolu) çıktığını belirtmiştir. Vural vd. (2000), bayır ve kestane turplarının form zenginliğinin özellikle Anadolu'da daha fazla olduğunu ve bu nedenle de ana vatanının Akdeniz Bölgesi olduğunu bildirmişlerdir. Kargioğlu vd. (2010) ise Anadolu'ya özgü endemik turp bitkilerinin bulunduğunu belirtmişlerdir. Uzakdoğu ülkelerinde (Çin, Japonya ve Kore vb.) yüzyıllar boyunca yapılan yetiştiricilik sürecinde zaman içerisinde farklı turp tipleri oluşmuş ve buradan dünyanın diğer bölgelerine yayılış göstermiştir. Pistrick (1987), kültüre alınan turpları 3 grupta sınıflandırmıştır. *R. sativus* var. *oleiformis*, Güneydoğu Asya ve Avrupa'da hem hayvan yemi ve hem de yeşil gübre bitkisi olarak değerlendirilmektedir. *R. sativus* var. *Caudatus*, sadece Güneydoğu Asya'da yetiştirilmektedir. Bu türün daha çok olgunlaşmamış yeşil veya mor baklaları ile

yaprakları tüketilmektedir. *R. sativus* var. *sativus*, genellikle küçük yapılı çeşitlerden oluşmaktadır (Karaağaç vd., 2021; Pala vd., 2021).

Dünyada uzun yıllardan beri bitkisel üretimi yapılan ve sevilerek tüketilen turpun yetiştirme süresi ortalama 2-3 ay gibi oldukça kısa sürelidir. Günümüzde farklı yetiştirme dönemlerine uygun ticari çeşitlerle bütün yıl boyunca turp üretimi yapmak mümkündür. Genellikle ılıman iklimlerde, kısa sürede yetişen turpun ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde iki dönemde yetiştiricilik yapılmaktadır. Turplar yüksek sıcaklık stresinde ve soğukta gelişim gösteremez. Özellikle yetiştiricilikte sıcaklığın 14-15 °C aralığında olması istenir. Literatürde belirtilen bu sıcaklık aralığının kuru madde oranının en uygun olacağı sıcaklık değeri olarak belirtilmiştir (Balooch vd., 2014). Günlerin uzun veya kısa olması turpun yumru oluşumunda ve çiçeklenmesi üzerinde etkilidir. Günlerin uzun olması turp bitkisinde çiçeklenme durumunu teşvik etmektedir. Uzun günler, turp bitkisinde kök oluşumunu geciktirmekte olup kök oluşturmama durumlarına da sebep olabilmektedir (Kang ve Wan, 2005; Balooch vd., 2014).

Turp, besin içeriği bakımından oldukça zengin bir sebze türüdür (Wang ve He, 2005). Ülkemizde turpun taze olarak tüketimi yaygındır (Baytop, 1984). Taze olarak tüketilen turpun yüksek oranda vitamin ve mineral içeriği bulundurduğu bildirilmiştir (Akan vd., 2013). Turp, askorbik asit (C vitamini), folik asit ve potasyumca oldukça zengindir. C vitamini miktarı domatese eş değer düzeydedir. Aynı zamanda iyi bir B₆, magnezyum ve kalsiyum kaynağıdır (Zohary ve Hopf, 2000). Literatürde 100 g taze turpun %90-95'inin su, %5-10'unun kuru madde, 17 kcal enerji, 1 g protein, 0.1 g yağ, 3.6 g karbonhidrat, 10 IU A vitamini, 26 mg C vitamini, 0.03 mg tiamin, 31 mg fosfor ve 322 mg potasyum kapsadığı belirtilmiştir (Kaymak, 2006). Genellikle daha çok yemeklerle birlikte bazen dilimlenmiş ve bazen de rendelenmiş salata şeklinde tüketimi yaygındır. Ülkemizde yerli turp çeşitlerinin yanı sıra Uzakdoğu'dan gelen uzun silindirik beyaz ve tatlı turplar ile dışı yeşil iç kısmı pembe-kırmızı olan turp çeşitlerinin tüketimi de günümüzde yaygınlaşmaya başlamıştır (Akan vd., 2013; Karaağaç vd., 2021). Turp, çiğ olarak tüketimin yanı sıra ayrıca turşu, kurutulmuş veya konservesi yapılarak değerlendirilmektedir (Al-Shehbaz vd., 2006; Hanlon ve Barnes, 2011). Avrupa'da turpun taze tüketimi daha fazla yaygın iken; Asya'da daha çok pişmiş, kurutulmuş ya da turşu olarak tüketimi yaygındır. Ayrıca birçok ülkede

turp bitkisinin yaprakları ve sürgünleri de salata olarak kullanılmaktadır (Karaağaç vd., 2021).

Turp bitkisinde hipokotilin uzunluğu ölçülerek yumru formunu saptamak mümkündür. Hipokotil uzunluğu 2 cm ise basık yuvarlak, 2-3 cm ise yuvarlak, 3-4 cm ise uzun yuvarlak veya oval, 5-6 cm ise uzun konik veya uzun silindirik olarak tanımlanmaktadır (Günay, 1984). Turpların kök çapı, 2-50 cm arasında değişim göstermektedir. Turpların rengi; beyaz, siyah, kırmızı, pembe, erguvani ve karışık renklerde olabilmektedir. Yenilen kısım, kök olarak anılsa da aslında kök ile hipokotilin beraberce kalınlaşarak etlileşmesi sonucunda meydana gelmektedir (Karaağaç vd., 2021). Turp çeşitleri; şekil, renk ve iriliklerine göre farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Günay (1984), şekil yönünden turpları beş farklı gruba ayırmıştır. Bunlar sırasıyla basık (hipokotil uzunluğu 2 cm), yuvarlak (hipokotil uzunluğu 2-3 cm), uzun yuvarlak (hipokotil uzunluğu 3-4 cm), oval (4-5 cm) ve silindirik (5-6 cm) formlardır. Turplar iriliklerine göre genel olarak küçük ve iri turp çeşitleri olarak sınıflandırılmaktadır. Kestane turplarında, yumru ağırlığı 150-1000 g ve bayır turpları ise 200-2000 g arasında değişkenlik göstermektedir (Günay, 1984; Vural vd., 2000).

FAO tarımsal üretim verilerinde turp üretim alanı ve miktarlarına ilişkin güncel bir veri bulunmamaktadır. Ülkemizde TÜİK 2022 yılı verilerine göre toplam 57.228 da alanda 188.662 bin tona yakın turp üretimi gerçekleştirilmiştir. Turp üretiminde en büyük pay %90.84 oranı ile kırmızı turp segmentine aittir. Siyah ve beyaz turpların payı ise toplam üretim miktarı içerisinde %9.16 oranı civarındadır. Turp yetiştiriciliği en fazla Akdeniz Bölgesinde (148.267 ton) yapılmaktadır. Bu bölgeyi, sırasıyla 17.383 ton ile İç Anadolu Bölgesi ve 10.277 ton ile Ege Bölgesi izlemektedir (TÜİK, 2022). Turpta ürün segment gruplarına göre üretim miktarları bölgeler bazında incelendiğinde, siyah turp üretiminde (5.784 ton) İç Anadolu Bölgesi, kırmızı turp üretiminde (146.875 ton) Akdeniz Bölgesi ve beyaz turp üretiminde (1.817 ton) ise Karadeniz Bölgesi ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2022). İstatistiklere göre Türkiye'deki toplam turp üretim miktarı, yurt içi talebini karşılayacak düzeylerde olup üretim eksikliği ya da fazlası bulunmamaktadır. Payı düşük olmakla birlikte bazı yıllar az miktarda da olsa turp ihracatı yapılmaktadır (Karaağaç vd., 2021).

Ülkemiz turp üretiminde açık tozlanan turp çeşitlerinin kullanımı daha yaygındır. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, kayıtlarına göre

standart tohumluk kayıt listesinde toplam 40 adet turp çeşidi bulunmaktadır (TTSM, 2023). Bu turp çeşitlerinin büyük bir çoğunluğu yurt dışı orijinli çeşitlerden oluşmaktadır. Ayrıca yerli firmalar tarafından üretilen açık tozlanan turp çeşitlerinin benzer nitelikte genetik materyallerden oluştuğu görülmektedir. Bununla birlikte son yıllarda turp yetiştiricileri tarafından geniş ölçekte hibrit çeşit kullanımında da artışlar yaşanmaya başlamıştır (Karaağaç vd., 2021).

Yeni çeşitlerin ıslah çalışmalarında lokal genetik kaynaklar, yüksek düzeyde adaptasyon yeteneğine sahip olması ve besin özelliklerince zengin olmaları nedeniyle büyük değere sahiptirler. Türkiye'nin hemen her bölgesinde çok uzun yıllardır yerel çeşitlerle turp üretimi yapıldığı için ülkemiz turp genetik kaynakları yönünden önemli bir çeşitlilik merkezidir (Pala vd., 2021). Gen kaynaklarının toplanması ve yönetimi, tarımsal öncelikler arasındadır. Bitki ıslahçıları fenotipik çeşitlilikten yararlanarak adaptasyon yeteneği, verim, kalite, hastalık ve zararlılara dayanıklılık yönünden istenilen özelliklere sahip çeşitleri seçme veya çeşit geliştirme yolunda başarılar elde etmişlerdir. Ayrıca gen havuzlarında bulunan varyasyon düzeyleri çeşit ıslah programlarının yürütülmesinde önem arz etmektedir. Çünkü yetiştirilen türler içerisinde bulunan varyasyonların bilinmesi ve heterojenite yönünden dağılışı durumları ıslah programlarının uygulanmasında oldukça önemlidir (Bliss, 1981). Ülkemizde yerli turp çeşitlerinin ıslah edilmesi ve ticari üretimde paylarının artırılması gereklidir. Çünkü ülkemizde turp türünde çeşit ıslahı çalışmaları konusunda diğer sebze türlerine göre önemli bir boşluk ve eksiklik bulunmaktadır (Karaağaç vd., 2021). Bu nedenle mevcut turp genetik kaynaklarımızın toplanması, bitkisel özelliklerinin incelenmesi, karakterizasyonu ve farklı ıslah amaçları doğrultusunda yeni turp çeşitlerinin geliştirilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Şimdiye kadar yapılan turp ıslah programlarında daha çok ürünün fiziksel kalitesi ve fizyolojik bozukluklara tolerans gibi özellikler üzerinde yoğunlaşmıştır (Karaağaç vd., 2021). Bu tez çalışması ile ülkemizde kışlık sebze türleri içerisinde önemli bir ekonomik değere sahip olan turpta, kapsamlı bir şekilde yerel turp genetik kaynaklarının karakterizasyonu ve seleksiyon ıslahı ile taze tüketime uygun ve üstün niteliklere sahip yeni turp çeşitlerinin geliştirilmesi yönünde ilk aşama gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir türde toplanan gen kaynaklarının karakterizasyonları yapılarak tanımlanmadıkları sürece ıslah programlarında yer alması mümkün olmamakta veya çeşit ıslah programlarına alınsa bile nitelikli genotipler olmadıkları için kısa süre

içerisinde genetik erozyona uğramaktadır (Balkaya ve Yanmaz, 2001; Karaağaç ve Balkaya, 2010). Bu nedenle birçok sebze türünde genetik kaynakların tanımlanması ve çeşitlilik düzeylerinin belirlenmesinde, genetik farklılıkların tam ve doğru olarak ortaya konulmasında morfolojik tanımlayıcılar ve moleküler analiz yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Geleta vd., 2005; Taş vd., 2021). Bu tez çalışması ile yerli turp gen kaynaklarının UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği) bitki özellik belgesi kriterlerine göre morfolojik özelliklerinin tanımlanması ile mevcut turp popülasyonundaki varyasyon ve fenotipik çeşitlilik düzeylerinin saptanması amaçlanmıştır.

Çeşit geliştirmede kullanılan ıslah yöntemlerinden en önemlilerinden birisi de seleksiyondur. Seleksiyon, yüksek varyasyona sahip olan heterojen bir popülasyon içerisinden amaca uygun genotiplerin seçilip ortaya çıkarılması esasına dayanmaktadır (Şehirli ve Özgen, 1988). Seleksiyon ıslahıyla ıslah amaçları doğrultusunda mevcut popülasyonun yapısını ve dağılışı frekansını değiştirmek mümkün olabilmektedir. Seleksiyon sonucunda bir popülasyondaki gen frekansı değiştiği için bazı genotipler azalır veya çoğalır. Böylece ümitvar genotiplerin daha fazla öne çıkmasına olanak sağlanmış olur (Şahin vd., 2021). Bu tez çalışması, çeşit geliştirme hedefine yönelik olarak turp çeşit ıslah çalışmasının ilk aşamasını kapsamaktadır. Bu amaca yönelik olarak yabancı döllen bitkilerde teksele seleksiyon ıslahı ile mevcut popülasyon içerisinden her bir ürün segment grubu için taze tüketime uygun ve üstün niteliklere sahip ümitvar turp genotiplerinin seçilmesi amaçlanmıştır. Böylece turp ıslah programı çıktılarının gelecekte yerli turp çeşitleri olarak ülke ekonomisine kazandırılması hedeflenmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Turp Genetik Kaynaklarının Toplanması ile Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonuna Yönelik Çalışmalar

Dünya lahanagil genetik kaynaklarının mevcut durumu ile ilgili ilk rapor, IBPGR (1981) tarafından yayınlanmıştır. Günümüzde birçok ülkede çok sayıda tohum gen bankasında turp genetik kaynakları bulunmaktadır. Karaağaç vd. (2021), Dünya’da 34 tohum gen bankasında, toplam 5975 adet turp genetik materyalinin toplanarak korunduğunu belirtmişlerdir. Bu sayının 244’ü *R. raphanistrum* ve 55’i ise diğer yabancı turp türlerinden oluşmaktadır. Rusya’da bulunan Vavilov Gen Bankası’nda 75 farklı ülkeden *R. sativus* türüne ait 2800 aksesyon (1600 küçük turp, 1200 iri turp) ve *R. raphanistrum* türüne ait 3 aksesyon, *R. landra* türüne ait 3 genotip ve *R. caudatus* türüne ait 4 aksesyon olmak üzere 2810 aksesyon ile dünyanın en büyük turp gen koleksiyonu muhafaza edilmektedir.

Türkiye’de turp genetik kaynaklarının toplanması ile ilgili ilk çalışmalar, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı Tohum Gen Bankası (USDA) tarafından yapılmıştır. Westover ve Enlow isimli araştırmacılar, 1935 yılında Türkiye’nin farklı bölgelerinden turp tohumlarımızı toplayarak ABD’ye götürmüşlerdir (USDA, 1939). ABD Tohum Gen Bankasında halen mevcut olan 783 turp genetik materyalinin yaklaşık 200’ü Türkiye orijinli genotiplerden oluşmaktadır (Karaağaç vd., 2021). Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Bitki Genetik Kaynakları Bölümünde kayıt altına alınmış olan toplam 133 turp gen kaynağı bulunmaktadır. Ulusal Tohum Gen Bankasındaki bu turp genetik materyalinin morfolojik ve moleküler tanımlanmaları ile ilgili şimdiye kadar herhangi bir çalışma yapılmamıştır (Karaağaç vd., 2021).

Dünyada ilk turp genetik ve ıslah çalışmaları Japonya’da başlamıştır. Takabe (1944), erken sapa kalkan “Shogoin” ile geç sapa kalkan “Hama-daikon” çeşitlerini melezleyerek sapa kalkmanın kalıtsal yapısını araştırmıştır. Bu ıslah programında, farklı özelliklerdeki 127 saf turp hattının morfolojik karakterizasyonları yapılmıştır (Furusato ve Miyazawa, 1958).

Mukherjee (1979), Hindistanda *R. sativus* türüne ait 10 farklı alt grupta karyotip özellikleri yönünden morfolojisini incelemişlerdir. Araştırma sonunca *R. sativus*’un taksonomik sınıflandırılmasında genotipler arasındaki farklılıklarda kromozomlardaki yapısal değişimlerin önemli bir role sahip olduğu belirlenmiştir.

Giusti (1996), kırmızı turp genotiplerinde antosiyanin içerikleri yönünden karakterizasyon çalışması yürütmüştür. Araştırma sonucunda, kırmızı turp genotiplerinde monomerik antosiyanin içeriği ortalama 154 ± 13 mg/100g olarak saptanmıştır.

Muminovic vd. (2005), turp genotiplerinde AFLP ve ISSR moleküler analiz teknikleri kullanarak genetik yapı ve çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada; açık tozlanan çeşitler, kendilenmiş hatlar, diploid ve tetraploid hibrit çeşitler olmak üzere toplam 68 turp genotipinden oluşan turp popülasyonu incelenmiştir. Yine 12 AFLP primeri ve 10 ISSR primeri turp genotiplerinin moleküler tanımlanmasında ve çeşitlilik düzeyinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Liu vd. (2008), geç sapa kalkan 35 turp çeşitinde RAPD, ISSR ve SRAP markırlar kullanılarak moleküler karakterizasyona ve genetik çeşitliliklerin belirlenmesine yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada; 35 RAPD primeri, 22 ISSR primeri ve 17 SRAP primer kombinasyonu kullanılmıştır. Bu markırlara göre sırasıyla elde edilen polimorfik bantların oranları %85.44, %85.2 ve %85.41 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, turp genotiplerinde belirtilen markırlara göre genetik benzerlik katsayıları sırasıyla 0.781, 0.787 ve 0.764 olarak saptanmıştır. Araştırmacılar, her üç moleküler markır sisteminin bütün turp çeşitlerinin moleküler tanımlanmasında kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Kaymak ve Güvenç (2010), ülkemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan bazı yerel turp çeşitlerinin fizyolojik bozukluklar bakımından karşılaştırılması amacıyla 2003-2005 yıllarında bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada, genetik materyal olarak 4 turp çeşidi (Siyah, Beyaz, Antep ve İri Kırmızı) kullanılmıştır. Yerel turp çeşitlerinde yumrulara çatlama, şekil bozukluğu ve koflaşma gibi morfolojik özellikler yönünden incelemeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda siyah turp genotipinin diğer genotiplere göre fizyolojik bozukluklara dayanım yönünden daha fazla öne çıktığı belirlenmiştir.

Zaki vd. (2012), üç farklı turp çeşitinin yumru şekilleri bakımından morfolojik ve anatomik özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmada uzun, yuvarlak ve ince yumru şekillerine sahip turp çeşitleri tohum ekiminden itibaren 6 hafta süreyle yetiştirilmiştir. Araştırmacılar tohum ekiminden 4 hafta sonra yumrulara, yumru kalınlıkları yönünden belirgin farklılıkların oluştuğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar özellikle uzun ve

yuvarlak şekilli turp çeşitlerinde yumru kalınlıklarının daha hızlı geliştiğini bildirmişlerdir.

Cruz vd. (2014), Brezilya’da turp genotiplerinde moleküler karakterizasyon çalışması yürütmüşlerdir. Analizlerde, 37 RAPD primeri ve 10 ISSR primeri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 27 RAPD primeri ve 8 ISSR primerinin yüksek düzeyde polimorfizm gösterdiği saptanmıştır. Araştırmacılar, turpun farklı gelişme aşamalarında, RAPD ve ISSR primerlerinin kullanılmasıyla genotipler arasındaki benzerlik ve farklılıkların izoenzimlere dayalı güvenilir tanımlayıcıları olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Goyeneche vd. (2015), kırmızı turp genotiplerinde yumru ve yaprak özellikleri yönünden yapılan incelemelerde; fiziksel-kimyasal özellikleri, besin içerikleri ve antioksidan kapasiteleri yönünden tanımlamalarını yapmışlardır. Araştırma sonucunda, turp yapraklarının besin değerinin yumrulara göre daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca, yaprakların yumrulardan daha yüksek oranda protein ve lif içeriğine sahip olduğu saptanmıştır. Araştırmada, Kalsiyum’un 752.64 mg/100 g değeriyle yumruda en çok bulunan mineral madde olduğu tespit edilmiştir. Kırmızı turp genotiplerinde, yumrularda ve yapraklarda en çok bulunan fenolik bileşiklerin sırasıyla pyrogallol, vanilik asit, epicatechin ve coumaric asit olduğu belirlenmiştir.

Wang vd. (2015), mutant turp genotipi ve yabani turp genotiplerinde agronomik özellikler ve besin kalite özellikleri yönünden karakterizasyon çalışması yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, mutant turp genotipinde toplam klorofil içeriğinin yabani genotiplerden %36 oranında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, mutant turpun yumru ağırlığının yabani turp genotipine göre yarısı kadar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca mutasyon sonucunda elde edilen mutant genotiplerin yabani genotiplere göre C vitamini içeriğinin %75, toplam kuru madde miktarının %39 ve % SÇKM içeriğinin ise %12 oranında daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Singh vd. (2019), yerel “Newar” turp genotipinde Farklılık, Yeknesaklık ve Durulmuşluk (FYD) testi için 34 özellik yönünden incelemeler yaparak morfolojik tanımlamalarını yapmışlardır. Araştırma sonucunda Newar genotipinin, diğer turp çeşitlerine göre daha erken çimlendiği ve daha yüksek fide gücüne sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, incelenen bitki özelliklerine ait sonuçlar yönünden bu çeşitin

diğer turp genotiplerine göre bitkideki yaprak sayısı, yaprak uzunluğu, yumru uzunluğu ve yumru ağırlığı özellikleri yönünden öne çıktığı kaydedilmiştir.

Kim vd. (2021), 110 turp genotipinden oluşan germplazmda, fenotipik özellikler ve glukosinolat içerikleri yönünden karakterizasyon yapmışlardır. Çalışmanın morfolojik karakterizasyon aşamalarında, UPOV ve IBPGR bitki özellik belgesinden yararlanılmıştır. Ayrıca, turp genotiplerinin toplam glukosinolat içerikleri Likit Kromatografi cihazı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda turp genotiplerinde yaprak uzunluğu ve yumru ağırlığı arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde korelasyon olduğu belirlenmiştir. Araştırmada, incelenen turp germplazmında toplam glukosinolatların %71'inin "glukoraphasatin" olduğu tespit edilmiştir.

Hong vd. (2023), küçük tohum firmaları ve bağımsız ıslahçılar için turp ıslahında elit hatların ve çeşitlerin tanımlanması için ekonomik bir yöntem belirlenmesine yönelik olarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu genotiplerin seçilmesinde PCR esaslı tekniklerden yararlanılarak markırlar uygulanmış ve polimorfik bant sayıları belirlenmiştir. Araştırmacılar 14 tane markırın çeşit tanımlamada etkin bir şekilde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

2.2. Turp Genetik Kaynaklarında Varyasyon Düzeyinin Belirlenmesi ile Fenotipik ve Genetik Çeşitliliğin Değerlendirilmesine Yönelik Çalışmalar

George ve Evans (1981), kışlık turp çeşitlerinde morfolojik özelliklerden yararlanarak sınıflandırılmalar yapmışlardır. Çalışmada, seleksiyonla seçilen 55 turp genotipi kullanılmıştır. Her bir genotip için varyasyon katsayıları belirlenmiştir. Araştırma sonucunda yumru şekli ve yumru rengi yönünden 25 alt sınıf tanımlanmıştır. Ayrıca, seçilen turp genotiplerinde yaprak uzunluğu ve yaprak sayıları yönünden de benzer şekilde gruplandırmalar yapılmıştır.

Singh ve Narendra (2000), Hindistan'da Himalaya Bölgesi'nde farklı lokasyonlardan toplanan 21 turp genotipinden oluşan bir genetik koleksiyonda fenotipik çeşitlilik düzeyinin belirlenmesi amacıyla 1997-1998 yıllarında bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada, 13 morfolojik özellik yönünden incelemeler yapılmıştır. Küme analizi sonucunda, 21 turp genotipinin 6 küme içerisinde dağılışı gösterdiği belirlenmiştir. Her bir küme içerisinde yer alan turp genotiplerinin sayısı değişkenlik

göstermiştir. Araştırma sonucunda, Grup I'de en fazla (10 genotip) turp genotipi yer almıştır.

Pradhan vd. (2002), turp çeşitlerinde tohum ve fide özellikleri yönünden morfolojik ve moleküler olarak varyasyon düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Turp çeşitlerinde, istatistiksel olarak tohum ağırlığı ve yaş yaprak ağırlığı ile yaprak sayıları arasında pozitif yönde bir korelasyonun olduğu belirlenmiştir. Genotiplerde tohum büyüklükleri yönünden oluşan farklılıkların; fide büyüklüğü, fide gücü ve bitki gelişmesini de etkilediği belirlenmiştir. Moleküler seviyede, turp çeşitleri arasındaki genetik varyasyonun belirlenmesinde, RAPD yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda 10 RAPD primerinde yüksek düzeyde polimorfizm olduğu saptanmıştır.

Kobayashi vd. (2006), 36 turp aksesyonunda çiçeklenme morfolojisindeki varyasyon düzeyini incelemişlerdir. Araştırmada, floral organlar 15 özellik yönünden karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar, temel bileşen analizi sonucunda floral morfolojik özellikler yönünden turp aksesyonları arasında yüksek düzeyde varyasyon bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmada turp genotiplerinde incelenen floral özelliklerin farklı çevre koşullarında değişiklikler gösterdiği tespit edilmiştir.

Lu vd. (2008), 42 Çin turp çeşitini besin içerikleri yönünden analiz yapmışlardır. Çalışmada kuru madde, lif oranı, toplam suda çözünebilir kuru madde, C vitamini, protein ve nitrat içerikleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, Çin turpu genotiplerinde incelenen besin içerikleri yönünden genotipler arasında belirgin düzeyde farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, temel bileşen analiz sonucunda elde edilen sonuçların ıslah programlarında yüksek kaliteli turp genotiplerinin seleksiyonunda yararlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Jatoi vd. (2011), turp germplazmında morfolojik özellikler ve tohum depo proteinleri yönünden genetik çeşitliliğin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada, 49 yerel ve ekzotik turp genotipi kullanılmıştır. SDS-PAGE yöntemi kullanılarak turp genotiplerinde, tohumlarda depo proteinlerinin yapısı belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, incelenen turp germplazmında morfolojik yönünden yumru şekli, yumru uzunluğu, yumru rengi (yumru kabuk rengi ve yumru et rengi), yumru et sıklığı ve yumru şekli yönünden yüksek düzeyde morfolojik varyasyon olduğu tespit edilmiştir.

Mallikarjunarao vd. (2015), Hindistan'da Kaşmir Bölgesi'nde 2011-2012 yılları arasında 24 farklı turp genotipinde genetik varyabilite ve seleksiyon parametrelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Varyans analiz sonuçları, turp genotipleri arasında toplam kuru madde özelliği dışında tüm özellikler yönünden istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıkların olduğunu göstermiştir. Çalışmada hem genotipik ve hem de fenotipik varyasyon katsayılarının yaprak sayısı/bitki, yaprak ağırlığı/bitki, toplam bitki ağırlığı, yumru ağırlığı/bitki, asitlik ve C vitamini özelliklerinde oldukça yüksek olduğu saptanmıştır.

Lee ve Park (2017), 126 turp genotipinde 29 agronomik özellik ve 60 SSR markır kullanarak fenotipik ve genetik çeşitlilik düzeylerini incelemişlerdir. Çalışmada, incelenen turpların 105'i Kore, 17'si Japonya ve 4'ü Çin orijinlidir. Bu turp çeşitlerinde fenotipik çeşitlilik düzeylerinin belirlenmesinde fide aşamasından hasata kadar olan süreçte 29 agronomik özellik incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, temel bileşen analizi ve küme analizi ile değerlendirilmiştir. Temel bileşen analizi sonucunda 9 temel bileşen eksenini elde edilmiş ve toplam varyasyon oranı ise %72 olarak saptanmıştır. Ayrıca, küme analizi sonucunda morfolojik özellikler yönünden turp genotiplerinin 3 ana grup içerisinde kümelendiği belirlenmiştir. Moleküler karakterizasyon sonucunda ortalama PIC değeri 0.61 olan toplam 226 polimorfik bant elde edilmiştir. Araştırmada, UPGMA analizinde turp genotipleri 7 ana grup içerisinde sınıflandırılmıştır. Araştırmacılar, kullanılan markırların ve bitki özellik belgelerinin turp genotiplerinin tanımlanmasında ve genetik çeşitlilik düzeyinin ortaya koyulmasında uygun ve yeterli olduğunu bildirmişlerdir.

Lee vd. (2018), Kore, Japonya ve Almanya Tohum Gen Bankalarından temin edilen toplam 886 aksesyonda çekirdek koleksiyonların oluşturulması amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırma sonucunda, bu genetik materyali temsil eden ve 125 aksesyondan oluşan (%14.1) bir çekirdek koleksiyon oluşturulmuştur. Temel bileşen analizinde, çekirdek koleksiyon içerisinde toplam varyasyonun %94 oranında olduğu ve yüksek düzeyde genetik çeşitliliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar bu çalışmada oluşturulan çekirdek koleksiyonun gelecekte turp ıslah programları için önemli ve nitelikli bir kaynak olduğunu bildirmişlerdir.

Li vd. (2018), Çin'de Ulusal Tohum Gen Bankasında bulunan *R. sativus* türüne ait aksesyonlar arasındaki fenotipik çeşitlilik durumunu incelemişlerdir. Çalışmada turp koleksiyonunda bulunan 635 aksesyon, 39 fenotipik özellik yönünden

incelenmiştir. Temel Bileşen analizi sonucunda, 7 temel bileşen ekseninde %72.87 oranında toplam varyasyon bulunduğu saptanmıştır. Küme analizi sonucunda 635 turp genotipi 5 farklı küme içerisinde dağılışı göstermiştir. Araştırma sonucunda, turp germplazm kaynaklarının tanımlanması ve değerlendirilmesi yönünden önemli sonuçlar elde edilmiştir.

Raihan ve Jahan (2019), Bangladeş'te seleksiyonla seçilen turp genotiplerinde morfolojik özelliklerden yararlanarak genetik varyabilite düzeyinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 21 turp genotipinde bitki boyu (cm), ortalama yaprak uzunluğu (cm), en büyük yaprak uzunluğu (cm), kök uzunluğu (cm), yaprak aya uzunluğu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak/bitki sayısı, bitki başına toplam yaprak ağırlığı (g), bitki başına yaş yaprak ağırlığı (g), bitki ağırlığı (g), bitki başına kök ağırlığı (g), kök çapı (mm), yaprak kuru ağırlığı (g) ve kök kuru ağırlığı (g) gibi özellikler incelenmiştir. Küme analizi sonucunda, turp genotipleri 4 farklı grup içerisinde kümelenebilir. En fazla genotip sayısının 8 genotip ile Grup IV'te bulunduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, incelenen tüm özellikler yönünden genotipik varyasyon katsayısı ve fenotipik varyasyon katsayısı arasındaki farklılıkların oldukça düşük olduğu bulunmuştur. Turp genotiplerinde fenotipik varyasyonun en fazla yaş yaprak ağırlığı ve bitki ağırlıkları özellikleri yönünden oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kim vd. (2021), turp germplazmında morfolojik karakterizasyon ve glikozinolat içeriği yönünden incelemeler yapmışlardır. Çalışmada turp genotiplerinde glikozinolat içerikleri esas alınarak temel bileşen analizi yapıldığında 110 genotip, 5 ana grup içerisinde dağılışı göstermiştir. Araştırmacılar, bu sonuçların turpta besin içeriğinin artırılmasına yönelik fonksiyonel çeşit ıslah programları için yararlı olabileceğini bildirmişlerdir.

Kurina vd. (2021), Rusya'da Vavilov Tohum Gen Bankasında muhafaza edilen germplazm koleksiyonunda fenotipik ve biyokimyasal özellikler yönünden genetik çeşitlilik düzeyinin belirlenmesi üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırma sonucunda, *R. sativus* aksesyonlarının fenolojik, morfolojik ve biyokimyasal analizler yönünden geniş bir varyasyon gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, küçük turpların birbirinden farklı ekoloji ve coğrafik orijinlerden olmaları nedeniyle genetik çeşitliliğin oldukça yüksek olduğu saptanmıştır.

Arro ve Labate (2022), NPGS Gen Bankasında (ABD) coğrafik örnekleme esas alınarak seçilen farklı yumru şekillerine sahip 152 turp aksesyonundan oluşan koleksiyonda genetik varyasyon düzeyini incelemişlerdir. Aksesyonlar, 35 farklı ülkeyi ve dünyanın farklı 8 coğrafik bölgesini (Kuzey Amerika, Avrupa, Afrika, Batı Asya, Orta Asya, Güney Asya, Doğu Asya ve Güneydoğu Asya) temsil etmektedir. Temel bileşen analizi esas alınarak yapılan sınıflandırmada, turp genotipleri doğu ve batı coğrafik orijinli genotipleri olarak kümelenmiştir. Bu ilişkilerin gelecekte moleküler analizlerle doğrulanması, turp germplazm koleksiyonunun daha etkin olarak kullanımına olanak sağlayacaktır.

Han vd. (2022), Doğu Asya’da oldukça yaygın olarak bulunan yabancı *Raphanus sativus* L. var. *hortensis* f. *raphanistroides* türünün popülasyon yapısı ve genetik çeşitlilik durumunu incelemişlerdir. Popülasyon genetik çeşitlilik analizleri sonucunda Doğu Asya yabancı turp popülasyonlarında yüksek düzeyde genetik çeşitliliğin bulunduğu bildirilmiştir.

2.3. Yeni Turp Çeşitlerinin Islahı ve Geliştirilmesi Konusunda Bazı Çalışmalar

Dünya genelinde turpta çeşit ıslah programları bir çok sebze türüne ve *Brassicacea* familyasındaki diğer sebze türlerine (lahana, karnabahar ve brokoli) göre daha az sayıdadır (Karaağaç vd., 2021). Dünyanın ilk hibrit turp çeşidi, “Harumaki Minowase” 1961 yılında Japon Takii Seed firması tarafından geliştirilmiştir (Haruta, 1962). Bu çeşidin ıslahında; üçlü melez ile kendine uyumsuzluk sisteminin ilk defa kullanılmış olması diğer lahanagillerin hibrit tohum üretiminde önemli yeri vardır.

Gillespie ve Winner (1989), Ozon (O_3) ve kükürtdioksit (SO_2) dayanıklı turp hatlarının geliştirilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada, 3 haftalık bitkilerde 3 gün süre ile O_3 ($0-10\mu\ 1^{-1}$) ve SO_2 ($0.50\mu\ 1^{-1}$) uygulanmıştır. Uygulama sonrasında turp genotipleri dayanıklılık yönünden 4 gruba ayrılmıştır. Dayanıklı olarak seçilen genotiplerde, melezleme çalışmaları ile O_3 ve SO_2 ’e dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesine devam edildiği bildirilmiştir.

Nieuwhof (1991), farklı nitrat içeriklerine sahip turp popülasyonunda seleksiyon ıslahı yoluyla düşük nitrat içerikli turp çeşitleri (Robijn, Boy ve Oscar) geliştirmiştir. Seçilen bu çeşitlerin, kış döneminde düşük ışık koşullarında taze yumrularında nitrat içeriğinin 2.0 mg’dan daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü tarafından Kadirli yöresinde bulunan turp popülasyonunun seleksiyon ıslahı sonucunda 2004 yılında kırmızı, yuvarlak yumrulu ve beyaz etli açık tozlanan “Balcalı” çeşiti geliştirilmiştir (Sarı vd., 1995).

Li vd. (1997), turpta Lu luobu 8 isimli erkek kısır hat, 111a ve kendilenmiş 110 No’lu hattın üçlü melezlenmesi sonucunda Lu luobu 8 isimli F1 hibrit çeşitini geliştirmişlerdir. Bu çeşitin geç sapa kalkan, erken olgunlaşan (tohum ekiminden itibaren 50-55 gün), yüksek verimli (8 ton/da) yumru kalite özelliklerince zengin (yumru uzunluğu 50 cm, yumru ağırlığı 500 g, beyaz yumru kabuklu ve beyaz yumru et rengine sahip) ve hastalıklara dayanıklı olduğu belirlenmiştir.

Heine ve Dreyer (2000), seleksiyon ıslahı ile yumru gelişimi yönünden seçtikleri 22 turp genotipini üç yıl süre ile altı farklı lokasyonda incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, adaptasyon kabiliyeti yüksek ve en hızlı yumru gelişimi gösteren altı turp çeşit adayı geliştirilmiştir.

Putivoranat vd. (2001), Çin turpunda hibrit çeşit geliştirilmesi amacıyla bir ıslah programı yürütmüşlerdir. Bu amaçla 9 kendine uyuşur ve kendilenmiş hatlar kullanılmıştır. Bu hatlar, en üstün niteliklere sahip hibrit çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla farklı kombinasyonlarda melezlenmiş ve üstün nitelikli olanları seleksiyonla seçilmiştir. Araştırma sonucunda; seçilen ümitvar 27x18 ve 77x18 hibritleri uniform, koyu yeşil yaprak renkli, silindirik şekilli, pürüzsüz kabuk yapısında ve ortalama sırasıyla 360-400 g yumru ağırlıklarına sahip olmuşlardır. Ayrıca ümitvar hibritlerin yumru verimlerinin diğer ticari çeşitlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Dhankhar vd. (2006), Hindistan’da toptan seleksiyon yöntemini kullanarak “Hisar-1” turp çeşitini geliştirmişlerdir. Bu çeşitin yumruları 30-35 cm uzunluğunda, 3.5-4.0 cm genişliğinde, silindirik şekilli ve kekremsi tat özelliğine sahiptir. Araştırmacılar, bu çeşitin 45-50 günde hasata geldiğini belirtmişlerdir.

Mapari vd. (2010), turp genotiplerinde bitkideki yumru verimi, hasat sırasında bitkideki yaprak sayısı, taze yaprak ağırlığı, yumru uzunluğu, yapraklardaki klorofil içeriği ve hasat için geçen gün sayısı arasında istatistiksel olarak korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, turp çeşit ıslahında seleksiyon yapılırken belirtilen bu özelliklerin dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir.

Chen vd. (2014), Tayvan’da yazlık turp yetiştiriciliğinde değerlendirilmek üzere “9911-9” isimli yüksek sıcaklığa tolerant bir çeşit geliştirmişlerdir.

Elsayed vd. (2016), Mısır’da, turp genotiplerinde çeşit geliştirmede farklı seleksiyon tekniklerinin karşılaştırılması amacıyla 2013-2015 yılları arasında bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada; sırasıyla bitki grup izolasyonu, tek bitki seleksiyonu ve toptan seleksiyon yöntemleri karşılaştırılmıştır. En iyi sonuçlar, bitki grup izolasyonu yönteminden elde edilmiştir. Araştırmacılar, bu seleksiyon yönteminin kullanılmasıyla daha üstün niteliklere sahip turp çeşitlerinin geliştirilebileceğini belirtmişlerdir.

Kobayashi vd. (2018), Japonya’da bölgesel genetik kaynaklardan ve yabani turplardan yeni çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu genetik kaynaklarda geç sapa kalkan ve virüs dayanımı olan çeşitlerin geliştirmesi amacıyla toptan seleksiyon yöntemi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda aromatik bileşenleri yönünden zengin “Susa-no-o” turp çeşiti geliştirilerek tescil edilmiştir.

Chen vd. (2018), farklı ülkelerden 36 adet yazlık turp genetik materyalini toplayarak zengin ve heterojen bir gen havuzu elde etmişlerdir. Bu genotiplerin 2004 yılında ortalama 28 °C’de ve uzun gün şartlarında yumru özelliklerini ve kalsiyum eksiklik durumlarını inceleyerek “Mascot F₁ (KnownYou Seed)” çeşidi ile “1993-11” saf hattını seçmişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda, 2013-9 hattı en üstün ümitvar hat olarak seçilmiştir. Islah programının sonucunda geliştirilen çeşit adayının, “Taichung No. 2” ismi ile çeşit tescili çalışmalarına başlanmıştır.

Ülkemizde turp seleksiyonu ve ıslahına yönelik çalışmalar çok sınırlıdır. İlk ıslah programı, o zamanki adıyla Eskişehir Zirai Araştırma Enstitüsü ve bugünkü adıyla Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü’nde yapılmıştır. Bu çalışma sonunda 1983 yılında “8-Tr-14, 8 Tr-17 ve 8 Tr-18” isimleri ile biri yuvarlak kırmızı, biri uzun kırmızı ve birisi de uzun ve iki renkli (üst yarısı kırmızı alt yarısı beyaz) olmak üzere ülkemizin ilk açık tozlanan fındık turp çeşitleri geliştirilmiş ve tescil edilmiştir (Karaağaç vd. 2021). Bu çeşitler, uzun yıllar ülkemizin sertifikalı turp tohum ihtiyacının karşılanmasında kullanılmıştır.

Khadivi vd. (2022), yumru kalite özelliklerine göre şalgam genetik havuzundan en üstün genotiplerin seleksiyonu üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, İran Isfahan bölgesinden toplanan 185 şalgam aksesyonu incelenmiştir. Morfolojik

özellikler yönünden seleksiyon yapılmıştır. Araştırmacılar, seçilen ümitvar şalgam genotiplerinin gelecekte çeşit ıslah programlarında yararlanılacağını bildirmişlerdir.

Wang vd. (2022), turp genotiplerinde kök ur hastalığına dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesi amacıyla 95 turp hattı içerisinde 27 immün (gerçek dayanıklı) ve 6 yüksek düzeyde dayanıklı hat belirlemişlerdir. Melezleme ıslahı ile dayanıklılığın aktarılmasına yönelik çalışmaların devam ettiği bildirilmiştir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

Tez çalışması 2021 Eylül-2023 Haziran ayları arasındaki dönemde Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Sebze Çoğaltma Sera Ünitesi ve Fizyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmanın ilk aşamasında yerel turp genetik kaynaklarının morfolojik karakterizasyon çalışmaları (Eylül-Aralık 2021) tamamlanmıştır. Ardından ikinci aşamada teksele seleksiyon ıslahı çalışmaları ve tohum üretimi amacıyla kendileme uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Tezin son aşamasında ise seleksiyon ıslahı ile seçilen ümitvar turp genotiplerinde yumru kalite özellikleri incelenmiştir.

3.1. Bitkisel Materyal

Tez çalışmasında ülkemizin farklı bölgelerinden toplanmış olan turp genetik kaynakları genetik materyal olarak kullanılmıştır. Gen havuzunda yer alan turp genetik materyalinin farklı coğrafik alanlardan toplanmış olmasına özellikle dikkat edilmiştir. Bu kapsamda toplam 59 yerel turp genetik materyalinden oluşturulan bir gen havuzu kullanılmıştır (Tablo 3.1). Mevcut turp genetik kaynaklarının 27'si iri kırmızı turp, 5'i fındık turpu, 15'i beyaz turp ve 12'si ise siyah turp genotiplerinden oluşmaktadır. Tez çalışmasında yer alan turp genotiplerinin kod numaraları ile toplandıkları lokasyonlara ilişkin bilgiler Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Çalışmada kontrol çeşitler olarak kırmızı turp segment grubunda, BT BUR-KIR (KT1) (Bursa Tohumculuk), fındık turp segmentinde Cherry Belle (KT27) (Arzuman Tohumculuk), beyaz (kestane) turp grubunda Toros Beyazı (BT3) (İklim Bahçe Kùltürleri Ltd. Şti.) ve siyah (bayır) turp segment grubunda ise Karakaya (ST2) (Küçük Çiftlik Tohumculuk) çeşitleri yer almıştır (Tablo 3.1). Kontrol çeşitler olarak dahil edilen turp çeşitlerinin, turp üretiminin yaygın olduğu bölgelerde en fazla yetiştirilen ve bitkisel üretimde payı yüksek olan ticari turp çeşitleri olmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 3.1. Tez çalışmasında yer alan turp genotiplerinin ürün segment gruplarına göre dağılımları, genotip kodları ve toplandıkları lokasyon bilgileri

Genotip Kodu	Segment Grubu	Toplandığı Lokasyon	Genotip Kodu	Segment Grubu	Toplandığı Lokasyon
KT1	Kırmızı Turp	Osmaniye	BT1	Beyaz Turp	Ankara
KT2	Kırmızı Turp	Samsun/Bafra	BT2	Beyaz Turp	Aydın
KT3	Kırmızı Turp	Ankara	BT3	Beyaz Turp	Ankara
KT4	Kırmızı Turp	Adana	BT4	Beyaz Turp	Denizli

Tablo 3.1. (devamı).

Genotip Kodu	Segment Grubu	Toplandığı Lokasyon	Genotip Kodu	Segment Grubu	Toplandığı Lokasyon
KT5	Kırmızı Turp	Konya	BT5	Beyaz Turp	Edirne
KT6	Kırmızı Turp	Kahramanmaraş	BT6	Beyaz Turp	Muğla
KT7	Kırmızı Turp	Karaman	BT7	Beyaz Turp	Uşak
KT8	Kırmızı Turp	Mersin	BT8	Beyaz Turp	Samsun
KT9	Kırmızı Turp	Denizli	BT9	Beyaz Turp	Samsun/Bafra
KT10	Kırmızı Turp	Osmaniye	BT10	Beyaz Turp	Samsun/Atakum
KT11	Kırmızı Turp	Osmaniye	BT11	Beyaz Turp	Samsun/Bafra
KT12	Kırmızı Turp	İzmir	BT12	Beyaz Turp	Samsun/Bafra
KT13	Kırmızı Turp	İzmir	BT13	Beyaz Turp	Samsun/Bafra
KT14	Kırmızı Turp	Osmaniye	BT16	Beyaz Turp	Samsun/Bafra
KT15	Kırmızı Turp	Osmaniye	BT18	Beyaz Turp	Kocaeli
KT16	Kırmızı Turp	Samsun/Bafra	ST1	Siyah Turp	Ankara
KT17	Kırmızı Turp	Samsun/İlyasköy	ST2	Siyah Turp	Konya
KT18	Kırmızı Turp	Samsun/Bafra	ST3	Siyah Turp	Balıkesir
KT19	Kırmızı Turp	Samsun/Atakum	ST4	Siyah Turp	Aydın
KT20	Kırmızı Turp	Samsun/Çarşamba	ST5	Siyah Turp	Uşak
KT22	Kırmızı Turp	Samsun	ST6	Siyah Turp	Denizli
KT23	Kırmızı Turp	Gaziantep	ST7	Siyah Turp	Manisa
KT24	Kırmızı Turp	Osmaniye	ST8	Siyah Turp	Samsun
KT25	Kırmızı Turp	Osmaniye	ST9	Siyah Turp	Samsun/Bafra
KT26	Kırmızı Turp	Samsun	ST10	Siyah Turp	Osmaniye
KT33	Kırmızı Turp	Samsun/Alaçam	ST11	Siyah Turp	Gümüşhane/Köse
KT34	Kırmızı Turp	Samsun/Alaçam	ST12	Siyah Turp	Gümüşhane/Köse
KT27	Fındık Turpu	Ankara	Kontrol Çeşitler		
KT28	Fındık Turpu	Denizli	KT1	Kırmızı Turp	BT BUR-KIR
KT29	Fındık Turpu	İzmir	KT27	Fındık Turp	Kırmızı İnci
KT30	Fındık Turpu	Osmaniye	BT3	Beyaz Turp	Toros Beyazı
KT31	Fındık Turpu	Samsun/Alaçam	ST2	Siyah Turp	Karakaya

3.2. Yöntem

Çalışmada başlangıç popülasyonunda yer alan *R. sativus* türüne ait turp genotiplerinin tohum ekimleri ve fide üretim süreci, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesine ait Sebze Çoğaltma Sera Ünitesinde yürütülmüştür. Turp genotiplerine ait tohum ekimleri 2 Eylül 2021 tarihinde viyollara (2:1, torf:perlit ortamı bulunan karışım) yapılmıştır. Daha sonra viyoller sera içerisindeki yetiştirme tezgahlarına yerleştirilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Turp genotiplerinde tohum ekim işlemi

Turp fideleri, 4-5 gerçek yapraklı olduğu döneme kadar $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklık kontrollü sera ünitesinde yetiştirilmiştir (Şekil 3.2). Bu yetiştiricilik döneminde gerekli bitki bakım işlemleri düzenli olarak yapılmıştır.



Şekil 3.2. Dikim işlemine hazır turp fidelerinin genel görünümü

Yurt dışında turp ıslahı alanında çalışma yürüten firmalar, tarlaya direkt tohum ekimleri yerine kasa sisteminde bitkilerin yetiştirilmesinin; yumru özelliklerinin, toprak strüktürüne ve yapısına bağlı olarak değişkenlikler göstermeden bir örnek (uniform) incelenebilmesine olanak sağladığını bildirmişlerdir (Karaağaç vd., 2021).

Bu nedenle tez çalışmasının başlangıç kısmını oluşturan turp genotiplerinde morfolojik karakterizasyonu çalışması, bitki yetiştiriciliğinde uniform gelişme sağlamak adına besin maddelerince zenginleştirilmiş torf ve perlit karışımından hazırlanan yetiştirme ortamı ile doldurulan plastik kasalarda yürütülmüştür. Fide dikimi öncesinde eş zamanlı olarak bitki yetiştiriciliği yapılacak plastik kasalara (200*400*600 mm ebatında) 2:1 oranındaki torf:perlit karışımlı harç doldurulmuştur. Bu işlemden sonra fide dikimleri, 25 Eylül 2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Denemede 59 genotipte her birinden 36 adet fide olacak (12 bitki x 3 tekerrür) şekilde 10x10 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafe ile fide dikim işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3). Fide dikiminin ardından her bir turp genotipinin bulunduğu kasada ilgili genotipin genetik kodu etiket üzerine yazılarak etiketleme işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.4). Polietilen seraya yerleştirilen genotiplere ait kasalarda turp yetiştiriciliği kontrollü bir şekilde yürütülmüştür. Dikimi yapılan her bir turp genotipine ait uniform özellik gösteren 18 bitkide morfolojik karakterizasyon işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.3. Fide dikim işleminin görünümü



Şekil 3.4. Turp fidelerinin dikim aşamasında denemenin genel görünümü

Turp genotiplerinde bitki büyüme ve gelişme durumları, düzenli olarak takip edilmiştir. Bitki vejetatif aksamı güçlü gelişim gösteren genotiplerde, yetiştiricilik süreci boyunca ara ara seyreltme işlemleri; beyaz kurt, beyaz sinek, çekirge vb. zararlılara karşı kimyasal ilaçlarla mücadele ve özellikle yumru dış yüzeyinden başlayarak yumru etine doğru meydana gelen çatlama durumunun gerçekleşmesini önlemek adına düzenli olarak dengeli gübre (NPK/20.20.20) uygulanmıştır (Şekil 3.5). Böylece tüm turp genotiplerinde morfolojik karakterizasyon çalışmaları için başarılı bir şekilde turp üretimleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.5. Morfolojik karakterizasyon çalışmasının yürütüldüğü deneme alanının genel görünümü

3.2.1. Yerel Turp Genetik Kaynaklarının Morfolojik Karakterizasyonu

Tez çalışmasında toplanan ülkemizin farklı lokasyonlarından 59 adet yerel turp genotipinde yürütülen morfolojik karakterizasyon çalışmaları; Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafından oluşturulan TG/64/7 No'lu bitki özellik belgesi ve Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü (TTSM) tarafından turp için sunulan bitki çeşit özellik belgesindeki bazı kriterler modifiye edilerek ayrıntılı şekilde incelenmiştir. (UPOV, 1999; TTSM, 2020). İncelenen bu kriterler aşağıda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Bitki duruşu: Bitkinin genel görünüşüne bakılarak dik, yarı dik ve yatay olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Bitki duruş şekillerine göre sınıflandırılması (a. dik duruş b. yarı dik duruş c. yatay duruş)

Bitki boyu (cm): Bitkilerde hasat öncesinde toprak yüzeyi ile en yüksek uzunluktaki yaprak uç noktası arasındaki mesafe, metre ile ölçülerek ortalama bitki boyu değerleri belirlenmiştir. Buna göre turp genotipleri, bitki boyu yükseklik sınıfı yönünden; çok az (≤ 20 cm), az (21-30 cm), orta (31-40 cm), çok (41-50 cm) ve çok fazla (≥ 50 cm) olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.7).

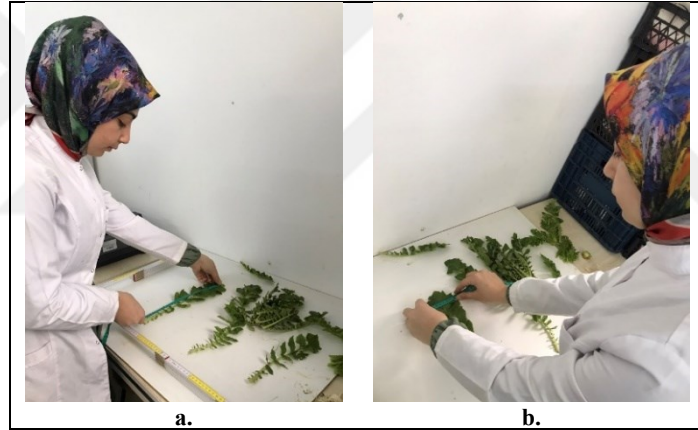


Şekil 3.7. Turp genotiplerinde bitki boyu ölçümü

Tam gelişmiş yaprak sayısı: Yaprakların tam bitki gelişim döneminde, her bir genotipte 18 bitkide tam gelişmiş yapraklar sayılarak ortalamaları kaydedilmiştir. Elde edilen veriler; genotip bazında az (< 6.5 adet), orta ($6.5-7.0$ adet), çok ($7.1-7.7$ adet) ve çok fazla (> 7.7 adet) şeklinde sınıflandırılmıştır.

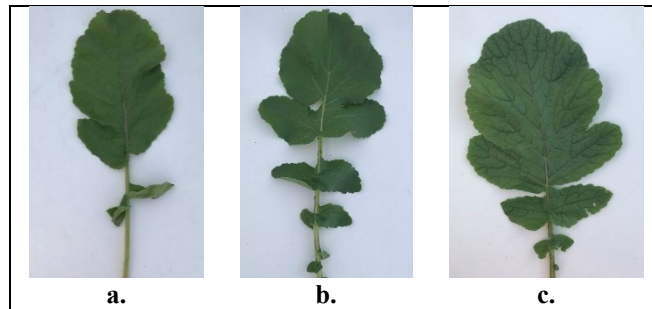
Yaprak genişliği (cm): Yaprak ayası, yaprak sapının uç noktasından başlayarak yaprak ayasının uç noktasına doğru genişlemektedir. Bu iki nokta arasındaki en geniş mesafe belirlenerek mezura ile ölçülmüş ve elde edilen sonuçların ortalamaları yaprak genişliği olarak belirlenmiştir. Buna göre turp genotipleri; dar (≤ 10 cm), orta ($10-14$ cm) ve geniş (≥ 14 cm) şeklinde gruplandırılmıştır (Şekil 3.8a).

Yaprak uzunluğu (cm): Yaprak sapı en alt uç noktası ile yaprak ayası uç noktası arasındaki mesafe dikkate alınarak yaprak uzunluğu değerleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre turp genotiplerinde yaprak uzunlukları; kısa (≤ 14 cm), orta ($14-17$ cm) ve uzun (≥ 17 cm) şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 3.8b).



Şekil 3.8. Turp genotiplerinde yaprak ebatlarının ölçümü (a. yaprak uzunluk ölçümü b. yaprak genişlik ölçümü)

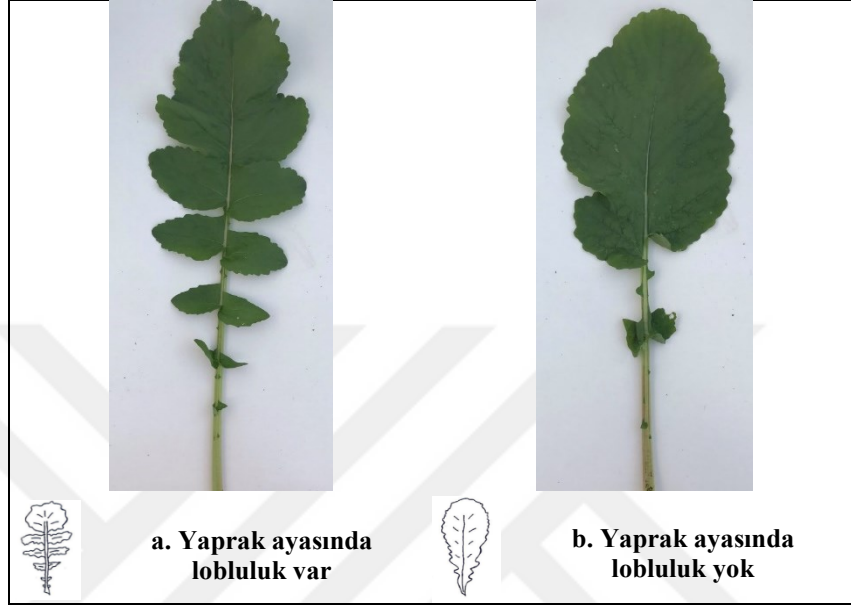
Yaprak ayası şekli: Turp genotiplerinde yaprak aya şekilleri; dar ters yumurta, ters yumurta ve geniş ters yumurta şeklinde tanımlanmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Yaprak ayası şekillerinin belirlenmesi (a. dar ters yumurta, b. ters yumurta, c. geniş ters yumurta)

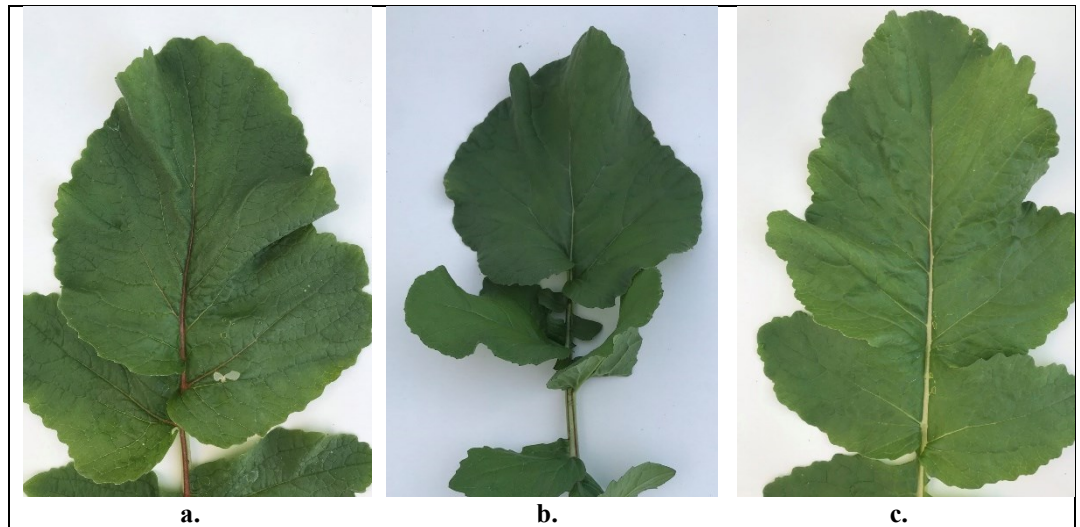
Yaprak ayası rengi: Bitkilerde görsel olarak yaprak ayaları; sarımsı yeşil, grimsi yeşil, yeşil ve koyu yeşil renk tonları şeklinde değerlendirilmiştir.

Yaprak ayası lobluluk durumu: Yaprak kenarından ana damara kadar bölünmenin olup olmama durumuna bakılarak var veya yok şeklinde tanımlanmıştır (Şekil 3.10).



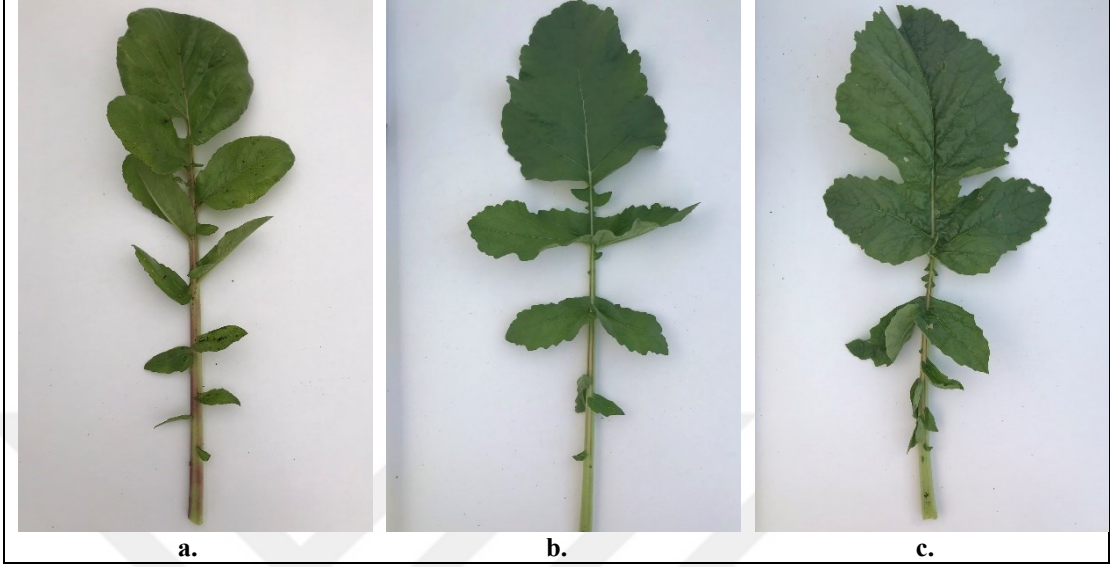
Şekil 3.10. Yaprak ayası lobluluk durumlarının belirlenmesi

Yaprak ayası lob sayısı: Çalışmada yaprak kenarından ana damara kadar bölünmenin olması durumunda, oluşan lob sayılarının ortalaması hesaplanmıştır. Yaprak ayası lob sayısı dağılımları; çok az (1), az ($< 1-2$), orta ($\leq 2-3$), çok ($\leq 3-4$) ve çok fazla (≥ 4) şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 3.11).



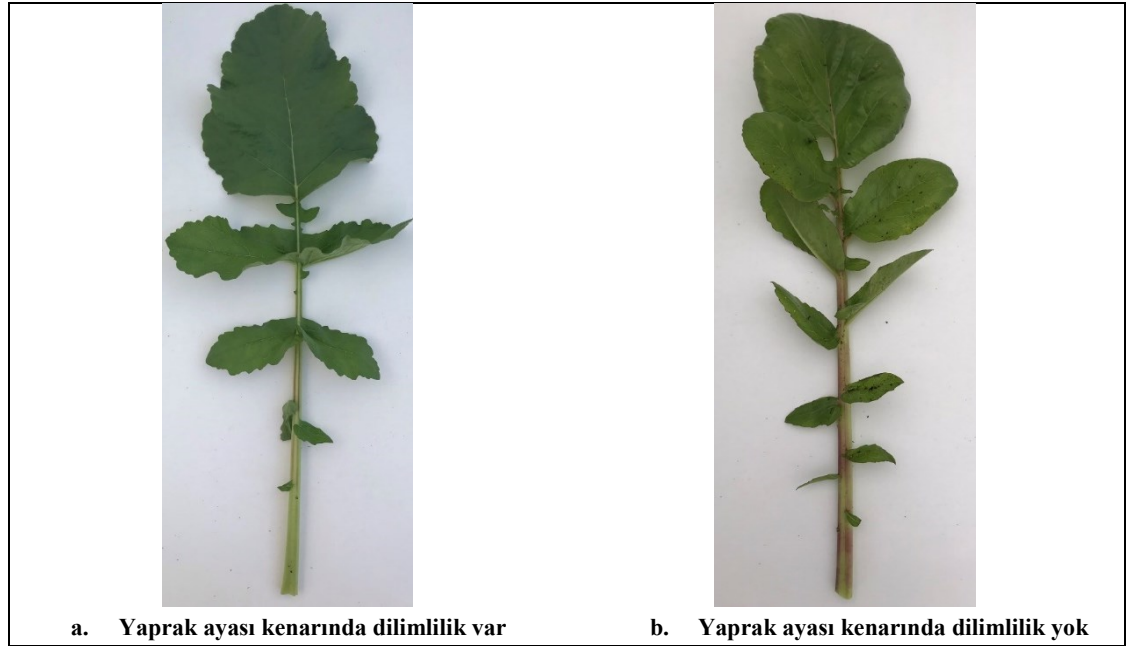
Şekil 3.11. Yaprak ayası lob sayılarının belirlenmesi (a. lob sayısı 1, b. lob sayısı 2, c. lob sayısı 3 olan yapraklar)

Yaprak ayası uç lob büyüklüğü: Yaprak kenarından ana damara kadar bölünmenin olması durumunda, oluşan uç lobun büyüklükleri görsel olarak sırasıyla küçük, orta ve büyük şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.12).



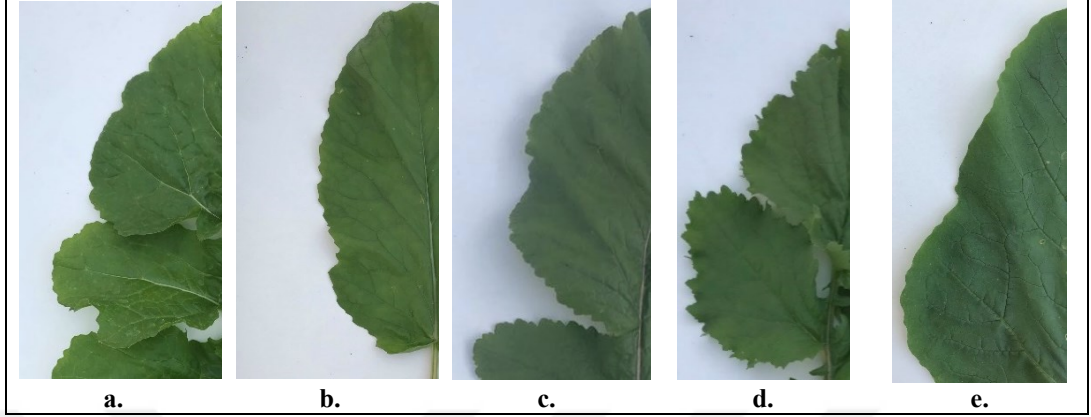
Şekil 3.12. Yaprak ayası uç lob ebatının belirlenmesi (a. küçük, b. orta, c. büyük)

Yaprak ayası kenarında dilimlilik durumu: Turp genotiplerinde yaprak ayası kenarında dilimliliğin olup olmaması durumu, var veya yok şeklinde tanımlanmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Yaprak ayası kenarda dilimlilik durumunun belirlenmesi

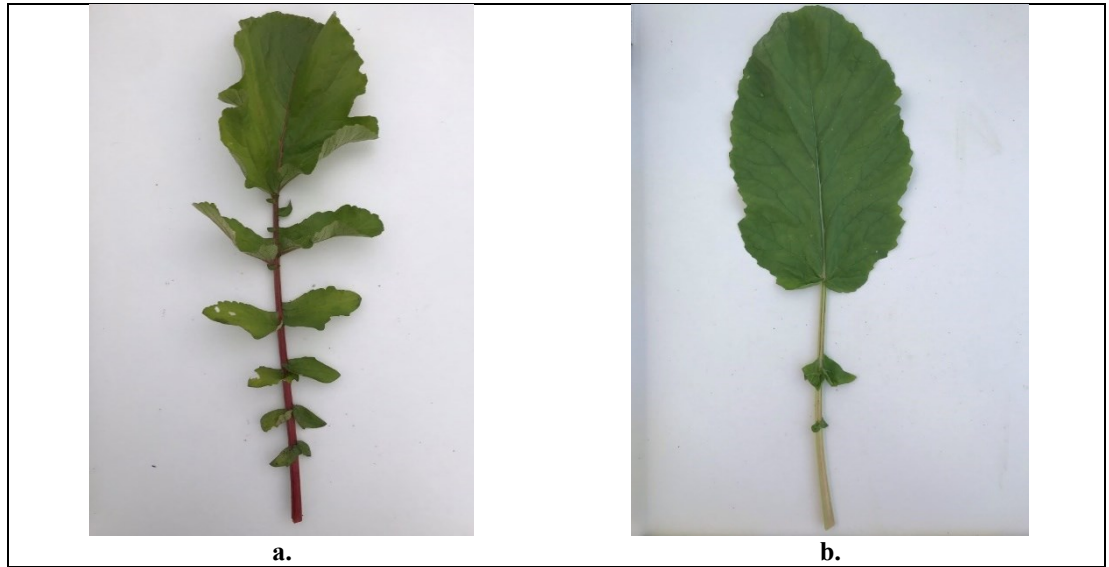
Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi: Yaprak ayası kenarında dilimliliğin olması durumuna göre baskınlık durumları sırasıyla dalgalı, tırtıklı, dişli, testere dişli ve düz şeklinde belirlenmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Yaprak ayası kenarda dilimlilik baskın tipinin belirlenmesi (a. dalgalı, b. tırtıklı, c. dişli, d. testere dişli, e. düz)

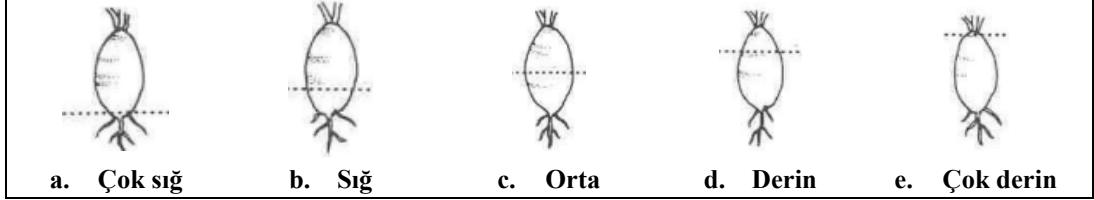
Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği: Yaprak ayası kenarında dilimliliğin olması durumuna göre görsel olarak dilimliliğin derinlik durumu; yüzeysel, orta ve derin şeklinde değerlendirilmiştir.

Yaprak sapında antosiyanin renklenmesi: Hasat olgunluk döneminde yumrunun hemen üzerinden kesilen yaprak saplarında antosiyanin renklenmesinin oluşması var veya yok şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Yaprak sapında antosiyanin renklenme durumunun belirlenmesi (a. var, b. yok)

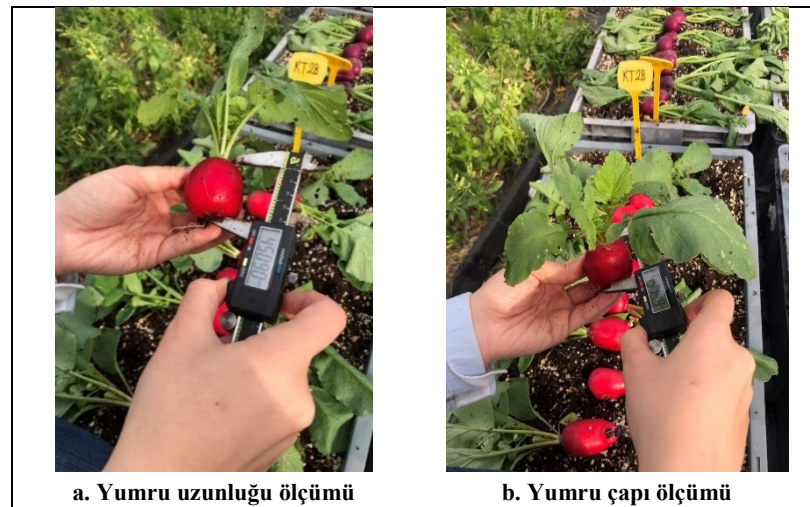
Yumrunun yüzey duruş şekli: Yumrular, toprakta büyüme ve olgunlaşma dönemi süresinde toprak yüzeyine doğru çıkmaya başlarken toprak yüzeyinden uzaklık mesafesine bakılarak görsel olarak değerlendirilmiştir. Turp genotipleri toprak yüzeyinde duruş şekilleri bakımından çok sığ, sığ, orta, derin ve çok derin olarak gruplandırılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Turp genotiplerinin toprak yüzeyinde duruş şekillerine göre sınıflandırılması

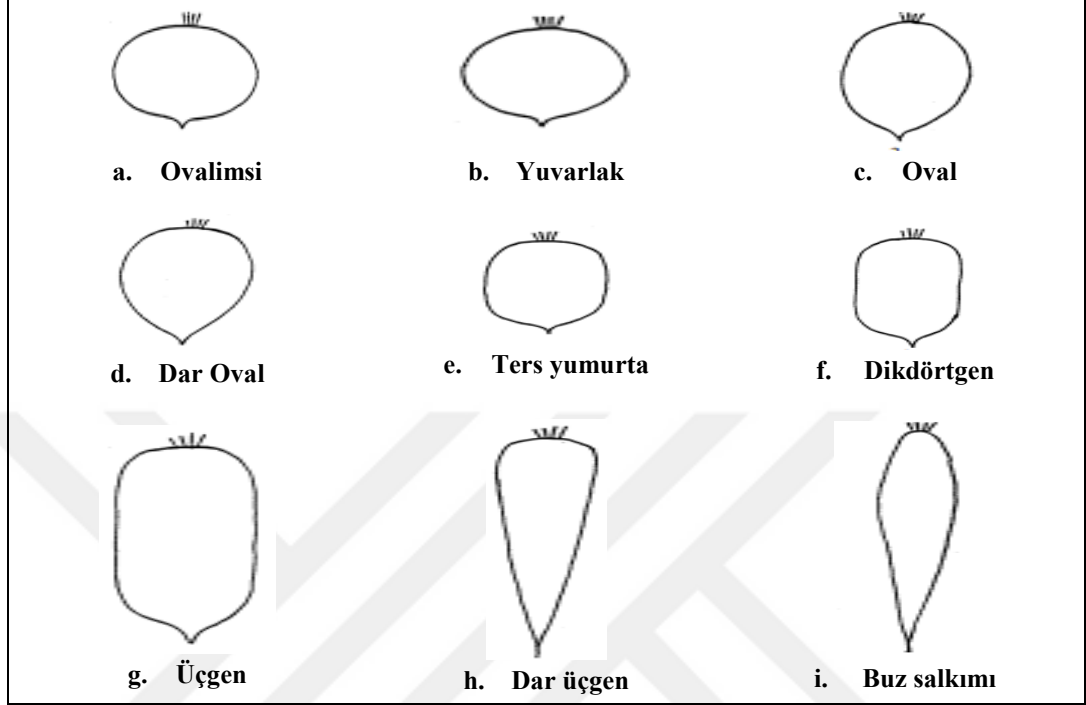
Yumru uzunluğu (mm): Hasat edilen olgun turp yumrularının, yumru taç kısmı üzerindeki yaprak saplarının çıkış noktası ile yumru taban ucu arasındaki dikey uzunluk dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Her bir genotipte, 18 yumruda dijital kumpas ile ölçüm yapılarak ortalama değerleri hesaplanmıştır. Turp yumru uzunlukları yönünden genotipler; kısa (≤ 39 mm), orta (39-60 mm) ve uzun (≥ 61 mm) şeklinde sınıflandırılmıştır (Şekil 3.17a).

Yumru çapı (mm): Hasat edilen olgun turp yumrularında, yumrunun en fazla şişkinliğe sahip olduğu yatay iki nokta arasındaki en uzun genişlik dikkate alınarak dijital kumpas ile yumru çapları ölçülmüştür. Her bir genotipte, 18 yumruda turp çapı değerleri hesaplanmıştır. Yumru çap sınıfları yönünden genotipler; dar (≤ 30 mm), orta (30-61 mm) ve geniş (≥ 61 mm) şeklinde gruplandırılmıştır (Şekil 3.17b).



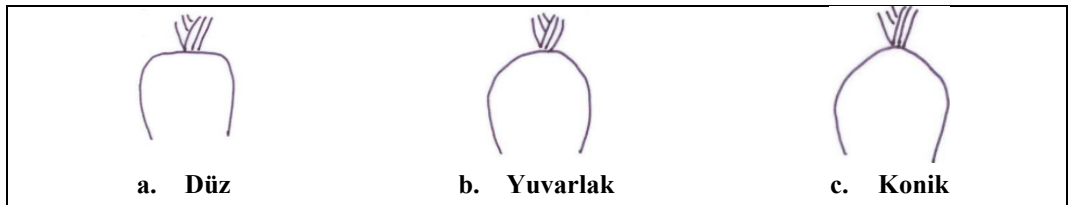
Şekil 3.17. Turp genotiplerinde yumru uzunluğu (a) ve yumru çapı (b) değerlerinin ölçümleri

Turp yumru şekli: Hasat edilen turp genotiplerinde yumruların genel görünüşleri görsel olarak ovalimsi, yuvarlak, oval, dar oval, ters yumurta, dikdörtgen, üçgen, dar üçgen ve buz salkımı şeklinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.18).



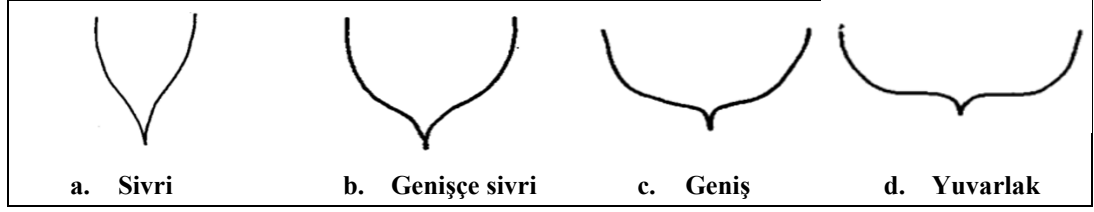
Şekil 3.18. Turp genotiplerinin yumru şekilleri yönünden sınıflandırılması

Turp taç şekli: Hasat edilen turp genotiplerinde, yumruların yaprak saplarının çıkış noktasından yumrunun dış kabuk çevresine doğru oluşan eğimin derecesi durumuna göre görünüş şekilleri sırasıyla düz, yuvarlak ve konik şekilli olarak tanımlanmıştır (Şekil 3.19).



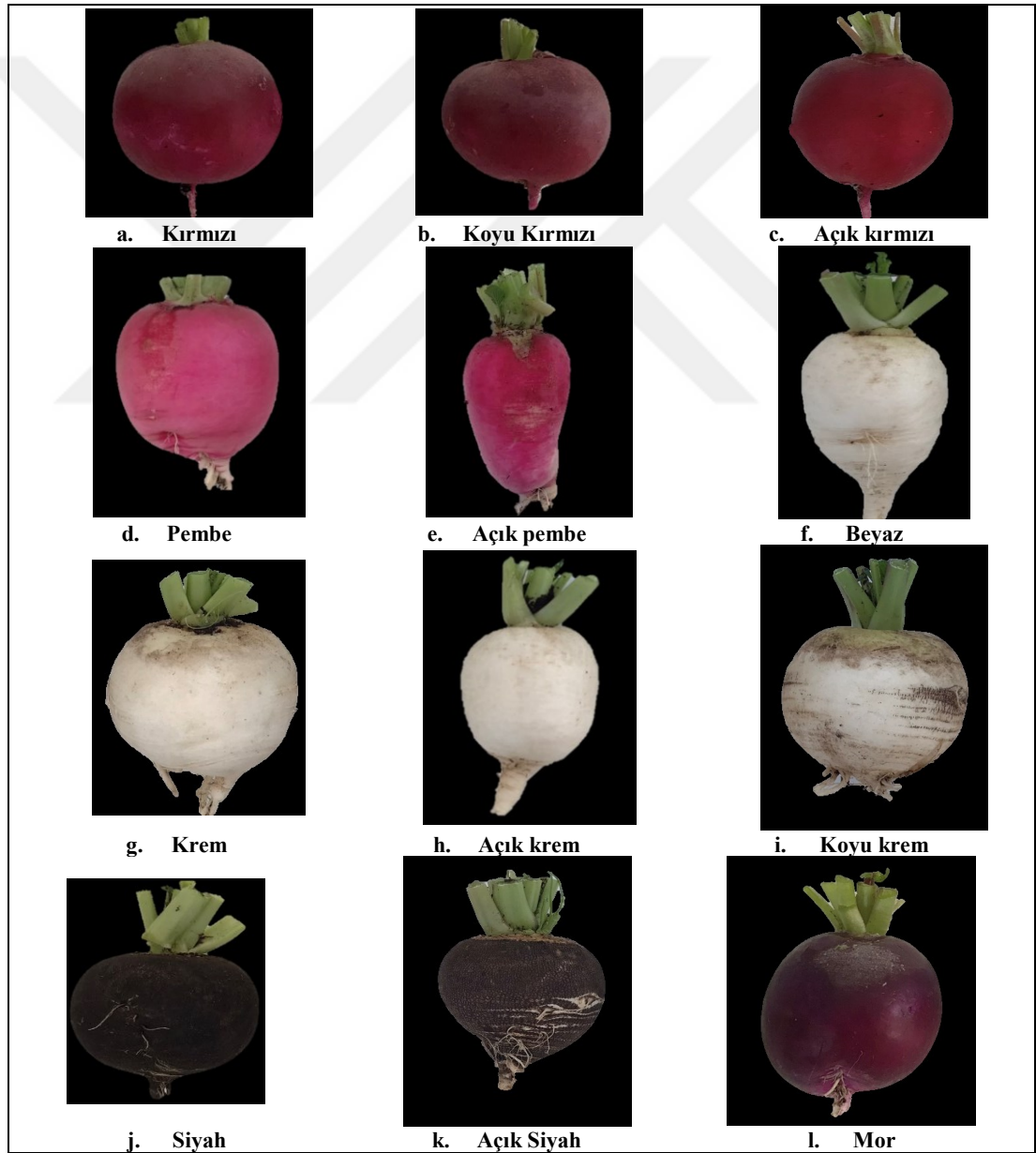
Şekil 3.19. Turp genotiplerinin taç şekilleri yönünden gruplandırılması

Turp taban şekli: Hasat edilen genotiplere ait yumruların toprak yüzeyinden sökümü yapıldıktan sonra yumrular temiz su ile yıkanarak değerlendirme yapılmıştır. Yumru tabanın uç kısmının şekli sivri, genişçe sivri, geniş ve yuvarlak olarak belirlenmiştir (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Turp genotiplerinin taban şekilleri yönünden sınıflandırılması

Turp kabuk rengi (Görsel): Turp genotiplerinde kabuk renkleri görsel olarak renk ve tonlarına göre beyaz, sarı, kahverengi, pembe, açık pembe, kırmızı, koyu kırmızı, açık kırmızı, mor, menekşe, mavi, siyah, açık siyah, açık krem, krem ve koyu krem olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.21).



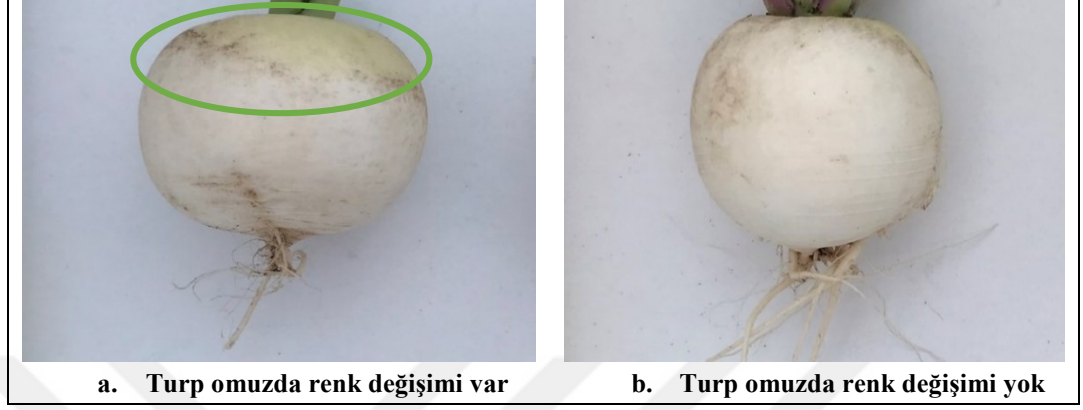
Şekil 3.21. Turp genotiplerinin kabuk renkleri yönünden sınıflandırılması

Turp kabuk rengi (Dijital): Dijital renk ölçme cihazı ile turp genotiplerinde yumrunun dış kabuk renginin L, a, b, hue° ($\tan^{-1}[b/a]$) ve kroma ($\sqrt{a^2 + b^2}$) değerleri ölçülmüştür. Renklerin belirlenmesinde veya aralarındaki farklılık seviyelerinin ifade edilmesinde CIE (International Commission on Illumination) tarafından belirlenen ve “1976 CIE L*, a*, b* veya CIE L a b üç nokta ölçüm yöntemi” olarak isimlendirilen yöntem yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntemde; dijital renk ölçüm cihazı kullanılarak, örnekler üzerinden renk ölçümleri yapılmakta ve sayısal veriler elde edilmektedir. L*/L ışık geçirgenlik, a*/a kırmızı, -a*/-a yeşil, b*/b sarı, -b*/-b mavi renk değerini ifade etmektedir (Batu vd. 1997). CIE L a b uzayında, a* ve b* eksenleri birbirlerine dik açı yapmaktadır. Diğer bir eksen olan L*, renk açıklık (parlıklık) ve koyuluğun ölçüsüdür ve a*/b* eksenlerince oluşturulan düzleme dik uzanmaktadır. Kırmızıdan sarıya doğru artış gösteren dönme açısı “h” (hue), rengin bir ölçüsüdür. h = 0° kırmızı renk tonunu, h = 90° sarı renk tonunu, h = 270° mavi bir renk tonunu ifade etmektedir. Belirli 10 parlaklıktaki (L* değerindeki) bir rengin canlılığını C* değeri (chroma) ifade eder. Bu yöntemde renkler, L*, a* ve b* koordinatları ile veya L*, C* ve h° değerleri ile tanımlanmaktadır. L*’nin değerleri, siyahtan beyaza doğru 0 (sıfır)’ dan 100’e kadar olan sayısal veriler ile açıklanmaktadır (Acar, 2009). Dijital renk ölçümleri yapılarak her bir genotipe ait 3 yumruda üçer ölçüm alınarak ortalama değerleri kaydedilmiştir. Elde edilen renk yoğunluk değerleri ortalamalarına göre turp genotipleri açık, orta, koyu şeklinde gruplandırılmıştır (Şekil 3.22).



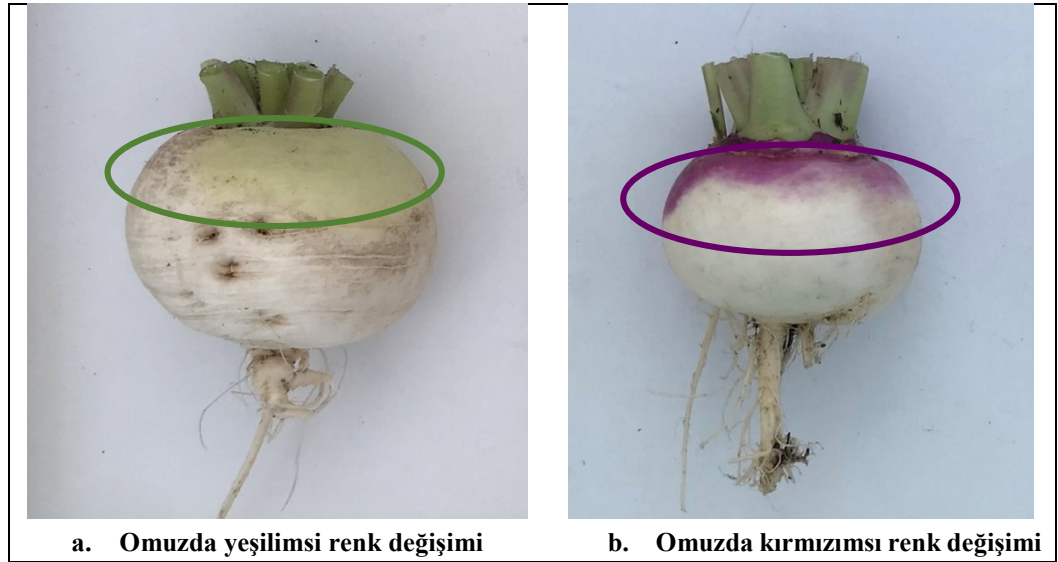
Şekil 3.22. Turp genotiplerinde dijital kabuk renk yoğunluğunun (L a b değerlerinin) ölçümü

Turp omuzunda renk değişim eğilimi (Sadece beyaz turplarda): Tez çalışmasında, beyaz turplarda yumru ta kısmından başlayarak gövde kısmına doğru ikincil bir renklenmenin olup olmama durumları var veya yok şeklinde incelenmiştir (Şekil 3.23).



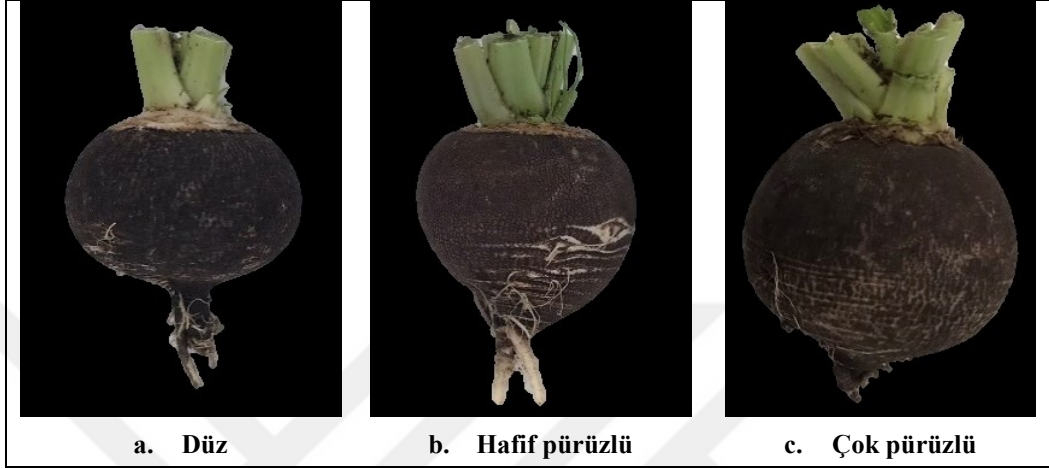
Şekil 3.23. Beyaz renkli turp genotiplerinde omuzda renk değişimi

Turp omuzunda renk değişim gölgelenmesinin tonu (Sadece beyaz turplarda): Yumru ta kısmından başlayarak gövde kısmında doğru ikincil bir renklenmenin oluşma durumları belirlenmiştir. Bu tonlamanın yeşilimsi ve kırmızımsı (morumsu) olma durumlarının varlığı araştırılmıştır (Şekil 3.24).



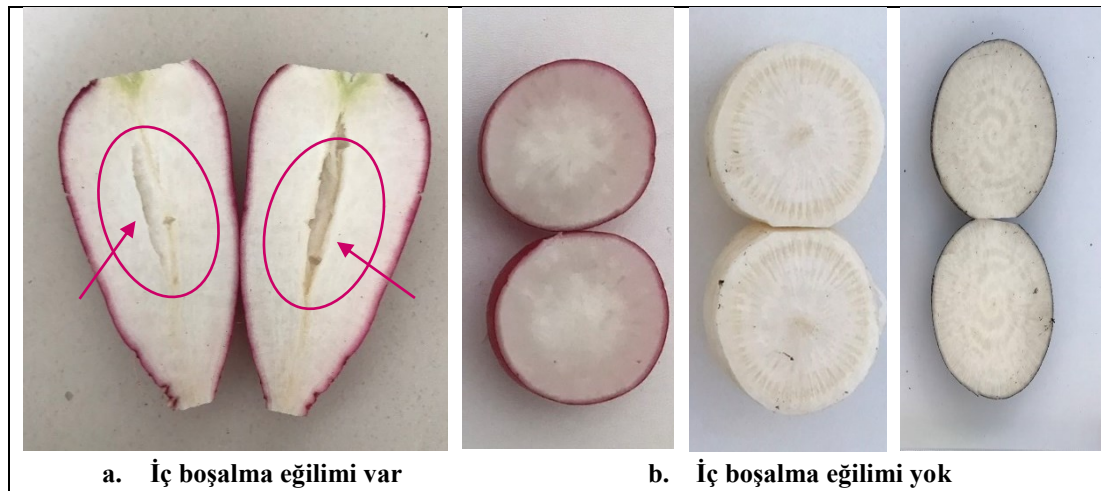
Şekil 3.24. Turp genotiplerinin omuzda renk değişim gölgeleme tonu yönünden sınıflandırılması

Turp yüzey dokusu: Hasat edilen ve dış yüzeyi temizlenen turp yumrularının dış yüzeyine duyuşsal olarak elle dokunularak pürüzlölük düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca, küçük sert dokulu şişkinliklerine sahip olma durumları incelenmiştir. Buna göre turp genotiplerinin yüzey dokuları; düz, hafif pürüzlü ve çok pürüzlü olarak değerlendirilmiştir (Şekil 3.25).



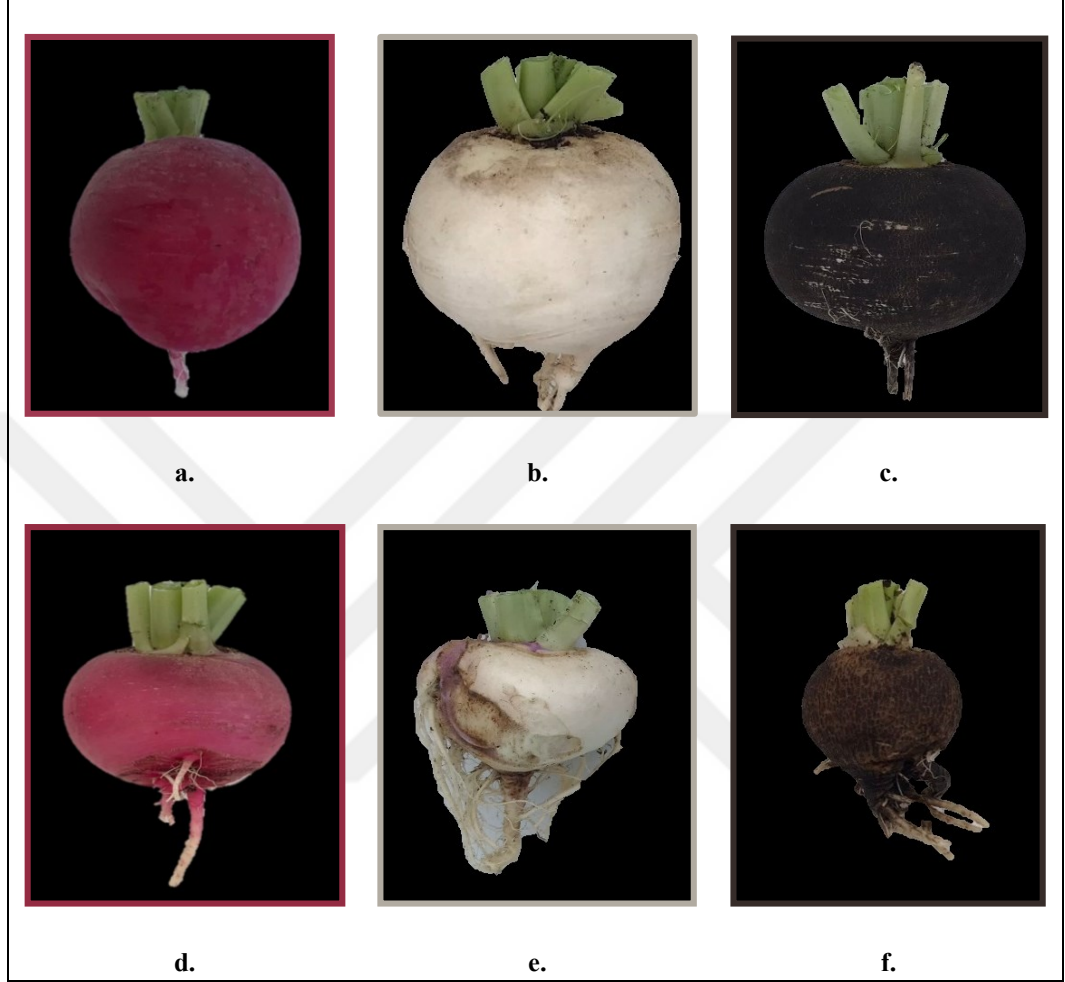
Şekil 3.25. Turp genotiplerinin yüzey dokusu yönünden sınıflandırılması

Turpta iç boşalma eğilimi: Koflaşma olarak da tanımlanan yumru kalitesi ve pazarlanması üzerine olumsuz etki yapan bu genetik fizyolojik durum bozukluğu (Karaağaç vd. 2021), çalışmada yumru iç dokusunda özellikle yumru taç kısmından başlayacak şekilde yumru çapına doğru yayılım gösteren doku boşluğu durumunun meydana gelip gelmeme durumuna göre değerlendirilmiştir. Buna göre, turp genotiplerinde iç boşluğu oluşma durumları (koflaşma); sırasıyla yok veya çok hafif, hafif, orta, kuvvetli ve çok kuvvetli şeklinde tanımlanmıştır (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi (koflaşma) yönünden sınıflandırılması

Yumru üzerinde ince kök oluşumu: Çalışmada hasat olgunluğundaki turp yumrularının yüzeyinde ince saçak kök gelişiminin olup olmama durumlarına bakılarak var veya yok şeklinde değerlendirmeler yapılmıştır (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. Yumru yüzeylerinde ince kök oluşumu göstermeyen (a, b ve c) ve kök oluşumu gösteren (d, e ve f) turp genotiplerinin görünüşleri

Hasat olum zamanı (gün): Turp genotiplerinde fide dikim tarihinden itibaren hasat aşamasına gelene kadar geçen süre “hasat olum zamanı (gün)” olarak belirlenmiştir. Her bir farklı ürün segment (kırmızı, beyaz siyah) grubunda yer alan turp genotipleri, kendi grup içlerinde değerlendirilmiş ve buna göre erkenci, orta (vakitli) ve geççi turp genotipleri olarak sınıflandırılmıştır.

Turp genotiplerinin sapa kalkma (bolting) durumu: Morfolojik karakterizasyonu yapılan tüm turp genotiplerinde, yumru gelişim dönemine kadar sapa kalkma durumları gözlenmiş buna göre var veya yok şeklinde değerlendirme yapılmıştır.

3.2.2. Yerel Turp Popülasyonunda Morfolojik Varyasyon ve Fenotipik Çeşitlilik Düzeyinin Belirlenmesi

Bitki ıslahı çalışmalarında morfolojik özelliklerin çok yönlü olarak araştırılması, genotipler arasında birbirinden farklı özellikler yönünden gözlemlenmiş olan değişkenliğin ve fenotipik çeşitlilik düzeyinin belirlenmesi bakımından belirgin bir fikir sahibi olunmasına olanak sağlamaktadır (Karaağaç ve Balkaya, 2010). Günümüzde çoklu değişken analizleri olarak adlandırılan sayısal taksonomik sınıflandırma yöntemleri ile bitki ıslah programlarında gen havuzlarındaki mevcut morfolojik varyasyon düzeyi kolaylıkla belirlenebilmektedir (Tan, 2005; Balkaya vd., 2010). Ancak bu analiz yöntemleri ile mevcut varyasyon düzeyinin tespit edilmesi ve genotipler arasındaki benzerliklerin saptanması, seçimler, ölçümler, çözümlemeler ve yorumlar dizisinden oluşan birçok kapsamlı işlemin yapılmasını gerektirmektedir (Escribano vd., 1991; Cartea vd., 2003; Balkaya vd., 2010). Tez çalışmasından elde edilen tüm verilerin istatistiksel analizleri, Numerical Taxonomy Multivariate Analysis System (NTSYS-pc version 2.2; Exeter Software, New York, NY) paket programında yapılmıştır (Rohlf, 1993).

Tez çalışmasında incelenen turp genotipleri arasındaki morfolojik varyasyon düzeylerinin tespit edilmesi için her bir turp ürün segment grubunda (kırmızı, fındık, kestane (beyaz) ve bayır (siyah) turp) ayrı ayrı olacak şekilde, temel bileşen analizi (TBA) uygulanmıştır. Böylece temel bileşen (TB) eksenleri ve bunlara ait varyans ve kümülatif varyans oranları ile özellik bazında ortaya çıkan ana bileşenlerdeki ağırlık değerlerini belirten faktör katsayıları elde edilmiştir (Balkaya vd., 2009). Temel bileşen analizi ile turp genotipleri arasındaki karakteristik varyansın derecesinin belirlenmesi sağlanmıştır. Faktör analizi yöntemlerinden biri olan TBA, faktörler veya bileşenler olarak adlandırılan daha küçük değişken kümeleriyle ilişkili çok sayıda değişkenin azaltılmasıdır. Eigen değeri > 1 olan tüm faktörleri ortaya çıkarmak için faktör eksenlerinin ortogonal dönüşü kullanılmıştır (Mohan vd., 2016). Ayrıca NTSYS'deki EIGEN modülünü kullanarak turp genotipleri arasındaki ilişkileri test etmenin başka bir yolunu sağlamak için üç boyutlu (3B) bir TBA eksenleri oluşturulmuştur. İlk üç eksendeki kümülatif varyasyonun yeterli büyüklükte olduğu tespit edildikten sonra turp genotiplerinin birbirleri ile benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyan küme (Cluster) analiziyle morfolojik akrabalık gruplandırmaları yapılmıştır.

3.2.3. Yerel Turp Popölasyonunda Teksel Seleksiyon Islahı ve Tohum Üretimi için Kendileme Çalışmaları

3.2.3.1. Teksel Seleksiyon Islahı ile Ümitvar Turp Genotiplerinin Belirlenmesi

Turp genetik kaynaklarında morfolojik karakterizasyon çalışmaları yürütölürken aynı zamanda 2021 yılı Kasım-Aralık ayları arasındaki dönemde hasat olgunluğuna ulaşan turp bitkilerinde, teksel seleksiyon ıslahı çalışmalarına da başlanmıştır. Turpta seleksiyon ıslahı çalışmaları diğer lahanagil sebze türlerine göre çok daha zordur. Çünkü selekte edilecek kısım toprağın altında bulunmaktadır. Diğer lahanagil grubu sebze türlerinde genetik materyalin baş veya taç kısımlarının gelişme durumları ve özellikleri belirli zaman aralıklarında gözlemler yapılarak kontrol edilebilmektedir (Karaağaç vd., 2021). Ancak turpta amaca yönelik özelliklerin belirlenip seleksiyon yapılabilmesi için öncelikle bitkinin topraktan sökülmesi gerekmektedir. Bu nedenle turpta seleksiyon yapılma zamanının çok iyi ayarlanması gerekmektedir.

Araştırmada turp ürün segment gruplarına göre değişmekle birlikte yumru hasat dönemlerinin farklılıkları göz önünde tutularak hasat olgunluğuna ulaşan yumrularda hasatlar, kademeli olarak gerçekleştirilmiştir. Turpta hasat olgunluğunun gecikmesine bağlı olarak geç hasat yapılan genotiplerde acılık, koflaşma, yumru yüzeyinde ince kök oluşumunun artması, yumru şekil bozukluklarının ve kalite kayıplarının meydana gelmesine sebep olması nedeniyle (Karaağaç vd. 2021) seleksiyon ıslahı programı dikkatli ve oldukça hassas şekilde yürütölmüştür. Güncel ıslah hedefleri doğrultusunda oluşturduğumuz yerel turp genetik kaynakları içerisinde taze tüketime uygun turp genotiplerinin seçilebilmesi amacıyla mevcut materyalde yabancı döllen bitkilerde kullanılan tek bitki izolasyonuna dayalı “teksel seleksiyon” yöntemi kullanılmıştır (Balkaya, 2020). Bu seleksiyon yöntemi, yeni turp çeşitlerinin elde edilmesi yönünden diğer yöntemlere göre daha iyi sonuçlar vermektedir (Karaağaç vd. 2021).

Tez çalışmasında seleksiyon ıslahının amacı, tüketici isteklerine uygun nitelikli turp genotiplerinin belirlenmesidir. Bu amaçla seleksiyonda, tartılı derecelendirme yöntemi kullanılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Seleksiyon kriterleri, ürün gruplarına göre tarafımızca özgün bir şekilde oluşturulmuş ve sınıf aralıkları belirlenmiştir. Buna göre tartılı derecelendirme yönteminde oluşturulan seleksiyon kriterleri; sırasıyla turp şekli, yumru kabuk rengi, yumru üzerinde ince kök oluşumu, turp iriliği, yumru et rengi, iç boşalma (koflaşma) eğilimi, tat (acılık, kekremsilik

durumu), çatlamaya dayanıklılık, SÇKM ve pH özellikleri olarak belirlenmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2. Turp genotiplerinde ürün segment gruplarına göre seleksiyon kriterleri, sınıf puanları ve göreceli puanlar

Özellikler	Sınıf Aralıkları				Sınıf Puanı (SP)	Göreceli Puan (GP)
	Türler	Kırmızı Turp	Fındık Turp	Beyaz Turp	Siyah Turp	
Yumru şekli	Dairesel	Dairesel	Dairesel	Dairesel	5	10
	Yumurta	Yumurta	Yumurta	Yumurta	4	
	Eliptik	Eliptik	Eliptik	Eliptik	2	
	Diğer şekiller	Diğer şekiller	Diğer şekiller	Diğer şekiller	1	
Yumru kabuk rengi	Koyu kırmızı	Koyu kırmızı	Beyaz	Siyah	5	10
	Açık kırmızı	Açık kırmızı	Açık krem	Açık siyah	4	
	Kırmızı	Kırmızı	Krem	Grimsi Kahverengi	3	
	Pembe	Pembe	Koyu Krem	Kahverengi	2	
	Açık pembe	Açık pembe	Sarımsı	Gri	1	
Yumru üzerinde ince kök oluşumu	Az-yok	Az-yok	Az-yok	Az-yok	5	10
	Var	Var	Var	Var	1	
Turp yumru iriliği (g)	Çok fazla (221,56-187,12)	Çok fazla (40,75-38,2)	Çok fazla (363,33-311,33)	Çok fazla (274,33-238,11)	5	20
	Fazla (187,11-152,67)	Fazla (38,1-35,55)	Fazla (311,32-259,32)	Fazla (238,10-201,88)	4	
	Orta (152,66-118,22)	Orta (35,54-32,99)	Orta (259,31-207,31)	Orta (201,87-165,65)	3	
	Düşük (118,21-83,77)	Düşük (32,98-30,43)	Düşük (207,30-155,3)	Düşük (165,64-129,42)	2	
	Çok düşük (83,76-49,22)	Çok düşük (30,42-27,87)	Çok düşük (155,29-103,67)	Çok düşük (129,41-93,19)	1	
Yumru et rengi	Beyaz	Beyaz	Beyaz	Beyaz	5	10
	Açık krem	Açık krem	Açık krem	Açık krem	4	
	Krem	Krem	Krem	Krem	3	
	Sarı	Sarı	Sarı	Sarı	1	
	Açık pembe	Açık pembe	Açık pembe	Açık pembe	1	
İç boşalma eğilimi	Yok	Yok	Yok	Yok	5	5
	Hafif	Hafif	Hafif	Hafif	3	
	Orta	Orta	Orta	Orta	2	
	Çok	Çok	Çok	Çok	1	
Tat (acılık, kekremsilik)	Yok	Yok	Yok	Yok	5	10
	Hafif	Hafif	Hafif	Hafif	3	
	Orta	Orta	Orta	Orta	2	

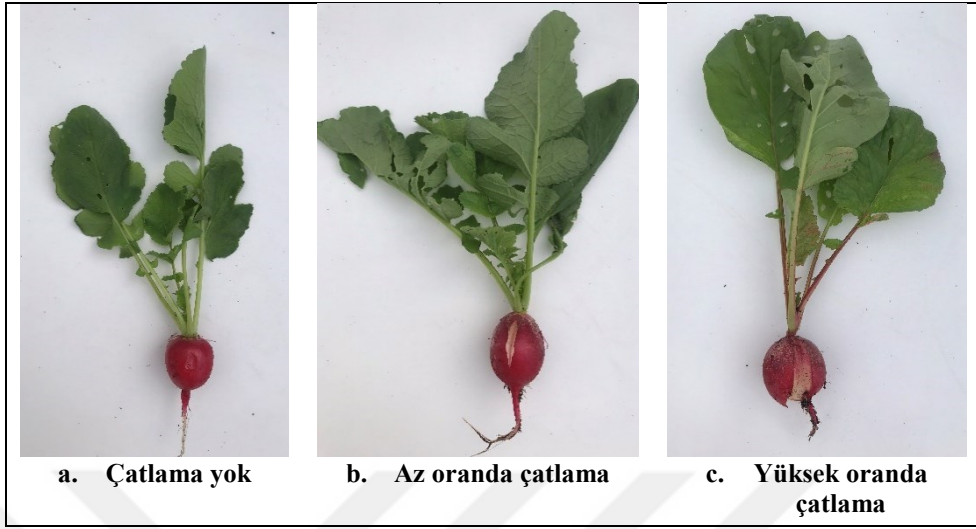
Tablo 3.2. (devamı).

Özellikler	Sınıf Aralıkları				Sınıf Puanı (SP)	Göreceli Puan (GP)
	Kırmızı Turp	Fındık Turp	Beyaz Turp	Siyah Turp		
Çatlamaya dayanıklılık	Var	Var	Var	Var	5	10
	Orta	Orta	Orta	Orta	3	
	Yok	Yok	Yok	Yok	1	
SÇKM (%)	Fazla (8,1-6,63)	Fazla (6,47-6)	Fazla (8,93-7,65)	Fazla (6,73-6,44)	5	10
	Orta (6,62-5,15)	Orta (5,99-5,52)	Orta (7,64-6,36)	Orta (6,43-6,14)	3	
	Az (5,14-3,67)	Az (5,51-5,04)	Az (6,35-5,07)	Az (6,13-5,84)	1	
	Fazla (7,12-6,95)	Fazla (7,03-6,95)	Fazla (6,81-6,71)	Fazla (6,95-6,84)	5	
	Orta (6,94-6,77)	Orta (6,94-6,86)	Orta (6,70-6,60)	Orta (6,83-6,72)	3	
pH	Az (6,76-6,59)	Az (6,85-6,77)	Az (6,59-6,49)	Az (6,71-6,60)	1	5

Bu kapsamda Tablo 3.2’de belirtilen seleksiyon kriterleri; kırmızı turp, fındık turp, beyaz (kestane) turp ve siyah turp (bayır) genotiplerinde aşağıda belirtildiği şekilde ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir.

- a. **Turp şekli:** Dairesel ya da enine eliptik şekilli turplar selekte edilmiştir.
- b. **Yumru kabuk rengi:** Hem görsel hem de dijital renk ölçümleri yapılarak çeşit özelliklerine göre en uygun renk aralığında olan genotipler selekte edilmiştir.
- c. **Yumru üzerinde ince kök oluşumu:** Hasat döneminde yumru üzerinde ince saçak kök oluşturmamış turp genotipleri selekte edilmiştir.
- d. **Turp yumru ağırlığı (g):** Turp gen kaynaklarına ait yumrular genotip bazında tartılarak ortalamaları kaydedilmiştir.
- e. **Yumru et rengi:** Hem görsel hem de dijital renk ölçümleri yapılarak et rengi beyaz olan genotiplerin bu parametre değerine daha yüksek puan verilmiştir.
- f. **Koflaşma:** Yumru içeriğinde lif yapısı oluşturmayan genotipler selekte edilmiştir.
- g. **Acılık:** Acılık durumları var, az veya yok şeklinde belirlenmiştir. Acılık göstermeyen veya az oranda olan genotipler selekte edilmiştir.
- h. **Çatlamaya dayanıklılık:** Yumruların kabuk yüzeyinden yumru etine doğru yüzeysel olarak başlamakla birlikte hasat işleminin geciktirilmesine ve genetik özelliklerine bağlı olmakla birlikte derinliğin artması sonucunda meydana

gelen yarılmaları ifade etmektedir. Araştırmada çatlama özelliği göstermeyen turp genotipleri selekte edilmiştir (Şekil 3.28).



Şekil 3.28. Çatlama dayanıklılık yönünden turp genotiplerinin sınıflandırılması

- i. **SÇKM (%):** Hasat edilen her turp genotipine ait 6 yumru örneğinin her biri ayrı ayrı rendeden geçirilip suları elde edilmiş ve dijital refraktometre ile ölçülerek genotip bazında ortalamaları kaydedilmiştir (Şekil 3.29).



Şekil 3.29. Turp genotiplerinde % SÇKM içeriğinin belirlenmesi

- j. **Yumru pH değeri:** Hasat edilen her turp genotipine ait 6 yumru örneğinin her biri ayrı ayrı rendeden geçirilip suları elde edilip pH metre ile ölçülerek ortalamaları yumru pH değeri olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.30).



Şekil 3.30. Turp genotiplerinde pH değerlerinin belirlenmesi

Seleksiyon çalışmalarında öncelikli olarak belirlenen seleksiyon kriterlerince değerlendirilen ve her bir genotipin aldığı sınıf aralığı ile göreceli puanları çarpılarak toplam puanları segment gruplarında ayrı ayrı belirlenmiştir. En yüksek puan alan turp genotipleri ümitvar turp genotipleri olarak seçilmiştir.

3.2.3.2. Seleksiyonla Seçilen Ümitvar Turp Genotiplerinde Kendileme Yoluyla Generasyon İlerlemesi ve Tohum Üretimi

Tez çalışmasında 2022 yılı ilkbahar-yaz döneminde (Mart-Temmuz 2022 tarihleri arasında) morfolojik karakterizasyonu yapılmış ve seleksiyon ıslahı ile seçilmiş olan ümitvar turp genotiplerinde, hem tohum stoklarının artırılması ve hem de ıslah kademesinde bir generasyon ilerlemesinin sağlanması amacıyla kendileme çalışmaları (izolasyon uygulaması) yürütülmüştür. Turp genotiplerinde tohum ekimleri, 20 Mart 2022 tarihinde yapılmıştır. Selekte edilen turp genotiplerine ait fideler, 10x10 cm sıra arası ve sıra üzeri mesafe ile torf: perlit (2:1) ortamı doldurularak hazırlanan kasalara 4 bitki olacak şekilde 15 Nisan 2022 tarihinde dikilmiştir. Bitkiler, Mayıs ayının sonuna kadar plastik serada yetiştirilmiştir. Ardından sağlıklı gelişim gösteren turp genotiplerinde ıslah kademesinin ilerlemesini sağlamak ve serada yüksek sıcaklık artışlarının bitki gelişimini olumsuz yönde etkilememesi adına 2 Haziran 2022 tarihinde plastik sera dışına çıkarılarak dört

köşesinden sabit olacak şekilde izolasyon kafesleri (demir teller) ile sabitleştirilmiştir (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. İzolasyon kafesleri (demir teller) ile sabitleştirilen kasaların genel görünümü

Tez çalışmasında; turp genotiplerinde çiçek tomurcukları açmaya başlamadan önce özel olarak dikimi gerçekleştirilen 50 mesh gözenek büyüklüğündeki izolasyon tülleri, 10 Haziran 2022 tarihinde etrafı demirlerle sabitleştirilen izolasyon kafesleri üzerine geçirilmiştir (Şekil 3.32). Turp genotiplerinde kendine uyumsuzluk düzeylerine ilişkin bilginin eksik olması nedeniyle kendilemeyi garanti altına almak için genotipleri en iyi temsil eden birkaç bitkide tomurcuk tozlaması ile kendilenmiş tohum elde edilmesi de planlandığından bu amaç doğrultusunda öncelikle tomurcuğu kaplayan minyatür çanak yapraklar pens yardımıyla dikkatlice açılarak dişi ve erkek organlar ortaya çıkarılmıştır. Stigmanın kuruması için 15 dakika beklendikten sonra aynı bitkinin reseptif çiçeğinden alınan dolgun polenler, ince uçlu fırça yardımıyla stigmaya sürülerek tozlama işlemi tamamlanmıştır. Ayrıca, kendileme yapılan tomurcukların daha iyi büyümesini teşvik etmek için sürgün üzerinde tomurcuk tozlaması yapılmayan tomurcuk ve çiçekler kopartılmıştır (Karaağaç vd, 2021). Kontrollü tozlama işleminden yaklaşık olarak 45 gün sonra izolasyon tülleri kaldırılmıştır. Seleksiyonla seçilen ümitvar turp genotipleri arasında değişmekle birlikte tam çiçeklenmeden itibaren yaklaşık 60-65 gün sonra tohumlarda hasat, ayırma ve sınıflandırma işlemleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.33).



Şekil 3.32. İzolasyon tülleri ile kaplanan kafeslerin genel görünümü



Şekil 3.33. Fizyolojik tohum olgunluğuna ulaşan turp genotiplerinin genel görünümü

Turp genotiplerine ait tohumlar kilitli şeffaf poşetlere konularak ayrı ayrı etiketlenmesi yapılarak paketlenmiştir (Şekil 3.34). Paketlenen tohumlar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait olan tohum muhafaza odasına +4 °C sıcaklıkta muhafaza edilmesi için konulmuştur.



Şekil 3.34. Turp genotiplerine ait tohumlarda hasat ve ayıklama işlemleri aşamalarından görünüm

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Turp Genotiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu

4.1.1. Kırmızı Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları

Tez çalışmasında incelenen kırmızı turp genotiplerine ait bitki duruşu ve bitki yüksekliği özelliklerine ait sonuçlar, Tablo 4.1’de verilmiştir. İncelenen genotipler arasında bitki duruşu yönünden 7 genotipin yatay, 9 genotipin yarı dik ve 11 genotipin ise dik özellikte olduğu belirlenmiştir. En yüksek bitki yüksekliğine sahip genotiplerin sırasıyla KT15 (55.8 cm), KT8 (54.8 cm) ve KT19 (52.8 cm) olduğu tespit edilmiştir. En kısa bitki yüksekliği ise KT14 (26.5 cm) genotipinde ölçülmüştür. Bitki yükseklik sınıfı yönünden kırmızı turp genotipleri sınıflandırıldığında; 1 kırmızı turp genotipinin az, 10 genotipin orta, 9 genotipin çok ve 7 genotipin ise çok fazla sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Pervez vd. (2004), tohum ekiminden itibaren 40 günde hasat olgunluğuna ulaşan Forty Days turp çeşitinde farklı yetiştiricilik koşullarında bitki yüksekliği değerinin en yüksek 83 cm’ye ulaştığını bildirmişlerdir.

Tablo 4.1. Kırmızı turp genotiplerinde bitki duruşu ve bitki yüksekliğine ilişkin sonuçlar

Kod	Bitki duruşu	Bitki yüksekliği (cm)	Bitki yükseklik sınıfı
KT1	Yatay	30.0±1.3	Orta
KT2	Dik	35.0±2.1	Orta
KT3	Yarı dik	34.0±1.1	Orta
KT4	Dik	35.0±2.2	Orta
KT5	Yarı dik	37.0±3.4	Orta
KT6	Dik	40.0±1.8	Orta
KT7	Dik	46.3±3.9	Çok
KT8	Dik	54.8±3.9	Çok fazla
KT9	Yatay	52.6±4.7	Çok fazla
KT10	Yatay	31.9±2.5	Orta
KT11	Yatay	31.6±3.5	Orta
KT12	Dik	44.9±3.3	Çok
KT13	Dik	47.0±6.1	Çok
KT14	Yatay	26.5±1.5	Az
KT15	Yarı dik	55.8±4.3	Çok fazla
KT16	Yarı dik	50.6±1.4	Çok fazla
KT17	Yarı dik	46.5±6.8	Çok
KT18	Yarı dik	41.4±4.8	Çok
KT19	Dik	52.8±5.8	Çok fazla
KT20	Yarı dik	52.0±11.7	Çok fazla
KT22	Yarı dik	45.2±3.7	Çok
KT23	Dik	49.1±4.9	Çok
KT24	Yatay	42.0±2.5	Çok
KT25	Yatay	46.0±4.6	Çok
KT26	Dik	50.5±2.8	Çok fazla
KT33	Yarı dik	39.3±3.1	Orta
KT34	Dik	36.0±5.3	Orta

Kırmızı turp genotiplerinin bazı yaprak özelliklerine (tam gelişmiş yaprak sayısı (adet/bitki), yaprak genişliği ve yaprak uzunluğu) ait sonuçlar Tablo 4.2’de verilmiştir. Tam gelişmiş yaprak sayısı kırmızı turplarda 6.1-8.3 adet arasında değişim göstermiştir. En fazla yaprak sayısı KT18 genotipinde ve en az ise KT34 genotipinde kaydedilmiştir. Araştırmada kırmızı turp genotipleri tam gelişmiş yaprak sayıları yönünden sınıflandırılma yapıldığında 5 genotipte yaprak sayısının az, 6 genotipte orta, 10 genotipte çok ve 6 genotipte ise çok fazla grubunda olduğu tespit edilmiştir. En geniş yaprak genişliği değeri KT8 genotipinde 18.8 cm ve en dar yaprak genişliği ise KT14 genotipinde 8.1 cm olarak ölçülmüştür. Turp çeşitlerinde genotiplere göre yaprak sayısı yönünden belirgin farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Bununla ilgili olarak birçok araştırmacı tarafından literatürde farklı sonuçlar bildirilmiştir. Kaymak (2006), bitki başına ortalama yaprak sayısının Antep turp çeşitinde 16.28 adet ve iri kırmızı turp çeşitinde ortalama 19.28 adet olduğunu belirlemiştir. Kartal (2007) ise farklı uygulamalara bağlı olarak bitki yaprak sayısının 9.2-10.2 adet arasında değiştiğini tespit etmiştir. Mallikarjunarao vd. (2015), yirmi dört turp genotipinde ortalama yaprak sayısının 14.27 adet; minimum ve maksimum yaprak sayısı değerlerini ise 8.97-17.69 adet olarak belirlemişlerdir.

Kırmızı turp genotipleri yaprak genişlik sınıfları yönünden değerlendirilmiş ve buna göre 3 genotipin (%11.1) dar, 15 genotipin (%55.6) orta ve 9 genotipin (%33.3) ise geniş yapraklı olduğu belirlenmiştir. Çalışmada incelenen turp genotiplerinde yaprak uzunluğu yönünden sırasıyla en yüksek 21.5 cm (KT8), 21.2 cm (KT23) ve 20.4 cm (KT2 ve KT4) olduğu bulunmuştur (Tablo 4.2). En düşük yaprak uzunluğu değerleri ise 10.1 cm (KT14) ve 11.0 cm (KT22) olarak ölçülmüştür. Turp genotipleri yaprak uzunluk sınıfları yönünden gruplandırıldığında; 7 tanesinin kısa, 3 tanesinin orta ve 17’sinin ise uzun yapraklara sahip olduğu saptanmıştır. Kaymak (2006), turp genotiplerinde yaprak uzunluğunu Antep çeşitinde 35.40 cm ve iri kırmızı çeşitinde ise 33.04 cm olarak ölçmüştür. Mallikarjunarao vd. (2015), 24 farklı turp genotipinde ortalama yaprak uzunluğunun 28.72 cm ve yaprak genişliğinin ise 10.77 cm olduğunu bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları ile belirtilen literatürler arasında yaprak ebatları yönünden ortaya çıkan farklılıklar genotip ve çevre etkisinden kaynaklanabilir.

Tablo 4.2. Kırmızı turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılımları

Kod	Tam gelişmiş yaprak sayısı	Tam gelişmiş yaprak sayısı grubu	Yaprak genişliği (cm)	Yaprak genişlik sınıfı	Yaprak uzunluğu (cm)	Yaprak uzunluk sınıfı
KT1	6.9±1.6	Orta	14.4±1.0	Geniş	18.6±1.4	Uzun
KT2	7.3±1.0	Çok	12.1±1.0	Orta	20.4±1.6	Uzun
KT3	7.3±1.3	Çok	14.1±2.1	Geniş	17.7±2.9	Uzun
KT4	7.4±1.7	Çok	15.4±4.0	Geniş	20.4±2.5	Uzun
KT5	7.3±0.7	Çok	12.9±0.7	Orta	17.6±3.9	Uzun
KT6	7.1±0.8	Çok	13.5±2.7	Orta	18.0±4.6	Uzun
KT7	8.0±0.7	Çok fazla	14.5±1.4	Geniş	18.0±2.1	Uzun
KT8	6.3±1.8	Az	18.8±1.9	Geniş	21.5±2.9	Uzun
KT9	7.1±1.2	Çok	14.6±2.1	Geniş	19.6±3.6	Uzun
KT10	6.4±1.0	Az	9.3±1.9	Dar	12.7±2.5	Kısa
KT11	7.6±1.3	Çok	10.8±1.2	Orta	14.8±1.3	Orta
KT12	7.9±1.0	Çok fazla	12.3±0.3	Orta	17.6±0.6	Uzun
KT13	8.0±1.1	Çok fazla	11.9±1.2	Orta	17.9±3.3	Uzun
KT14	7.0±1.0	Orta	8.1±1.3	Dar	10.1±1.7	Kısa
KT15	7.9±1.1	Çok fazla	10.8±2.5	Orta	13.3±2.8	Kısa
KT16	7.0±1.2	Orta	17.1±1.3	Geniş	18.8±2.7	Uzun
KT17	6.4±0.9	Az	10.7±2.3	Orta	13.7±4.2	Kısa
KT18	8.3±1.1	Çok fazla	11.7±2.2	Orta	14.6±2.9	Orta
KT19	6.3±1.0	Az	14.5±2.7	Geniş	18.7±2.1	Uzun
KT20	6.8±0.9	Orta	14.0±3.0	Geniş	17.5±3.8	Uzun
KT22	7.8±0.8	Çok fazla	12.0±2.0	Orta	11.0±2.5	Kısa
KT23	7.6±0.7	Çok	13.5±2.0	Orta	21.2±3.8	Uzun
KT24	7.1±0.8	Çok	9.1±1.2	Dar	12.3±1.5	Kısa
KT25	7.2±1.1	Çok	12.9±1.6	Orta	17.9±4.6	Uzun
KT26	6.8±1.1	Orta	10.8±2.3	Orta	16.6±4.8	Orta
KT33	6.8±1.1	Orta	11.0±1.4	Orta	13.2±3.0	Kısa
KT34	6.1±1.1	Az	13.4±1.0	Orta	17.6±3.0	Uzun

Kırmızı turp genotiplerinde incelenen yaprak ayası şekli, yaprak ayası rengi, yaprak ayası lobluluk durumu, yaprak ayası lob sayısı ve yaprak ayası uç lob ebatına ilişkin sonuçlar Tablo 4.3'te verilmiştir. Yapılan değerlendirmelerde yaprak ayası şekli yönünden turp genotiplerinin 9'unun dar ters yumurta, 8 genotipin ters yumurta ve 10 genotipin geniş ters yumurta olduğu belirlenmiştir. Genotipler görsel olarak yaprak ayası rengi yönünden de değerlendirilmiştir. Buna göre kırmızı turp genotiplerinin 3 tanesinin sarımsı yeşil, 3 tanesinin açık yeşil, 9 tanesinin yeşil ve 12 tanesinin ise koyu yeşil yaprak ayasına renk tonuna sahip olduğu görülmüştür. Yaprak ayasında lobluluk durumu yönünden yapılan incelemede kırmızı turp genotiplerinin; 4 tanesinde yaprak ayasında lob bulunmadığı ve 23 genotipte ise yaprak ayası lob oluşumun var olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, yaprak ayasında bulunan ortalama lob sayısı en fazla 4.1 adet ile KT1 genotipinde ve en az ise 1 adet ile KT9 ve KT19 genotiplerinde tespit edilmiştir. Ayrıca, yaprak ayası uç lob ebatı yönünden yapılan değerlendirmede kırmızı turp genotiplerinin 4 tanesinin (%14.8) küçük, 8 tanesi (29.7) orta ve 11 (40.7) tanesi ise büyük form grubunda kaydedilmiştir.

Tablo 4.3. Kırmızı turp genotiplerinde bazı yaprak özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Yaprak ayası şekli	Yaprak ayası rengi	Yaprak ayası lobluluk	Yaprak ayası lob sayısı	Yaprak ayası lob sınıfı	Yaprak ayası uç lob ebatı
KT1	Dar ters yumurta	Yeşil	Var	4.1±1.83	Çok fazla	Orta
KT2	Dar ters yumurta	Yeşil	Yok	_*	_*	_*
KT3	Ters yumurta	Koyu yeşil	Yok	_*	_*	_*
KT4	Geniş ters yumurta	Yeşil	Yok	_*	_*	_*
KT5	Geniş ters yumurta	Açık yeşil	Yok	_*	_*	_*
KT6	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.0±0.9	Çok az	Büyük
KT7	Dar ters yumurta	Sarımsı yeşil	Var	1.4 ±1.0	Az	Büyük
KT8	Dar ters yumurta	Sarımsı yeşil	Var	2.3±0.5	Çok az	Küçük
KT9	Ters yumurta	Yeşil	Var	1.0±1.2	Çok az	Orta
KT10	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2±0.01	Az	Orta
KT11	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.5±0.7	Çok az	Küçük
KT12	Geniş ters yumurta	Sarımsı yeşil	Var	1.9±0.6	Çok az	Büyük
KT13	Ters yumurta	Açık yeşil	Var	1.5±1.1	Çok az	Orta
KT14	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.8±0.8	Az	Küçük
KT15	Dar ters yumurta	Yeşil	Var	2.2±0.7	Az	Orta
KT16	Ters yumurta	Yeşil	Var	2.0±0.01	Çok az	Büyük
KT17	Ters yumurta	Açık yeşil	Var	1.1±0.8	Çok az	Büyük
KT18	Ters yumurta	Yeşil	Var	1.6±0.9	Çok az	Orta
KT19	Ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.0±0.1	Az	Büyük
KT20	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.0±0.1	Çok az	Büyük
KT22	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.8±1.2	Çok az	Orta
KT23	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.5±1.2	Çok az	Büyük
KT24	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.1±1.0	Orta	Büyük
KT25	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	3.1±1.2	Az	Küçük
KT26	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.1±1.1	Çok az	Büyük
KT33	Ters yumurta	Yeşil	Var	1.3±0.9	Az	Orta
KT34	Geniş ters yumurta	Yeşil	Var	2.3±0.7	Çok az	Büyük

*Lobluluk durumu gözlemlenmediği için lobluluk özelliği yoktur.

Kırmızı turp genotiplerinde incelenen diğer yaprak özellikleri (yaprak ayası kenarda dilimlilik durumu, dilimliliğin baskın tipi, dilimliliğin derinliği ve yaprak ayasında antosiyanin renklenmesi), Tablo 4.4'te ayrıntılı olarak sunulmuştur. Araştırmada, yaprak ayası kenar kısmında dilimliliğin tüm genotiplerde var olduğu belirlenmiştir. Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi 4 genotipte tırtıklı, 3 genotipte testere dişli, 19 genotipte dalgali ve 1 genotipte ise düz olduğu kaydedilmiştir. Yaprak ayası kenarında dilimliliğin derinliği yönünden yapılan değerlendirmede; 13 genotipte yüzeysel, 7 genotipte orta ve 7 genotipte ise dalgali olarak belirlenmiştir. Yaprak sapında antosiyanin renklenmesi yönünden kırmızı turp genotipleri incelenmiş ve buna göre 10 kırmızı turp genotipinde antosiyanin oluşumun var olduğu buna karşın 17 genotipte ise bulunmadığı saptanmıştır (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kırmızı turp genotiplerinde yaprak ayası kenarında dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanın renklenmesine ait sonuçlar

Kod	Yaprak ayası kenarında dilimlilik durumu	Yaprak ayası kenarında dilimliliğin baskın tipi	Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği	Yaprak sapında antosiyanın renklenmesi
KT1	Var	Dalgali	Yüzeysel	Var
KT2	Var	Dalgali	Orta	Yok
KT3	Var	Dalgali	Yüzeysel	Var
KT4	Var	Tırtıklı	Orta	Yok
KT5	Var	Dalgali	Orta	Yok
KT6	Var	Dalgali	Orta	Yok
KT7	Var	Dalgali	Yüzeysel	Var
KT8	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
KT9	Var	Testere dişli	Yüzeysel	Yok
KT10	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
KT11	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
KT12	Var	Tırtıklı	Orta	Var
KT13	Var	Dalgali	Orta	Var
KT14	Var	Düz	Yüzeysel	Yok
KT15	Var	Tırtıklı	Dalgali	Yok
KT16	Var	Dalgali	Orta	Yok
KT17	Var	Dalgali	Yüzeysel	Var
KT18	Var	Tırtıklı	Dalgali	Yok
KT19	Var	Dalgali	Dalgali	Yok
KT20	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
KT22	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
KT23	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
KT24	Var	Dalgali	Dalgali	Var
KT25	Var	Testere dişli	Yüzeysel	Var
KT26	Var	Testere dişli	Dalgali	Var
KT33	Var	Dalgali	Dalgali	Yok
KT34	Var	Dalgali	Dalgali	Var

Tez çalışmasında kırmızı turp genotiplerine ait bazı yumru özellikleri (yumru uzunluk ve yumru çapı) sonuçları Tablo 4.5'te verilmiştir. Araştırmada en yüksek yumru uzunluğu değerinin turp genotiplerinde sırasıyla 73.7 mm (KT13), 72.7 mm (KT15) ve 72.2 mm (KT15) olduğu belirlenmiştir. Buna karşın en düşük yumru uzunluk değerlerinin 4.4 mm (KT26), 5.1 mm (KT34) ve 6.0 mm (KT23) olarak ölçülmüştür. Çalışmada yumru uzunluk değerleri sayısal olarak sınıflandırıldığında 6 genotipin uzun ve 16 genotipin ise orta uzunluklara sahip olduğu belirlenmiştir. Yumru çapı değerleri en geniş 78.2 mm (KT24) olarak ölçülmüştür. Kırmızı turp genotipleri yumru çapları yönünden sınıflandırıldığında 9 genotipin (%33.3) kalın ve 18 genotipin (66.7) orta kalınlıkta olduğu saptanmıştır (Tablo 4.5). Turp genotiplerinde yumru büyüklükleri yönünden yapılan farklı araştırmacılar tarafından yapılan incelemelerde çeşit özelliklerine bağlı olarak değişik sonuçlar elde edilmiştir. Yazgan ve Sağlam (1990), kırmızı turp genotiplerinde ortalama yumru uzunluğunu 52 mm, ortalama

yumru çapını ise 50 mm olarak belirlemişlerdir. Pervez vd. (2004) ise ‘Forty Days’ turp çeşidinde en yüksek yumru uzunluğunu 384 mm ve en yüksek yumru çapını 45-46 mm olarak belirlemişlerdir. Farklı hasat zamanlarının kök çapı üzerine etkilerinin incelendiği diğer bir araştırmada; Antep turpu çeşidinde ortalama kök çapı değeri 59.9 mm olarak bulunmuştur (Kaymak, 2006). Ayrıca bu çalışmada incelenen kırmızı turp çeşidinde ortalama kök çapı 49.7 mm ve ortalama kök uzunluğu 55.3 mm olarak ölçülmüştür. Ülkemizde ıslah edilerek geliştirilen ‘Balcalı’ turp çeşidinde ortalama yumru çapı değerlerinin yetiştirme yöntemlerine göre 68.87 mm (sıraya ekim) ile 72.24 mm (serpme ekim) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Kartal, 2007). Yumru büyüklükleri yönünden belirtilen tüm bu farklılıkların çeşit özelliğine ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği söylenilebilir.

Tablo 4.5. Kırmızı turp genotiplerine ait yumru uzunluğu ve yumru çapı değerleri ile dağılımlarına ait sonuçlar

Kod	Yumru uzunluğu (mm)	Yumru uzunluk sınıfı	Yumru çapı (mm)	Yumru çapı sınıfı
KT1	40.0±2.1	Orta	40.0±1.1	Orta
KT2	42.0±2.3	Orta	38.0±2.1	Orta
KT3	44.0±3.1	Orta	42.0±1.8	Orta
KT4	46.0±1.1	Orta	41.0±2.3	Orta
KT5	44.0±4.1	Orta	41.0±2.0	Orta
KT6	40.0±3.2	Orta	45.0±1.8	Orta
KT7	54.5±8.1	Orta	59.0±7.5	Orta
KT8	73.5±14.8	Uzun	47.8±4.7	Orta
KT9	63.5±6.0	Uzun	66.6±10.6	Kalın
KT10	55.8±7.6	Orta	67.1±6.6	Kalın
KT11	67.6±10.4	Uzun	77.7±2.8	Kalın
KT12	57.9±5.3	Orta	67.8±9.8	Kalın
KT13	73.7±15.8	Uzun	65.2±9.7	Kalın
KT14	53.4±4.5	Orta	64.4±6.8	Kalın
KT15	72.2±17.9	Uzun	51.4±20.7	Orta
KT16	59.0±23.0	Orta	59.1±5.8	Orta
KT17	51.8±8.8	Orta	58.8±13.1	Orta
KT18	59.5±8.2	Orta	43.8±8.0	Orta
KT19	52.7±10.8	Orta	55.8±15.1	Orta
KT20	68.3±10.9	Uzun	63.2±7.2	Kalın
KT22	40.0±14.5	Orta	40.0±2.3	Orta
KT23	6.0±1.4	Kısa	59.6±4.2	Orta
KT24	7.4±1.6	Kısa	78.2±8.0	Kalın
KT25	6.3±0.7	Kısa	62.7±8.6	Kalın
KT26	4.4±0.7	Kısa	57.7±16.1	Orta
KT33	39.7±3.9	Orta	47.1±7.5	Orta
KT34	5.1±0.5	Kısa	51.8 ±8.8	Orta

Kırmızı turp genotiplerinin toprak yüzeyinde duruş şekli, yumru şekli, turp taç şekli ve turp taban şekli özelliklerine ait sonuçlar, Tablo 4.6’da verilmiştir. Araştırmada, turp toprak yüzeyinde duruş şekli yönünden incelenen kırmızı turp genotiplerinde sırasıyla 8’inin çok sığ, 9’unun sığ, 7’sinin orta ve 3’ünün de derin

yapıda olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.6). Turp yumru şekli yönünden yapılan değerlendirmede 1 genotip ters yumurta, 8 genotip yuvarlak, 2 genotip dar oval, 10 genotip oval, 4 genotip ovalimsi, ve 2 genotip üçgen şekilli olarak belirlenmiştir (Tablo 4.6). Ayrıca turp taç şeklinin 8 genotipte düz, 18 genotipte yuvarlak ve 1 genotipte ise konik formda olduğu tespit edilmiştir. Kırmızı turp genotiplerinde taban şekilleri yönünden belirgin farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır. Zaki vd. (2012), özellikle uzun ve yuvarlak şekilli turp çeşitlerinde yumru kalınlıklarının daha hızlı gelişim gösterdiğini bildirmiştir.

Tablo 4.6. Kırmızı turp genotiplerine ait yumru toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Toprak Yüzeyinde Duruş Şekli	Yumru Şekli	Taç Şekli	Taban Şekli
KT1	Derin	Ters yumurta	Yuvarlak	Geniş
KT2	Çok sığ	Yuvarlak	Düz	Yuvarlak
KT3	Sığ	Oval	Düz	Geniş
KT4	Sığ	Oval	Yuvarlak	Genişçe sivri
KT5	Orta	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
KT6	Orta	Yuvarlak	Yuvarlak	Geniş
KT7	Sığ	Oval	Yuvarlak	Geniş
KT8	Çok sığ	Dar oval	Konik	Genişçe sivri
KT9	Çok sığ	Oval	Düz	Geniş
KT10	Orta	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
KT11	Çok sığ	Yuvarlak	Yuvarlak	Geniş
KT12	Sığ	Oval	Yuvarlak	Yuvarlak
KT13	Sığ	Oval	Düz	Genişçe sivri
KT14	Çok sığ	Ovalimsi	Yuvarlak	Yuvarlak
KT15	Derin	Ovalimsi	Düz	Genişçe sivri
KT16	Orta	Dar oval	Yuvarlak	Genişçe sivri
KT17	Orta	Oval	Yuvarlak	Geniş
KT18	Çok sığ	Üçgen	Yuvarlak	Genişçe sivri
KT19	Orta	Ovalimsi	Yuvarlak	Geniş
KT20	Orta	Oval	Yuvarlak	Genişçe sivri
KT22	Derin	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
KT23	Çok sığ	Oval	Yuvarlak	Genişçe sivri
KT24	Sığ	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
KT25	Çok sığ	Oval	Düz	Yuvarlak
KT26	Sığ	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak
KT33	Sığ	Yuvarlak	Yuvarlak	Geniş
KT34	Sığ	Üçgen	Düz	Genişçe sivri

Çalışmada incelenen kırmızı turp genotiplerine ait yumru kabuk rengi ve renk yoğunluğu değerleri Tablo 4.7’de sunulmuştur. Turp genotipleri yumru kabuk rengi yönünden görsel olarak değerlendirildiğinde 2’sinin açık kırmızı, 4’ünün kırmızı, 13’ünün koyu kırmızı, 7’sinin pembe ve 1’inin ise açık pembe renk tonlarında olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda kırmızı turp genotiplerinde ortalama hue açısı

115.50° ve ortalama kroma değeri ise 27.22 olarak belirlenmiştir. Kroma değeri yönünden en düşük değer 7.74° ile KT26 genotipi ve 48.39 ile en yüksek KT17 genotipi olarak tespit edilmiştir. Kırmızı turp genotiplerinde hue açısı değerleri yönünden karşılaştırıldığında, KT5 genotipinin en düşük 1.46° ve KT11 genotipinin ise en yüksek 358.65° olduğu saptanmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre incelenen kırmızı turp genotiplerinde kabuk renk yoğunlukları arasında belirgin farklılıkların olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.7. Kırmızı turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi özellikleri

Kod	Kabuk rengi	L	a	B	Kroma (C)	Hue (h°)
KT1	Kırmızı	24.6±3.7	23.5±2.8	4.3±3.0	23.91	10.41
KT2	Koyu kırmızı	37.8±3.9	28.9±2.2	13.7±3.8	32.02	25.35
KT3	Kırmızı	23.4±3.5	22.4±1.5	0.6±2.3	22.39	1.66
KT4	Kırmızı	17.4±3.9	18.4±3.9	-0.8±4.7	18.46	357.67
KT5	Koyu kırmızı	22.8±2.6	23.0±5.0	0.6±7.5	22.97	1.46
KT6	Kırmızı	48.9±8.7	32.8±3.1	8.0±5.8	33.74	13.68
KT7	Açık Kırmızı	54.7±5.9	37.3±4.5	16.7±3.7	40.89	24.04
KT8	Pembe	49.4±5.1	36.5±3.6	14.1±3.2	39.13	21.17
KT9	Koyu kırmızı	39.9±3.9	25.8±5.2	9.1±1.9	27.35	19.47
KT10	Koyu kırmızı	16.4±2.7	15.9±1.6	-4.2±2.7	16.44	345.16
KT11	Koyu kırmızı	19.0±4.1	17.2±1.9	-0.4±3.2	17.22	358.65
KT12	Koyu kırmızı	17.0±1.5	20.2±0.7	-2.0±2.4	20.31	354.22
KT13	Pembe	35.0±5.8	23.9±2.8	8.2±4.5	25.26	18.84
KT14	Pembe	18.2±3.6	17.7±2.0	-2.4±3.0	17.82	352.31
KT15	Pembe	71.9±12.4	45.8±6.2	13.4±9.0	47.73	16.35
KT16	Açık kırmızı	35.1±4.5	27.6±3.5	12.0±3.0	30.13	23.53
KT17	Koyu kırmızı	63.6±10.9	48.0±6.5	6.0±9.3	48.39	7.11
KT18	Açık pembe	78.7±13.1	42.1±10.0	18.2±6.9	42.86	10.88
KT19	Pembe	28.8±3.3	23.7±2.0	2.0±3.7	23.75	4.81
KT20	Koyu kırmızı	17.3±3.2	18.8±3.5	-2.6±2.3	18.94	352.13
KT22	Koyu kırmızı	30.0±3.7	22±2.6	13.0±4.2	17.48	356.84
KT23	Koyu kırmızı	31.8±4.1	28.8±2.3	10.8±2.9	30.77	20.63
KT24	Koyu kırmızı	19.6±3.4	17.9±1.9	-0.9±2.6	17.93	357.09
KT25	Pembe	47.1±4.5	25.1±1.9	16.0±2.2	29.78	32.42
KT26	Koyu kırmızı	61.8±2.9	7.7±2.5	-0.8±3.1	7.74	354.07
KT33	Pembe	62.2±3.3	10.3±1.5	0.8±2.6	10.33	4.44
KT34	Koyu kırmızı	57.9±5.1	3.4±2.9	-7.4±4.1	8.14	294.68

Schreiner vd. (2003), ‘Nevedar’ turp çeşitinde hasat işlemi sonrasında yumruda meydana gelen renk değişimleri üzerine yürüttükleri çalışmalarında, C (Kroma) renk değerlerindeki değişimin çözünebilir veya çözünemeyen pektik maddeler, toplam glukozinolatlar, alkali glukozinolatlardaki değişikliklerden kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Çalışmada yumru et rengi hue açısı değerleri ilk anda -1.57° olarak ölçülmüştür (Schreiner vd., 2003). Jatoi vd. (2011), turp kalite değerlendirmesinde

yumru kabuk renginin önemli bir dış özellik unsuru olduğunu bildirmiştir. Akyol (2019), taze turp örneklerinde L parlaklık iç renk değerini 65.07 olarak dış renk değerini ise 37.73 olarak belirlenmiştir. Goyeneche vd. (2015), turp köklerinin iç dokusunda kromatik parametreleri L (74.46), a (-0.38) ve b (4.82) olarak saptamıştır. Bu sonuçların görsel olarak da yumru görünümleriyle tutarlı olarak elde edildiğini bildirmişlerdir. Del Aguila vd. (2008), kesilmiş turp yumruları için benzer kromatik parametreleri bildirmiştir: L (74.54), a (-0.55) ve b (3.90). Tez çalışması neticesinde elde edilen yumru et rengi ve yumru kabuk rengi verileri ile belirtilen bu çalışmalardaki renk ölçüm sonuçlarının uyum gösterdiği saptanmıştır.

Tez çalışmasında bazı yumru kalite özellikleri (yumru et rengi, yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi ve yumru üzerinde ince kök oluşumu) ve hasat olum zamanına ilişkin elde edilmiş olan sonuçlar, Tablo 4.8’de ayrıntılı olarak sunulmuştur. Yumru et renkleri kırmızı turp genotiplerinde incelendiğinde; 9 genotipin (%33.3) açık krem, 4 genotipin (%14.8) krem ve 14 genotipin (%11.9) beyaz renk tonlu olduğu kaydedilmiştir. Yüzey dokuları üzerine yapılan değerlendirmelerde 3 genotipte hafif pürüzlülük diğer 24 genotipte ise düz yüzey doku yapısı belirlenmiştir. İç boşalma eğiliminin 18 genotipte yok veya çok hafif, 7 genotipte hafif, 1 genotipte orta ve 1 genotipte çok kuvvetli olarak tespit edilmiştir. Genotiplerin tamamında yumru üzerinde ince kök oluşumu gerçekleşmediği gözlemlenmiştir. Hasat olum zamanları genotipler arasında farklılık göstererek; 3 genotipin erkenci (35-37 gün) ve 24 genotip ise orta vakitli (41-49 gün) olarak kaydedilmiştir.

Tablo 4.8. Kırmızı turp genotiplerine ait yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanlarına ait sonuçlar

Kod	Yumru et rengi	Turp yüzey dokusu	Turp iç boşalma eğilimi	Yumru üzerinde ince kök oluşumu	Hasat olum zamanı (gün)
KT1	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/45
KT2	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
KT3	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Erkenci/37
KT4	Krem	Düz	Çok kuvvetli	Yok	Orta/45
KT5	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
KT6	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
KT7	Beyaz	Düz	Orta	Yok	Orta/45
KT8	Beyaz	Hafif pürüzlü	Hafif	Yok	Orta/45
KT9	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/45
KT10	Beyaz	Düz	Hafif	Yok	Erkenci/35
KT11	Beyaz	Hafif pürüzlü	Hafif	Yok	Erkenci/35

Tablo 4.8. (devamı).

Kod	Yumru et rengi	Turp yüzey dokusu	Turp iç boşalma eğilimi	Yumru üzerinde ince kök oluşumu	Hasat olum zamanı (gün)
KT12	Beyaz	Düz	Hafif	Yok	Orta/42
KT13	Beyaz	Düz	Hafif	Yok	Orta/48
KT14	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/42
KT15	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/44
KT16	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/42
KT17	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
KT18	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/49
KT19	Açık krem	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Yok	Orta/42
KT20	Açık krem	Düz	Hafif	Yok	Orta/48
KT22	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/42
KT23	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/43
KT24	Beyaz	Düz	Hafif	Yok	Orta/43
KT25	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
KT26	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/43
KT33	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
KT34	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/41

Kırmızı turp genotiplerde turp omuzunda renk değişimi ve turp omuzunda renk değişim gölgelemesinin gerçekleşmediği gözlemlenmiştir (Tablo 4.8). Yumru et rengi yönünden yapılan incelemede; 9 genotipin açık krem, 4 genotipin krem ve 14 genotipin beyaz renk tonlarında olduğu kaydedilmiştir. Yüzey dokuları yönünden yapılan değerlendirmelerde 3 genotip hafif pürüzlü ve diğer 24 genotipin ise düz yapıda olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.8). Genotiplerin büyük bir çoğunluğunda iç boşalma eğiliminin olmadığı ya da çok hafif düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu durum yumru kalitesi yönünden büyük önem taşımaktadır. Yine kırmızı turp genotiplerinde yumru üzerinde ince kök oluşumu gerçekleşmediği saptanmıştır (Tablo 4.8). Birçok araştırmada turpta koflaşmaya yüksek sıcaklıkların etkili olduğu ya da hasat işleminde gecikmelerin yaşanmasının neden olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, turp yumrularında koflaşmanın meydana gelmesinin ekim zamanı ve çeşit özelliklerine göre değişim gösterdiği bildirilmiştir (Alan vd. 1995; Özzambak vd. 1996). Ayrıca birçok araştırmada turpta koflaşma durumunun yaz döneminde yapılan yetiştiricilikte daha sık ortaya çıktığı belirlenmiştir (Kano ve Fukuoka 1995; Kano ve Fukuoka 1996; Fukuoka ve Kano 1997).

Tez çalışmasında hasat olum zamanları yönünden kırmızı turp genotiplerinin 37-49 gün arasında hasat edildikleri belirlenmiştir (Tablo 4.8). Hasat olgunluk süreleri yönünden yapılan sınıflandırmada 3 genotipin erkenci ve 24 ise genotipin orta vakitli

olduğu tespit edilmiştir. Yazgan ve Sağlam (1990), tohum ekim zamanlarına göre ilkbahar dönemi (nisan) yetiştiriciliğinde yumruların 34 günde ve sonbahar (ağustos) dönemi yetiştiriciliğinde ise 36 günde hasat geldiğini belirlemişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar, genotiplere göre değişmekle birlikte tez çalışma sonuçlarını destekler nitelikte olmuştur.

Kırmızı turp genotiplerinde sapa kalkmaya toleranslık, çatlamaya dayanıklılık, yumru ağırlığı (g), % SÇKM içeriği ve pH özelliklerine ilişkin sonuçlar, Tablo 4.9’da verilmiştir. Araştırmada tüm turp genotiplerinde sapa kalkmaya toleranslığının bulunduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca çatlamaya dayanıklılık durumu yönünden tüm kırmızı turp genotiplerinde dayanımın var olduğu saptanmıştır. Bu durum özellikle seleksiyon ıslahında nitelikli turp genotiplerinin seçilmesi ve çeşit ıslah programında değerlendirilmesi yönünden büyük bir önem taşımaktadır. İncelenen genotiplerin yumru ağırlıkları incelendiğinde 221.6 g ile KT2 genotipinin en yüksek ve 49.3 g ile KT18 genotipinin en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.9). Yazgan ve Sağlam (1990), 16 kırmızı turp genotipinde ortalama yumru ağırlığını 87.1 g olarak tespit etmişlerdir. Minami vd. (1998), Globe turp çeşitini kullandıkları çalışmada yetiştirme yöntemlerinin yumru ağırlığını etkilediğini belirlemişlerdir. Bu araştırma sonucunda serpme veya sıra ekim sistemine göre yapılan yetiştiricilikte en yüksek yumru ağırlığının 175.5 g ile 202.4 g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları, belirtilen literatürler ile uyum göstermiştir.

Tez çalışmasında kırmızı turp genotiplerinde % SÇKM değerleri, %3.7-8.1 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.9). En düşük % SÇKM içeriği KT11 genotipinde ve en yüksek % SÇKM içeriğinin KT9 ve KT34 genotiplerinde olduğu belirlenmiştir. Kartal (2007), turp yumrularında % SÇKM oranının %4.3-5.1 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Khadivi vd. (2022), şalgam genetik havuzunda toplam suda çözünebilir kuru madde miktarının genotiplere göre %7.0-11.8 arasında dağılışı gösterdiğini belirlemişlerdir. Araştırma sonuçları belirtilen literatürler ile uyum göstermiştir.

Tez çalışmasında incelenen kırmızı turp genotiplerinde yumruların pH değeri, 6.6 (KT11) ve 7.1 (KT6) arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.9). Genotiplerin büyük bir çoğunluğunda pH değerinin 6.8 ve 6.9 değerlerinde olduğu tespit edilmiştir. Akyol (2019), Kadirli turpunda orta seviyede asitlik gözlemlendiğini bildirmiş olup

çalışmada kullanılan turp örneklerinin muhafaza işlemi başlangıcında kontrol grubu olarak belirlenen yumruların pH değerini 4.42 olarak saptamıştır.

Tablo 4.9. Kırmızı turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ile bazı yumru kalite özellikleri

Kod	Sapa kalkmaya toleranslık	Çatlamaya dayanıklılık	Yumru ağırlığı (g)	SÇKM (%)	pH
KT1	Var	Var	49.5±7.8	7.3±0.5	6.9±0.1
KT2	Var	Var	221.6±77.6	4.8±0.2	6.8±0.1
KT3	Var	Var	58.0±29.4	7.2±0.3	6.8±0.2
KT4	Var	Var	128.9±87.8	6.0±1.7	6.8±0.1
KT5	Var	Var	145.1±32.5	7.8±0.3	6.8±0.1
KT6	Var	Var	90.0±48.1	5.8±0.2	7.1±0.1
KT7	Var	Var	103.0±5.1	5.7±0.3	6.8±0.1
KT8	Var	Var	90.3±17.0	6.3±1.5	7.0±0.1
KT9	Var	Var	136.3±50.7	8.1±0.2	6.8±0.1
KT10	Var	Var	131.0±40.7	5.9±0.1	6.8±0.1
KT11	Var	Var	160.9±45.3	3.7±0.2	6.6±0.1
KT12	Var	Var	127.7±54.3	7.5±0.3	6.8±0.1
KT13	Var	Var	209.9±39.4	7.3±0.2	6.9±0.1
KT14	Var	Var	123.4±23.0	6.4±0.4	6.9±0.1
KT15	Var	Var	63.3±11.2	4.8±0.5	6.7±0.1
KT16	Var	Var	80.0±0.1	8.0±0.3	6.9±0.1
KT17	Var	Var	105.0±12.8	4.3±1.0	6.8±0.2
KT18	Var	Var	49.3±9.5	5.7±0.2	6.7±0.1
KT19	Var	Var	83.3±66.0	7.5±0.1	6.8±0.1
KT20	Var	Var	137.4±40.1	7.3±0.3	6.7±0.2
KT22	Var	Var	149.8±32.5	8.0±0.6	6.7±0.1
KT23	Var	Yok	103.0±5.8	7.3±0.3	6.8±0.1
KT24	Var	Yok	115.0±1.2	6.7±0.2	6.9±0.1
KT25	Var	Var	99.0±4.2	7.6±0.5	6.7±0.1
KT26	Var	Var	74.9±2.1	7.9±0.2	7.0±0.1
KT33	Var	Var	88.0±3.2	6.4±0.1	6.7±0.1
KT34	Var	Var	60.0±1.9	8.1±0.2	6.9±0.1

4.1.2. Fındık Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları

Fındık turpu genotiplerinin bitki duruşu ve bitki yüksekliği özellikleri, Tablo 4.10'da verilmiştir. Bitki duruşu yönünden genotiplerin büyük bir çoğunluğunun (%80) yatay formu olduğu saptanmıştır. Sadece KT28 genotipinin yarı dik formda olduğu belirlenmiştir. En yüksek bitki yüksekliği KT28 genotipinde 24.0 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 4.10). En kısa bitki yüksekliği ise KT29 (18.3 cm) genotipinde belirlenmiştir. Fındık turplarında bitki yüksekliği yönünden yapılan sınıflandırmada genotipler az veya çok az sınıfta gruplandırılmıştır.

Tablo 4.10. Fındık turp genotiplerinin bitki duruş ve bitki yükseklik özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Bitki duruşu	Bitki yüksekliği (cm)	Bitki yükseklik sınıfı
KT27	Yatay	20.9±3.9	Az
KT28	Yarı dik	24.0±4.1	Az
KT29	Yatay	18.3±4.7	Çok az
KT30	Yatay	19.7±2.3	Çok az
KT31	Yatay	20.1±2.9	Az

Tez çalışmasında incelenen fındık turp genotiplerinin bazı yaprak özelliklerine (yaprak sayısı (adet/bitki), yaprak genişliği, yaprak uzunluk), ilişkin sonuçlar Tablo 4.11’de verilmiştir.

Tablo 4.11. Fındık turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılımları

Kod	Tam gelişmiş yaprak sayısı	Tam gelişmiş yaprak sayısı grubu	Yaprak genişliği (cm)	Yaprak genişlik sınıfı	Yaprak uzunluğu (cm)	Yaprak uzunluk sınıfı
KT27	5.5±0.7	Az	8.6±1.2	Dar	16.8 ±2.2	Orta
KT28	7.3±1.6	Çok	9.1±0.1	Dar	17.0±0.1	Uzun
KT29	6.7±0.7	Orta	6.9±0.7	Dar	12.3 ±2.3	Kısa
KT30	6.2±1.1	Orta	6.6±0.6	Dar	14.2±2.8	Orta
KT31	6.8±1.7	Orta	7.3±1.1	Dar	13.3±2.0	Kısa

Fındık turplarında tam gelişmiş yaprak sayısı 5.5-7.3 adet arasında değişim göstermiştir. En fazla yaprak sayısı KT28 genotipinde en az ise KT27 genotipinde kaydedilmiştir (Tablo 4.11). Araştırmada en yüksek yaprak genişliği KT28 genotipinde 9.1 cm olarak ölçülmüştür. En düşük yaprak genişliği değeri ise KT30 (6.6 cm) genotipinde belirlenmiştir. Genotipler yaprak uzunlukları yönünden karşılaştırıldığında tüm fındık turplarının kısa sınıf aralığında olduğu bulunmuştur. Araştırma sonucunda fındık turplarda en yüksek yaprak uzunluğunun 17.0 cm (KT28) olduğu bunu 16.8 cm ile KT27 genotipinin takip ettiği belirlenmiştir (Tablo 4.11). Fındık turplarda en düşük yaprak uzunluğu sırasıyla 12.3 cm (KT29) ve 13.3 cm (KT31) olarak ölçülmüştür. Yaprak uzunlukları yönünden yapılan sınıflandırmada; fındık turplarında 2 genotipin kısa, 2 genotipin orta ve 1 genotipin ise uzun yaprak ebatında bulunmuştur. Kaymak (2006), fındık turp genotiplerinde bitki başına ortalama yaprak sayısının 8.08 ile 9.55 adet ve yaprak uzunluğunun ise 12.41 cm ile 20.68 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Genotiplere göre değişimle birlikte araştırma sonuçları, belirtilen literatürü destekler nitelikte olmuştur.

Fındık turp genotiplerinde yaprak ayası şekli, yaprak ayası rengi, yaprak ayası lobluluk durumu, yaprak ayası lob sayısı ve yaprak ayası uç lob ebatı sonuçları, Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12. Fındık turp genotiplerinin yaprak ayası şekli, rengi, lobluluk özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Yaprak ayası şekli	Yaprak ayası rengi	Yaprak ayası lobluluk	Yaprak ayası lob sayısı	Yaprak ayası uç lob ebatı
KT27	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.1±0.3	Orta
KT28	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.0±0.1	Büyük
KT29	Ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.0±0.1	Küçük
KT30	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.3±0.4	Küçük
KT31	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.0±0.1	Küçük

Yaprak ayası şekli yönünden genotipler arasında belirgin farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Değerlendirme sonucunda fındık turplarında 2 genotipin dar ters yumurta, 1 genotipin ters yumurta ve 2 genotipin ise geniş ters yumurta şekilli olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.12). Tüm genotiplerde görsel olarak yaprak ayası renginin koyu yeşil tonunda ve yaprak ayasında lobluluk durumunun var olduğu saptanmıştır. Araştırmada fındık turplarında yaprak ayasında bulunan ortalama lob sayısının en yüksek 2.3 adet ile KT30 genotipinde ve en düşük 1.0 adet ile KT28, KT29 ve KT31 genotiplerinde olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.12). Ayrıca yaprak ayası uç lob ebatı yönünden yapılan incelemede 3 genotipin küçük, 1 genotipin orta ve 1 genotipin ise büyük sınıf aralığında olduğu saptanmıştır.

Tez çalışmasında; fındık turp genotiplerinde yaprak ayası kenarında dilimlilik durumu, dilimliliğin baskın tipi, dilimliliğin derinliği ve yaprak ayasında antosiyanin renklenmesi gibi özelliklerde ayrıntılı olarak incelenmiştir (Tablo 4.13). Çalışmada, yaprak ayası kenarda dilimliliğin tüm genotiplerde bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca fındık turplarında yaprak ayasında kenarda dilimliliğin baskın tipi yönünden 3 genotipin dalgalı yapıda olduğu kaydedilmiştir. Yaprak ayasında kenarda dilimliliğin derinliği 3 genotipte yüzeysel, 1 genotipte derin ve 1 genotipte ise düz olarak saptanmıştır. Fındık turplarında yaprak sapında antosiyanin renklenmesinin meydana gelmediği belirlenmiştir.

Tablo 4.13. Fındık turp genotiplerinin yaprak ayası kenarda dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanin renklenmesine ait sonuçlar

Kod	Yaprak ayası kenarda dilimlilik	Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi	Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği	Yaprak sapında antosiyanin renklenmesi
KT27	Var	Tırtıklı	Düz	Yok
KT28	Var	Dalgalı	Yüzeysel	Yok
KT29	Var	Düz	Derin	Yok
KT30	Var	Dalgalı	Yüzeysel	Yok
KT31	Var	Dalgalı	Yüzeysel	Yok

Araştırma sonucunda fındık turp genotiplerinde incelenen yumru ebatlarına ilişkin sonuçlar (yumru uzunluğu ve yumru çapı), Tablo 4.14’te verilmiştir.

Tablo 4.14. Fındık turp genotiplerinin yumru uzunluk ve çapı değerleri ile dağılımları

Kod	Yumru uzunluğu (mm)	Yumru uzunluk sınıfı	Yumru çapı (mm)	Yumru çapı sınıfı
KT27	3.3±0.5	Kısa	34.7±3.7	Orta
KT28	2.8±1.2	Kısa	24.8±1.7	Dar
KT29	3.5±0.7	Kısa	40.3±9.3	Orta
KT30	3.3±0.2	Kısa	57.8±4.5	Orta
KT31	3.4±0.7	Kısa	35.8±5.7	Orta

Fındık turplarında en yüksek yumru uzunlukları sırasıyla 3.5 mm (KT29) ve 3.4 mm (KT31) olarak ölçülmüştür. Elde edilen yumru uzunluk değerlerine göre gruplandırıldığında tüm fındık turpu genotiplerinin kısa sınıf aralığında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14). Araştırmada yumru çapı değerleri yönünden en geniş değer 57.8 mm (KT30) ve 40.3 mm (KT29) ölçülmüştür. En dar yumru çapları ise 24.8 mm (KT28) ve 34.7 mm (KT27) olarak belirlenmiştir. Fındık turp genotipleri yumru çapı yönünden gruplandırıldığında 1 genotipin dar diğer 4 genotipin ise orta genişlikte yumru çapına sahip olduğu saptanmıştır (Tablo 4.14). Mallikarjunarao vd. (2015), 24 farklı turp genotipinde ortalama yumru çap değerinin 34.1 mm olarak belirlemişlerdir. Kaymak vd. (2016), turp genotiplerinde yumru uzunluğu değerlerinin 9.13 mm (Red Cherry F1) ile 49.67 mm (Cherry Belle); yumru çap değerlerinin ise 26.82 mm ile 41.72 mm arasında değişim gösterdiklerini bildirmişlerdir. Araştırma sonuçları, genotiplere göre değişmekle birlikte genel olarak belirtilen literatürler ile uyum göstermiştir.

Fındık turp genotiplerinde incelenen toprak yüzeyinde duruş şekli, yumru şekli, taç şekli ve turp taban şekli kriterlerine ilişkin sonuçlar Tablo 4.15’te verilmiştir.

Toprak yüzeyinde duruş şekli yönünden fındık turpu genotiplerinin 1'i çok sığ, 1'i sığ ve 3'ünün derin olduğu tespit edilmiştir. Yapılan incelemelerde yumru şekli yönünden genotiplerin daha çok ovalimsi (%60) şekilde olduğu belirlenmiştir. Turp taç şeklinin 4 genotipte düz ve 1 genotipte yuvarlak olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca taban şekilleri incelendiğinde fındık turpu genotiplerini 2'sinin geniş, 1'inin genişçe sivri ve 2 tanesinin yuvarlak olduğu saptanmıştır (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Fındık turp genotiplerinin toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Turp toprak yüzeyinde duruş şekli	Yumru şekli	Taç şekli	Turp taban şekli
KT2	Sığ	Yuvarlak	Düz	Yuvarlak
KT2	Derin	Ovalimsi	Düz	Geniş
KT2	Çok sığ	Ovalimsi	Düz	Genişçe sivri
KT3	Derin	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak
KT3	Derin	Oval	Yuvarlak	Geniş

Fındık turpu genotiplerinde yumru kabuk rengi görsel olarak değerlendirildiğinde genotiplerin büyük çoğunluğunun kırmızı renk tonlarında olduğu, buna karşın sadece 1 tanesinin ise pembe renkli (KT28) olduğu saptanmıştır (Tablo 4.16). Ortalama hue açısı değerinin 14.51 ° ve ortalama kroma değerinin ise 31.58 olduğu belirlenmiştir. Kroma değeri en düşük KT28 (25.79) genotipinde ve en yüksek KT30 (37.40) genotipinde tespit edilmiştir (Tablo 4.16). Ayrıca fındık turpu genotipleri hue açısı değerleri yönünden karşılaştırıldığında yine KT28 (4.67°) genotipinin en düşük ve KT30 (22.31°) genotipinin ise en yüksek değere sahip olduğu saptanmıştır. Kaymak vd. (2016), kırmızı turp çeşitlerinde bazı renk özelliklerini incelediği çalışmada Red Cherry F1 ve Cherry Belle çeşitlerinde sırasıyla elde edilen dijital renk ölçüm değerlerini L (34.61-47.53), a (40.56-44.59), b (15.29-11.17), Hue (14.07°-20.54°) ve Kroma (43.36-46.05) bildirmiştir. Araştırma sonuçları ile Kaymak (2016), tarafından belirtilen renk farklılığı genotip etkisi ve çevre koşullarından kaynaklanabilir.

Tablo 4.16. Fındık turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi özellikleri

Kod	Kabuk rengi	L	a	b	Kroma (C)	Hue (h°)
KT27	Koyu kırmızı	50.5±6.2	30.5±3.4	10.4±5.0	32.22	18.83
KT28	Pembe	37.9±7.7	25.7±4.9	2.1±2.5	25.79	4.67
KT29	Kırmızı	38.4±4.8	27.6±5.4	4.8±3.7	28.01	9.87
KT30	Açık kırmızı	47.4±5.5	34.6±4.2	14.2±6.8	37.40	22.31
KT31	Kırmızı	41.4±5.1	33.0±4.4	10.0±3.3	34.48	16.86

Çalışmada incelenen fındık turp genotiplerine ait bazı yumru kalite özellikleri ve hasat olum zamanı (gün) sonuçları Tablo 4.17’de verilmiştir. Genotiplerin tamamında turp omuzunda renk değişiminin olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 4.17. Fındık turp genotiplerine ait yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanları

Kod	Turp yumru et rengi	Turp yüzey dokusu	Turp iç boşalma eğilimi	Yumru üzerinde ince kök oluşumu	Hasat olum zamanı (gün)
KT27	Beyaz	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Var	Erkenci/25
KT28	Beyaz	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Yok	Erkenci/25
KT29	Beyaz	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Yok	Erkenci/25
KT30	Beyaz	Hafif pürüzlü	Çok kuvvetli	Var	Erkenci/25
KT31	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Erkenci/25

Yumru et rengi yönünden incelendiğinde tüm genotiplerin beyaz et rengine sahip olduğu kaydedilmiştir. Fındık turpu genotiplerinin yüzey dokularının büyük bir çoğunluğunun hafif pürüzlü dokuya sahip olduğu sadece 1 genotipin (KT31) düz dokulu olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.17). Yine turpta iç boşalma eğiliminin genotiplerin büyük bir kısmında oluşmadığı tespit edilmiştir. Sınıflandırmada iç boşalma eğiliminin, 4 genotipte yok veya çok hafif düzeyli bulunduğu ve 1 genotipte çok kuvvetli olduğu kaydedilmiştir. Genotiplerin 2’sinde yumru üzerinde ince kök oluşumu gözlenirken 3’ünde ise yumru üzerinde ince kök oluşumuna rastlanılmamıştır. Hasat olum zamanları yönünden tüm fındık turp genotipleri fide dikimden itibaren 25 günde hasata gelmiş olup erkenci olarak tanımlanmıştır. Erzurum koşullarında yürütülen bir çalışmada Cherry Belle fındık turpu çeşitinde olgunlaşma süresi ortalama 48.94 gün olarak bildirilmiştir (Kaymak, 2006). Olgunlaşma süreleri arasındaki farklılık ekim zamanı, çeşit özellikleri ve ekolojik koşullardan kaynaklanabilir.

Tüm fındık turpu genotiplerine ait bitkilerde sapa kalkmanın olmadığı ve yumrulara çatlama durumunun meydana gelmediği saptanmıştır (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Fındık turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ve bazı kalite özelliklerince dağılım sonuçları

Kod	Sapa kalkmaya toleranslık	Çatlamaya dayanıklılık	Yumru ağırlığı (g)	SÇKM (%)	pH
KT27	Var	Var	32.2±0.1	6.4±1.4	6.9±0.1
KT28	Var	Var	32.1±7.6	6.4±0.1	6.9±0.1
KT29	Var	Var	40.7±2.9	6.5±0.2	7.0±0.1
KT30	Var	Var	31.0±1.3	6.0±0.3	6.8±0.1
KT31	Var	Var	28.0±0.1	5.9±1.5	7.0±0.1

İncelenen genotiplerde en yüksek yumru ağırlık değeri 40.7 g ile KT29 genotipinde belirlenmiştir. En düşük yumru ağırlık değeri 31.0 g (KT30) olarak kaydedilmiştir. Kaymak (2016), turp yumru ağırlıklarının 11.37 g ile 45.70 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Cherry Belle fındık turp çeşitinde yürütülen bir çalışmada yumru ağırlık değerleri 47.89-77.70 g arasında değişkenlik göstermiştir (Akay, 2019). Genotiplerin % SÇKM değer aralıkları %5.9 (KT31) ile %6.5 (KT29) arasında değişim göstermiştir. Ayrıca fındık turp genotiplerinde pH değerinin, 6.8 (KT30) ve 7.0 (KT31) arasında dağılış gösterdiği saptanmıştır. Birçok araştırmacı, yaprak ve kökte kuru madde miktarının çeşit özelliklerine göre değiştiğini bildirmişlerdir (Alan vd. 1995; Capecka, 2001; Borisov ve Tenaekov 2004; Kaymak ve Güvenç 2007). Ayrıca yapılan bir çalışmada, turp yumrularında kuru madde miktarının artışı için en uygun sıcaklık değerinin 20 °C'nin üzerindeki sıcaklıklar olduğu; sıcaklık değişimlerinin kuru madde miktarını olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Nieuwhof, 1976).

4.1.3. Beyaz (Kestane) Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları

Tez çalışmasında beyaz turp genotiplerinin bitki duruşu yönünden çoğunlukla yarı dik (8 genotip) ve dik (6 genotip) formu olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.19). En yüksek bitki yüksekliğine sahip genotiplerin sırasıyla BT7 (50.1 cm), BT16 (49.6 cm) ve BT9 (49.4 cm) olduğu tespit edilmiştir. En düşük bitki yüksekliği ise KT18 genotipinde belirlenmiştir (Tablo 4.19). Morfolojik olarak bitki yüksekliği yönünden beyaz turp genotiplerinden 14 tanesinin “çok” yükseklik sınıfında olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.19. Beyaz turp genotiplerinin bitki duruşu ve yükseklik özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Bitki duruşu	Bitki yüksekliği (cm)	Bitki yükseklik sınıfı
BT1	Yarı dik	43.7±3.0	Çok
BT2	Yarı dik	44.9±3.0	Çok
BT3	Yarı dik	43.5±4.4	Çok
BT4	Dik	47.1±3.5	Çok
BT5	Dik	43.0±2.8	Çok
BT6	Dik	44.4±6.6	Çok
BT7	Dik	50.1±4.1	Çok Fazla
BT8	Yarı dik	46.4±6.0	Çok
BT9	Dik	45.3±4.8	Çok
BT10	Yatay	48.5±5.4	Çok
BT11	Yarı dik	47.4±1.8	Çok
BT12	Yarı dik	49.4±5.3	Çok
BT13	Yarı dik	43.9±2.6	Çok
BT16	Dik	49.6±5.7	Çok
BT18	Yarı dik	41.4±2.3	Çok

Beyaz turp genotiplerinde tam gelişmiş yaprak sayısı 7.9-5.6 adet arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.20). En yüksek yaprak sayısı değerleri sırasıyla BT8, BT11 ve BT13 genotiplerinde 7.9 adet olarak belirlenmiştir. En az yaprak sayısı ise ortalama 5.6 adet ile BT7 genotipinde kaydedilmiştir. Kaymak (2006), beyaz turp genotipinde bitki başına ortalama yaprak sayısını 10.86 adet olarak bildirmiştir. Yaprak sayıları yönünden ortaya çıkan farklılık, genotip etkisinden kaynaklanabilir.

Tablo 4.20. Beyaz turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılımları

Kod	Tam gelişmiş yaprakların sayısı	Tam gelişmiş yaprak sayısı grubu	Yaprak genişliği (cm)	Yaprak genişlik sınıfı	Yaprak uzunluğu (cm)	Yaprak uzunluk sınıfı
BT1	6.5±1.2	Orta	10.7±2.8	Orta	13.0±2.0	Kısa
BT2	6.0±0.9	Az	9.5±2.2	Dar	12.7±2.5	Kısa
BT3	6.6±1.1	Orta	11.8±1.9	Orta	13.5±2.8	Kısa
BT4	6.9±1.1	Orta	14.4±1.8	Geniş	15.2±1.5	Orta
BT5	6.9±1.2	Orta	11.0±2.3	Orta	12.9±2.6	Kısa
BT6	7.6±1.1	Çok	14.4±2.9	Geniş	16.1±2.7	Orta
BT7	5.6±0.7	Az	12.0±0.1	Orta	11.0±0.1	Kısa
BT8	7.9±1.3	Çok fazla	11.9±2.4	Orta	14.3±3.9	Orta
BT9	7.8±1.0	Çok fazla	14.5±2.3	Geniş	18.0±4.5	Uzun
BT10	7.0±1.4	Orta	12.8±2.9	Orta	13.3±4.0	Kısa
BT11	7.9±0.9	Çok fazla	13.2±2.3	Orta	14.5±2.7	Orta
BT12	6.6±1.8	Orta	10.9±2.0	Orta	12.1±2.0	Kısa
BT13	7.9±1.7	Çok fazla	11.0±1.1	Orta	14.0±1.1	Kısa
BT16	6.0±0.1	Orta	14.0±1.8	Geniş	15.5±2.2	Orta
BT18	6.0±0.1	Orta	12.9±1.8	Orta	13.6±1.9	Kısa

Tez çalışmasında beyaz turp genotiplerinde en yüksek yaprak genişliği değerleri BT4 ve BT6 genotiplerinde 14.4 cm olarak ölçülmüştür (Tablo 4.20). En düşük ise BT2 genotipinde 9.5 cm olarak belirlenmiştir. Genotipler yaprak genişlikleri yönünden sınıflandırıldığında 1 genotipin dar, 10 genotipin orta ve 4 genotipin geniş olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.20). Yaprak uzunluğu genotiplerde sırasıyla en yüksek 18.0 cm (BT9) ve 16.1 cm (BT6) olarak belirlenmiştir. En düşük yaprak uzunluğu ise 11.0 cm (BT7) ve 12.1 cm (BT12) ölçülmüştür. Genotiplerin yaprak uzunlukları sınıflandırıldığında 9 tanesinin kısa, 5 tanesinin orta ve 1 tanesinin (BT9) geniş olduğu saptanmıştır.

Araştırmada beyaz turp genotiplerinde yaprak ayası şekli incelendiğinde 8 genotipin dar ters yumurta, 1 genotipin ters yumurta ve 6 genotipin geniş ters yumurta olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.21). Genotiplerde görsel olarak yaprak ayası rengi de tespit edilmiştir. Buna göre büyük bir çoğunluğunun yeşil ve koyu yeşil renk

tonlarında yaprak ayası rengine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sadece bir genotipin (BT3) sarımsı yaprak renginde olduğu bulunmuştur. Yaprak ayasında lobluluk durumu yönünden yapılan incelemede; 11 genotipte (73.3) lob oluşumun bulunduğu tespit edilmiştir. Yaprak ayasında bulunan ortalama lob sayısı 2.2 adet ile BT8 genotipinde en fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Beyaz turp genotiplerinde yaprak ayası şekli, rengi ve lobluluk özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Yaprak ayası şekli	Yaprak ayası rengi	Yaprak ayası lobluluk	Yaprak ayası lob sayısı	Yaprak ayası lob sınıfı	Yaprak ayası uç lob ebatı
BT1	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.4±0.9	Çok az	Büyük
BT2	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.9±0.8	Çok az	Büyük
BT3	Geniş ters yumurta	Sarımsı yeşil	Var	1.9±0.8	Çok az	Büyük
BT4	Dar ters yumurta	Yeşil	Yok	.*	.*	.*
BT5	Geniş ters yumurta	Yeşil	Yok	.*	.*	.*
BT6	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Yok	.*	.*	.*
BT7	Geniş ters yumurta	Yeşil	Var	2.0±0.1	Az	Büyük
BT8	Dar ters yumurta	Yeşil	Var	2.2±0.4	Az	Büyük
BT9	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.9±1.2	Çok az	Orta
BT10	Dar ters yumurta	Yeşil	Var	1.8±0.4	Çok az	Orta
BT11	Geniş ters yumurta	Yeşil	Var	2.1±0.8	Az	Büyük
BT12	Dar ters yumurta	Yeşil	Var	2.1±0.6	Az	Orta
BT13	Ters yumurta	Yeşil	Var	2.0±0.9	Az	Büyük
BT16	Dar ters yumurta	Yeşil	Yok	.*	.*	.*
BT18	Dar ters yumurta	Yeşil	Var	1.0±0.1	Çok az	Orta

*Lobluluk durumu gözlemlenmediği için belirtilen özellik yoktur.

Çalışmada beyaz turp genotiplerine ait yaprak ayası kenarda dilimlilik durumu, dilimliliğin baskın tipi, dilimliliğin derinliği ve yaprak ayasında antosiyanin renklenmesine ilişkin elde edilen sonuçlar Tablo 4.22’de verilmiştir. Yaprak ayası kenarda dilimliliğin tüm beyaz turp genotiplerinde var olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi yönünden yapılan inceleme sonucunda 2 genotipin tırtıklı, 2 genotipin testere dişli, 10 genotipin dalgali ve 1 genotipin ise düz olduğu bulunmuştur. Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği yönünden beyaz turp genotiplerinin birçoğunun (8 genotip) dalgali yapıda olduğu saptanmıştır. Yaprak sapında antosiyanin renklenmesi yönünden genotipler incelendiğinde, 13 genotipte antosiyanin oluşumunun var olduğu ve kalan 2 genotipte (BT16 ve BT18) ise antosiyanin oluşmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Beyaz turp genotiplerinde yaprak ayası kenarda dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanin renklenmesine ait sonuçlar

Kod	Yaprak ayası kenarda dilimlilik	Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi	Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği	Yaprak sapında antosiyanin renklenmesi
BT1	Var	Düz	Dalgalı	Var
BT2	Var	Dalgalı	Dalgalı	Var
BT3	Var	Dalgalı	Yüzeysel	Var
BT4	Var	Dalgalı	Orta	Var
BT5	Var	Dalgalı	Orta	Var
BT6	Var	Dalgalı	Yüzeysel	Var
BT7	Var	Dalgalı	Yüzeysel	Var
BT8	Var	Tırtıklı	Orta	Var
BT9	Var	Testere dişli	Yüzeysel	Var
BT10	Var	Tırtıklı	Dalgalı	Var
BT11	Var	Dalgalı	Dalgalı	Var
BT12	Var	Testere dişli	Dalgalı	Var
BT13	Var	Dalgalı	Dalgalı	Var
BT16	Var	Dalgalı	Dalgalı	Yok
BT18	Var	Dalgalı	Dalgalı	Yok

Beyaz turp genotiplerinde yumru uzunluğu ve yumru çapı özelliklerine ilişkin sonuçlar Tablo 4.23'te verilmiştir. Araştırmada yumru uzunluğu değerlerine göre en yüksek sonuçlar sırasıyla BT8 genotipinde 75.7 mm, BT1 genotipinde 75.3 mm ve BT11 genotipinde ise 67.3 mm olarak ölçülmüştür. En düşük yumru uzunluk ortalama değerleri ise sırasıyla 43.0 mm (BT7), 48.0 mm (BT4) ve 48.4 mm (BT16) olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.23). Beyaz turp genotipleri yumru uzunluk değerleri yönünden gruplandırıldığında, 6 genotipin uzun ve 9 genotipin orta uzunluk sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Sirkar vd. (1998), 'Contai Long' turp çeşiti üzerine yürüttükleri çalışmada bitki sıklığı arttıkça yumru uzunluğunun arttığını buna karşılık yumru ağırlığının ise azaldığını bildirmişlerdir.

Tablo 4.23. Beyaz turp genotiplerinde yumru ebatları ve dağılışlarına ait sonuçlar

Kod	Yumru uzunluğu (mm)	Yumru uzunluk sınıfı	Yumru çapı (mm)	Yumru çapı sınıfı
BT1	75.3±13.6	Uzun	67.8±1.9	Geniş
BT2	55.3±8.6	Orta	53.1±5.0	Orta
BT3	59.8±25.1	Orta	58.1±5.4	Orta
BT4	48.0±0.1	Orta	56.0±1.1	Orta
BT5	55.0±0.1	Orta	48.0±1.3	Orta
BT6	49.0±0.1	Orta	60.0±2.1	Orta
BT7	43.0±3.4	Orta	33.4±3.9	Dar
BT8	75.7±21.2	Uzun	75.2±19.1	Geniş
BT9	52.0±0.1	Orta	60.0±1.3	Orta
BT10	64.7±6.5	Uzun	83.6±5.0	Geniş
BT11	67.3±20.8	Uzun	81.6±7.6	Geniş
BT12	62.9±2.6	Uzun	81.7±9.2	Geniş
BT13	60.0±0.1	Orta	45.0±2.1	Orta
BT16	48.4±5.8	Orta	35.6±5.8	Orta
BT18	66.6±9.0	Uzun	47.8±2.5	Orta

Araştırmada beyaz turp genotiplerinde en yüksek yumru çapı değerleri sırasıyla 83.6 mm (BT10), 81.7 mm (BT12) ve 81.6 mm (BT11) olarak ölçülmüştür. En düşük yumru çapı ise BT7 genotipinde 33.4 mm (BT7) olarak belirlenmiştir (Tablo 4.23). Yumru çapı değerleri yönünden beyaz turp genotipleri gruplandırıldığında 1 genotipin dar, 5 genotipin geniş ve 9 genotipin orta sınıfta olduğu saptanmıştır. Birçok araştırmada kullanılan çeşitlere ve ekolojilere bağlı olarak farklı yumru ebatları elde edilmiştir. Yazgan ve Sağlam (1990), beyaz turp genotiplerinde ortalama yumru uzunluğunu 140 mm ve ortalama yumru çapını 98 mm olarak bildirmiştir. Kaymak (2006), beyaz turp genotiplerinde ortalama yumru uzunluğunu 91.9 mm ve ortalama yumru çapını 101.4 mm olarak ölçmüştür. Mallikarjunarao vd. (2015), farklı turp segment gruplarında yaptıkları incelemeler sonucunda ortalama yumru uzunluk değerinin 21.43 cm olduğunu buna karşın en yüksek değer 28.48 cm ile beyaz yuvarlak turp çeşidinde olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Kaymak vd. (2016), beyaz turp genotipinde ortalama yumru uzunluk değerini 74.54 mm ve ortalama yumru çapını ise 64.54 mm olarak belirlemiştir.

Tez çalışmasında beyaz turp genotiplerine ait turp toprak yüzeyinde duruş şekli, turp yumru şekli, turp taç şekli ve turp taban şekli özelliklerine ilişkin sonuçlar; Tablo 4.24'te verilmiştir. Toprak yüzeyinde duruş şeklinin beyaz turp genotiplerinin 6'sında çok sığ, 2'sinde sığ, 3'ünde orta ve 4'ünde çok derin olduğu tespit edilmiştir. Yumru şekli yönünden yapılan değerlendirmede; genotiplerin ters yumurta, yuvarlak, dar oval, oval, ovalimsi ve üçgen gibi farklı şekillere sahip olduğu ve çeşitliliğin oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.24). Turp taç şekli yönünden yapılan incelemede 9 genotipte düz, 5 genotipte yuvarlak ve 1 genotipte ise konik olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca turp taban şekilleri yönünden beyaz turp genotiplerinin daha çok genişçe yuvarlak (9 genotip) ve sivri (4 genotip) olduğu saptanmıştır (Tablo 4.24).

Tablo 4.24. Beyaz turp genotiplerinde toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Toprak yüzeyinde duruş şekli	Yumru şekli	Taç şekli	Turp taban şekli
BT1	Çok sığ	Yuvarlak	Yuvarlak	Genişçe sivri
BT2	Çok derin	Ters yumurta	Yuvarlak	Genişçe sivri
BT3	Orta	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak
BT4	Çok derin	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
BT5	Çok derin	Oval	Yuvarlak	Yuvarlak
BT6	Çok derin	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak
BT7	Çok sığ	Yuvarlak	Düz	Yuvarlak
BT8	Çok sığ	Oval	Düz	Yuvarlak

Tablo 4.24. (devamı).

Kod	Toprak yüzeyinde duruş şekli	Yumru şekli	Taç şekli	Turp taban şekli
BT9	Orta	Oval	Konik	Sivri
BT10	Sığ	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak
BT11	Çok sığ	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak
BT12	Çok sığ	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak
BT13	Orta	Oval	Düz	Geniş
BT16	Çok sığ	Üçgen	Düz	Genişçe sivri
BT18	Sığ	Dar oval	Yuvarlak	Genişçe sivri

Beyaz turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi sonuçları Tablo 4.25'te verilmiştir. Turp genotiplerinde kabuk rengi görsel olarak değerlendirildiğinde genotiplerin 5'i açık krem, 3'ü krem, 5'i koyu krem ve 2'sinin ise beyaz renkli olduğu saptanmıştır. Beyaz turp genotiplerinde ortalama hue açısı değerinin 95.3° ve ortalama kroma değerinin ise 15.0 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.25). Kroma değeri yönünden en düşük değer 12.85 ile BT5 genotipinde ve en yüksek değer 21.58 ile BT2 genotipinde hesaplanmıştır. Ayrıca beyaz turp genotipleri hue açısı değerleri yönünden karşılaştırıldığında BT8 genotipinin en düşük (91.91°) ve BT16 genotipinin ise en yüksek (101.06°) hue açısı değerine sahip olduğu saptanmıştır. Kaymak vd. (2016), beyaz turp çeşidinde dijital renk ölçüm değerlerine göre Hue açısı değerinin 14.07° - 20.54° ve Kroma değerinin ise 43.36-46.05 olarak belirlemiştir. Literatür ile sonuçlarımız arasındaki fark yetiştirme dönemi ve genotip etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Tablo 4.25. Beyaz turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi sonuçları

Kod	Kabuk rengi	L	a	B	Kroma (C)	Hue (h°)
BT1	Beyaz	100.0±9.1	-2.1±0.9	13.0±3.2	13.17	99.18
BT2	Koyu krem	100.0±2.9	-1.8±0.7	21.5±3.1	21.58	94.79
BT3	Açık krem	100.0±7.1	-0.9±2.0	18.6±5.0	18.62	92.77
BT4	Krem	100.0±8.7	-0.8±1.2	14.0±1.0	14.02	93.27
BT5	Açık krem	100.0±10.6	-1.1±1.7	12.8±3.6	12.85	94.91
BT6	Açık krem	100.0±6.3	-1.6±1.0	17.0± 3.5	17.08	95.38
BT7	Koyu krem	100.0±9.2	-1.9±1.0	16.3±2.9	16.41	96.65
BT8	Açık krem	100.0±10.1	-0.5±0.9	15.0±1.9	15.01	91.91
BT9	Krem	100.0±0.1	-1.0±0.1	14.0±0.1	14.04	94.09
BT10	Koyu krem	100.0±11.2	-0.5±1.3	14.0±2.0	14.01	92.05
BT11	Koyu krem	100.0±14.2	-0.5±2.3	13.0±5.6	13.01	92.20
BT12	Krem	100.0±9.5	-1.8±1.2	13.0±2.2	13.12	97.88
BT13	Koyu krem	100.0±7.9	-1.3±1.1	15.8±3.8	15.85	94.70
BT16	Beyaz	100.0±8.6	-2.6±0.8	13.3±0.1	13.55	101.06
BT18	Açık krem	100.0±6.7	-1.9±3.2	13.6±3.1	13.17	99.18

Beyaz turp genotiplerinde turp omuzunda renk değişimi 7 genotipte gerçekleşmiş ve 8 genotipte ise gözlemlenmemiştir (Tablo 4.26). Turp omuzunda renk

değişim gölgelemesinin tonunun, 6 genotipte yeşilimsi renkte ve 1 genotipte ise kırmızımsı (morumsu) renkte olduğu gözlemlenmiştir. Yumru et rengi yönünden yapılan değerlendirmede; 3 genotipin açık krem, 5 genotipin krem ve 7 genotipin ise beyaz renkte olduğu kaydedilmiştir (Tablo 4.26). Turp genotiplerinin yüzey dokularının 7 genotipte hafif pürüzlü, 3 genotipte çok pürüzlü ve diğer 5 genotipte düz olduğu belirlenmiştir. Turp iç boşalma eğiliminin 14 genotipte yok veya çok hafif düzeyli olduğu kaydedilmiştir. Genotiplerde yumru üzerinde ince kök oluşumunun hiçbir genotipte bulunmadığı gözlemlenmiştir. Tüm beyaz turp genotipleri fide dikiminden itibaren 50-55 günde hasata gelmiştir (Tablo 4.26). Yazgan ve Sağlam (1990), ilkbahar döneminde nisan ayı içerisinde tohum ekimi yapılan beyaz turp genotiplerinde 49. gün sonunda %100 oranında sapa kalkmanın meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Ağustos tarihli tohum ekimi yapılan denemede ise beyaz turp genotipleri 68. günde hasata gelmiştir. Literatür ile araştırma sonuçları arasındaki fark yetiştirme dönemi ve genotip etkisinden kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.26. Beyaz turp genotiplerine ait bazı yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanlarına ait sonuçlar

Kod	Turp omuzunda renk değişim eğilimi	Turp omuzunda renk değişim gölgeleme tonu	Yumru et rengi	Yüzey dokusu	İç boşalma eğilimi	Hasat olum zamanı (gün)
BT1	Var	Yeşilimsi	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Geççi/50
BT2	Yok	Yok	Krem	Çok pürüzlü	Hafif	Geççi/50
BT3	Yok	Yok	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Geççi/50
BT4	Var	Yeşilimsi	Açık krem	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/50
BT5	Yok	Yok	Beyaz	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/50
BT6	Yok	Yok	Beyaz	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/50
BT7	Var	Yeşilimsi	Açık krem	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/56
BT8	Var	Yeşilimsi	Beyaz	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/56
BT9	Var	Morumsu	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Geççi/56
BT10	Var	Yeşilimsi	Krem	Çok pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/56
BT11	Var	Yeşilimsi	Beyaz	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/57
BT12	Yok	Yok	Krem	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/57
BT13	Yok	Yok	Krem	Çok pürüzlü	Yok-çok hafif	Geççi/57
BT16	Yok	Yok	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Geççi/55
BT18	Yok	Yok	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Geççi/55

Tez çalışmasında tüm beyaz turp genotiplerinde sapa kalkmaya toleranslığının olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.27). Ayrıca çatlamaya dayanıklılık durumunun 1 genotip (BT9) hariç diğer tüm genotiplerde var olduğu saptanmıştır. Bu durum çeşit ıslah programında genotiplerin seçiminde önemli bir unsur olacaktır. İncelenen beyaz turp genotipleri içerisinde BT7 (363.3 g) genotipi en yüksek yumru ağırlık değerine sahiptir. En düşük yumru ağırlık ortalaması ise BT16 (103.7 g) genotipinde

kaydedilmiştir (Tablo 4.27). Liu vd. (1998), Japon turpunda yumru yüksekliği ve ortalama yumru ağırlığının yetiştiricilikte sedde yüksekliğinin artmasıyla arttığını ve bitki sıklığının artmasıyla azaldığını ortaya koymuşlardır. Birçok araştırmacı, beyaz turp genotiplerinde yumru ağırlıklarına ilişkin farklı sonuçlar bildirmişlerdir. Yazgan ve Sağlam (1990), sonbahar döneminde beyaz turp genotiplerinde sağlıklı yumru gelişiminin sağlandığını ve ortalama yumru ağırlık değerini 510 g olarak kaydetmişlerdir. Mallikarjunarao vd. (2015), tarafından yapılan çalışmada ise ortalama yumru ağırlığı 115.02 g olarak belirlenmiştir. En düşük yumru ağırlığı “Kalayani White” çeşitinde (63.58 g) ve en yüksek yumru ağırlık değeri ise “Pusa Chetki” beyaz turp genotiplerinde (149.62 g) elde edilmiştir. Bu turp çeşitleri Uzak Doğu turp çeşitlerinden olup havuç tipi boyutunda uzun boylu ve dar çaplı beyaz turp genotipleridir. Kaymak vd. (2016), beyaz turp genotiplerinde ortalama yumru ağırlığını 194.97 g olarak saptamışlardır.

Beyaz turp genotiplerinde % SÇKM değerleri %5.1 (BT3 ve BT8) ile %8.9 (BT9) arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.27). Joshi ve Patil (1998), beyaz Japon turpu çeşidinde 3 farklı sıra arası mesafe (10, 20 ve 30 cm) ve iki farklı sıra üzeri (5 ve 10 cm) mesafe kullanarak yürüttükleri çalışmada; yaprakta ve yumruda % SÇKM ve askorbik asit içeriğini incelemişler ve her iki parametreyi de bitki sıklığının etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığını tespit etmişlerdir. Beyaz turp genotipleri pH değeri yönünden incelendiğinde; 6.5 (BT2, BT6 ve BT12) ile 6.8 (BT1, BT3 ve BT9) arasında değişkenlik gösterdiği bulunmuştur (Tablo 4.27).

Tablo 4.27. Beyaz turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ve bazı yumru kalite özellikleri

Kod	Sapa kalkmaya toleranslık	Çatlamaya dayanıklılık	Yumru ağırlığı (g)	SÇKM (%)	pH
BT1	Var	Var	265.0±59.7	5.6±0.8	6.8±0.1
BT2	Var	Var	138.3±66.4	5.7±5.7	6.5±0.1
BT3	Var	Var	181.7±32.5	5.1±5.1	6.8±0.1
BT4	Var	Var	192.3±22.8	6.8±0.3	6.6±0.1
BT5	Var	Var	155.3±12.5	6.6±0.4	6.7±0.1
BT6	Var	Var	240.0±85.4	6.3±0.2	6.5±0.1
BT7	Var	Var	363.3±28.9	5.6±0.3	6.6±0.1
BT8	Var	Var	240.0±22.1	5.1±0.1	6.7±0.1
BT9	Var	Yok	115.0±11.1	8.9±0.1	6.8±0.1
BT10	Var	Var	275.3±36.5	6.4±0.3	6.6±0.2
BT11	Var	Var	198.3±17.6	5.8±0.3	6.6±0.1
BT12	Var	Var	251.0±45.3	5.3±0.3	6.5±0.2
BT13	Var	Var	213.3±58.5	6.5±0.4	6.6±0.1
BT16	Var	Var	103.7±13.1	5.6±0.3	6.6±0.1
BT18	Var	Var	116.5±24.5	6.0±0.9	6.6±0.1

4.1.4. Siyah (Bayır) Turp Genotipleri Morfolojik Karakterizasyon Sonuçları

Tez çalışmasında turp popülasyonunda yer alan 12 siyah turp genotipinde morfolojik karakterizasyon yapılmıştır. İncelenen siyah turp genotiplerinin bitki duruşu ve bitki yüksekliği özelliğine ilişkin sonuçlar, Tablo 4.28’de verilmiştir. Siyah turp genotipleri arasında bitki duruşu yönünden 1 genotipin yatay, 4 genotipin yarı dik ve 7 genotipin dik özellikte olduğu belirlenmiştir. En yüksek bitki yüksekliğine sahip genotiplerin sırasıyla ST7 (55.8 cm), ST8 (55.1 cm) ve ST5 (51.8 cm) genotipleri olduğu tespit edilmiştir. En kısa bitki yüksekliği ST12 genotipinde 37.6 cm olarak ölçülmüştür. Siyah turp genotipleri bitki yükseklikleri yönünden karşılaştırıldığında büyük bir kısmının çok (%58.3) ve çok fazla (%33.3) yükseklik düzeyinde olduğu kaydedilmiştir.

Tablo 4.28. Siyah turp genotiplerinin bitki duruşu ve bitki yüksekliğine ilişkin sonuçlar

Kod	Bitki duruşu	Bitki yüksekliği (cm)	Bitki yükseklik sınıfı
ST1	Yatay	43.1±4.4	Çok
ST2	Yarı dik	45.9±2.7	Çok
ST3	Yarı dik	48.8±2.8	Çok
ST4	Yarı dik	45.3±1.6	Çok
ST5	Dik	51.8±8.3	Çok fazla
ST6	Yarı dik	50.2±7.5	Çok fazla
ST7	Dik	55.8±6.5	Çok fazla
ST8	Dik	55.1±5.1	Çok fazla
ST9	Dik	48.1±5.4	Çok
ST10	Dik	44.5±8.2	Çok
ST11	Dik	45.0±5.7	Çok
ST12	Dik	37.6±2.1	Orta

Siyah turp genotiplerinde tam gelişmiş yaprak sayısı değerleri, 5.9 (ST10) ile 7.8 (ST3) ile adet arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.29). Sınıflandırmada, tam gelişmiş yaprak sayısının 1 genotipte az, 5 genotipte orta, 5 genotipte çok ve 1 genotipte çok fazla sayıda olduğu kaydedilmiştir (Tablo 4.29). Yaprak genişlik değeri en yüksek ST8 genotipinde 13.4 cm ve en düşük değer ise ST2 genotipinde 8.2 cm olarak ölçülmüştür. Siyah turp genotipleri yaprak genişlikleri yönünden değerlendirilmiş ve çoğunlukla (%83.3) orta yapılı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.29). Yaprak uzunlukları yönünden yapılan incelemede ise en yüksek 14.8 cm (ST11) ve

14.2 cm (ST8) değerleri olmuştur. En düşük yaprak uzunluğu ise 11.0 cm (ST2) ve 11.3 cm (ST1 ve ST12) olarak bulunmuştur (Tablo 4.28). Ayrıca siyah turp genotiplerinin yaprak uzunlukları yönünden 1 genotip (ST11) dışında tamamına yakının (%91.7) kısa form sınıfında olduğu saptanmıştır (Tablo 4.29). Kaymak (2006), siyah turp genotiplerinde bitki başına ortalama yaprak sayısının 14.17 adet olduğunu ve ortalama yaprak uzunluğunun ise 32.56 cm olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçları ile ortaya çıkan fark, çevre ve genotip etkisinden kaynaklanabilir.

Tablo 4.29. Siyah turp genotiplerinin yaprak sayısı ve ebatları yönünden dağılımları

Kod	Tam gelişmiş yaprakların sayısı	Tam gelişmiş yaprak sayısı grubu	Yaprak genişliği (cm)	Yaprak genişlik sınıfı	Yaprak uzunluğu (cm)	Yaprak uzunluk sınıfı
ST1	7.3±1.2	Çok	10.8±1.5	Orta	11.3±2.4	Kısa
ST2	7.4±1.2	Çok	8.2±1.6	Dar	11.0±1.4	Kısa
ST3	7.8±0.4	Çok fazla	12.1±2.8	Orta	12.6±3.5	Kısa
ST4	7.4±0.9	Çok	11.7±1.8	Orta	12.5±1.6	Kısa
ST5	6.8±0.7	Orta	10.6±3.7	Orta	12.6±4.1	Kısa
ST6	6.8±2.3	Orta	12.5±4.0	Orta	12.7±3.9	Kısa
ST7	6.7±1.0	Orta	10.5±2.2	Orta	12.7±3.5	Kısa
ST8	7.0±0.9	Orta	13.4±2.0	Orta	14.2±2.6	Orta
ST9	7.1±0.6	Çok	12.5±2.1	Orta	12.2±3.4	Kısa
ST10	5.9±1.1	Az	13.3±2.4	Orta	12.4±2.1	Kısa
ST11	7.6±0.5	Çok	12.8±1.5	Orta	14.8±1.4	Orta
ST12	6.7±0.9	Orta	9.9±0.1	Dar	11.3±0.1	Kısa

Siyah turp genotipleri yaprak ayası şekli yönünden incelendiğinde 4 genotipin dar ters yumurta, 3 genotipin ters yumurta ve 5 genotipin ise geniş ters yumurta olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.30). Siyah turp genotiplerinde görsel olarak yaprak ayası renkleri değerlendirilmiştir. Genotiplerin büyük çoğunluğunun (10 genotip) koyu yeşil renk tonunda olduğu saptanmıştır. Yaprak ayasında lobluluk durumu yönünden yapılan incelemede, 1 siyah turp genotipinde (ST9) lob bulunmadığı buna karşın diğer 11 genotipte var olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.30). Yaprak ayasında bulunan ortalama lob sayısı yönünden en yüksek değer ortalama 2.0 adet ile ST1, ST2, ST4, ST6, ST10 ve ST11 genotiplerinde kaydedilmiştir. Ayrıca yaprak ayası lob sayı sınıfının siyah turp genotiplerinde 5 genotipte çok az ve 6 genotipte az olduğu saptanmıştır. Yaprak ayası uç lob ebatı yönünden karşılaştırma yapıldığında çoğunlukla orta (%33.3) ve büyük (%50) formda olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.30).

Tablo 4.30. Siyah turp genotiplerinde yaprak ayası şekli, rengi ve lobluluk özellikleri

Kod	Yaprak ayası şekli	Yaprak ayası rengi	Yaprak ayası lobluluk	Yaprak ayası lob sayısı	Yaprak ayası lob sınıfı	Yaprak ayası uç lob ebatı
ST1	Ters yumurta	Yeşil	Var	2.0±0.5	Az	Orta
ST2	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.0±0.1	Az	Büyük
ST3	Ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.7±0.4	Çok az	Küçük
ST4	Ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.0±0.5	Az	Orta
ST5	Dar ters yumurta	Yeşil	Var	1.8±0.7	Çok az	Büyük
ST6	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.0±0.5	Az	Orta
ST7	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.8±0.3	Çok az	Büyük
ST8	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.9±0.3	Çok az	Orta
ST9	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Yok	_*	_*	_*
ST10	Dar ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.0±0.1	Az	Büyük
ST11	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	2.0±0.1	Az	Büyük
ST12	Geniş ters yumurta	Koyu yeşil	Var	1.9±0.1	Çok az	Büyük

*Lobluluk durumu gözlemlenmediği için belirtilen özellik yoktur.

Çalışma sonucunda siyah turp genotiplerinde yaprak ayası kenarda dilimlilik durumu, dilimliliğin baskın tipi, dilimliliğin derinliği ve yaprak ayasında antosiyanin renklenme durumuna ilişkin elde edilen sonuçlar, Tablo 4.31’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4.31. Siyah turp genotiplerinde yaprak ayası kenarda dilimlilik durumları ve yaprak sapında antosiyanin renklenmesine ait sonuçlar

Kod	Yaprak ayası kenarda dilimlilik	Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi	Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği	Yaprak sapında antosiyanin renklenmesi
ST1	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
ST2	Var	Dalgali	Yüzeysel	Var
ST3	Var	Düz	Dalgali	Var
ST4	Var	Düz	Yüzeysel	Yok
ST5	Var	Testere dişli	Orta	Yok
ST6	Var	Testere dişli	Yüzeysel	Yok
ST7	Var	Dalgali	Dalgali	Var
ST8	Var	Dalgali	Dalgali	Yok
ST9	Var	Dalgali	Dalgali	Var
ST10	Var	Düz	Dalgali	Yok
ST11	Var	Dalgali	Yüzeysel	Yok
ST12	Var	Dalgali	Dalgali	Var

Yaprak ayası kenarda dilimliliğin tüm siyah turp genotiplerinde var olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi olarak daha çok dalgali (%58.3) form olduğu saptanmıştır (Tablo 4.31). Yaprak ayası kenarda dilimliliğin

derinliği yönünden yapılan gruplandırmada; 5 genotipte yüzeysel, 1 genotipte orta ve 6 genotipte dalgalı oldukları belirlenmiştir. Siyah turp genotiplerinin yaprak sapında antosiyanin renklenme durumlarında yapılan incelemede, 5 genotipte antosiyanin oluşumun var olduğu buna karşın 7 genotipte ise olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.31).

Siyah turp genotiplerinde yumru ebatlarına ilişkin sonuçlar, Tablo 4.32’de verilmiştir. Araştırmada yumru uzunluk değeri 44.2 mm (ST10) ile 69.7 mm (ST6) arasında değışim göstermiştir (Tablo 4.32). Genotipler yumru uzunluk değeri yönünden gruplandırıldığında 1 genotip (ST6) dışında diğeri 11 genotipin orta uzunluğa sahip olduğu tespit edilmiştir. Siyah turp genotiplerinde yumru çapı ortalama değeri, 53.3 mm (ST3 ve ST12) ile 71.8 mm (ST11) arasında dağılış göstermiştir. Genotipler yumru çapı değeri yönünden gruplandırıldığında 3 genotipin orta ve 9 genotipin geniş yapıda olduğu saptanmıştır. Tokat ili ekolojik koşullarında yürütölen bir çalışmada 2 farklı yetiştiricilik döneminde tohum ekimleri yapılan siyah turp genotiplerinde ilkbahar döneminde yumru edilememiş olup buna karşın yaz sezonunda yapılan yetiştiricilikte ortalama yumru uzunluğu 12.7 cm ve ortalama yumru çapı 10.5 cm olarak belirlenen yumrular elde edilmiştir (Yazgan ve Sağlam, 1990). Diğeri bir çalışmada, siyah turp genotiplerinin ortalama yumru uzunluğu 74.6 cm ve ortalama yumru çapı değeri 69.7 cm olarak tespit edilmiştir (Kaymak, 2006). Yumru boyutları yönünden ortaya çıkan farklılıklar; ekim zamanı, ekoloji ve genotip etkisinden kaynaklanabilir.

Tablo 4.32. Siyah turp genotiplerinde yumru uzunluğu ve yumru çapı özellikleri, dağılış sınıflarına ait sonuçlar

Kod	Yumru uzunluğu (mm)	Yumru uzunluk sınıfı	Yumru çapı (mm)	Yumru çapı sınıfı
ST1	54.2±12.0	Orta	63.6±8.6	Geniş
ST2	47.8±9.2	Orta	62.0±9.1	Geniş
ST3	56.5±8.2	Orta	53.3±12.0	Orta
ST4	56.1±6.6	Orta	70.9±3.7	Geniş
ST5	56.3±11.0	Orta	69.5±6.6	Geniş
ST6	69.7±13.5	Uzun	71.5±16.0	Geniş
ST7	57.3±1.5	Orta	70.4±6.0	Geniş
ST8	58.9±3.9	Orta	69.3±9.3	Geniş
ST9	46.1±11.8	Orta	56.1±12.7	Orta
ST10	44.2±7.2	Orta	62.7±8.4	Geniş
ST11	54.4±10.4	Orta	71.8±13.5	Geniş
ST12	46.2±0.1	Orta	53.3±0.1	Orta

Çalışmada, toprak yüzeyinde duruş şekli yönünden siyah turp genotiplerinin 1 tanesinin çok sığ, 4 tanesi sığ, 2 tanesi orta, 3 tanesi derin ve 2 tanesinin de çok derin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.33). Siyah turp genotiplerinde yumru şeklinin daha çok yuvarlak (5 genotip) ve ovalimsi (6 genotip) şekle sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.33). Siyah turp genotiplerinin büyük çoğunluğunun (%91.7) yuvarlak taç şekline sahip olduğu tespit edilmiştir. Siyah turp genotiplerin 1 tanesinin geniş diğer 11 tanesinin yuvarlak taban şekilli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.33).

Tablo 4.33. Siyah turp genotiplerinde yumru toprak yüzeyinde duruş, yumru şekli, yumru taç ve taban şekil özelliklerine ait sonuçlar

Kod	Toprak yüzeyinde duruş şekli	Yumru şekli	Taç şekli	Turp taban şekli
ST1	Sığ	Yuvarlak	Yuvarlak	Geniş
ST2	Çok derin	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
ST3	Orta	Ovalimsi	Yuvarlak	Yuvarlak
ST4	Sığ	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
ST5	Çok derin	Ovalimsi	Yuvarlak	Yuvarlak
ST6	Orta	Oval	Yuvarlak	Yuvarlak
ST7	Sığ	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
ST8	Derin	Yuvarlak	Yuvarlak	Yuvarlak
ST9	Derin	Ovalimsi	Yuvarlak	Yuvarlak
ST10	Sığ	Ovalimsi	Yuvarlak	Yuvarlak
ST11	Çok sığ	Ovalimsi	Yuvarlak	Yuvarlak
ST12	Derin	Ovalimsi	Düz	Yuvarlak

Siyah turp genotiplerde yumru kabuk rengi görsel olarak değerlendirildiğinde; 4'ünün açık siyah diğer 8 genotipin ise siyah renkli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.34). Siyah turp genotiplerine ait yumrulara belirlenen L değerleri 90.5 (ST12) ile 37.2 (ST7) arasında değişim göstermiştir. Yumru kabuk renklerinde a değeri ölçüm sonuçları ST4 genotipinde en yüksek (14.1) ve ST12 genotipinde en düşük değerli (-9.7) olarak elde edilmiş olup a değeri arasındaki ölçüm farklılıkları Tablo 4.34'te sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar neticesinde ise b değerlerinin (-17.9) ile (5.1) katsayılarında olduğu belirlenmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre genotiplerinin yumru kabuk renk yoğunlukları arasında belirgin farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.34'te a ve b değerlerinin (+) ve (-) yönde artan değerleri renk tonunun koyulaştığını gösterdiğinden turp genotipleri arasında belirgin farklılıkların olduğu elde edilen verilerden kolaylıkla anlaşılmaktadır.

Tez çalışmasında siyah turp genotiplerinde ortalama hue açısı değeri 275.8° olarak belirlenmiştir. Hue açısı değerleri yönünden siyah turp genotipleri karşılaştırıldığında ST8 genotipinin en düşük (1.72°) ve ST6 genotipinin ise en yüksek (327.53°) olduğu saptanmıştır (Tablo 4.34). Araştırma sonucunda ortalama kroma değeri 16.2 olarak hesaplanmıştır. Kroma değeri yönünden genotipler karşılaştırıldığında en düşük değer 10.0 ile ST11 genotipinde ve en yüksek ise 24.21 değeri ile ST7 genotipinde tespit edilmiştir.

Tablo 4.34. Siyah turp genotiplerine ait görsel ve dijital yumru kabuk rengi özellikleri

Kod	Kabuk rengi	L	A	b	Kroma (C)	Hue (h°)
ST1	Siyah	45.7±4.2	8.2±1.9	-8.2±2.6	11.60	315.00
ST2	Siyah	40.7±1.6	12.3±3.1	-12.7±3.4	17.68	314.08
ST3	Açık siyah	45.8±17.7	12.6±5.8	-13.3±1.7	18.32	313.45
ST4	Açık siyah	38.0±3.8	14.1±3.4	-17.2±3.3	22.24	309.34
ST5	Siyah	45.0±5.6	13.7±2.9	-13.1±5.1	18.96	316.28
ST6	Siyah	50.6±8.4	9.9±2.8	-6.3±5.3	11.73	327.53
ST7	Siyah	37.2±2.9	16.3±3.9	-17.9±4.2	24.21	312.32
ST8	Siyah	48.6±3.8	12.3±2.7	-10.4±4.4	16.11	319.78
ST9	Siyah	44.3±5.9	11.0±3.2	-11.8±4.8	16.13	312.99
ST10	Siyah	42.2±4.2	12.0±3.2	-12.1±5.2	17.04	314.76
ST11	Açık siyah	57.3±2.9	10.0±3.0	0.3±0.1	10.00	1.72
ST12	Açık siyah	90.5±1.3	-9.7±0.1	5.1±0.1	10.96	152.27

Siyah turp genotiplerine ait bazı yumru kalite özellikleri ve hasat olum zamanlarına (gün) ilişkin sonuçlar Tablo 4.35'te verilmiştir.

Tablo 4.35. Siyah turp genotiplerine ait yumru et rengi, turp yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yumru üzerinde ince kök oluşum durumları ve hasat olum zamanları

Kod	Yumru et rengi	Yüzey dokusu	İç boşalma eğilimi	Yumru üzerinde ince kök oluşumu	Hasat olum zamanı (gün)
ST1	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Var	Orta/49
ST2	Açık krem	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Yok	Orta/49
ST3	Beyaz	Çok pürüzlü	Yok-çok hafif	Yok	Orta/49
ST4	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
ST5	Açık krem	Hafif pürüzlü	Yok-çok hafif	Yok	Orta/48
ST6	Beyaz	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Orta/49
ST7	Krem	Düz	Hafif	Yok	Orta/47
ST8	Açık krem	Çok pürüzlü	Yok-çok hafif	Yok	Orta/45
ST9	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Geççi/56
ST10	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Geççi/58
ST11	Açık krem	Düz	Yok-çok hafif	Yok	Geççi/56
ST12	Krem	Düz	Yok-çok hafif	Var	Erkenci/ 35

Araştırmada tüm siyah turp genotiplerinin turp omuzunda renk değişimi ve turp omuzunda renk değişim gölgelemesinin meydana gelmediği saptanmıştır. Siyah turp genotiplerinin yumru et renkleri incelendiğinde; 4 genotipin açık krem, 5 genotipin krem ve 3 genotipin beyaz renkli olduğu kaydedilmiştir (Tablo 4.35). Ayrıca siyah turp genotiplerinde yüzey dokularının hafif pürüzlü (2 genotip), çok pürüzlü (2 genotip) ve diğer 8 genotipte ise düz yapıda olduğu belirlenmiştir. Turp iç boşalma eğiliminin 11 genotipte yok veya çok hafif düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Kaymak ve Güvenç (2010), siyah turpların diğer turp segmentlerine göre fizyolojik bozukluklar açısından daha avantajlı olduğunu bildirmiştir. Çalışmada siyah turpların tamamında iç boşalma eğilim (koflaşma) özelliği görülmemiştir. Ayrıca, siyah turpun koflaşmaya karşı dayanıklı olabileceği, hem yaz sezonunda hem de diğer dönemlerde yapılacak yetiştiricilikte uygun çeşit olabileceğini bildirmişlerdir.

Tez çalışmasında yer alan siyah turp genotiplerinde yumru üzerinde ince kök oluşum durumunun 2 genotipte (ST1 ve ST12) meydana geldiği buna karşın diğer genotiplerde gerçekleşmediği belirlenmiştir. Siyah turp genotiplerinde hasat olum zamanları fide dikiminden itibaren genotipler arasında 35-58 gün arasında meydana gelmiştir (Tablo 4.35). Hasat olum süreleri yönünden turp genotipleri sınıflandırıldığında 1 genotip erkenci, 8 genotip orta mevsim ve 3 genotip ise geççi olarak değerlendirilmiştir. Tokat ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, 30 Nisan tarihinde tohum ekimi yapılan siyah turp genotiplerinde yumru gelişimi istenilen düzeyde sağlanamamış olup sapa kalkma oranının %100'e ulaştığı tespit edilmiştir. Ağustos ayı başında kurulan denemede ise kullanılan genotiplerin %83'ünde olgunlaşma süresi tohum ekiminden itibaren 72 gün olarak belirlenmiştir (Yazgan ve Sağlam, 1990). Genotiplere göre değişmekle birlikte hasat olgunluk süresi, araştırma sonuçlarını destekler nitelikte olmuştur.

Çalışma sonucunda tüm siyah turp genotiplerinde sapa kalkmaya toleranslığının var olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.36). Çatlamaya dayanıklılık durumunun tüm siyah turp genotiplerinde var olduğu saptanmıştır. Araştırmada incelenen siyah turp genotiplerinde en yüksek yumru ağırlığı 274.3 g değeri ile ST7 genotipinde tespit edilmiştir. En düşük yumru ağırlık ortalaması ise 93.2 g ile ST12 genotipinde belirlenmiştir (Tablo 4.36). Yazgan ve Sağlam (1990), Tokat ekolojik koşullarında siyah turp genotiplerinde ortalama yumru ağırlığını 406.6 g olarak hesaplamışlardır.

Bu sonuç, araştırma sonuçlarına göre oldukça yüksektir. Bu farklılıkların nedeni genotip etkisinden kaynaklanabilir. Kaymak (2006), siyah turp çeşitinde hasat tarihinin geciktikçe ortalama yumru ağırlığının arttığını belirtmiştir. Ayrıca farklı hasat zamanlarının değişik turp çeşitlerinde ortalama yumru ağırlığına etkisinin istatistiksel anlamda önemli olduğunu bildirmiştir.

Tablo 4.36. Siyah turp genotiplerinin sapa kalkmaya toleranslık ve çatlamaya dayanıklılık durumları ile bazı yumru kalite özellikleri

Kod	Sapa kalkmaya toleranslık	Çatlamaya dayanıklılık	Yumru Ağırlığı (g)	SÇKM (%)	pH
ST1	Var	Var	155.5±32.5	5.9±0.3	6.8±0.1
ST2	Var	Var	184.7±15.3	6.2±0.2	6.8±0.1
ST3	Var	Var	118.5±20.8	6.2±0.6	6.8±0.1
ST4	Var	Var	153.3±36.4	6.1±0.3	6.7±0.1
ST5	Var	Var	147.7±69.3	6.3±0.2	6.6±0.1
ST6	Var	Var	181.3±49.6	6.5±0.8	6.7±0.9
ST7	Var	Var	274.3±50.0	6.1±0.2	6.7±0.2
ST8	Var	Var	215.5±18.5	6.7±0.2	6.7±0.1
ST9	Var	Var	140.3±30.0	6.1±0.5	6.7±0.1
ST10	Var	Var	134.7±30.0	6.0±0.4	6.8±0.1
ST11	Var	Var	219.0±27.0	6.6±0.2	7.0±0.1
ST12	Var	Var	93.2±30.0	5.8±1.5	6.8±0.1

Siyah turp genotiplerinin % SÇKM değerleri %5.8-6.7 arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.36). En düşük % SÇKM değeri ST12 ve en yüksek ise ST8 genotipinde belirlenmiştir. Ayrıca yapılan analizlerde siyah turp genotiplerinde pH değerinin 6.6 (ST5) ile 7.0 (ST11) arasında değişkenlik gösterdiği saptanmıştır (Tablo 4.36).

4.2. Turp Popülasyonlarında Morfolojik Varyasyon Düzeyinin Belirlenmesi

Sebze ıslah programlarının yürütülmesinde mevcut genetik kaynaklarda var olan kantitatif ve kalitatif özellikler için toplam varyasyonun belirlenmesi büyük bir önem taşımaktadır (Escribano vd., 1991; Kanal ve Balkaya, 2021). Bu tez çalışması ile ülkemizin farklı bölgelerinden toplanarak oluşturulan turp popülasyonlarındaki tüm ürün segment gruplarına göre mevcut varyasyonun varlığı ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur.

4.2.1. Kırmızı Turp Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi

Temel Bileşen Analizi (TBA), yerel gen kaynaklarındaki genetik çeşitliliğin belirlenmesine ve genotiplerin birbirinden kolaylıkla ayırt edilebilmesine fırsat sunan istatistiksel analiz yöntemidir (Balkaya vd. 2010). Tez çalışmasında kırmızı turp popülasyonuna uygulanan temel bileşen analizi (TBA) sonucunda elde edilen temel bileşen eksenleri (TB), eigen değerleri, varyasyon ve kümülatif varyasyon oranları ile özellik bazında ortaya çıkan temel bileşenlerdeki ağırlık değerlerini belirten faktör katsayılarına ilişkin ayrıntılı sonuçlar Tablo 4.37’de ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 4.37. Kırmızı turp genotiplerinde TBA analizine göre faktör grupları ve TB eksenler

Temel Bileşen Eksenleri													
Eigen değeri (özdeğer)	5.96	4.64	3.75	3.06	2.87	2.46	2.36	2.01	1.96	1.74	1.58	1.38	1.30
Varyasyon %	13.54	10.55	8.52	6.96	6.52	5.59	5.35	4.57	4.46	3.95	3.58	3.14	2.95
Kümülatif varyasyon %	13.54	24.08	32.60	39.57	46.08	51.67	57.02	61.59	66.05	70.00	73.58	76.72	79.67
Faktör Katsayıları													
Özellikler	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8	TB9	TB10	TB11	TB12	TB13
1	-0.15	0.12	0.00	0.09	0.07	0.20	0.02	0.08	0.07	0.87	-0.01	0.05	0.08
2	-0.15	-0.23	-0.02	0.00	-0.11	0.03	0.00	0.11	-0.05	-0.01	-0.90	0.02	0.00
3	0.08	-0.10	0.37	-0.22	-0.52	0.06	-0.26	0.11	-0.09	-0.06	0.19	0.27	0.46
4	0.05	-0.36	-0.15	0.07	0.31	0.28	0.02	-0.44	0.35	-0.08	-0.30	-0.30	-0.26
5	0.18	-0.14	-0.82	-0.02	0.07	0.05	0.15	0.09	0.22	0.20	-0.04	-0.03	0.07
6	0.28	-0.13	-0.13	-0.76	-0.18	-0.03	-0.05	-0.12	-0.04	-0.02	0.15	0.04	0.33
7	-0.29	-0.04	0.20	-0.08	-0.13	-0.75	-0.04	-0.03	0.05	-0.18	0.35	0.01	-0.05
8	-0.06	-0.08	-0.06	0.08	-0.86	0.14	0.25	0.10	-0.12	-0.11	-0.15	0.05	-0.03
9	-0.17	-0.10	-0.89	0.06	0.01	0.01	0.01	0.08	-0.10	-0.08	-0.02	0.08	-0.08
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	-0.01	-0.03	0.01	-0.03	0.04	0.11	0.01	-0.07	-0.02	0.05	-0.05	0.07	0.79
12	0.21	0.26	-0.17	-0.15	0.22	-0.34	0.45	-0.27	-0.11	-0.11	-0.18	-0.20	0.00
13	0.03	-0.09	-0.05	0.57	-0.06	-0.07	0.39	0.21	-0.01	-0.10	0.21	-0.16	0.36
14	-0.15	-0.09	0.34	0.07	0.01	-0.01	-0.33	-0.28	-0.43	0.21	-0.31	0.20	-0.38
15	0.34	0.02	0.24	0.21	-0.30	-0.01	-0.15	-0.02	-0.17	0.19	-0.10	0.50	0.42
16	-0.18	-0.60	-0.06	0.20	0.05	-0.01	0.05	0.53	-0.03	-0.06	0.33	-0.03	-0.29
17	0.04	0.04	0.07	0.12	-0.12	0.40	-0.28	-0.12	0.28	-0.38	-0.08	0.29	-0.54
18	0.26	0.65	0.07	0.06	-0.16	0.01	-0.03	0.00	0.22	-0.07	0.19	0.02	0.49
19	0.05	0.18	-0.02	-0.03	-0.01	-0.07	0.04	0.76	0.26	0.04	-0.18	0.23	-0.10
20	-0.34	0.28	0.12	0.04	-0.03	0.31	-0.33	0.52	-0.11	-0.03	0.21	0.08	-0.17
21	-0.35	-0.17	-0.11	-0.37	0.46	0.25	0.11	-0.20	-0.25	-0.28	0.03	0.16	0.34
22	-0.34	-0.01	-0.13	0.05	-0.18	0.01	0.74	-0.07	0.13	0.02	0.00	-0.03	-0.01
23	0.35	0.14	0.15	-0.01	-0.10	0.22	0.48	-0.01	0.60	0.05	-0.07	0.13	0.14

Tablo 4.37. (devamı).

Özellikler	Faktör Katsayıları												
	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8	TB9	TB10	TB11	TB12	TB13
24	0.00	0.89	0.07	-0.02	0.01	0.00	0.03	0.12	-0.09	0.06	0.04	0.12	-0.14
26	0.59	-0.31	0.10	0.01	-0.18	0.14	0.60	-0.07	-0.16	-0.12	-0.05	0.00	-0.08
27	0.04	0.86	0.10	0.02	0.15	0.11	-0.09	0.18	-0.05	0.06	0.26	0.20	-0.12
28	0.10	-0.10	0.54	-0.51	0.17	-0.10	0.06	0.15	0.07	0.21	-0.31	0.07	-0.06
29	0.22	-0.41	0.04	0.04	-0.29	-0.27	0.21	-0.07	-0.14	-0.09	-0.19	-0.56	-0.04
30	-0.25	-0.05	0.25	-0.11	0.20	-0.07	0.12	-0.65	0.15	-0.09	0.12	0.19	-0.17
31	-0.96	-0.10	0.05	0.03	-0.03	0.02	0.02	-0.02	-0.05	0.07	-0.06	-0.09	-0.05
32	-0.38	0.31	-0.02	-0.55	0.02	0.03	0.12	0.07	0.40	0.00	-0.07	-0.42	-0.07
33	-0.93	-0.06	0.07	0.12	0.07	-0.01	0.13	0.00	0.02	-0.04	-0.15	-0.13	-0.12
34	-0.14	0.10	0.05	-0.24	-0.22	0.81	0.14	-0.02	0.08	0.06	0.14	0.11	0.11
35	0.54	0.15	0.05	0.01	0.03	0.13	-0.41	-0.02	0.05	0.04	-0.03	0.61	0.10
36	0.10	-0.37	-0.37	-0.27	-0.06	-0.07	-0.10	-0.21	-0.11	0.42	0.27	-0.29	-0.29
37	-0.92	0.00	-0.04	-0.08	0.03	0.01	0.04	-0.05	0.00	0.20	0.01	-0.12	0.00
38	0.14	0.12	0.07	-0.08	-0.14	0.02	0.16	-0.04	-0.84	-0.07	-0.08	-0.02	0.10
39	-0.68	-0.03	-0.19	0.23	-0.23	0.01	-0.16	-0.01	0.06	-0.18	0.13	0.12	0.40
40	-0.05	-0.07	-0.06	0.31	0.03	0.36	0.64	0.02	-0.34	0.18	0.13	-0.14	0.02
41	0.26	0.24	-0.07	-0.06	-0.14	0.02	0.06	0.12	0.02	-0.06	-0.03	0.86	-0.01
42	-0.04	-0.12	-0.31	0.68	-0.28	-0.20	0.08	-0.07	0.20	0.29	-0.10	0.09	0.02
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*1: Tam gelişmiş yaprak sayısı, 2: Bitki yüksekliği, 3: Bitki duruşu, 4: Yaprak uzunluğu, 5: Yaprak ayası şekli, 6: Yaprak ayası rengi, 7: Yaprak ayası renk yoğunluğu, 8: Yaprak ayası lobluluk, 9: Yaprak ayası uç lobun büyüklüğü, 10: Yaprak ayası kenarda dilimlilik, 11: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi, 12: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği, 13: Yaprak sapı antosiyanin renklenmesi, 14: Yumru uzunluğu, 15: Yumru çapı, 16: Turp şekli, 17: Turp taç şekli, 18: Turp taban şekli, 19: Turp kabuk rengi, 20: Turp yüzey dokusu, 21: Yumru et rengi, 22: Hasat olum zamanı, 23: Çatlamaya dayanıklılık, 24: L (yaprak), 25: Kroma (yaprak), 26: Hue (yaprak), 27: L (yumru kabuk), 28: Kroma (yumru kabuk), 29: Hue (yumru kabuk), 30: L (yumru et), 31: Kroma (yumru et), 32: Hue (yumru et), 33: Turp omuzunda renk değişim eğilimi, 34: Turp omuzunda renk değişim gölgeleme tonu, 35: Turp yüzeyi, 36: İç boşalma eğilimi, 37: Hasat olum zamanı, 38: Çatlamaya dayanıklılık, 39: Bitkilerin topraktaki duruşu, 40: Yumru yüzeyinde ince kök oluşumu, 41: Organoleptik analiz, 42: Yumru ağırlığı (g), 43: pH, 44: SÇKM

Kırmızı turp popülasyonuna ait tüm genotiplerde temel bileşen ekseni değerleri incelendiğinde; ilk temel bileşen eksen toplam varyasyon değerinin %13.54'ünü, ikinci temel bileşen eksen varyasyonun %10.55'ini ve üçüncü temel bileşen eksenin ise toplam varyasyonun %8.52'sini açıkladığı belirlenmiştir (Tablo 4.37). Analiz sonucunda ilk üç temel bileşen eksen, toplam varyasyonun %32.6'sını oluşturmuştur. Mohammadi ve Prasanna (2003), ilk 3 eksene ait toplam varyasyonunun %25'in üzerinde olmasının genetik materyalin heterojen olması açısından önemli olduğunu bildirmiştir. Bu durum, araştırma sonucunda elde edilen ilk 3 eksene ait varyasyon

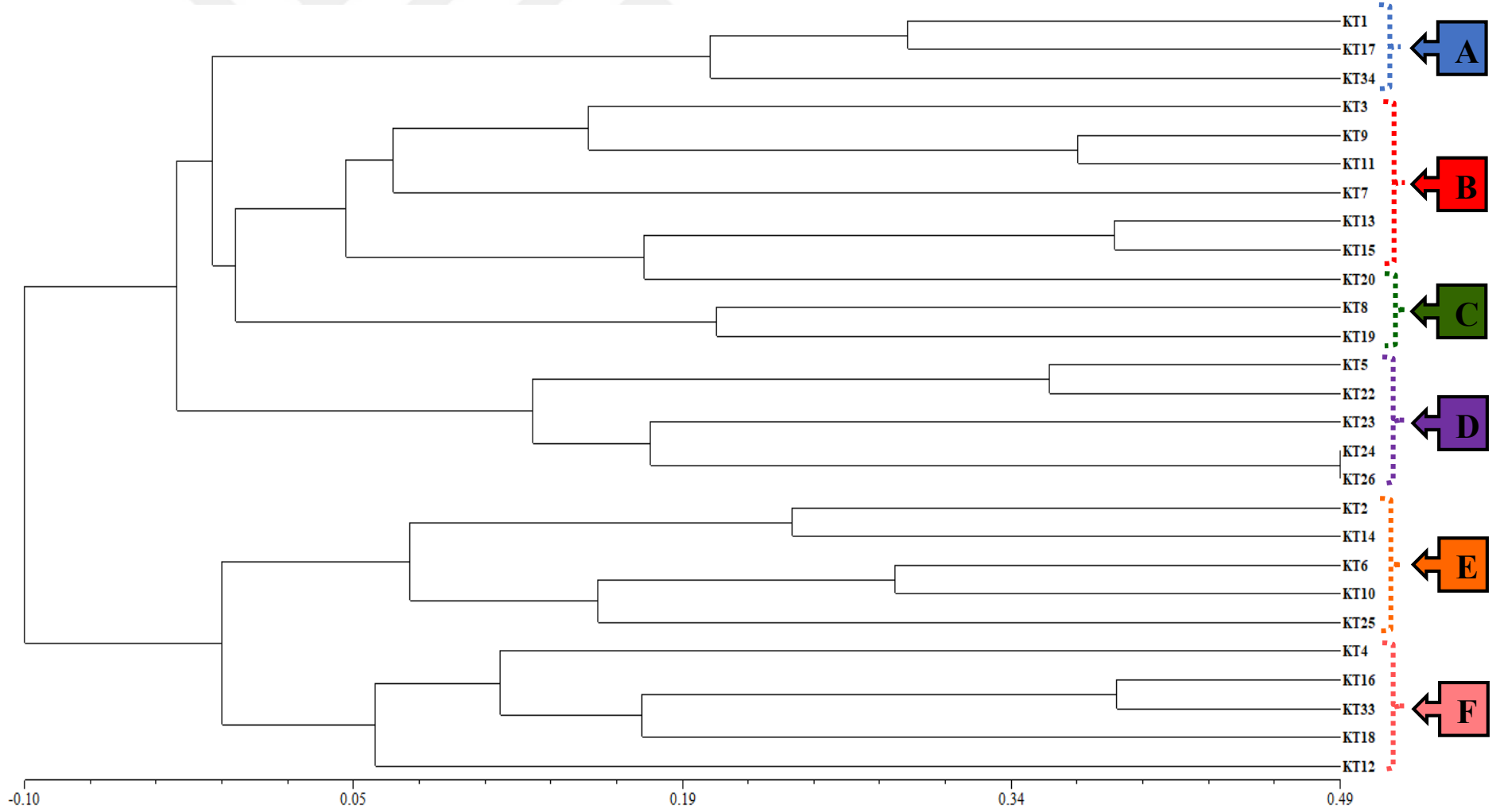
düzeyinin oldukça yüksek ve kırmızı turp popülasyonunda heterojenitenin var olduğunu göstermektedir.

Brown (1991), TB analizinde incelenen kriterler yönünden bileşenlerdeki ağırlık değerlerinin 0.3 ve üzerinde katsayılara sahip olduğu takdirde önemli ağırlığa sahip olduklarını bildirmiştir. Çalışmada toplam varyasyonun %13.54'ünü kapsayan birinci temel bileşen ekseninde (TB1) yüksek katsayılara sahip olan özelliklerin sırasıyla yumru çapı (0.34), turp yüzey dokusu (-0.34), yaprak kroma değeri (0.59), yumru et rengi (-0.35), hasat olum zamanı (-0.34), çatlamaya dayanıklılık (0.35), yumru kabuk kroma değeri (-0.96) ve bitki boyu (0.32) özellikleri olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.36). Analiz sonucunda varyasyonun %10.55'ini temsil eden TB2 ekseninde, yaprak uzunluğu (-0.36), yumru şekli (-0.60), turp taban şekli (0.65), L-yaprak (0.89), l-yumru kabuk (0.86), hue-yumru kabuk (-0.41) ve iç boşalma eğilimi (-0.37) gibi özelliklerin önemli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.36). Ayrıca üçüncü temel bileşen ekseninde ise bitki duruşu (0.37), yaprak ayası şekli (-0.82), yaprak ayası uç lobun büyüklüğü (-0.89), turp uzunluğu (0.34), kroma-yumru kabuk (0.54) ve yumru ağırlığı (-0.31) özelliklerinin 0.3 katsayısının üzerinde önemli varyasyon bileşenleri olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.37).

Cluster (küme) analizi sonucunda kırmızı turp genotipleri arasında “Gruplararası benzerlik” yöntemine göre oluşturulan dendrogram, Şekil 4.1’de sunulmuştur. Küme analizi sonucunda oluşan dendrogram incelendiğinde; kırmızı turp genotiplerinin, 6 ana grup ve 13 alt grup içerisinde dağılışı gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 4.38, Şekil 4.1). Küme analizi sonucunda oluşturulan dendrogramda turp popülasyonunda kırmızı turp genotipleri arasında genetik gruplandırmalar yapılmış olup yakın ve uzak akraba kırmızı turp genotipleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırma sonucunda kırmızı turp genotipleri arasında morfolojik varyasyonun %79.67 oranında oldukça yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.37).

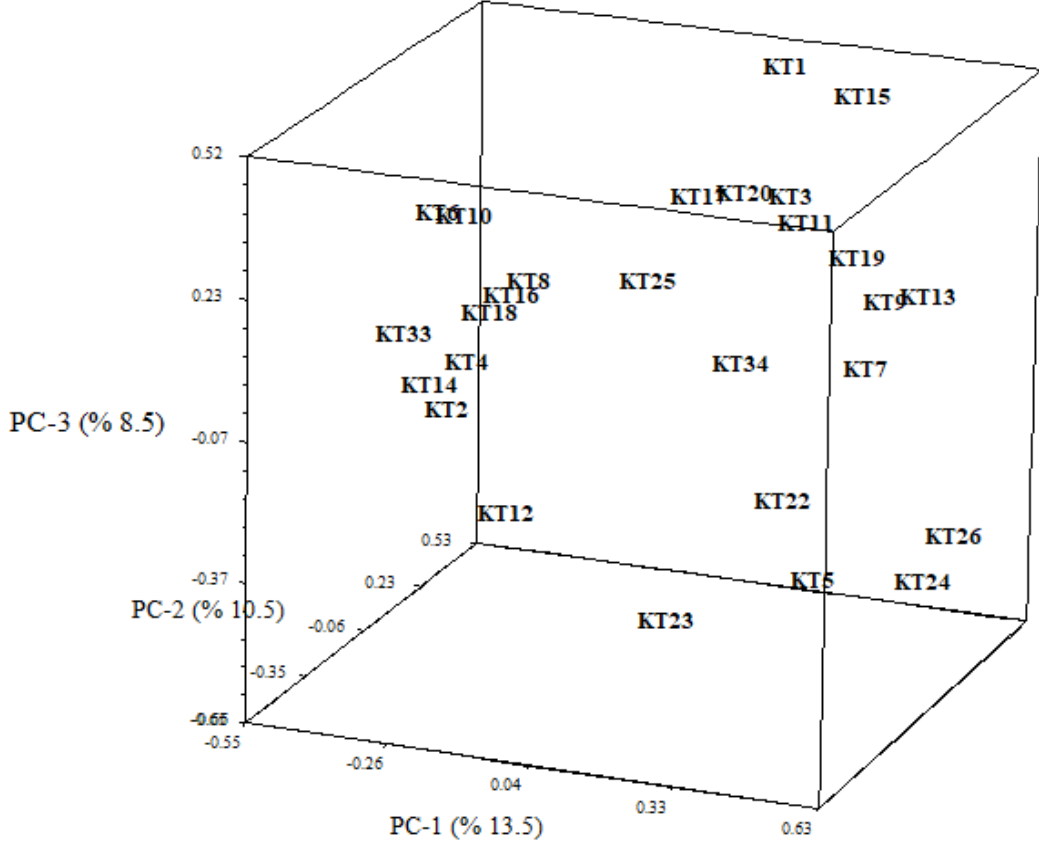
Tablo 4.38. Küme analizinde oluşturulan grup ve alt gruplarda kırmızı turp genotiplerinin dağılışı

Grup	Alt Grup	Genotipler	Toplam Genotip Sayısı
A	2	KT1, KT17, KT34	3
B	3	KT3, KT9, KT11, KT7, KT13, KT15, KT20	7
C	1	KT8, KT19	2
D	2	KT5, KT22, KT23, KT24, KT26	5
E	3	KT2, KT14, KT6, KT10, KT25	5
F	2	KT4, KT16, KT33, KT18, KT12	5
Toplam	13		27



Şekil 4.1. Kırmızı turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları

Küme analizi sonuçları ile temel bileşen analizi verileri birlikte yorumlandığında, Şekil 4.2’de kırmızı turp genotiplerinin gruplara göre dağılımının hangi eksenlerde yer alan özelliklerden kaynaklandığı görülmektedir. Özellikler bakımından birbirine benzeyen kırmızı turp genotiplerinin aynı grup içerisinde ve birbirine yakın yerlerde dağılışı gösterdikleri saptanmıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Kırmızı turp genotiplerinin ilk üç TB eksenine değerine göre morfolojik benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi

Analiz sonuçları, kırmızı turp genotipleri arasında incelenen tüm morfolojik özellikler yönünden yüksek düzeyde genetik varyabilitenin (değişkenliğin) bulunduğunu göstermiştir. Genotipler arasındaki ortaya çıkan morfolojik farklılıklar; genotipik yapı, toplandıkları orijin ve çalışmanın yürütüldüğü çevre koşullarının etkisinden kaynaklanabilir.

4.2.2. Fındık Turpu Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi

Fındık turp popülasyonunda; TBA, elde edilen TB eksenleri, eigen değerleri, kümülatif varyasyon oranları, toplam varyasyon değerleri ve özellik bazında ortaya

ıkan ana bileşenlerdeki ağırlık değerlerini belirten faktör katsayıları Tablo 4.39’da ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tablo 4.39. Fındık turp genotiplerinde TB analizine göre faktör grupları ve bunlara karşılık gelen TB eksenleri

Temel Bileşen Eksenleri					
Eigen değeri (özdeğer)	13.38	8.97	7.04	5.61	1.00
Varyasyon %	30.41	20.39	16.01	12.74	2.27
Kümülatif varyasyon %	30.41	50.80	66.80	79.55	81.82
Faktör Katsayıları					
Özellikler	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
1	0.14	0.17	0.17	0.06	0.68
2	0.65	0.21	0.00	-0.02	-0.34
3	0.10	0.12	0.21	-0.73	0.15
4	0.08	-0.15	-0.06	-0.36	-0.25
5	-0.19	-0.02	0.04	0.74	0.31
6	-0.05	-0.02	0.10	-0.18	0.06
7	-0.13	0.13	-0.15	0.91	0.10
8	-0.15	0.20	0.46	-0.26	-0.64
9	-0.17	-0.21	-0.05	0.17	-0.90
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.14	0.10	-0.19	-0.87	0.04
12	-0.17	0.29	-0.03	0.20	0.14
13	0.20	0.01	-0.20	-0.20	-0.27
14	0.01	-0.27	0.16	-0.53	-0.04
15	0.49	-0.10	0.08	-0.05	-0.69
16	0.21	-0.15	0.43	-0.25	-0.22
17	0.96	0.09	0.01	-0.14	0.07
18	0.01	0.23	-0.43	-0.25	-0.24
19	-0.44	0.04	-0.03	-0.11	0.26
20	0.12	0.96	0.16	-0.04	0.07
21	-0.07	-0.08	-0.12	0.75	-0.31
22	-0.27	-0.17	-0.49	0.06	0.01
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	-0.01	-0.48	-0.03	-0.12	0.02
26	-0.10	0.01	0.29	-0.02	0.15
27	-0.02	-0.54	0.20	-0.01	-0.05
28	0.42	0.06	0.14	0.22	0.47
29	0.17	0.68	0.08	0.20	0.13
30	-0.37	-0.04	0.26	-0.06	0.05
31	-0.92	-0.04	-0.03	0.19	-0.02
32	-0.20	0.32	0.73	-0.02	0.32
33	0.46	0.13	-0.11	-0.12	-0.17
34	0.21	0.12	-0.02	-0.27	-0.15
35	0.33	0.20	0.11	-0.39	0.08
36	0.08	0.10	0.33	0.32	-0.01

Tablo 4.39. (devamı).

Özellikler	Faktör Katsayıları				
	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5
37	-0.35	0.18	0.04	-0.08	-0.02
38	0.31	-0.08	-0.10	0.13	0.21
39	-0.97	-0.06	-0.06	0.14	-0.08
40	-0.49	0.56	0.25	-0.15	0.12
41	-0.97	-0.05	0.06	0.00	-0.08
42	0.07	0.25	0.91	-0.09	-0.10
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*1: Tam gelişmiş yaprak sayısı, 2: Bitki yüksekliği, 3: Bitki duruşu, 4: Yaprak uzunluğu, 5: Yaprak ayası şekli, 6: Yaprak ayası rengi, 7: Yaprak ayası renk yoğunluğu, 8: Yaprak ayası lobluluk, 9: Yaprak ayası uç lobun büyüklüğü, 10: Yaprak ayası kenarda dilimlilik, 11: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi, 12: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği, 13: Yaprak sapı antosiyanin renklenmesi, 14: Yumru uzunluğu, 15: Yumru çapı, 16: Turp şekli, 17: Turp taç şekli, 18: Turp taban şekli, 19: Turp kabuk rengi, 20: Turp yüzey dokusu, 21: Yumru et rengi, 22: Hasat olum zamanı, 23: Çatlamaya dayanıklılık, 24: L (yaprak), 25: Kroma (yaprak), 26: Hue (yaprak), 27: L (yumru kabuk), 28: Kroma (yumru kabuk), 29: Hue (yumru kabuk), 30: L (yumru et), 31: Kroma (yumru et), 32: Hue (yumru et), 33: Turp omuzunda renk değişim eğilimi, 34: Turp omuzunda renk değişim gölgeleme tonu, 35: Turp yüzeyi, 36: İç boşalma eğilimi, 37: Hasat olum zamanı, 38: Çatlamaya dayanıklılık, 39: Bitkilerin topraktaki duruşu, 40: Yumru yüzeyinde ince kök oluşumu, 41: Organoleptik analiz, 42: Yumru ağırlığı (g), 43: pH, 44: SÇKM

Fındık turpu popülasyonunda incelenen 44 morfolojik tanımlama özellik belgesi sonuçlarına göre TB analizinde eigen değeri 1'den büyük olan birbirinden bağımsız 5 TB eksen elde edilmiştir. Temel bileşen analiz sonuçlarına göre, fındık turp genotipleri arasındaki toplam varyasyonun %81.82 gibi oldukça yüksek bir değere sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.39).

Temel bileşen analizinde eigen değerlerinin 1'den büyük olması ele alınan ana bileşen ağırlık değerlerinin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Mohammadi ve Prasanna 2003, Balkaya vd. 2010). Çalışmada, fındık turpu popülasyonunda ilk 5 temel bileşenin eigen değerlerinin 1.0-13.38 arasında değişen katsayılarla olduğu bulunmuştur (Tablo 4.39).

Temel bileşen eksen değeri incelendiğinde; ilk temel bileşen eksen toplam varyasyon değerinin %30.41'ini, ikinci temel bileşen eksen varyasyonun %20.39'unu açıklamıştır. Üçüncü temel bileşen ekseninin ise mevcut varyasyonun %16.1'ini oluşturduğu belirlenmiştir. Buna göre ilk üç temel bileşen ekseninde toplam varyasyonun %66.8'inin olduğu görülmektedir. Mohammadi ve Prasanna (2003); ilk

3 eksene ait toplam varyasyonunun %25'in üzerinde olmasının gen havuzunda heterojeniteyi göstermesi açısından önemli olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçları, fındık turp genotipleri arasında ilk 3 eksene ait varyasyon düzeyinin (%66.8) belirtilen %25 oranına göre yaklaşık 2.6 katı gibi oldukça yüksek bir oranda olduğunu göstermektedir.

Temel bileşen analizinde, incelenen kriterler yönünden bileşenlerdeki ağırlık değerleri 0.3 ve üzerinde olduğu takdirde önemli düzeyde ağırlığa sahip oldukları kabul edilmektedir (Brown, 1991). Analiz sonucunda toplam varyasyonun %30.41'ini kapsayan TB1 ekseninde bitki yüksekliği (0.65), yumru çapı (0.49), turp taç şekli (0.96), turp kabuk rengi (-0.44), L-yumru kabuk (0.42), hue-yumru kabuk (-0.37), L-yumru et (-0.92), hue-yumru et (0.46), turp omuzunda renk değişim gölgeleme tonu (0.33), iç boşalma eğilimi (-0.35), hasat olum zamanı (0.31), çatlamaya dayanıklılık (-0.97), bitkilerin topraktaki duruşu (-0.49), yumru üzerinde ince kök oluşumu (-0.97) özellikleri yüksek faktör katsayılarına sahip parametreler olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.39).

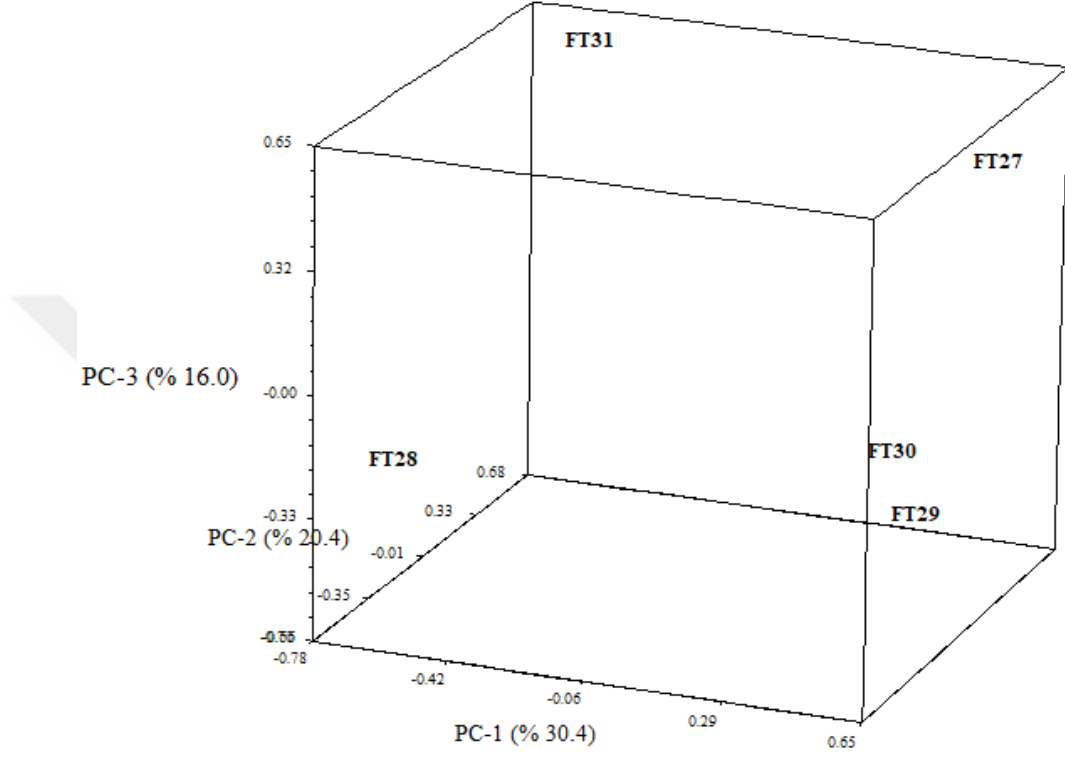
Toplam varyasyonun %20.39'unu temsil eden TB2 ekseninde turp yüzey dokusu (0.96), L-yaprak (-0.48), L-yumru kabuk (-0.54), kroma-yumru kabuk (0.68) ve Hue-yumru et (0.32) özelliklerinin önemlilik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.39). Analizin üçüncü temel bileşen eksenini olan ve toplam varyasyonun %16.1'ini oluşturan TB3'de yaprak ayası lobluluk (0.46), turp şekli (0.43), turp taban şekli (-0.43), hasat olum zamanı (-0.49), kroma-yumru et (0.73), turp yüzeyi (0.33) ve organoleptik analiz (0.91) özelliklerinin 0.3 katsayısından daha fazla oldukları belirlenmiştir.

Küme analizi sonucunda fındık turp genotipleri arasında ‘‘Gruplararası benzerlik’’ yöntemine göre oluşturulan dendrogram, Tablo 4.40 ve Şekil 4.3'te verilmiştir. Küme analizi sonucunda oluşan mevcut dendrogram incelendiğinde fındık turp genotiplerinin, 2 ana grup ve 13 alt grup içerisinde dağılım gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 4.40).

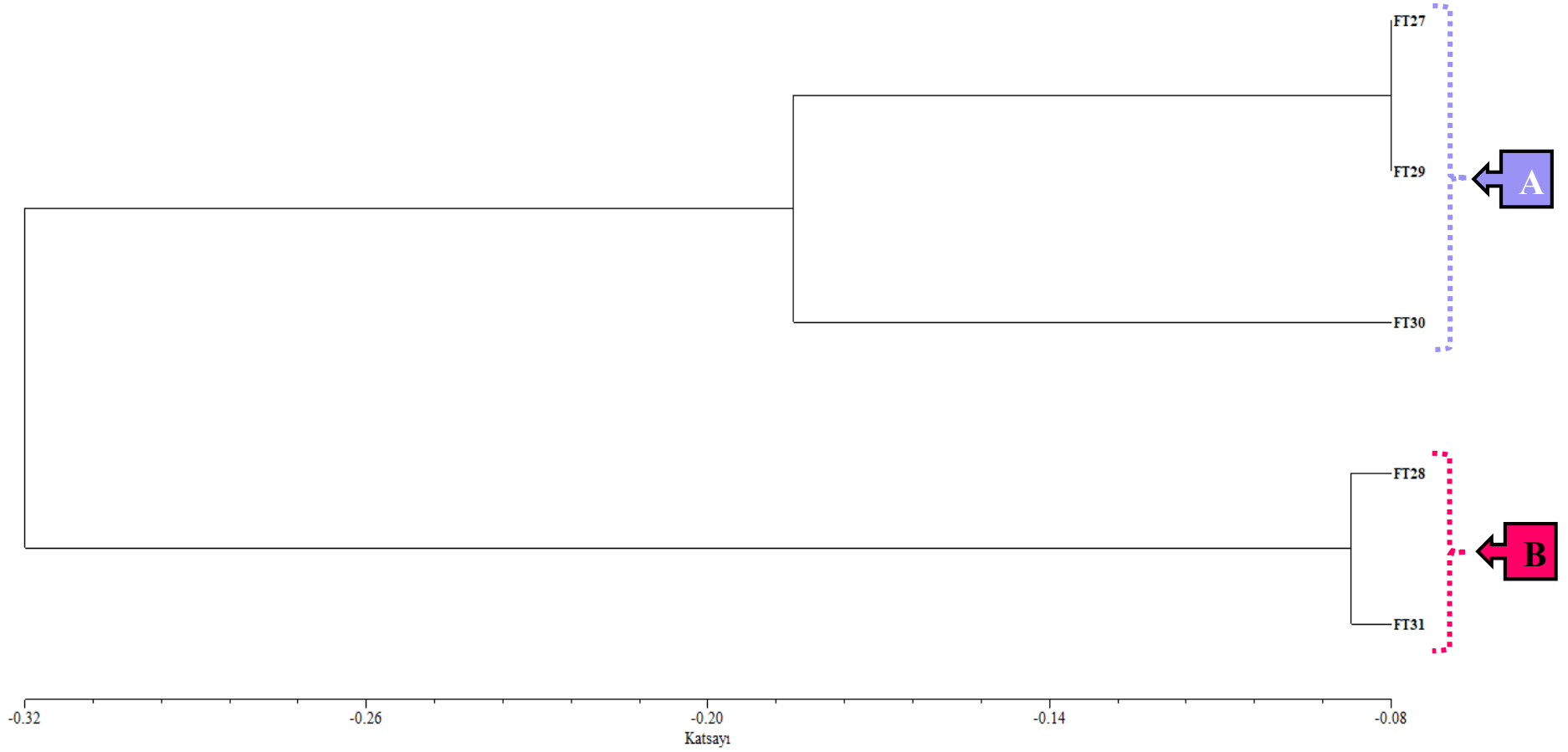
Tablo 4.40. Küme analizi sonucunda elde edilen grup ve alt gruplarda fındık turp genotiplerinin dağılışı

Grup	Alt Grup	Genotipler	Toplam Genotip Sayısı
A	2	KT27, KT29, KT30	3
B	1	KT28, KT31	2
Toplam	3		5

Küme analizi ile temel bileşen analizi sonuçları beraber değerlendirildiğinde fındık turp genotiplerinin gruplara göre dağılımının hangi eksenlerde yer alan özelliklerden kaynaklandığı Şekil 4.4'te görülmektedir. Özellikler bakımından birbirine benzeyen fındık turp genotipleri aynı grup içerisinde birbirlerine yakın yerlerde oldukları bulunmuştur.



Şekil 4.3. Fındık turp genotiplerinin ilk üç TB ekseni değerine göre benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi



Şekil 4.4. Fındık turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları

4.2.3. Beyaz (Kestane) Turp Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi

Beyaz turp popülasyonunda, TBA sonucunda elde edilen temel bileşen eksenleri, eigen değerleri, varyasyon ve kümülatif varyasyon oranları ile özellik bazında ortaya çıkan temel bileşenlerdeki ağırlık değerlerini belirten faktör katsayıları Tablo 4.41’de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Tez çalışmasının bu kısmında, analiz sonucunda incelenen 44 morfolojik tanımlama özellikleri ile ilgili olarak eigen değeri 1’den büyük olan birbirinden bağımsız 11 adet temel bileşen (TB) eksenini elde edilmiştir. Temel bileşen analiz sonuçlarına göre beyaz turp genotipleri arasındaki toplam varyasyonun %96.35 gibi oldukça yüksek bir değerde olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.41). Temel bileşen analizinde eigen değerlerinin 1’den büyük olması ele alınan ana bileşen ağırlık değerlerinin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Mohammadi ve Prasanna 2003, Balkaya vd. 2010). Çalışmada ilk 11 temel bileşenin eigen değerlerinin 1.03-13.57 arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 4.41). Bu sonuç beyaz turp genotiplerindeki genetik farklılık düzeyinin oldukça yüksek olduğunu göstergesidir.

Tablo 4.41. Beyaz turp genotiplerinde temel bileşen analizine (TBA) göre faktör grupları ve bunlara karşılık gelen TB eksenleri

Temel Bileşen Eksenleri											
Eigen değeri (özdeğer)	13.57	5.72	4.78	3.62	3.14	2.56	2.28	2.16	1.97	1.57	1.03
Varyasyon %	30.85	12.99	10.87	8.23	7.13	5.81	5.18	4.90	4.48	3.57	2.34
Kümülatif varyasyon %	30.85	43.84	54.71	62.94	70.07	75.89	81.06	85.97	90.45	94.02	96.35
Faktör Katsayıları											
Özellikler	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8	TB9	TB10	TB11
1	0.18	0.12	0.01	-0.03	0.18	-0.17	-0.03	0.91	-0.21	-0.06	-0.04
2	0.01	-0.53	-0.33	0.19	-0.39	-0.32	0.07	-0.18	0.50	0.14	0.09
3	0.02	0.88	0.02	0.27	-0.03	-0.24	0.06	0.08	0.07	0.12	0.05
4	-0.27	0.56	0.10	-0.65	-0.02	0.13	-0.18	0.12	0.06	0.26	0.04
5	0.04	0.02	0.05	-0.06	0.18	-0.02	-0.10	-0.12	0.85	-0.10	-0.14
6	0.04	-0.16	-0.17	0.00	-0.15	0.52	0.67	0.13	-0.17	-0.03	0.27
7	0.23	0.05	-0.08	0.06	-0.03	0.16	-0.89	0.16	0.03	-0.13	0.06
8	0.04	0.53	-0.09	0.41	-0.33	0.03	-0.22	0.19	0.43	0.18	0.29
9	0.55	-0.28	0.10	0.15	0.37	-0.10	0.14	0.20	0.47	-0.23	-0.32
10	0.37	0.07	0.08	0.91	0.08	0.10	0.01	0.07	0.05	0.04	0.01
11	0.23	0.28	-0.12	0.02	0.06	0.35	0.01	-0.11	-0.10	0.16	0.80
12	-0.25	0.75	-0.04	-0.21	-0.08	0.00	0.45	0.13	0.04	-0.21	0.01

Tablo 4.41. (devamı).

Özellikler	Faktör Katsayıları										
	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8	TB9	TB10	TB11
13	0.92	-0.03	0.10	0.38	-0.04	-0.03	0.01	-0.01	0.02	0.03	0.05
14	-0.27	0.26	-0.13	0.21	0.02	-0.06	0.00	0.86	0.12	-0.03	-0.20
15	0.25	0.72	-0.14	-0.03	0.29	-0.11	0.09	0.24	-0.33	0.03	0.31
16	-0.48	-0.01	0.03	-0.64	-0.15	0.39	0.18	0.01	0.18	0.11	-0.29
17	-0.05	-0.06	-0.12	0.17	0.08	0.92	-0.07	-0.25	-0.06	0.03	-0.02
18	0.31	-0.15	0.05	0.26	0.02	-0.78	-0.03	0.05	-0.25	0.01	-0.33
19	0.21	-0.04	0.14	0.69	-0.45	-0.11	-0.13	0.14	-0.17	0.04	-0.40
20	0.41	0.20	0.20	0.22	-0.43	-0.21	0.54	0.10	-0.06	0.01	-0.39
21	0.10	0.05	-0.01	-0.20	-0.85	0.12	0.17	-0.30	-0.14	-0.08	-0.01
22	-0.32	0.44	-0.18	-0.15	-0.40	-0.03	-0.13	0.53	-0.35	0.19	0.15
23	0.11	-0.19	-0.12	0.02	-0.31	0.69	-0.44	0.04	-0.24	0.22	0.25
24	-0.11	-0.78	0.06	0.13	0.05	-0.21	0.30	-0.09	0.06	0.31	-0.09
26	-0.45	0.21	0.37	-0.28	0.54	0.03	0.10	-0.21	0.19	-0.17	-0.05
27	-0.96	-0.15	-0.11	0.10	0.01	-0.04	0.11	0.03	0.06	0.06	-0.05
28	-0.67	0.24	-0.13	-0.36	0.13	0.00	0.32	0.12	-0.43	0.08	0.06
29	0.92	0.23	0.07	-0.10	-0.04	-0.06	-0.15	-0.02	0.07	-0.21	0.07
30	-0.44	-0.37	-0.15	-0.06	-0.10	-0.04	-0.05	-0.15	-0.31	0.66	-0.04
31	0.92	-0.03	0.10	0.38	-0.04	-0.03	0.01	-0.01	0.02	0.03	0.05
32	-0.90	0.10	-0.01	-0.35	-0.04	-0.05	-0.01	-0.03	-0.10	-0.05	0.08
33	-0.95	0.03	-0.04	-0.27	0.03	0.05	-0.02	-0.01	0.04	-0.05	-0.10
34	-0.48	0.04	0.25	-0.33	0.11	-0.05	0.02	0.28	0.34	0.39	-0.41
35	0.39	0.05	0.10	0.89	0.08	0.10	0.05	0.04	0.08	0.02	0.09
36	-0.45	-0.22	0.18	-0.15	0.13	-0.06	0.13	0.12	0.28	0.27	-0.67
37	0.93	-0.05	0.13	0.32	-0.01	-0.06	0.04	-0.02	0.05	0.04	0.05
38	-0.27	0.44	-0.28	0.21	-0.21	-0.28	0.03	0.01	-0.45	-0.45	-0.04
39	-0.93	0.09	-0.02	0.24	0.18	0.13	-0.01	0.04	0.08	-0.05	-0.09
40	-0.58	-0.35	0.37	0.00	-0.44	0.33	-0.02	0.18	0.04	-0.21	0.11
41	0.91	-0.04	0.11	0.40	0.00	0.00	0.01	-0.03	0.05	0.01	0.05
42	0.52	0.12	-0.14	0.12	0.04	0.26	0.27	0.00	-0.05	0.66	0.07
43	-0.21	0.04	-0.95	-0.09	-0.01	0.11	-0.03	0.05	-0.04	0.03	0.10
44	0.21	-0.04	0.95	0.09	0.01	-0.11	0.03	-0.05	0.04	-0.03	-0.10

*1: Tam gelişmiş yaprak sayısı, 2: Bitki yüksekliği, 3: Bitki duruşu, 4: Yaprak uzunluğu, 5: Yaprak ayası şekli, 6: Yaprak ayası rengi, 7: Yaprak ayası renk yoğunluğu, 8: Yaprak ayası lobluluk, 9: Yaprak ayası uç lobun büyüklüğü, 10: Yaprak ayası kenarda dilimlilik, 11: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi, 12: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği, 13: Yaprak sapı antosiyanin renklenmesi, 14: Yumru uzunluğu, 15: Yumru çapı, 16: Turp şekli, 17: Turp taç şekli, 18: Turp taban şekli, 19: Turp kabuk rengi, 20: Turp yüzey dokusu, 21: Yumru et rengi, 22: Hasat olum zamanı, 23: Çatlamaya dayanıklılık, 24: L (yaprak), 25: Kroma (yaprak), 26: Hue (yaprak), 27: L (yumru kabuk), 28: Kroma (yumru kabuk), 29: Hue (yumru kabuk), 30: L (yumru et), 31: Kroma (yumru et), 32: Hue (yumru et), 33: Turp omuzunda renk değişim eğilimi, 34: Turp omuzunda renk değişim gölgeleme tonu, 35: Turp yüzeyi, 36: İç boşalma eğilimi, 37: Hasat olum zamanı, 38: Çatlamaya dayanıklılık, 39: Bitkilerin topraktaki duruşu, 40: Yumru yüzeyinde ince kök oluşumu, 41: Organoleptik analiz, 42: Yumru ağırlığı (g), 43: pH, 44: SÇKM

Beyaz turp popülasyonunda temel bileşen eksen değeri incelendiğinde ilk temel bileşen eksen toplam varyasyon değeri %30.85'ini, ikinci temel bileşen eksen varyasyon %12.99'unu ve üçüncü temel bileşen eksen ise mevcut varyasyonun %10.87'sini açıkladığı belirlenmiştir (Tablo 4.41). İlk üç temel bileşen eksen toplam varyasyonun %54.71'ini oluşturmuştur. Mohammadi ve Prasanna (2003); popülasyonda heterojenite olabilmesi için ilk 3 eksene ait toplam varyasyonun %25'in üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Buna göre analiz sonuçları, beyaz turp genotipleri arasında ilk 3 eksene ait varyasyon düzeyinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Temel bileşen analizinde, incelenen kriterler yönünden bileşenlerdeki ağırlık değerlerinin 0.3 ve üzerinde olduğu takdirde önemli ağırlığa sahip oldukları kabul edilmektedir (Brown, 1991). Analiz sonucunda toplam varyasyonun %30.85'ini kapsayan TB1 ekseninde yaprak ayası uç lobun büyüklüğü (0.55), yaprak ayası kenarda dilimlilik (0.37), yaprak sapı antosiyanin renklenmesi (0.92), turp şekli (-0.48), turp taban şekli (-0.31), turp yüzey dokusu (0.41) gibi özellikler yüksek faktör katsayılarına sahip parametreler olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.41).

Toplam varyasyonun %12.99'unu temsil eden TB2 ekseninde bitki yüksekliği (-0.53), bitki duruşu (0.88), yaprak uzunluğu (0.56), yaprak ayası lobluluk (0.53), yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği (0.75), yumru çapı (0.72), L-yaprak (-0.78) ve çatlamaya dayanıklılık (0.44) özelliklerinin önemlilik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.41).

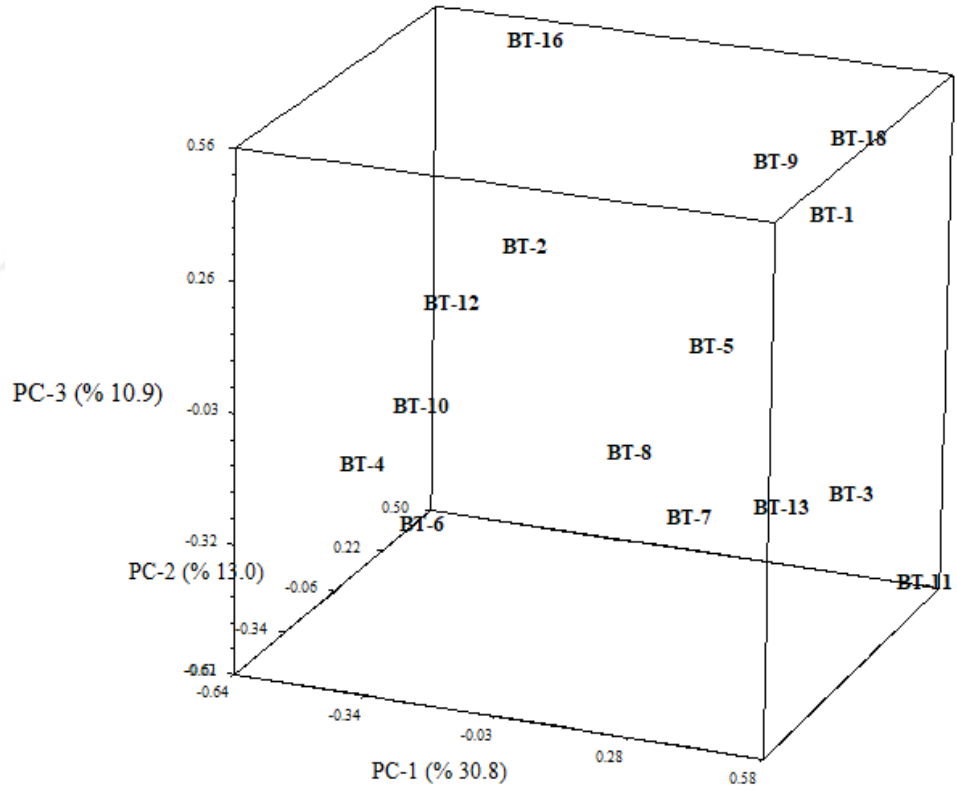
Analizin üçüncü temel bileşen eksen olan ve toplam varyasyonun %10.87'sini oluşturan TB3'te hue-yaprak (0.37), pH (-0.95) ve SÇKM (0.95) özelliklerinin 0.3 katsayısından daha fazla oldukları belirlenmiştir (Tablo 4.41).

Küme analizi sonucunda beyaz turp genotipleri arasında ‘‘Gruplararası benzerlik’’ yöntemine göre oluşturulan dendrogram, Şekil 4.5'te verilmiştir. Küme analizi sonucunda oluşan dendrogram incelendiğinde; beyaz turp genotiplerinin, 5 ana grup ve 9 alt grup içerisinde dağılışı gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 4.42, Şekil 4.5). Ayrıca küme analizi sonucunda oluşturulan dendrogramda turp popülasyonunda beyaz turp genotipleri arasında genetik gruplandırmalar yapılmış ve yakın ve uzak akraba kırmızı turp genotipleri belirlenmiştir.

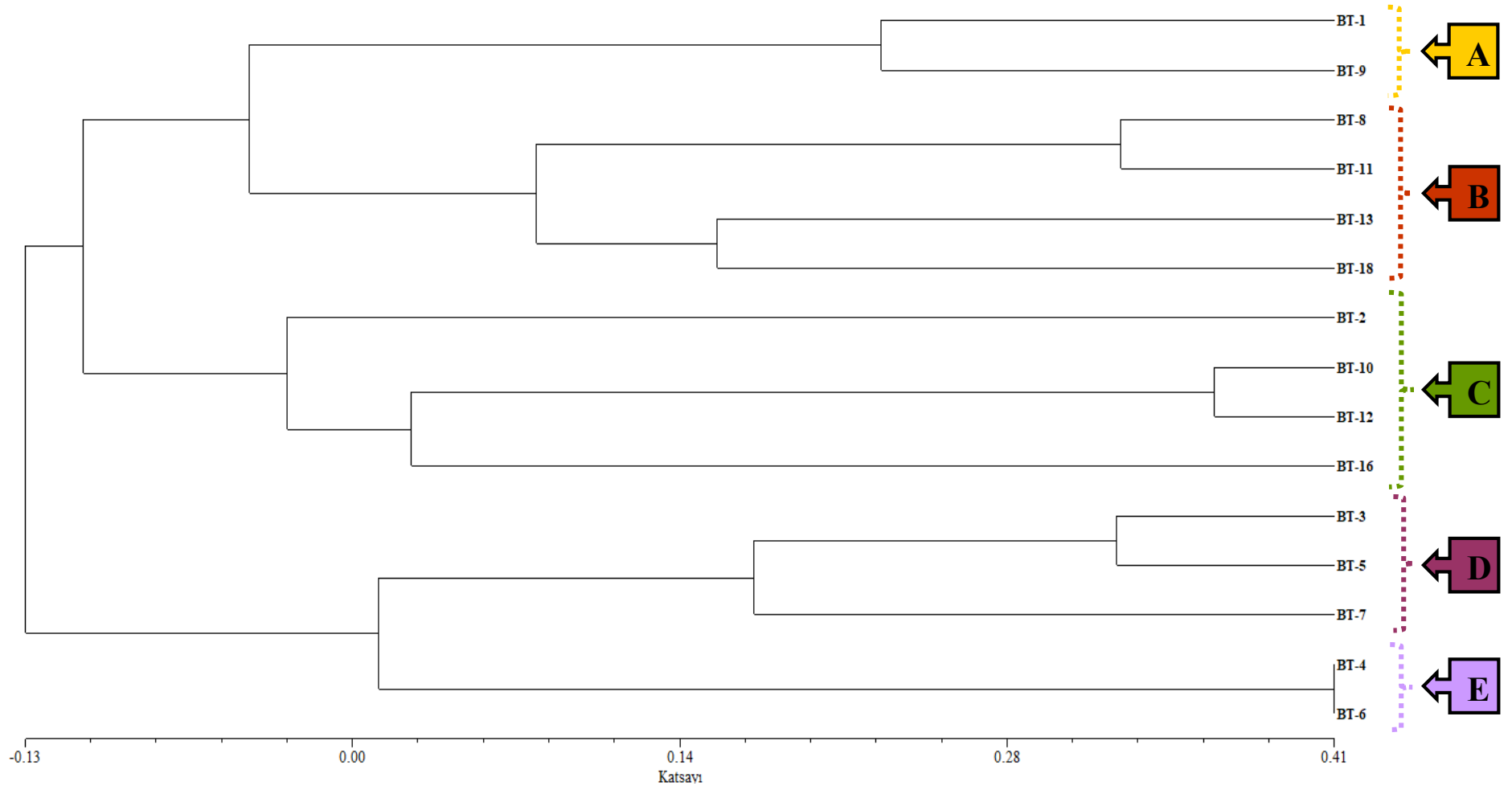
Tablo 4.42. Küme analizi sonucunda elde edilen grup ve alt gruplarda beyaz turp genotiplerinin dağılışı

Grup	Alt Grup	Genotipler	Toplam Genotip Sayısı
A	1	BT1, BT9	2
B	2	BT8, BT11, BT13, BT18	4
C	3	BT2, BT10, BT12, BT16	4
D	2	BT3, BT5, BT7	3
E	1	BT4, BT6	2
Toplam	9		15

Beyaz turp genotiplerinde küme analizi ile temel bileşen analizi sonuçları birlikte değerlendirildiğinde turp genotiplerinin gruplara göre dağılımının hangi eksenlerde yer alan özelliklerden kaynaklandığı Şekil 4.6’da görülmektedir. Buna göre morfolojik özellikler bakımından birbirine benzeyen yakın akraba beyaz turp genotiplerinin aynı grup içerisinde yer aldığı belirlenmiştir.



Şekil 4.5. Beyaz turp genotiplerinin ilk üç TB eksenı değerine göre benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi



Şekil 4.6. Beyaz turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları

4.2.4. Siyah (Bayır) Turp Popülasyonunda Varyasyon Düzeyinin İncelenmesi

Siyah turp popülasyonunda morfolojik varyasyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla temel bileşen analizi yapılmıştır. Buna göre elde edilen temel bileşen eksenleri, eigen değerleri, varyasyon ve kümülatif varyasyon oranları Tablo 4.43'te ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Analiz sonucunda eigen değeri 1'den büyük olan birbirinden bağımsız 11 adet temel bileşen (TB) eksenini elde edilmiştir. Temel bileşen analiz sonuçlarına göre, siyah turp genotipleri arasındaki toplam varyasyonun %90.91 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.43). Temel bileşen analizinde eigen değerlerinin, 1'den büyük olması, ele alınan ana bileşen ağırlık değerlerinin oldukça güvenilir olduğunu göstermektedir (Mohammadi ve Prasanna 2003, Balkaya vd. 2010). Çalışmada, ilk 11 temel bileşenin eigen değerlerinin, 1.10-7.88 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4.43). Temel bileşen eksenlerine ait toplam varyans oranları ve kümülatif varyans değerleri de ayrıntılı olarak Tablo 4.43'te sunulmuştur.

Tablo 4.43. Siyah turp genotiplerinde temel bileşen analizine (TBA) göre faktör grupları ve bunlara karşılık gelen TB eksenleri

Temel Bileşen Eksenleri											
Eigen değeri (özdeğer)	7.88	7.08	5.60	4.05	3.28	2.99	2.35	2.25	2.13	1.28	1.10
Varyasyon %	17.92	16.08	12.74	9.21	7.45	6.79	5.35	5.12	4.84	2.90	2.50
Kümülatif varyasyon %	17.92	34.00	46.74	55.95	63.40	70.19	75.54	80.67	85.51	88.41	90.91
Faktör Katsayıları											
Özellikler	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8	TB9	TB10	TB11
1	0.14	0.17	0.17	0.06	0.68	-0.56	0.28	-0.05	-0.02	-0.25	-0.04
2	0.65	0.21	0.00	-0.02	-0.34	-0.03	-0.22	0.23	-0.19	0.46	0.26
3	0.10	0.12	0.21	-0.73	0.15	-0.47	0.10	0.22	0.10	-0.25	0.13
4	0.08	-0.15	-0.06	-0.36	-0.25	0.74	-0.07	-0.33	0.17	-0.11	-0.29
5	-0.19	-0.02	0.04	0.74	0.31	0.02	0.18	0.18	0.43	0.25	0.03
6	-0.05	-0.02	0.10	-0.18	0.06	0.04	-0.03	0.16	0.93	-0.12	0.20
7	-0.13	0.13	-0.15	0.91	0.10	-0.15	0.20	0.03	-0.18	0.10	0.06
8	-0.15	0.20	0.46	-0.26	-0.64	-0.21	0.24	-0.08	-0.09	0.19	-0.31
9	-0.17	-0.21	-0.05	0.17	-0.90	-0.04	0.06	-0.23	0.02	-0.11	-0.09
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.14	0.10	-0.19	-0.87	0.04	0.12	0.27	-0.14	-0.07	0.24	-0.10
12	-0.17	0.29	-0.03	0.20	0.14	0.69	0.14	-0.18	0.26	0.20	0.44

Tablo 4.43. (devamı).

Özellikler	Faktör Katsayıları										
	TB1	TB2	TB3	TB4	TB5	TB6	TB7	TB8	TB9	TB10	TB11
13	0.20	0.01	-0.20	-0.20	-0.27	0.00	-0.23	0.14	-0.22	0.41	-0.72
14	0.01	-0.27	0.16	-0.53	-0.04	-0.27	-0.58	0.19	-0.01	0.37	0.20
15	0.49	-0.10	0.08	-0.05	-0.69	-0.10	-0.10	0.23	-0.18	0.05	-0.40
16	0.21	-0.15	0.43	-0.25	-0.22	-0.24	-0.29	0.68	-0.13	0.09	0.07
17	0.96	0.09	0.01	-0.14	0.07	-0.03	-0.08	0.04	-0.10	-0.01	-0.15
18	0.01	0.23	-0.43	-0.25	-0.24	-0.07	0.05	-0.07	0.67	0.06	0.43
19	-0.44	0.04	-0.03	-0.11	0.26	-0.41	0.52	-0.17	0.42	0.12	-0.27
20	0.12	0.96	0.16	-0.04	0.07	-0.05	0.02	-0.07	-0.02	0.00	0.13
21	-0.07	-0.08	-0.12	0.75	-0.31	0.37	-0.18	-0.22	-0.11	-0.27	-0.02
22	-0.27	-0.17	-0.49	0.06	0.01	0.20	-0.13	-0.36	0.68	-0.04	0.07
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	-0.01	-0.48	-0.03	-0.12	0.02	0.05	0.19	-0.10	0.02	-0.12	-0.83
26	-0.10	0.01	0.29	-0.02	0.15	-0.05	0.10	-0.09	0.12	0.22	0.90
27	-0.02	-0.54	0.20	-0.01	-0.05	0.03	-0.13	-0.29	0.05	0.00	-0.75
28	0.42	0.06	0.14	0.22	0.47	0.72	0.08	-0.04	0.00	-0.05	0.04
29	0.17	0.68	0.08	0.20	0.13	0.07	0.02	-0.03	0.01	0.17	0.64
30	-0.37	-0.04	0.26	-0.06	0.05	-0.16	0.85	0.02	0.02	0.02	0.17
31	-0.92	-0.04	-0.03	0.19	-0.02	-0.12	-0.15	-0.17	0.17	0.16	0.00
32	-0.20	0.32	0.73	-0.02	0.32	-0.15	-0.39	-0.05	-0.03	-0.21	0.04
33	0.46	0.13	-0.11	-0.12	-0.17	0.25	0.67	0.24	0.06	-0.09	0.37
34	0.21	0.12	-0.02	-0.27	-0.15	-0.39	-0.25	0.00	-0.77	-0.05	0.18
35	0.33	0.20	0.11	-0.39	0.08	0.42	0.01	0.40	-0.45	-0.12	0.36
36	0.08	0.10	0.33	0.32	-0.01	0.06	-0.02	-0.16	-0.03	0.33	-0.79
37	-0.35	0.18	0.04	-0.08	-0.02	-0.85	0.00	-0.27	-0.14	0.06	0.14
38	0.31	-0.08	-0.10	0.13	0.21	0.08	0.12	0.89	0.09	0.01	0.05
39	-0.97	-0.06	-0.06	0.14	-0.08	-0.07	0.05	-0.08	0.01	-0.07	0.03
40	-0.49	0.56	0.25	-0.15	0.12	-0.12	0.27	0.09	-0.42	-0.27	0.04
41	-0.97	-0.05	0.06	0.00	-0.08	-0.16	0.10	-0.06	0.01	-0.04	0.05
42	0.07	0.25	0.91	-0.09	-0.10	0.08	0.24	0.04	-0.06	0.06	0.09
43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

*1: Tam gelişmiş yaprak sayısı, 2: Bitki yüksekliği, 3: Bitki duruşu, 4: Yaprak uzunluğu, 5: Yaprak ayası şekli, 6: Yaprak ayası rengi, 7: Yaprak ayası renk yoğunluğu, 8: Yaprak ayası lobluluk, 9: Yaprak ayası uç lobun büyüklüğü, 10: Yaprak ayası kenarda dilimlilik, 11: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin baskın tipi, 12: Yaprak ayası kenarda dilimliliğin derinliği, 13: Yaprak sapı antosiyanin renklenmesi, 14: Yumru uzunluğu, 15: Yumru çapı, 16: Turp şekli, 17: Turp taç şekli, 18: Turp taban şekli, 19: Turp kabuk rengi, 20: Turp yüzey dokusu, 21: Yumru et rengi, 22: Hasat olum zamanı, 23: Çatlamaya dayanıklılık, 24: L (yaprak), 25: Kroma (yaprak), 26: Hue (yaprak), 27: L (yumru kabuk), 28: Kroma (yumru kabuk), 29: Hue (yumru kabuk), 30: L (yumru et), 31: Kroma (yumru et), 32: Hue (yumru et), 33: Turp omuzunda renk değişim eğilimi, 34: Turp omuzunda renk değişim gölgeleme tonu, 35: Turp yüzeyi, 36: İç boşalma eğilimi, 37: Hasat olum zamanı, 38: Çatlamaya dayanıklılık, 39: Bitkilerin topraktaki duruşu, 40: Yumru yüzeyinde ince kök oluşumu, 41: Organoleptik analiz, 42: Yumru ağırlığı (g), 43: pH, 44: SÇKM

Analiz sonuçlarına göre Temel bileşen ekseni değerleri incelendiğinde; ilk temel bileşen eksen toplam varyasyon değerinin %17.92'sini, ikinci temel bileşen eksen varyasyonun %16.08'ini ve üçüncü temel bileşen ekseninin ise mevcut varyasyonun %12.74'ünü açıkladığı belirlenmiştir. İlk üç temel bileşen ekseni, toplam varyasyonun %46.74'ünü oluşturmuştur (Tablo 4.43). Mohammadi ve Prasanna (2003); ilk 3 eksene ait toplam varyasyonunun %25'in üzerinde olması gerektiğini bildirmiştir. Araştırma sonuçları, siyah turp genotipleri arasında ilk 3 eksene ait varyasyon düzeyinin oldukça yüksek (%46.74) olduğunu göstermektedir (Tablo 4.43).

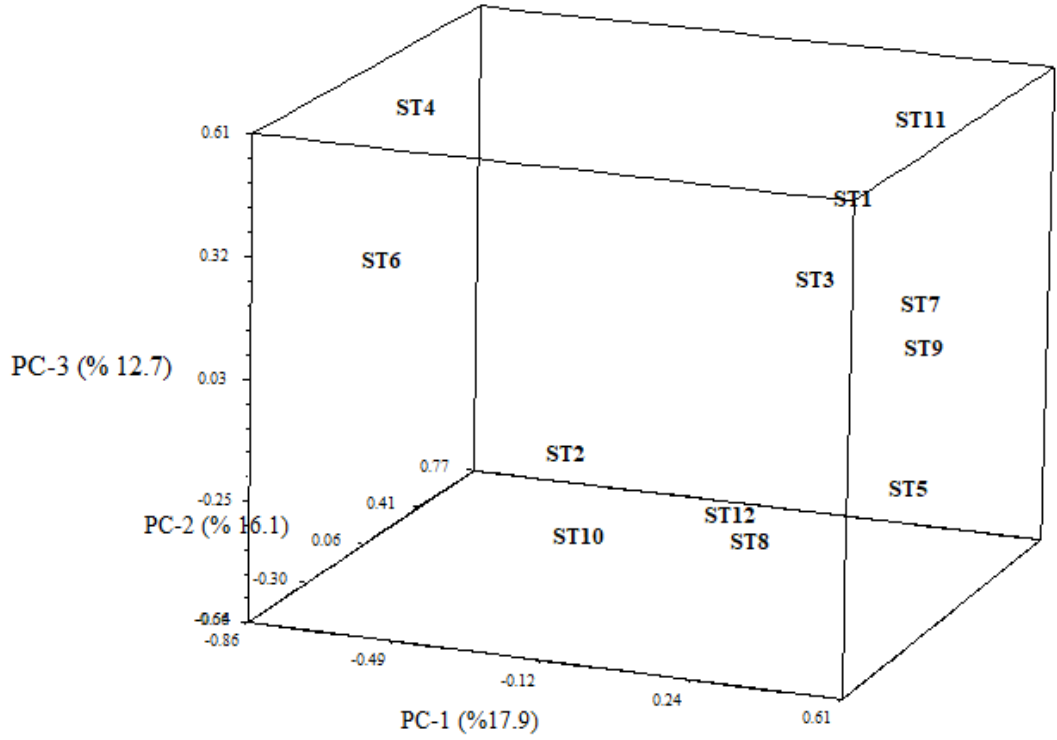
Temel bileşen analizinde, incelenen kriterler yönünden bileşenlerdeki ağırlık değerlerinin 0.3 ve üzeri olduğu takdirde önemli ağırlığa sahip oldukları kabul edilmektedir (Brown, 1991). Analiz sonucunda toplam varyasyonun %17.92'sini kapsayan TB1 ekseninde bitki yüksekliği (0.65), yumru çapı (0.49), turp taç şekli (0.96), turp kabuk rengi (-0.44), kroma-yumru kabuk (0.42), L-yumru et (-0.37), kroma-yumru et (-0.92), turp omuzunda renk değişim eğilimi (0.46), turp yüzeyi (0.33), hasat olum zamanı (-0.35), bitkilerin topraktaki duruşu (-0.97), yumru üzerinde ince kök oluşumu (-0.49) ve organoleptik analiz (-0.97) özellikleri yüksek faktör katsayılarına sahip parametreler olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.43).

Toplam varyasyonun %16.08'ini temsil eden TB2 ekseninde turp yüzey dokusu (0.96), L-yaprak (-0.48), L-yumru kabuk (-0.54), hue-yumru kabuk (0.68) ve hue-yumru et (0.32) özelliklerinin önemlilik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.43). Analizin üçüncü temel bileşen ekseni olan ve toplam varyasyonun %12.74'ünü oluşturan TB3'de yaprak ayası lobluluk (0.46), turp şekli (0.43), turp taban şekli (-0.43), hasat olum zamanı (-0.49), iç boşalma eğilimi (0.33) ve yumru ağırlığı (0.91) özelliklerinin 0.3 katsayısından daha fazla oldukları belirlenmiştir.

Küme analizi sonucunda siyah (bayır) turp genotipleri arasında “Gruplararası benzerlik” yöntemine göre oluşturulan dendrogram, Şekil 4.7'de verilmiştir. Küme analizi sonucunda oluşan dendrogram incelendiğinde; siyah turp genotiplerinin, 4 ana grup ve 8 alt grup içerisinde dağılışı gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 4.44, Şekil 4.8).

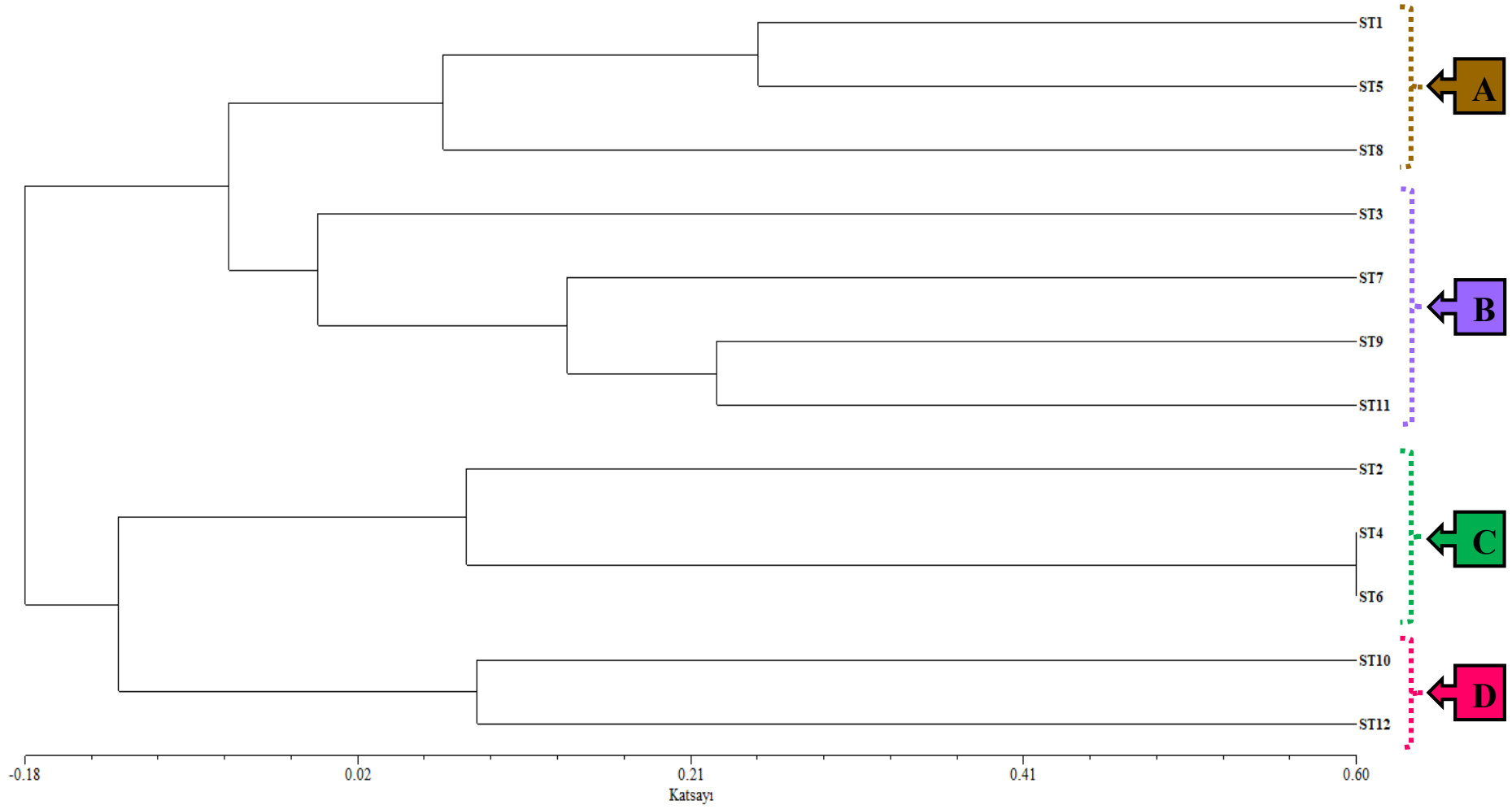
Tablo 4.44. Küme analizi sonucunda elde edilen grup ve alt gruplarda siyah turp genotiplerinin dağılışı

Grup	Alt Grup	Genotipler	Toplam Genotip Sayısı
A	2	ST1, ST5, ST8	3
B	3	ST3, ST7, ST9, ST11	4
C	2	ST2, ST4, ST6	3
D	1	ST10, ST12	2
Toplam	8		12



Şekil 4.7. Siyah turp genotiplerinin ilk üç TB ekseni değerine göre benzerlik durumlarının üç boyutlu diyagramda gösterimi

Siyah turp genotiplerinin gruplara göre dağılımının hangi eksenlerde yer alan özelliklerden kaynaklandığı Şekil 4.7’de sunulmuştur. Morfolojik özellikler bakımından birbirine benzeyen siyah turp genotipleri aynı grup içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Siyah turp genotiplerinin küme analizine göre genetik gruplandırılmaları

4.3. Yerel Turp Genetik Kaynaklarının Seleksiyon Islahı Programında Değerlendirilmesi

Tez çalışmasında, üretici ve tüketici isteklerine uygun nitelikli turp hatlarının geliştirilmesi amacıyla 59 turp gen kaynağında (27 kırmızı, 5 findık, 15 beyaz ve 12 siyah) teksel seleksiyon ıslah çalışması yürütülmüştür. Seleksiyonda, turp genotiplerinin değerlendirilmesinde tartılı derecelendirme yöntemi kullanılmıştır. Tartılı derecelendirme yönteminde seleksiyon kriterleri ve uygun sınıf aralıkları tarafımızca belirlenmiştir. Seleksiyon ıslahı çalışmaları kapsamında turp popülasyonu içerisinde her bir ürün segment grubu için yetiştiricilik döneminde yumru ağırlığı yüksek, segment gruplarınca öncelikli yumru kabuk rengine sahip, çatlamaya dayanıklı, yumru yüzeyinde ince saçak kök oluşumu göstermeyen, iç boşalma eğilimi olmayan, yüksek % SÇKM ve pH değerlerine sahip turp genotiplerin seçilmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmasının Materyal ve Yöntem kısmında sınıf, sınıf puanları ve göreceli puanları ayrıntılı olarak verilmiş olan tartılı derecelendirme yöntemine göre her bir segment grubundaki turp genotipleri ayrı ayrı değerlendirmeler yapılmıştır. Bu genotiplere ait tartılı derecelendirme sonuçları; kırmızı turp genotipleri için Tablo 4.45'te, findık turp genotipleri için Tablo 4.57'de, beyaz turp genotiplerinde Tablo 4.69'da ve siyah turp genotiplerinde Tablo 4.81'de verilmiştir. Tez çalışmasında seleksiyon ıslah aşamasında öncelikli olarak seçilen özellikler kapsamında değerlendirilen ve her bir turp gen kaynağının aldığı sınıf ve göreceli puanları çarpılarak aldıkları toplam puanlar hesaplanmıştır. Seleksiyon çalışmalarında, seleksiyon kriterleri yönünden yapılan incelemede tüm ürün segmentinde toplam 9 turp genotipi selekte edilmiştir. Bunlardan 3'ü kırmızı (**KT2, KT9, KT22**), 1'i findık (**KT29**), 3'ü beyaz (**BT1, BT5, BT7**) ve 2'si siyah (**ST8, ST11**) turp olarak belirlenmiştir.

4.3.1. Kırmızı Turp Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları

Araştırmada kullanılan 27 kırmızı turp genotipinin tartılı derecelendirme puan aralıkları 208 puan ile 450 puan arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.45). Kırmızı turp genotiplerinde ortalama toplam puan 390.2 olarak belirlenmiştir. Kırmızı turp genotiplerinde 430 ve üzeri puan alan 7 genotip KT2 (440 puan), KT5 (450 puan),

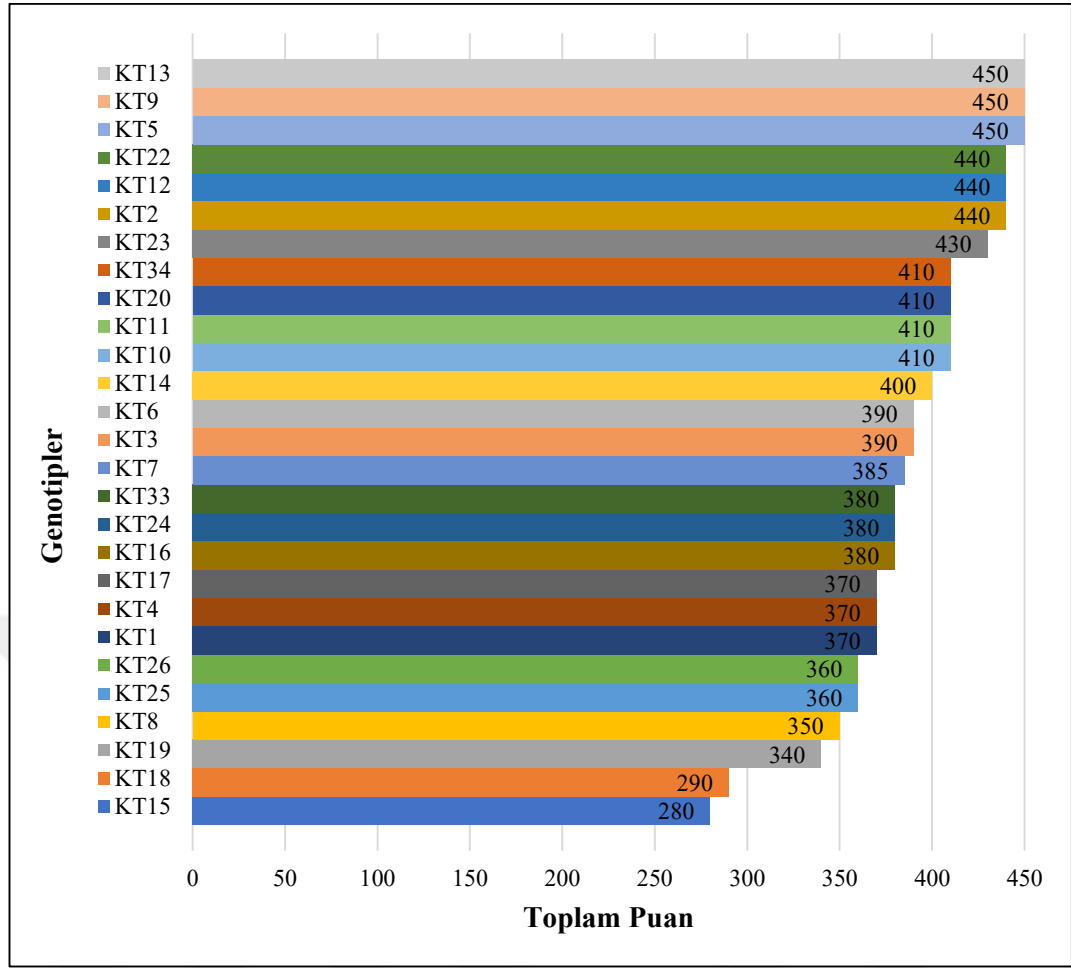
KT9 (450 puan), KT12(440 puan), KT13 (450 puan), KT22 (440 puan), KT23 (430 puan) selekte edilmiştir. Seçilen genotiplerin toplam puanının kontrol çeşit olarak belirlenen KT1 (370 puan) genotipinden daha yüksek puana sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.45). Kırmızı turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldıkları toplam puanlara göre sıralaması Şekil 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.45. Kırmızı turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları

Özellik Kod	TŞ	YKR	İKO	TA (g)	YER	İBE	T	ÇD	SÇKM (%)	pH	TOPLAM
KT1	40	30	50	20	40	25	50	50	50	15	370
KT2	50	50	50	100	40	25	50	50	10	15	440
KT3	50	30	50	20	50	25	50	50	50	15	390
KT4	50	30	50	60	30	5	50	50	30	15	370
KT5	50	50	50	60	50	25	50	50	50	15	450
KT6	50	30	50	40	40	25	50	50	30	25	390
KT7	50	40	50	40	50	10	50	50	30	15	385
KT8	40	20	50	40	50	15	30	50	30	25	350
KT9	50	50	50	60	50	25	50	50	50	15	450
KT10	50	50	50	60	50	15	50	50	30	5	410
KT11	50	50	50	80	50	15	50	50	10	5	410
KT12	50	50	50	60	50	15	50	50	50	15	440
KT13	40	20	50	100	50	25	50	50	50	15	450
KT14	50	50	50	60	50	15	50	30	30	15	400
KT15	40	20	50	20	30	25	30	50	10	5	280
KT16	40	40	50	20	40	25	50	50	50	15	380
KT17	40	50	50	40	40	25	50	50	10	15	370
KT18	40	10	50	20	40	25	20	50	30	5	290
KT19	20	20	50	20	40	25	50	50	50	15	340
KT20	40	50	50	60	40	15	50	50	50	5	410
KT22	50	50	50	60	50	25	50	50	50	5	440
KT23	50	50	50	40	50	25	50	50	50	15	430
KT24	50	50	50	40	50	15	50	10	50	15	380
KT25	50	10	50	40	30	25	50	50	50	5	360
KT26	20	50	50	20	40	25	50	30	50	25	360
KT33	50	20	50	40	50	25	50	50	30	15	380
KT34	50	50	50	20	25	50	50	50	50	15	410

*TŞ: Turp şekli, *YKR: Yumru kabuk rengi, *İKO: Yumru üzerinde ince kök oluşumu, *TA: Turp ağırlığı,

*YER: Yumru Et rengi, *İBE: Yumruda iç boşalma eğilimi, *T: Tat, *ÇD: Çatlamaya dayanıklılık



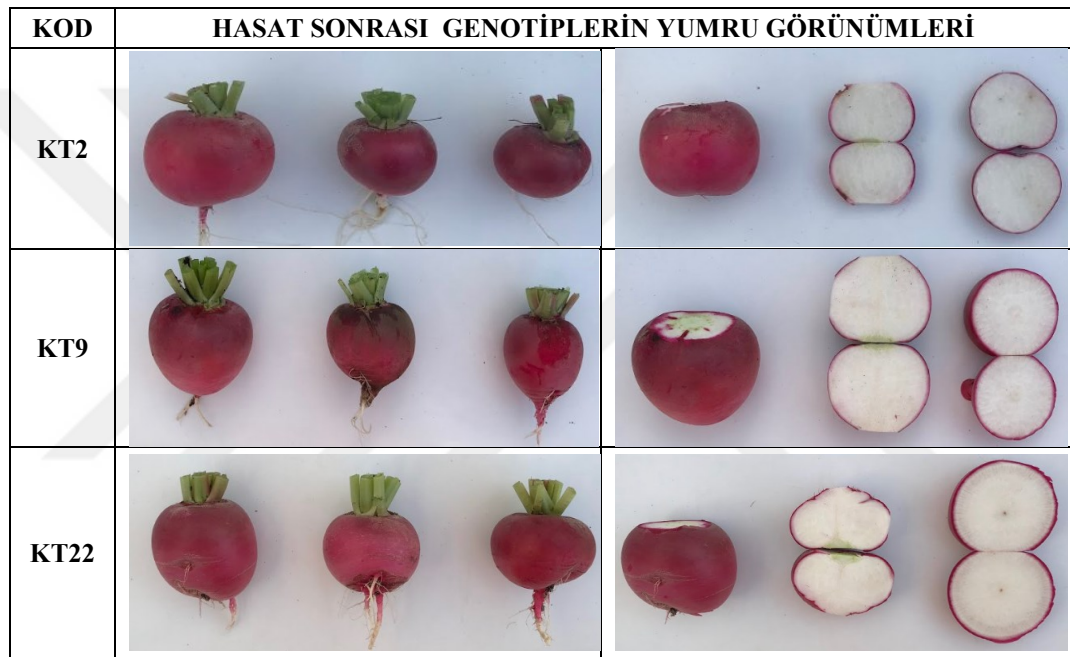
Şekil 4.9. Kırmızı turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması

Seleksiyon yöntemi ile seçilen kırmızı turp genotiplerinin ilkbahar döneminde bazı yumru özellikleri aşağıda Tablo 4.46’da karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 4.46. Seleksiyon yöntemi ile seçilen kırmızı turp genotiplerinin yumru özellikleri

Kod	Turp şekli	Yumru kabuk rengi	Turp ağırlığı (g)	Yumru et rengi	SÇKM (%)	Toplam
KT1	Yumurta	Kırmızı	Çok düşük	Açık krem	Fazla	370
KT2	Yuvarlak	Koyu kırmızı	Çok fazla	Açık krem	Az	440
KT5	Yuvarlak	Koyu kırmızı	Orta	Beyaz	Fazla	450
KT9	Yuvarlak	Koyu kırmızı	Orta	Beyaz	Fazla	450
KT12	Yuvarlak	Koyu kırmızı	Orta	Beyaz	Fazla	440
KT13	Yumurta	Pembe	Çok fazla	Beyaz	Fazla	450
KT22	Yuvarlak	Koyu kırmızı	Orta	Beyaz	Fazla	440
KT23	Yuvarlak	Koyu kırmızı	Düşük	Beyaz	Fazla	430

Kırmızı turp genotipleri içerisinde **KT2**, **KT9** ve **KT22** genotiplerinin incelenen öncelikli hedef seleksiyon özellikleri kapsamında, güncel çeşit ıslah hedeflerimize daha uygun olduğu tespit edilmiş olup araştırma sonucunda ümitvar kırmızı turp genotipleri olarak belirlenmiştir (Şekil 4.10). KT13 genotipinin yumru renginin pembe olarak karakterize edilmiş olması, KT23 kodlu genotipin yumru ağırlığının düşük KT12 ve KT13 kodlu kırmızı turp genotiplerinin ise orta ağırlık sınıfında yer alması, bitkisel üretimde verim üzerine doğrudan etkili olacağı için teksele seleksiyon ıslahında yüksek puan almış olsalar bile ıslah hedeflerimize uygun olmadıkları için ümitvar genotipler olarak görülmemiştir.



Şekil 4.10. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin hasat sonu görünüşleri

Kırmızı turp genotipleri tartılı derecelendirme yöntemine göre sınıflara ayrılmış (Tablo 4.45) ve incelenen özelliklere göre turp genotiplerinin sınıf aralıkları ve dağılış frekansları (%) belirlenmiştir. Yapılan gruplandırma sonuçlarına göre kırmızı turp genotiplerinin 14 tanesinin dairesel, 8 tanesinin yumurta ve 2 tanesinin eliptik şekilli olduğu saptanmıştır (Tablo 4.47). Ülkemizde tüketici ve üreticilerin istekleri göz önünde bulundurulduğunda taze tüketimde tercih edilen turp yumrularının dairesel şekilli olması arzu edilen bir özelliktir.

Tablo 4.47. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Dairesel	KT2, KT3, KT4, KT5, KT6, KT7, KT9, KT10, KT11, KT12, KT14, KT22, KT23, KT24, KT25, KT33, KT34	63.0
Yumurta	KT1, KT8, KT13, KT15, KT16, KT17, KT18, KT20	29.6
Eliptik	KT19, KT26	7.4
Diğer şekiller	-	-

Teksel seleksiyon ıslahı çalışmalarında kırmızı turp genotiplerinde yumru kabuk renginin belirgin farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte büyük bir çoğunluğunun (14 genotip) belirlenen seleksiyon hedefimize uygun şekilde koyu kırmızı (%51.9) renk tonunda olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.48).

Tablo 4.48. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Koyu kırmızı	KT2, KT5, KT9, KT10, KT11, KT12, KT14, KT17, KT20, KT22, KT23, KT24, KT26, KT34	51.9
Açık kırmızı	KT7, KT16	7.4
Kırmızı	KT1, KT3, KT4, KT6,	14.8
Pembe	KT8, KT13, KT15, KT19, KT33	18.5
Açık pembe	KT18, KT25	7.4

Tez çalışmasında seleksiyon ıslahında hedeflendiği gibi seçilen kırmızı turp genotiplerinin yumru yüzeyinde ince kök oluşturan genotiplerin olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 4.49).

Tablo 4.49. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Az-Yok	KT1, KT2, KT3, KT4, KT5, KT6, KT7, KT8, KT9, KT10, KT11, KT12, KT13, KT14, KT15, KT16, KT17, KT18, KT19, KT20, KT22, KT23, KT24, KT25, KT26, KT33, KT34	100
Var	-	-

Yumru ağırlığı, turp bitkisel üretiminde verimi etkileyen en önemli parametrelerden biri olmakla birlikte çeşit özelliği, iklim ve toprak özelliklerine bağlı olmakla birlikte segment gruplarına göre değişkenlik göstermektedir (Karaağaç

vd., 2021). Kırmızı turp genotiplerinin yumru iriliği özelliği yönünden sınıflandırıldığında 2 genotipin çok fazla (KT2, KT13) ve 1 genotipin (KT11) fazla ağırlığa sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 4.50). Diğer genotiplerin ise orta, düşük ve çok düşük ağırlık gruplarında yer aldığı saptanmıştır.

Tablo 4.50. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Çok fazla (221.56-187.12)	KT2, KT13	7.5
Fazla (187.11-152.67)	KT11	3.7
Orta (152.66-118.22)	KT4, KT5, KT9, KT10, KT12, KT14, KT20, KT22	29.6
Düşük (118.21-83.77)	KT6, KT7, KT8, KT17, KT23, KT24, KT25, KT33	29.6
Çok düşük (83.76-49.22)	KT1, KT3, KT15, KT16, KT18, KT19, KT26, KT34	29.6

Yapılan incelemelerde yumru et renginin kırmızı turp genotiplerinden 15’inde (%55.6) beyaz renkli olduğu bulunmuştur. Bu genotiplerin tüketici isteklerine uygun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca genotiplerden 3’ünün (%11.1) krem yumru et rengi sahip olduğu kaydedilmiştir (Tablo 4.51).

Tablo 4.51. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Beyaz	KT3, KT5, KT7, KT8, KT9, KT10, KT11, KT12, KT13, KT14, KT22, KT23, KT24, KT33, KT34	55.6
Açık krem	KT1, KT2, KT6, KT16, KT17, KT18, KT19, KT20, KT26	33.3
Krem	KT4, KT15, KT25	11.1
Sarı	-	-
Açık pembe	-	-

Yumru etinde meydana gelen iç boşalması (koflaşma) taze tüketimde istenen bir özellik değildir. Genotiplerin büyük bir çoğunluğunda seleksiyon ıslahında hedeflendiği şekilde iç boşalmasının yok (%66.7) veya hafif düzeyde (%25.9) olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.52). İç boşalma eğiliminin gözlemlenmediği genotiplerin seçilmesi, gelecekte ürün pazar kalitelerinin artışı yönünden olumlu katkı sağlayacaktır.

Tablo 4.52. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	KT1, KT2, KT3, KT5, KT6, KT9, KT13, KT15, KT16, KT17, KT18, KT19, KT22, KT23, KT25, KT26, KT33, KT34	66.7
Hafif	KT8, KT10, KT11, KT12, KT14, KT20, KT24	25.9
Orta	KT7	3.7
Çok	KT4	3.7

Turp yumru etinde oluşumu gözlemlenen acılık durumu, turplarda tüketim isteğinin azalması üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bu nedenle yürütülen seleksiyon ıslahı çalışmada yer alan 27 kırmızı turp genotipinden 24'ünde acılık olmadığının tespit edilmesi önemli bir sonuçtur. Genotiplerin sadece 2'sinde (KT8 ve KT15) hafif düzeyde ve 1 tanesinde (KT18) ise orta düzeyde acılık oluşumunun olduğu saptanmıştır (Tablo 4.53).

Tablo 4.53. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	KT1, KT2, KT3, KT4, KT5, KT6, KT7, KT9, KT10, KT11, KT12, KT13, KT14, KT16, KT17, KT19, KT20, KT22, KT23, KT24, KT25, KT26, KT33, KT34	88.9
Hafif	KT8, KT15	7.4
Orta	KT18	3.7
Çok	-	-

Turp yumrularında yumru dış yüzeyinde çatlamanın varlığı hasat işleminden sonra ürün muhafaza süresinin azalması yönünden doğrudan bir etkiye sahiptir. Bu durum turpların raf ömrünü ve tüketim süresini kısaltmaktadır. Çalışmada yer alan kırmızı turp genotiplerinden sadece 3 tanesinde (KT14, KT26 ve KT24) yumru yüzeyinde çatlama meydana gelmiştir. Diğer tüm genotiplerin tamamında seleksiyon ıslahında hedeflendiği şekilde çatlamaya dayanıklı özelliğine sahip oldukları tespit edilmiştir (Tablo 4.54).

Tablo 4.54. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Var	KT1, KT2, KT3, KT4, KT5, KT6, KT7, KT8, KT9, KT10, KT11, KT12, KT13, KT15, KT16, KT17, KT18, KT19, KT20, KT22, KT23, KT25, KT33, KT34	88.9
Orta	KT14, KT26	7.4
Yok	KT24	3.7

Kırmızı turp genotipleri % SÇKM içerikleri yönünden karşılaştırıldığında %6.63-8.10 aralığında 15 genotipin olduğu bulunmuştur (Tablo 4.55). Seleksiyon ıslahı amacımıza uygun olarak en fazla kırmızı turp genotip sayısını kapsayan sınıf aralığının fazla sınıfı (%6.63-8.10) olduğu gözlemlenmiştir. Islah programında % SÇKM içeriği yüksek olan genotiplerin besin içeriğinin zengin olduğu düşünülerek fazla sınıfında yer alan kırmızı turp genotiplerinin seçilmesine özen gösterilmiştir.

Tablo 4.55. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin % SÇKM özelliğine göre dağılışı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (8.10-6.63)	KT1, KT2, KT5, KT9, KT12, KT13, KT16, KT19, KT20, KT22, KT23, KT24, KT25, KT26, KT34	55.6
Orta (6.62-5.15)	KT4, KT6, KT7, KT8, KT10, KT14, KT18, KT33	29.6
Az (5.14-3.67)	KT3, KT11, KT15, KT17	14.8

Tez çalışmasında selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin pH değerlerine ilişkin olarak %63'ünde orta düzeyde ve pH'nın 6.77-6.94 değerleri arasında olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.56). pH değeri 7 den fazla olan genotiplerin oranı ise sadece %11.1 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.56. Selekte edilen kırmızı turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (7.12-6.95)	KT7, KT8, KT26	11.1
Orta (6.94-6.77)	KT1, KT2, KT3, KT4, KT5, KT6, KT9, KT12, KT13, KT14, KT16, KT17, KT19, KT23, KT24, KT33, KT34	63.0
Az (6.76-6.59)	KT10, KT11, KT15, KT18, KT20, KT22, KT25	25.9

4.3.2. Fındık Turpu Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları

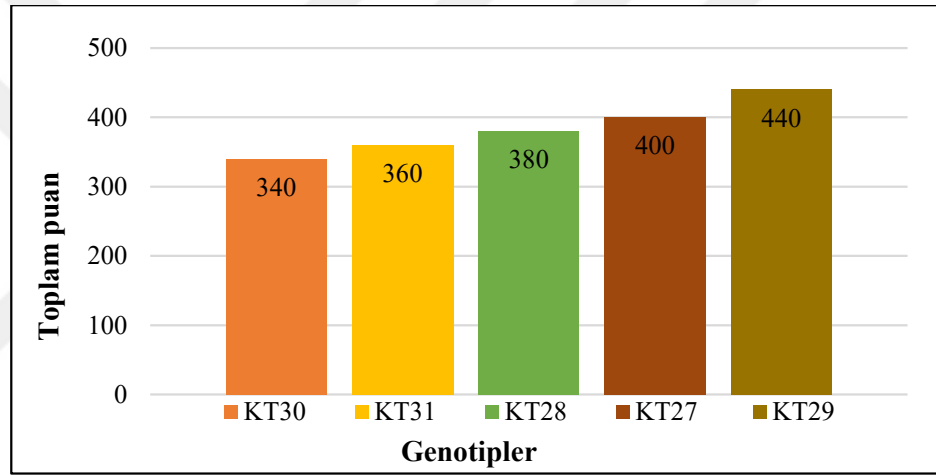
Çalışmada turp popülasyonunda yer alan 5 fındık turp genotipinin tartılı derecelendirme puan aralıklarının 340 ile 440 puan arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4.57). Genotiplerin ortalama toplam puanı 388 olarak hesaplanmıştır. Buna göre 380 ve üzerinde puana sahip olan KT29 (440 puan) ve KT28 (380 puan) genotipleri seleksiyonla seçilmiştir. Seçilen genotiplerin toplam puanı, kontrol çeşit olarak belirlenen KT27 (400 puan) genotipine göre karşılaştırıldığında KT29 genotipinin daha yüksek puana sahip olduğu buna karşın KT28 genotipinin ise daha düşük puana sahip olduğu saptanmıştır (Tablo 4.57). Fındık turp genotiplerinin

incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar sıralaması Şekil 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.57. Fındık turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları

Özellik Kod	TŞ	YKR	İKO	TA (g)	YER	İBE	T	ÇD	SÇKM (%)	pH	TOPLAM
KT27	40	50	10	80	50	25	50	50	30	15	400
KT28	50	20	50	40	50	25	30	50	50	15	380
KT29	50	30	50	100	50	25	30	30	50	25	440
KT30	50	40	10	40	50	15	50	30	50	5	340
KT31	50	30	50	20	50	25	30	50	30	25	360

*TŞ: Turp şekli, *YKR: Yumru kabuk rengi, *İKO: Yumru üzerinde ince kök oluşumu, *TA: Turp ağırlığı, *YER: Yumru Et rengi, *İBE: Yumruda iç boşalma eğilimi, *T: Tat, *ÇD: Çatlamaya dayanıklılık



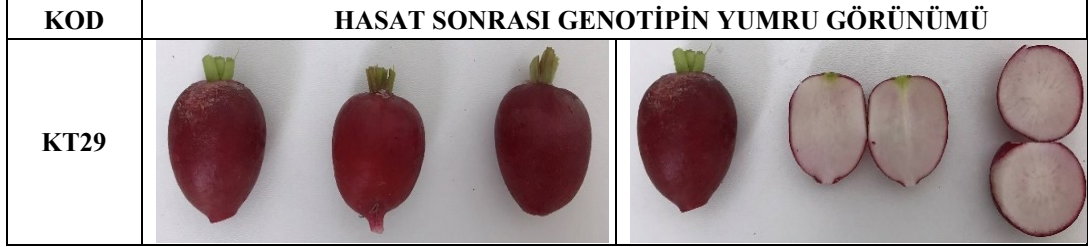
Şekil 4.11. Fındık turp genotiplerinin aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması

Seleksiyon yöntemi ile seçilen fındık turpu genotiplerinin ilkbahar döneminde incelenen bazı yumru özellikleri aşağıda Tablo 4.58’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 4.58. Seleksiyon yöntemi ile seçilen kırmızı turp genotiplerinin bazı yumru özellikleri

Kod	Turp şekli	Yumru kabuk rengi	İnce kök oluşumu	Turp ağırlığı (g)	Tat	SÇKM (%)	pH	Toplam
KT27	Yumurta	Koyu kırmızı	Var	Fazla	Yok	Orta	Orta	400
KT28	Yuvarlak	Pembe	Yok	Düşük	Hafif	Fazla	Orta	380
KT29	Yuvarlak	Kırmızı	Yok	Çok fazla	Hafif	Fazla	Fazla	440

Tez çalışması sonunda, **KT29** kırmızı turp genotipinin güncel ıslah hedeflerimize en uygun genotip olduğu tespit edilmiş olup araştırma sonucunda ümitvar findık turp genotipi olarak belirlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Ümitvar KT29 findık turpu genotipinin görünümü

Tez çalışmasında kullanılan findık turp genotipleri tartılı derecelendirme yöntemine göre sınıflara ayrılmıştır. Buna göre turp şekli yönünden incelenen özelliklere göre genotip bazında hangi sınıf aralığında yer aldıkları tespit edilmiş ve dağılım frekansları belirlenmiştir (Tablo 4.59). Yapılan gruplandırma sonuçlarına göre tekselele seleksiyon ıslah amacımıza uygun olarak belirlenen grupta 4 findık turp genotipinin (%80) dairesel yumru şekline sahip olduğu görülmüştür. Bu genotipler haricinde kalan 1 genotip ise yumurta şekle sahip olmuştur.

Tablo 4.59. Selekte edilen findık turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Dairesel	KT28, KT29, KT30, KT31	80.0
Yumurta	KT27	20.0
Eliptik	-	-
Diğer şekiller	-	-

Ülkemizde tüketici ve üretici isteklerine göre taze tüketim için findık turp genotiplerinde kırmızı yumru kabuk renk tonlarında olması arzu edilen bir özelliktir (Karaağaç vd., 2021). Seleksiyon amacımıza en uygun genotipin koyu kırmızı renkli KT27 genotipi olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.60). İncelenen tüm genetik materyallerden sadece 1 tanesinin (KT28) pembe yumru kabuk rengine sahip olduğu görülmüştür. Diğer genotiplerin açık kırmızı ve kırmızı renk tonlarında olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.60. Selekte edilen findık turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Koyu kırmızı	KT27	20
Açık kırmızı	KT30	20
Kırmızı	KT29, KT31	40
Pembe	KT28	20
Açık pembe	-	-

Yumru kalite parametresi olarak değerlendirilebilen yumru üzerinde ince kök oluşum özelliğinin findık turp genotiplerimizden sadece 2'sinde meydana geldiği diğer 3 genotipte ise herhangi bir ince kök oluşumu gözlemlenmediği tespit edilmiştir (Tablo 4.61).

Tablo 4.61. Selekte edilen findık turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Az-Yok	KT28, KT29, KT31	60
Var	KT27, KT30	40

Verim unsuru olarak değerlendirilen yumru ağırlığı, seleksiyon aşamasında en fazla önem arz eden özelliklerden birisidir. Bu amaçla seleksiyon ıslahında yumru ağırlığı fazla olan findık turpu genotiplerinin seçimine özen gösterilmiştir. Bu kapsamda seçilen turp genotiplerinin %40'ının yumru iriliği yönünden fazla ve çok fazla ağırlık sınıfında belirlenmiştir (Tablo 4.62). Ayrıca 2 genotip düşük ağırlık (32.98-30.43 g) sınıfında ve 1 genotip ise çok düşük (30.42-27.87 g) ağırlık sınıfında yer almıştır (Tablo 4.62).

Tablo 4.62. Selekte edilen findık turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Çok fazla (40.75-38.2)	KT29	20
Fazla (38.1-35.55)	KT27	20
Orta (35.54-32.99)	-	-
Düşük (32.98-30.43)	KT28, KT30	40
Çok düşük (30.42-27.87)	KT31	20

Yumru et rengi özelliği bakımından tüm findık turpu genotiplerinin seleksiyon ıslahında arzu edilen şekilde beyaz et rengi sınıf grubunda olduğu saptanmıştır (Tablo 4.63).

Tablo 4.63. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Beyaz	KT27, KT28, KT29, KT30,	100
Açık krem	-	-
Krem	-	-
Sarı	-	-
Açık pembe	-	-

Araştırma sonucunda fındık turp genotiplerinin büyük çoğunluğunda yumru iç kısmında boşalmanın meydana gelmediği tespit edilmiştir (Tablo 4.64). Sadece 1 genotipte (%20) hafif iç boşalma eğiliminin olduğu görülmüştür.

Tablo 4.64. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	KT27, KT28, KT29, KT31	80
Hafif	KT30	20
Orta	-	-
Çok	-	-

Turp yumru tadında oluşan acılık (kekremsi tat) durumu, pazarlama koşullarını ve tüketici isteklerini azaltıcı yönde etkilemektedir. Fındık turp genotiplerinden 2 tanesinde acılık durumu hiç gözlemlenmemiştir (Tablo 4.65). Bu genotiplerin seçimleri, taze tüketim isteğinde acılık durumu göstermemesinin tercih edilebilirliğini artırmasından dolayı çok önemlidir. KT28, KT29 ve KT31 kodlu genotiplerde ise hafif düzeyde acılık oluşumun meydana geldiği belirlenmiştir.

Tablo 4.65. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	KT27, KT30	40
Hafif	KT28, KT29, KT31	60
Orta	-	-
Çok	-	-

Çatlamaya dayanıklılık özellikleri yönünden incelenen fındık turpu genotiplerinin farklı sınıflarda yer aldıkları saptanmıştır (Tablo 4.66). Üç fındık turpu genotipinde (KT27, KT28 ve KT31) yumru yüzeyinde çatlamaya dayanıklılık durumu var olarak tespit edilmiştir. Diğer 2 genotipte ise orta düzeyde çatlamaya dayanıklılık durumunun olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.66. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Var	KT27, KT28, KT31	60
Orta	KT29, KT30	40
Yok	-	-

Çalışmada %SÇKM içeriği yönünden fazla olarak sınıflandırılan grup içerisinde 3 fındık turp genotipinin (KT28, KT29 ve KT30) yer aldığı belirlenmiştir. Bu genotiplerin dağılım frekansı %60 olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.67). Orta düzeyde % SÇKM değer içeriklerine sahip olan 2 fındık turp genotipinin bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.67).

Tablo 4.67. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin SÇKM özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (6.67-6.00)	KT28, KT29, KT30	60
Orta (5.99-5.52)	KT27, KT31	40
Az (5.51-5.04)	-	-

Fındık turpu genotiplerinde yumru pH içerikleri yönünden yapılan sınıflandırmada, genotiplerin 3 farklı grup içerisinde dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Tablo 4.68). Buna göre fazla sınıf aralığında 2 genotip (KT29 ve KT31), orta düzeyde sınıfında 2 genotip (KT27 ve KT28) ve az düzeyde ise 1 genotip (KT30) olduğu saptanmıştır (Tablo 4.68).

Tablo 4.68. Selekte edilen fındık turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (7.03-6.95)	KT29, KT31	40.0
Orta (6.94-6.86)	KT27, KT28	40.0
Az (6.85-6.77)	KT30	20.0

4.3.3. Beyaz (Kestane) Turp Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları

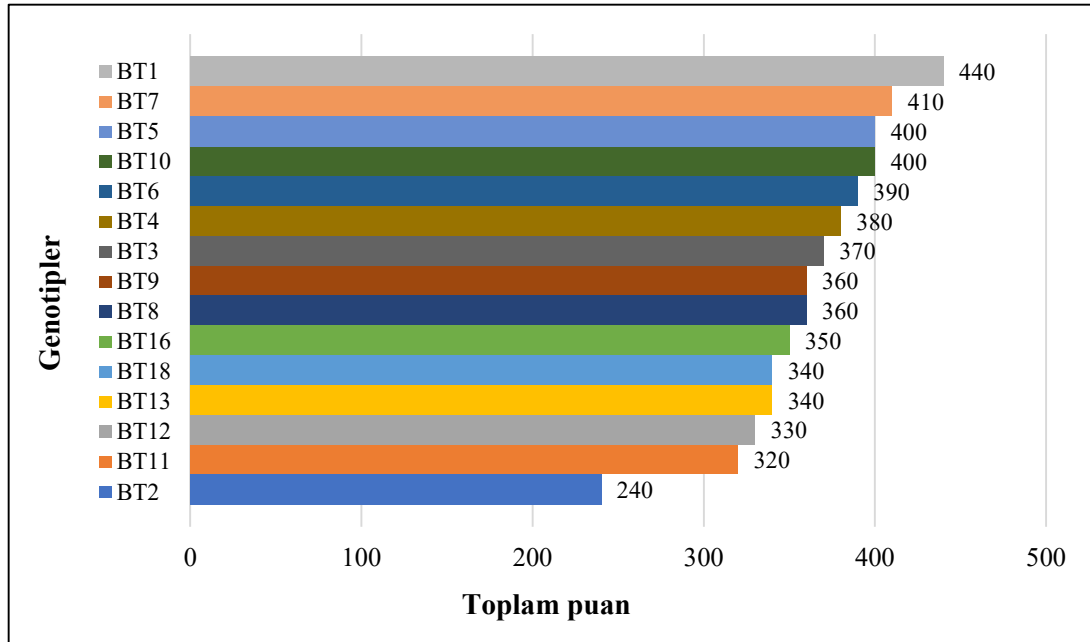
Araştırmada turp popülasyonunda yer alan 15 beyaz turp genotipinin puan aralıkları 240 (BT2) ile 440 (BT1) arasında değişkenlik göstermiştir (Tablo 4.69). Buna göre tüm genotipler içerisinde 380 puan ve üzerinde puan alan 6 beyaz turp genotipinin seleksiyonla seçimleri yapılmıştır. Seçilen genotiplerin tümünün toplam puanlarının kontrol çeşit olarak belirlenen BT3 (370 puan) genotipinden daha yüksek

olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.69). Beyaz turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması, Şekil 4.13'te gösterilmiştir.

Tablo 4.69. Beyaz turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları

Özellik Kod	TŞ	YKR	İKO	TA (g)	YER	İBE	T	ÇD	SÇKM (%)	pH	TOPLAM
BT1	50	50	50	80	50	25	50	50	10	25	440
BT2	40	20	10	20	30	25	30	50	10	5	240
BT3	50	40	50	40	50	25	50	50	10	5	370
BT4	50	30	50	40	40	25	50	50	30	15	380
BT5	50	40	50	40	50	25	50	50	30	15	400
BT6	50	40	50	60	50	25	50	50	10	5	390
BT7	50	20	50	100	40	25	50	50	10	15	410
BT8	50	40	50	20	50	25	50	50	10	15	360
BT9	50	30	50	20	30	25	50	30	50	25	360
BT10	50	20	50	80	30	25	50	50	30	15	400
BT11	20	20	50	40	50	25	50	50	10	5	320
BT12	20	30	50	60	30	25	50	50	10	5	330
BT13	20	20	50	60	30	25	50	50	30	5	340
BT16	40	50	50	20	40	25	50	50	10	15	350
BT18	40	40	50	20	50	25	50	50	10	5	340

*TŞ: Turp şekli, *YKR: Yumru kabuk rengi, *İKO: Yumru üzerinde ince kök oluşumu, *TA: Turp ağırlığı, *YER: Yumru Et rengi, *İBE: Yumruda iç boşalma eğilimi, *T: Tat, *ÇD: Çatlamaya dayanıklılık



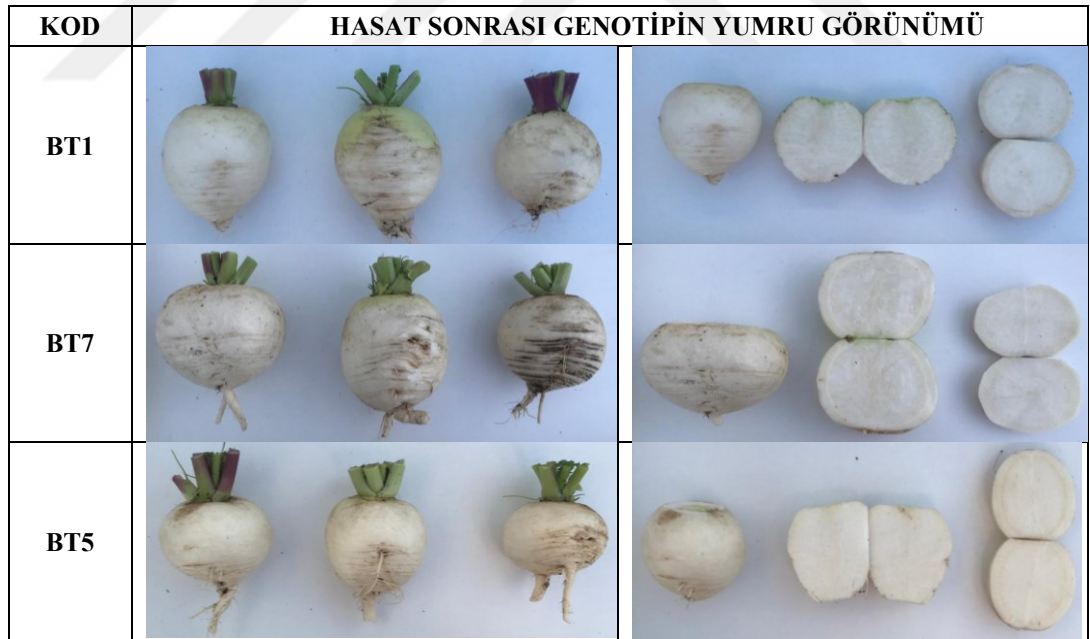
Şekil 4.13. Beyaz turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması

Seleksiyon yöntemi ile seçilen ilkbahar döneminde yetiştirilen beyaz turp genotiplerinin bazı yumru özellikleri Tablo 4.70’te karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 4.70. Seleksiyon yöntemi ile seçilen beyaz turp genotiplerinin bazı yumru özellikleri

Kod	Yumru kabuk rengi	Turp ağırlığı (g)	Yumru et rengi	SÇKM (%)	pH	Toplam
BT1	Beyaz	Fazla	Beyaz	Az	Fazla	370
BT3	Açık krem	Düşük	Beyaz	Az	Az	440
BT4	Krem	Düşük	Açık krem	Fazla	Orta	450
BT5	Açık krem	Düşük	Beyaz	Fazla	Orta	450
BT6	Açık krem	Orta	Beyaz	Az	Az	440
BT7	Koyu krem	Çok fazla	Açık krem	Az	Orta	450
BT10	Koyu krem	Fazla	Krem	Fazla	Orta	440

Araştırma sonucunda tüm özellikler yönünden yapılan değerlendirmeler sonucunda **BT1**, **BT5** ve **BT7** kodlu beyaz turp genotiplerinin incelenen seleksiyon parametreleri kapsamında, güncel çeşit ıslah hedeflerimize en uygun nitelikli beyaz turp genotipleri oldukları belirlenmiş ve ümitvar çeşit adayları olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Ümitvar beyaz turp genotiplerinin yumru görünimleri

Beyaz turp genotipleri turp şekli yönünden karşılaştırıldığında; dairesel şekilli 9 genotip (BT1, BT3, BT4, BT5, BT6, BT7, BT8, BT9 ve BT10) belirlenmiştir (Tablo

4.71). Bununla birlikte; yumurta şekilli 3 genotip (BT2, BT16 ve BT18) ve eliptik şekilli 3 genotip (BT11, BT12 ve BT13) olduğu da saptanmıştır.

Tablo 4.71. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Dairesel	BT1, BT3, BT4, BT5, BT6,	60
Yumurta	BT2, BT16, BT18	20
Eliptik	BT11, BT12, BT13	20
Diğer şekiller	-	-

Selekte edilen beyaz turp genotiplerin %13.3'ünde yumru et renginin beyaz olduğu, %20.1'inde krem renkli olduğu, % 33.3'ünün açık krem renkli olduğu ve %33.3'ünün koyu krem renkli olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.72). Bu yönden turp genotipleri arasında yumru et rengi yönünden farklılıkların bulunduğu saptanmıştır.

Tablo 4.72. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Beyaz	BT1, BT16	13.3
Açık krem	BT3, BT5, BT6, BT8, BT18	33.3
Krem	BT4, BT9, BT12	20.1
Koyu krem	BT2, BT7, BT10, BT11, BT13	33.3
Sarımsı	-	-

Seleksiyon ıslahı ile seçilen beyaz turp genotiplerinde yumru üzerinde ince kök oluşturmama durumu ön planda tutularak seleksiyon yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmada seçilen beyaz turpların büyük çoğunluğunda ince kök oluşum durumunun az veya yok düzeyde olduğu görülmüştür (Tablo 4.73). Sadece 1 genotipin (BT2) yumru yüzeyinde ince kök oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 4.73. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Az-Yok	BT1, BT3, BT4, BT5, BT6, BT7, BT8, BT9, BT10, BT11, BT12, BT13, BT14, BT15	93.3
Var	BT2	6.7

Turp yetiştiriciliğinde verim değeri yüksek olan çeşitler ekonomik getirilerinden dolayı üreticiler tarafından daha çok tercih edilmektedir. Beyaz turp genotipleri yumru

irilikleri yönünden farklı gruplarda dağılış göstermişlerdir (Tablo 4.74). Bu durum farklı iriliklere sahip turp çeşitlerinin geliştirilmesi yönünden ıslahçılara önemli avantaj sağlayabilir. Tez çalışmasında selekte edilen tek bir beyaz turp genotipinde (BT7) iriliğin çok fazla sınıf aralığında bulunmuştur. BT1 ve BT10 genotipleri fazla sınıf aralığında; BT6, BT12 ve BT13 genotipleri orta sınıf aralığında yer almıştır. Beyaz turp genotiplerinin yaklaşık %60'ının düşük ve çok düşük sınıf aralığında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.74. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Çok fazla (363.33-311.33)	BT7	6.7
Fazla (311.32-259.32)	BT1, BT10	13.3
Orta (259.31-207.31)	BT6, BT12, BT13	20.0
Düşük (207.30-155.30)	BT3, BT4, BT5, BT11	26.7
Çok düşük (155.29-103.67)	BT2, BT8, BT9, BT16, BT18	33.3

Yumru et rengi tüketilecek olan turp sebzesine albenilik kazandırması yönünden önemli ürün kalitesi kriterleri arasında yer almaktadır. Araştırma sonucunda beyaz turp genotiplerinin %46.7'sinin (7 genotip) arzu edilen şekilde beyaz yumru et rengine sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.75). Ayrıca diğer genotiplerin ise açık krem ve krem tonlarında yumru et rengine sahip oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 4.75. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Beyaz	BT1, BT3, BT5, BT6, BT8, BT11, BT18	46.7
Açık krem	BT4, BT7, BT16	20.0
Krem	BT2, BT9, BT10, BT12, BT13	33.3
Sarı	-	-
Açık pembe	-	-

Araştırma sonucunda seleksiyon ıslahı hedefleri doğrultusunda turp yumru iç boşalma eğilimi yönünden tüm beyaz turp genotiplerinde iç boşalma eğilim durumunun gözlemlenmediği saptanmıştır (Tablo 4.76).

Tablo 4.76. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	BT1, BT2, BT3, BT4, BT5, BT6, BT7, BT8, BT9, BT10, BT11, BT12, BT13, BT14, BT15	100
Hafif	-	-
Orta	-	-
Çok	-	-

Yetiştiriciler genel olarak verimli ve kaliteli ürünler yetiştirmek isterler. Yumru tat acılık durumu ya da kekremsi tat, ürün kalitesi üzerinde etkili olmaktadır. Beyaz turp genotiplerinin sadece 1 tanesi (BT2) hafif acılık göstermiştir (Tablo 4.77). Diğer tüm genotipler acılık durumu göstermediğinden yok sınıf aralığında %93.3 dağılım frekans oranıyla önemli bir orana sahip olmuştur.

Tablo 4.77. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	BT1, BT3, BT4, BT5, BT6, BT7, BT8, BT9, BT10, BT11, BT12, BT13, BT14, BT15	93.3
Hafif	BT2	6.7
Orta	-	-
Çok	-	-

Ürün muhafaza süresi üzerinde etkili olan yumruların çatlamaya dayanıklılık durumu; beyaz turp genotiplerinin 14 tanesinde dayanıklılık durumunun “var” şeklinde bulunduğu bir genotipte (BT9) ise “orta seviyede” dayanıklılık durumunun gözlemlendiği kaydedilmiştir (Tablo 4.78). Bu durum, seçilen turp genotiplerinin yetiştiriciliğinde olumlu yönde bir avantaj sağlayacaktır.

Tablo 4.78. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Var	BT1, BT2, BT3, BT4, BT5, BT6, BT7, BT8, BT10, BT11, BT12, BT13, BT16, BT18	93.3
Orta	BT9	6.7
Yok	-	-

Selekte edilen beyaz turp genotipleri % SÇKM içerikleri yönünden farklı gruplarda yer almışlardır (Tablo 4.79). Beyaz turp genotiplerinde; % SÇKM içeriği 1

genotipte (%6.7) fazla, 4 genotipte (%26.7) orta ve diğer 10 genotipte (%66.7) ise az düzeyde olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.79. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin % SÇKM özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (8.93-7.65)	BT9	6.6
Orta (7.64-6.36)	BT4, BT5, BT10, BT13	26.7
Az (6.35-5.07)	BT1, BT2, BT3, BT6, BT7, BT8, BT11, BT12, BT16, BT18	66.7

Selekte edilen beyaz turp genotiplerinde pH değerlerinde sınıflandırma yapıldığında “fazla” sınıf aralığında yer alan genotip sayısı 2 (BT1 ve BT10), “orta” sınıfında 6 (BT4, BT5, BT7, BT8, BT10 ve BT16) ve “az” sınıf aralığında 7 (BT2, BT3, BT6, BT11, BT12, BT13 ve BT18) genotip şeklinde dağılım gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 4.80). Bu durumda ıslahçılar farklı pH içeriğine sahip genotipleri seçme şansına sahip olacaktır.

Tablo 4.80. Selekte edilen beyaz turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (6.81-6.71)	BT1, BT10	13.3
Orta (6.70-6.60)	BT4, BT5, BT7, BT8, BT10, BT16	40
Az (6.59-6.49)	BT2, BT3, BT6, BT11, BT12, BT13, BT18	46.7

4.3.4. Siyah (Bayır) Turp Genotiplerine Ait Tartılı Derecelendirme Sonuçları

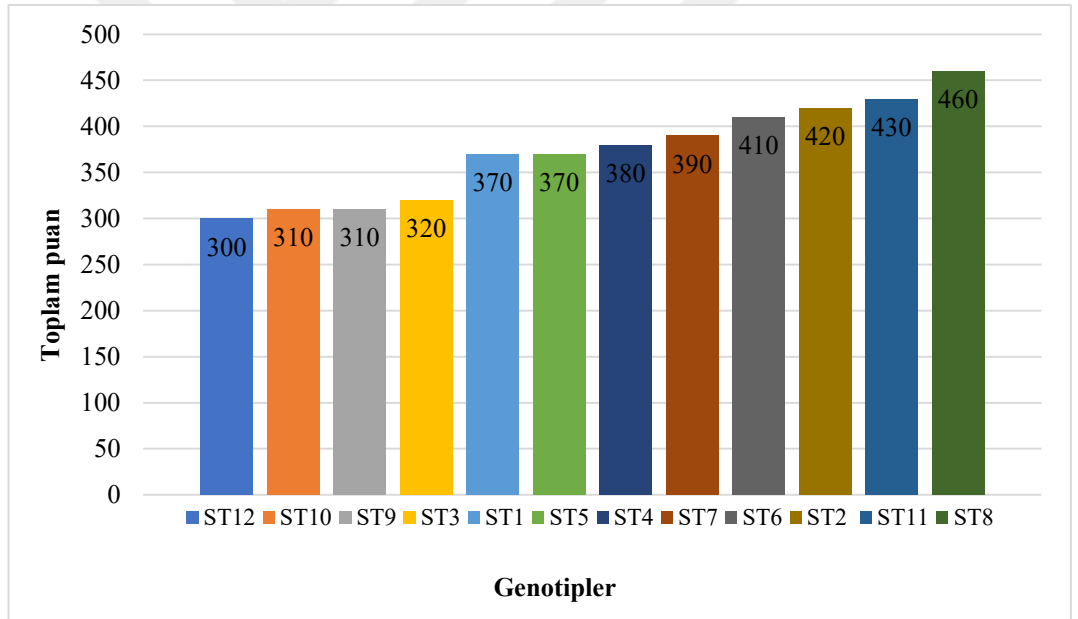
Tez çalışması kapsamında incelenen 12 beyaz turp genotipinin puan aralıkları 310 puan (ST9-ST10) ile 460 puan (ST8) arasında farklılık göstermiştir (Tablo 4.81). Çalışmada 390 puan ve üzerinde puan alan 4 adet siyah turp genotipi sırasıyla ST6, ST7, ST8 ve ST11 olarak selekte edilmiştir. Seçilen genotiplerden ST8 ve ST11 kodlu genotiplerin toplam puanın kontrol çeşit olarak belirlenen ST2 (420 puan) genotipinden daha yüksek puana sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.81). Siyah turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar sıralaması Şekil 4.15’te gösterilmiştir.

Tablo 4.81. Siyah turp genotiplerinde incelenen her bir özellik kapsamında aldığı puanlar (göreceli puan x sınıf puanı) ile toplam puanları

Özellik Kod	TŞ	YKR	İKO	TA (g)	YER	İBE	T	ÇD	SÇKM (%)	pH	TOPLAM
ST1	50	50	50	40	30	25	50	50	10	15	370
ST2	50	50	50	60	40	25	50	50	30	15	420
ST3	20	40	50	20	50	25	50	30	30	25	320
ST4	50	40	50	40	50	25	30	50	10	15	380
ST5	50	50	50	40	40	25	50	30	30	5	370
ST6	40	50	50	60	50	25	50	50	30	5	410
ST7	50	50	50	100	30	15	30	50	10	5	390
ST8	50	50	50	80	40	25	50	50	50	15	460
ST9	20	50	50	40	30	25	30	50	10	5	310
ST10	20	50	50	40	30	25	20	50	10	15	310
ST11	20	40	50	80	40	25	50	50	50	25	430
ST12	50	40	10	20	30	25	50	50	10	15	300

*TŞ: Turp şekli, *YKR: Yumru kabuk rengi, *İKO: Yumru üzerinde ince kök oluşumu, *TA: Turp ağırlığı,

*YER: Yumru Et rengi, *İBE: Yumruda iç boşalma eğilimi, *T: Tat, *ÇD: Çatlamaya dayanıklılık



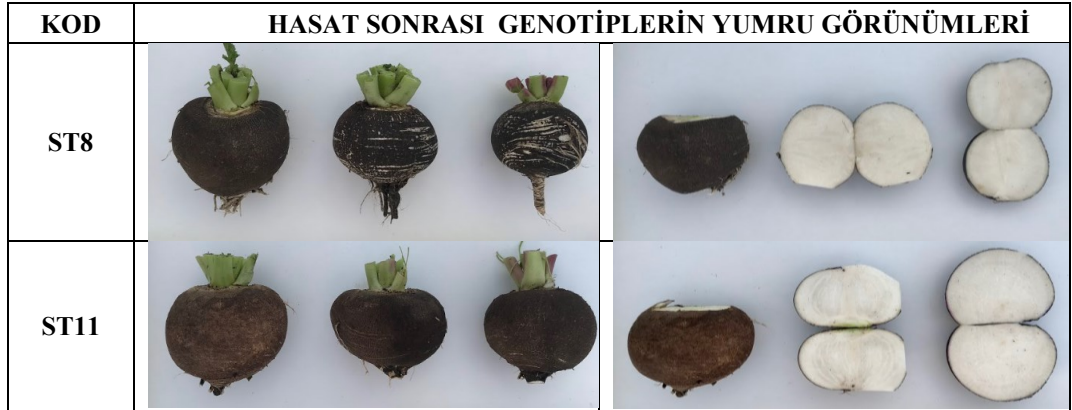
Şekil 4.15. Siyah turp genotiplerinin incelenen özellikler kapsamında aldığı toplam puanlar yönünden sıralaması

Seleksiyon yöntemi ile seçilen beyaz turp genotiplerinin ilkbahar döneminde belirlenen bazı yumru özellikleri Tablo 4.82’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 4.82. Seleksiyon yöntemi ile seçilen siyah turp genotiplerinin yumru özellikleri

Kod	Turp şekli	Yumru kabuk rengi	Turp ağırlığı (g)	Yumru et rengi	İç boşalma eğilimi	Tat	SÇKM (%)	pH	Toplam
ST2	Dairesel	Siyah	Orta	Açık krem	Yok	Yok	Orta	Orta	420
ST6	Yumurta	Siyah	Orta	Beyaz	Yok	Hafif	Orta	Az	410
ST7	Dairesel	Siyah	Çok fazla	Krem	Orta	Yok	Az	Az	390
ST8	Dairesel	Siyah	Çok	Açık krem	Yok	Yok	Fazla	Orta	460
ST11	Eliptik	Açık siyah	Çok	Açık krem	Yok	Yok	Fazla	Fazla	430

Çalışmada yer alan siyah turp genotiplerinde yüksek seleksiyon toplam puanına sahip olan genotiplerden ST6'nın turp ağırlık değerinin orta düzeyde olması, tat içeriğinde hafif acılık durumun bulunması ve % SÇKM ve pH değerinin düşük oranda sınıflandırılması, ST7'nin ise yumru et renginin koyu tonunda bulunması, iç boşalma eğiliminin gözükmesi, SÇKM ve pH değerlerinin az oran sınıfında gruplandırılması sebebiyle nitelikli siyah turp genotipi olarak seçilememiştir. ST8 ve ST11 kodlu siyah turp genotipleri incelenen seleksiyon parametreleri kapsamında, güncel ıslah hedeflerimize uygun nitelikli siyah turp çeşit adayları olarak belirlenmiş ve araştırma sonucunda ümitvar siyah turp genotipleri olarak geliştirilecektir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16. Ümitvar ST8 ve ST11 siyah turp genotiplerinin yumru görünümü

Siyah turp popülasyonları içerisinde turp şekli yönünden yapılan incelemede dairesel gruplandırmada 7 siyah turp genotipi yer almıştır. Ayrıca, 1 genotip yumurta görünümüne ve 4 genotipin ise eliptik görünüme sahip olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 4.83).

Tablo 4.83. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin turp şekli özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Dairesel	ST1, ST2, ST4, ST5, ST7, ST8, ST12	58.4
Yumurta	ST6	8.3
Elipitik	ST3, ST9, ST10, ST11	33.3
Diğer şekiller	-	-

Siyah turp genotiplerinde yumru kabuk renklerine göre yapılan gruplandırmada, 2 farklı renk oluşumunun olduğu tespit edilmiştir. Siyah renk sınıf aralığında 8 genotipin yer aldığı ve açık siyah renk tonu sınıf aralığında ise 4 genotipin bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.84).

Tablo 4.84. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin yumru kabuk rengi özelliğine göre dağılımları ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Siyah	ST1, ST2, ST5, ST6, ST7, ST8, ST9, ST10	66.7
Açık siyah	ST3, ST4, ST11, ST12	33.3
Grimsi kahverengi	-	-
Kahverengi	-	-
Gri	-	-

Tez çalışmasında ince kök oluşum özelliği yönünden siyah turplar arasında yapılan sınıflandırmada genotiplerin %91.7 oranında kök oluşumu göstermediği veya çok az oranda oluşturduğu belirlenmiştir. İnce kök oluşumunun sadece ST12 genotipinde meydana geldiği kaydedilmiştir (Tablo 4.85).

Tablo 4.85. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin yumru üzerinde ince kök oluşumu özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Az-Yok	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST7, ST8, ST9, ST10, ST11	91.7
Var	ST12	8.3

Araştırmada siyah turp genotiplerinde yumru ağırlıkları yönünden yapılan karşılaştırmada, yumru ağırlığı 238.11 g'dan fazla olan bir genotip tespit edilmiştir (Tablo 4.86). Bununla birlikte yapılan sınıflandırmada, yumru ağırlığı 201.88 g ile 238.10 g arasında olan 2 genotipin (ST8 ve ST11) olduğu ve 201.87 g ile 165.65 g arasında ise 2 genotipin (ST2 ve ST6) bulunduğu belirlenmiştir. Düşük ve çok düşük sınıf aralığında bulunan genotipler ise tüm genotiplerin yaklaşık olarak %58'ini

oluşturmuştur (Tablo 4.86). Bu durum, ıslahçılara farklı yumru ağırlıklar yönünden siyah turp çeşitlerini geliştirme fırsatı sağlamış olacaktır.

Tablo 4.86. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin turp iriliği (g) özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Çok fazla (274.33-238.11)	ST7	8.3
Fazla (238.10-201.88)	ST8, ST11	16.7
Orta (201.87-165.65)	ST2, ST6	16.7
Düşük (165.64-129.42)	ST1, ST4, ST5, ST9, ST10	41.8
Çok düşük (129.41-93.19)	ST3, ST12	16.7

Seleksiyon ıslahında ST3, ST4 ve ST6 kodlu siyah turplarda yumru et rengi beyaz olarak belirlenmiştir (Tablo 4.87). Ayrıca 4 adet açık krem yumru et renkli ve 5 adet krem yumru et renkli genotiplerin olduğu da saptanmıştır. Sarı ve açık pembe et rengine sahip genotip bulunmamıştır (Tablo 4.87).

Tablo 4.87. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin yumru et rengi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Beyaz	ST3, ST4, ST6	25.0
Açık krem	ST2, ST5, ST8, ST11	33.3
Krem	ST1, ST7, ST9, ST10, ST12	41.7
Sarı	-	-
Açık pembe	-	-

İç boşalma eğilim seviyeleri yönünden yapılan incelemede, siyah turp genotiplerinden 11 tanesinde iç boşalma durumunun olmadığı gözlemlenmiştir. Sadece 1 genotipte (ST7) hafif düzeyde iç boşalma oluşumunun meydana geldiği tespit edilmiştir (Tablo 4.88).

Tablo 4.88. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin iç boşalma eğilimi özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	ST1, ST2, ST3, ST4, ST5, ST6, ST8, ST9, ST10, ST11, ST12	91.7
Hafif	ST7	8.3
Orta	-	-
Çok	-	-

Çalışmada siyah turp genotiplerinin %66.7'sinde tat yönünden acılık olmadığı buna karşın sırasıyla % 25'inde hafif düzeyde ve %8.3'ünde ise orta düzeyde acılık

meydana geldiği saptanmıştır (Tablo 4.89). Siyah turp çeşitlerinin tüketiminde özellikle hafif kekremsi tat oluşumunun varlığı arzu edilmektedir. Bu nedenle bu tez çalışması sonrasında farklı damak tatlarına uygun siyah turp genotiplerinin çeşit olarak geliştirilmesi mümkün olabilecektir.

Tablo 4.89. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin acılık özelliğine göre dağılım ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Yok	ST1, ST2, ST3, ST5, ST6, ST8, ST11, ST12	66.7
Hafif	ST4, ST7, ST9	25.0
Orta	ST10	8.3
Çok	-	-

Seleksiyon ıslahında siyah turp genotiplerinde yumru üzerinde çatlamamanın meydana gelip gelmemesi durumuna göre yapılan gruplandırmada, 10 siyah turp genotipinde çatlamaya dayanıklılığın var olduğu gözlemlenmiştir. Diğer 2 genotipte (%16.7) ise orta düzeyde çatlamaya dayanıklılık durumunun bulunduğu saptanmıştır (Tablo 4.90).

Tablo 4.90. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin çatlamaya dayanıklılık özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Var	ST1, ST2, ST4, ST6, ST7, ST8, ST9, ST10, ST11, ST12	83.3
Orta	ST3, ST5	16.7
Yok	-	-

Tez çalışmasında suda çözünür kuru madde miktarı (%) yönünden incelenen siyah turp genotiplerinde, %6.73-6.44 arasındaki değer aralığında 2 genotipin bulunduğu ve bu genotiplerin tüm genotiplerin yaklaşık olarak %17'sini oluşturduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.91). Yapılan sınıflandırmada, orta grubunda 4 genotip ve az grubunda ise 6 genotip yer almıştır.

Tablo 4.91. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin SÇKM özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (6.73-6.44)	ST8, ST11	16.7
Orta (6.43-6.14)	ST2, ST3, ST5, ST6	33.3
Az (6.13-5.84)	ST1, ST4, ST7, ST9, ST10, ST12	50.0

Teksel seleksiyon ıslahı doğrultusunda siyah turp genotiplerinde pH içerikleri yönünden yapılan sınıflandırmada tüm genotiplerin %50'sini oluşturan grup “orta” sınıfı olarak belirlenmiştir (Tablo 4.92). Çalışmada, pH içeriği 6.84'ten yüksek olan 2 genotip (ST3 ve ST11) tespit edilmiştir.

Tablo 4.92. Selekte edilen siyah turp genotiplerinin pH özelliğine göre dağılımı ile frekansları (%)

Sınıf Aralıkları	Genotip No	Dağılım Frekansları
Fazla (6.95-6.84)	ST3, ST11	16.7
Orta (6.83-6.72)	ST1, ST2, ST4, ST8, ST10, ST12	50.0
Az (6.71-6.60)	ST5, ST6, ST7, ST9	33.3

Seleksiyon ıslahı sonucunda Türkiye'nin farklı yerlerinden temin edilen turp genetik kaynakları teksel seleksiyon yöntemiyle tartılı derecelendirme puanlarına göre her bir segment grubunda ayrı ayrı değerlendirilerek taze tüketime uygun, yumru ağırlığı fazla veya çok fazla nitelikte, bulunduğu segment grubunda öncelikli yumru kabuk rengine sahip, çatlamaya dayanıklılık oranı yüksek, yumru üzerinde ince saçak kök oluşumu göstermeyen ve yüksek oranda iç boşalma eğilimi göstermeyen ümitvar turp genotipleri başarılı bir şekilde belirlenmiştir.

Sonbahar ve ilkbahar dönemlerinde yürütülen seleksiyon ıslahı çalışmasında tartılı derecelendirme yöntemine göre yapılan seçimler sonucunda **KT2, KT9, KT22, KT29, BT1, BT5, BT7, ST8 ve ST11** kodlu genotipler ümitvar turp çeşit adayları olarak kaydedilmiştir. Bu araştırma sonunda seleksiyon ıslahı ile seçilmiş olan ümitvar turp genotiplerinin yakın gelecekte yürütecek olduğumuz yeni çeşit ıslah programlarında değerlendirilmesi ve ülke ekonomisine yerli turp tohumları olarak kazandırılması planlanmaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemizde kışlık sebze türlerinin yetiştiriciliğinde kullanılan çeşitlerin büyük çoğunluğu yurt dışından ithal edilen çeşitlerden oluşmaktadır. Ülkemizde yerli turp çeşit ıslahı çalışmaları konusunda diğer sebze türlerine göre önemli düzeyde boşluk mevcuttur. Bu eksikliğin giderilmesi adına yerli çeşitlerde turp çeşit ıslahı ve tohumu üretimlerinin geliştirilmesine yönelik ıslah programlarının sayısının artırılmasına gereksinim bulunmaktadır. Tez çalışması ile ülkemizde turp çeşit ıslahına yönelik programın ilk aşaması tamamlanmış bulunmaktadır. Türkiye'nin farklı bölge ve lokasyonlarından toplanan turp genetik materyallerinde, UPOV turp bitki özellik belgesi kriterleri esas alınarak tarafımızdan modifiye edilmiş olan özelliklere göre morfolojik karakterizasyonları kapsamlı bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ürün segment gruplarına göre (kırmızı, fındık, siyah ve beyaz) seleksiyon ıslahı ile ümitvar turp genotipleri belirlenmiştir. Oluşturulan turp gen havuzunun ürün gruplarına göre hem fenotipik varyasyon hem de genetik çeşitlilik yönünden oldukça zengin olduğu belirlenmiştir. Tez çalışması sonucunda elde edilmiş olan önemli bazı sonuçlar ve öneriler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

- a. Türkiye'nin farklı lokasyonlarından toplanan turp genotiplerinin ürün segment gruplarına göre morfolojik bitki özellikleri yönünden belirgin farklılıklar gösterdikleri saptanmıştır. Çalışma sonrasında, diğer turp ıslahçılarının da yararlanabilmesi amacıyla incelenen turp genotiplerine ait bitki özelliklerine ait sonuçların renkli genotip fotoğrafları ile birlikte bir katalog halinde yayınlanması planlanmaktadır. Ayrıca tez çalışması dışında yürütülen diğer bir çalışmada incelenen turp genotiplerinde moleküler karakterizasyon çalışması da tamamlanmıştır. Gelecekte hem morfolojik hem de moleküler tanımlama çalışmaları birlikte değerlendirilerek hibrit turp çeşit ıslah programına devam edilecektir.
- b. Turp genetik kaynakları; bitki duruşu, bitki yüksekliği ve bitki yükseklik sınıfı yönünden geniş bir dağılım göstermişlerdir. Bitki duruş özellikleri bakımından turp genotiplerinin büyük bir çoğunluğunun yarı dik (%37) ve yatay (%39) formu olduğu saptanmıştır. Tüm ürün gruplarında, en yüksek bitki yüksekliği değerleri KT15 ve ST7 (55.8 cm) kırmızı ve siyah turp genotiplerinde tespit edilmiştir (Tablo 4.1; Tablo

- 4.28). En düşük bitki yüksekliği ise KT29 (18.3 cm) findık turp genotipinde ölçülmüştür (Tablo 4.10).
- c. İncelenen turp genetik kaynakları yaprak büyüklükleri ve diğer yaprak özellikleri yönünden geniş bir dağılış göstermişlerdir. En fazla yaprak sayısı KT18 (8.3 adet) genotipi ve en az yaprak sayısı ise KT27 (5.5 adet) genotipi olarak belirlenmiştir (Tablo 4.2; Tablo 4.11).
- d. Turp genotiplerinde yumru büyüklükleri ve bazı kalite özellikleri (et rengi, yüzey dokusu, iç boşalma eğilimi, yüzeyde ince kök oluşumu ve çatlamaya dayanıklılık) kapsamında belirgin farklılıkların olduğu saptanmıştır. Gelecekte hibrit çeşit geliştirmeye yönelik çalışmalarda turp yumru boyutları (yumru yükseklik ve kalınlık) ve ağırlıkları yönünden tüketici isteklerine göre farklı iriliklerde turp çeşit adaylarının kullanılabilecekleri öngörülmektedir. Tez çalışmasında ürün segmentlerine göre yumru ağırlıklarının kırmızı turplarda 49.3g-221.6 g, findık turplarında 31.0-40.7 g, beyaz turplarda 103.7-363.3 g ve siyah turplarda ise 93.2-274.3 g aralıklarında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4.9; Tablo 4.18; Tablo 4.27; Tablo 4.36). Turp genotipleri sahip oldukları yumru ağırlık değerleri yönünden, açık tozlanan genotipler olmasına rağmen hibrit çeşitlerin verimini doğrudan etkileyecek olması sebebiyle gelecekte yapılacak hibrit turp çeşit ıslahı çalışmalarında ebeveyn olarak değerlendirilmeleri amaçlanmaktadır.
- e. Turp genotiplerinde yumru kabuk renklerinin belirlenmesinde görsel ve dijital renk ölçümlerden yararlanılmıştır. Görsel olarak yapılan değerlendirmeler sonucunda ürün segment gruplarına göre genotipler, sahip oldukları renk tonları yönünden gruplandırılmıştır. Turp genotiplerinde dijital olarak yapılan ölçümlerde; hue açısı (h°) değerleri yönünden kırmızı turplarda 1.66° - 358.65° , findık turplarında 4.67° - 22.31° , beyaz turplarda 91.91° - 101.06° ve siyah turplarda ise 1.72° - 319.78° aralıklarında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 4.7; Tablo 4.16; Tablo 4.25; Tablo 4.34). Ayrıca kroma (renk yoğunluk) değerleri yönünden karşılaştırma yapıldığında ise renk yoğunluk değişimin kırmızı turplarda 7.74-48.39, findık turplarında 25.79-37.40, beyaz turplarda 12.85-21.58 ve siyah turplarda ise 10.0-24.21 aralıklarında olduğu saptanmıştır (Tablo 4.7; Tablo 4.16; Tablo 4.25; Tablo 4.34).

- f. Tez çalışmasında ürün segment gruplarına göre kırmızı turplarda 35-49 gün (KT10,KT11-KT18), fındık turplarında tüm genotipler 25 (KT27, KT28, KT29, KT30 ve KT31) günde, beyaz turplarda 50-57 gün (BT1 ve BT6-BT11 ve BT13) ve siyah turplarda ise 35-58 gün (ST12-ST10) aralıklarında hasat olgunluğuna geldikleri tespit edilmiştir. Hasat periyotları ürün gruplarına göre farklılık göstermiştir. En geç hasat olgunluğuna ulaşan genotip ST10 (58 gün) olmuştur. Araştırmada kullanılan turp genetik kaynaklarının farklı olgunlaşma sürelerine sahip olmaları, gelecekte hibrit turp çeşit çalışmalarında farklı bölgelerde istenilen segment grubuna göre özel olacak olup farklı tüketim şekillerine göre üretim planlamasında değerlendirilebilecekleri düşünülmektedir.
- g. Turp genetik kaynaklarında yapılan ölçümler sonucunda % SÇKM değerleri, kırmızı turplarda %3.7-8.1, fındık turplarında %5.9-6.5, beyaz turplarda %5.1-8.9 ve siyah turplarda ise %5.8-6.7 aralıklarında ölçülmüştür. Çeşit özelliklerine göre değişmekle birlikte en yüksek % SÇKM değerinin %8.9 ile BT9 ve en düşük değer ise %3.7 ile KT11 genotipinde belirlenmiştir. Hasat süresinin geciktirilmesi durumunda genotiplerin sahip olduğu % SÇKM oranlarında artış görülmekle birlikte yumru etinde koflaşma meydana gelen genotiplerde % SÇKM içeriğinin diğer genotiplere oranla düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca pH değerleri ise kırmızı turplarda 6.6-7.1, fındık turplarında 6.8-7.0, beyaz turplarda 6.5-6.8 ve siyah turplarda 6.5-7.0 aralıklarında olduğu tespit edilmiştir. En yüksek pH değerleri 7.1 ile KT6 genotipinde; en düşük pH değerleri ise 6.5 ile BT2, BT6 ve BT12 genotiplerinde saptanmıştır. Tüm genotiplerde SÇKM ile pH içerikleri arasında doğrudan bir ilişki kurulamamıştır (Tablo 4.9; Tablo 4.18; Tablo 4.27; Tablo 4.36).
- h. Turp genotiplerinde, UPOV kriterlerine göre toplam 44 adet kantitatif ve kalitatif özellik yönünden incelemeler yapılmıştır. Morfolojik varyasyon düzeyinin ayrıntılı olarak ortaya konulması amacıyla yapılan temel bileşen analizinde kırmızı turplarda 13, fındık turplarında 5, beyaz (kestane) turplarda 11 ve siyah (bayır) turplarında 11 adet temel bileşen ekseni olduğu belirlenmiştir. Turp genotipleri arasındaki morfolojik varyasyon değeri, kırmızı turplarda %79.67, fındık turpu grubunda %81.82 beyaz (kestane) turp grubunda %96.35 ve siyah (bayır) turp grubunda %90.91 gibi oldukça yüksek değerler belirlenmiştir. Bu sonuçlar, tüm ürün gruplarında %65'in üzerinde yüksek oranda morfolojik yönden varyasyonun olduğunu göstermektedir.

- i. Turp genotiplerinin genetik olarak birbirlerine benzerlik ve akrabalık durumlarının ortaya konulması amacıyla küme analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda kırmızı turp ürün grubunda 6 ana ve 13 alt grup içerisinde dağılışı gösterdiği, fındık turp genotiplerinin 2 ana grup ve 3 alt grup, beyaz (kestane) turp genotiplerinin 5 ana grup ve 9 alt grup, siyah (bayır) turplarının ise 4 ana grup ve 8 alt grup içerisinde dağılışı gösterdikleri saptanmıştır (Tablo 4.38; Tablo 4.40; Tablo 4.42; Tablo 4.44). Tez çalışmasında yer alan tüm genotipler bir arada değerlendirildiğinde ise 17 ana grup ve 33 alt grup oluşumu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre gelecekte heterotik gruplar oluşturularak melezleme programları yürütülecektir.
- j. Teksel seleksiyon yöntemiyle taze tüketime uygun, yumru ağırlığı fazla veya çok fazla nitelikte, bulunduğu segment grubunda öncelikli yumru kabuk rengine sahip, çatlamaya dayanıklılık oranı yüksek, yumru üzerinde ince saçak kök oluşumu göstermeyen ve yüksek oranda iç boşalma eğilimi göstermeyen ümitvar turp genotipleri başarılı bir şekilde belirlenmiştir. Tartılı derecelendirme yöntemine göre yapılan puanlandırma sonuçlarına göre KT2, KT9, KT22, KT29, BT1, BT5, BT7, ST8 ve ST11 kodlu genotipler ümitvar turp çeşit adayları olarak kaydedilmiştir. Seçilen turp genotiplerinin gelecekte Standart Tohumluk kaydına (tescil) alınarak yerli turp çeşitleri olarak geliştirilmesi hedeflenmektedir.
- k. Tez çalışması sonrasında tüm genotiplerin moleküler karakterizasyon çalışmaları tamamlanmış olup, verim ve kalite yönünden öne çıkan turp genotiplerinde gelecekte aromatik bileşikler yönünden durumlarının analizi edilerek öne çıkan genotipler ile aromatik bileşenler yönünden nitelikli çeşitlerin geliştirilmesi planlanmaktadır.

Ülkemizde yerel turp genotiplerinin kışlık sebze alanında yerli çeşit ıslah programlarında değerlendirilmesi son yıllarda önem kazanan önemli ve güncel ıslah konularından birisidir. Bu kapsamda, karakterizasyon ile yerel turp genotiplerinin bitki özellik belgeleri oluşturulmuş ve yakın gelecekte yerli çeşit ıslah programlarında farklı hedefler doğrultusunda kullanımları mümkün hale gelmiştir. Seleksiyon ıslahı ile seçilen turp genotiplerinde çeşit ıslah programına devam edilecektir. Bu tez çalışması sonucunda turp genotiplerine ait gen havuzunda heterotik gruplar elde edilmiştir. Gelecekte heterotik gruplar içerisinde yer alan turp genotiplerinin hibrit turp çeşit ıslahında farklı ıslah amaçları doğrultusunda değerlendirilmesi planlanmaktadır.

KAYNAKLAR

- Acar, K. (2009). *Fluoresans renkler içeren boyama reçetesi tahmin algoritmalarında başarının artırılmasına yönelik yeni bir yöntem*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s37, İstanbul.
- Akan, S., Veziroğlu, S., Özgün, Ö. ve Ellialtıoğlu, Ş. (2013). Turp (*Raphanus sativus* L.) sebzesinin fonksiyonel gıda olarak değerlendirilmesi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 23(3): 289-295.
- Akay, A. (2019). The effect of NPK fertilizer and vermicompost application on plant growth and the nutrient contents of radish (*Raphanus sativus* L.). *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(12): 2259-2263.
- Akyol, B. (2019). *Turp (Raphanus sativus L.) muhafaza kalitesi ve raf ömrüne kaplama materyali ve kalsiyum uygulamasının etkilerinin belirlenmesi*. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s89, Osmaniye.
- Alan, R., Padem, H. ve Güvenç, İ. (1995). Bazı turp çeşitlerinin Erzurum koşullarında adaptasyonu üzerinde bir araştırma. Türkiye I. Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir. s125-129.
- Al-Shehbaz, I. A., Beilstein, M. A., & Kellogg, E. A. (2006). Systematics and phylogeny of the *Brassicaceae* (*Cruciferae*): an overview. *Plant systematics and evolution*, 259: 89-120.
- Arro, J. and Labate, J. A. (2022). Genetic variation in a radish (*Raphanus sativus* L.) geodiversity collection. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 69(1): 163-171.
- Balkaya, A. ve Yanmaz, R. (2001). Bitki genetik kaynaklarının muhafaza imkanları ve tohum gen bankalarının çalışma sistemleri. *Ekoloji Çevre Dergisi*, 10:39, 25-30.
- Balkaya, A., Özbakır, M. ve Karaağaç, O. (2010). Karadeniz Bölgesinden toplanan bal kabağı (*Cucurbita moschata* Duch.) popülasyonlarının karakterizasyonu ve meyve özelliklerindeki varyasyonun değerlendirilmesi. *Ankara Tarım Bilimleri Dergisi*, 16:1, 17-25.
- Balkaya, A., Yanmaz, R. ve Özbakır, M. (2009). Evaluation of variation in seed characters of Turkish winter squash (*Cucurbita maxima*) populations. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37(3): 167-178.
- Balkaya, A. (2020). Kışlık Sebze Islahı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi LÜEE. Ders Notları (basılmamış)
- Balooch, P. A., Uddin, R., Nizamani, F. K., Solangi, A. H. and Siddique, A. A. (2014). Effect of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers on growth and yield characteristics of radish (*Raphanus sativus* L.). *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 14(6): 565- 569.
- Batu, A., Thompson, A. K., Ghafir, S. A. M. and Rahman, N. A. A. (1997). Minolta ve hunter renk ölçüm aletleri ile domates, elma ve muzun renk değerlerinin karşılaştırılması. *Gıda*, 22(4): 301-307.
- Bayraktar, K. (1981). Sebze Yetiştirme Cilt 3. Sebzelerde Tohum Üretimi. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 244, İzmir.
- Baytop, T. (1984). Türkiye’de Kullanılan Tıbbi Bitkiler: Turp. s399. İstanbul.
- Bliss, F. A. (1981). Utilization of vegetable germplasm (Ploidy levels). *HortScience*, 16(2): 129-132.

- Borisov, V. A. and TenAEkov, A. L. (2004). Yield and quality of radish, garden radish and daikon in Moscow province. *Horticultural Abstracts*, 75(6): 4939.
- Brown, J. S. (1991). Principal component and cluster analyses of cotton cultivar variability across the US cotton belt. *Crop Science*, 31(4): 915-922.
- Capecka, E. (2001). Effect of cultivar on the yield and quality of Japanese radish storage roots from a spring growing. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 54(1).
- Cartea, M. E., Picoaga, A., Soengas, P. and Ordás, A. (2003). Morphological characterization of kale populations from northwestern Spain. *Euphytica*, 129:1, 25-32.
- Chen, W. L., Yang, W. J., Lo, H. F., & Yeh, D. M. (2014). Physiology, anatomy, and cell membrane thermostability selection of leafy radish (*Raphanus sativus* var. *oleiformis* Pers.) with different tolerance under heat stress. *Scientia Horticulturae*, 179: 367-375.
- Chen, W. L., Hsiao, C. H. and Lin, H. S. (2018). 'Taichung No. 2': A heat-tolerant radish cultivar. *HortScience* 53(3): 410-412.
- Cheo, T. Y., Guo, R. L., Lan, Y. Z., Lou, L. L., Kuan, K. C. and An, Z. X. (1987). Angiospermae, Dicotyledoneae, Cruciferae, In: Cheo TY, ed. Flora Reipublicae Popularis Sinicae. 33. Science Press, Beijing (China), pp: 1-483.
- Coogan, R. C., Wills, R. B. H. and Nguyen, V. Q. (2001). Pungency levels of white radish (*Raphanus sativus* L.) grown in different seasons in Australia. *Food Chemistry*, 72: 1-3.
- Crisp, P. (1995). Radish, *Raphanus sativus* (Cruciferae). In: J Smartt, NW Simmonds (editors.) Evolution of Crop Plants. Wiley-Blackwell, 2nd Edition, pp: 86-89. ISBN: 978-0-582-08643-2.
- Cruz, S. M., Nery, M. C., Von Pinho, É. V. D. R. and Laia, M. L. D. (2014). Molecular characterisation of radish cultivars. *Revista Ciência Agronômica*, 45, 815-822.
- Del Aguila, J. S., Sasaki, F. F., Heiffig, L. S., Ortega, E. M. M., Trevisan, M. J., & Kluge, R. A. (2008). Effect of antioxidants in fresh cut radishes during the cold storage. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51: 1217-1223.
- Dhankhar, B. S., Nand, K. and Dhankhar, S. K. (2006). Hisar Selection-1: a new variety of radish. *Haryana Journal of Horticultural Sciences*, 35(3/4): 324-325.
- Elsayed, A. Y. A., Hamdino, M. I., Ahmed, A., & Shabana, A. I. (2016). Expected genetic gain in radish (*Raphanus sativus* var. *red radicula*) submitted to different procedures of selection. *Egypt Journal of Plant Breed*, 2016(20): 313-328.
- Escribano, M.R., de Ron, A.M., Santalla, M. and Ferreira, J.J. (1991). Taxonomical relationships among common bean populations from northern Spain. *Anales de la Estacion Experimental de Aula Dei (Espana)*, 20: 3-4, 17-27.
- Fukuoka, N. and Kano, Y. (1997). Relationship between the development of hollowing and the separation of vessel sectors in the central region of the root of Japanese radish (*Raphanus sativus* L.). *Scientia horticulturae*, 68(1-4): 59-72.
- Furusato, K. and Miyazawa, A. (1958). Japanese radish cultivars from the viewpoints of horticultural science. In: I Nishiyama (editor) The Radish in Japan. pp: 138-161. Gakujutsu shinkokai, Tokyo.
- Geleta, L. F., Labuschagne, M. T., & Viljoen, C. D. (2005). Genetic variability in pepper (*Capsicum annuum* L.) estimated by morphological data and amplified fragment length polymorphism markers. *Biodiversity & Conservation*, 14(10): 2361-2375.

- George, R. A. T. And Evans, D. R. (1981). Kış turpu çeşitlerinin sınıflandırılması. *Euphytica* , 30: 483-492.
- Gillespie, C. T. and Winner, W. E. (1989). Development of lines of radish differing in resistance to O₃ and SO₂. *New phytologist*, 112(3): 353-361.
- Giusti, M. M. and Wrolstad, R. E. (1996). Characterization of red radish anthocyanins. *Journal of food science*, 61(2): 322-326.
- Goyeneche, R., Roura, S., Ponce, A., Vega-Gálvez, A., Quispe-Fuentes, I., Uribe, E., & Di Scala, K. (2015). Chemical characterization and antioxidant capacity of red radish (*Raphanus sativus* L.) leaves and roots. *Journal of functional foods*, 16: 256-264.
- Günay, A. (1984). Özel Sebze Yetiştiriciliği. Cilt III. Çağ Matbaası. 312 s.
- Han, Q., Li, J., Shen, H., Sakaguchi, S., Isagi, Y., & Setoguchi, H. (2022). Genetic Diversity And Population Structure of Wild Radish in East Asia. *Journal of Animal and Plant Sciences-Japs*, 32(4): 1110-1119.
- Hanlon, P. R., & Barnes, D. M. (2011). Phytochemical composition and biological activity of 8 varieties of radish (*Raphanus sativus* L.) sprouts and mature taproots. *Journal of Food Science*, 76(1), C185-C192.
- Haruta, T. (1962). Studies on the genetics of self- and cross-incompatibility in cruciferous vegetable. Res Bull Takii Plant Breed Exp Stn 2:1-169 (in Japanese).
- Heine, H. and Dreyer, S. (2000). Radish varieties for early field cultivation. *Gemüse (München)*, 36(1): 7-9.
- Hong, H., Lee, J. and Chae, W. (2023). An Economic Method to Identify Cultivars and Elite Lines in Radish (*Raphanus sativus* L.) for Small Seed Companies and Independent Breeders. *Horticulturae*, 9(2): 140.
- Jatoi, S. A., Javaid, A., Iqbal, M., Sayal, O. U., Masood, M. S., & Siddiqui, S. U. (2011). Genetic diversity in radish germplasm for morphological traits and seed storage proteins. *Pakistan Journal of Botany*, 43(5): 2507-2512.
- Joshi, P. C. and Patel, N. S. (1988). Effect of plant density, nitrogen and phosphorus on TSS and ascorbic acid content of radish. *South Indian Horticulture*, 36(6): 331-2.
- IBPGR. (1981). Genetic resources of cruciferous crops. IBPGR Secretariat Consultation on the Genetic Resources of Cruciferous Crops, 17-19 November 1980. International Board for Plant Genetic Resources, Rome, Italy, pp. 47.
- Kanal, A. ve Balkaya, A. (2021). Capsicum baccatum türüne ait biber popülasyonunun karakterizasyonu ve morfolojik varyasyon düzeyinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26(2): 278-291.
- Kang, Y. and Wan, S. (2005). Effect of soil water potential on radish (*Raphanus sativus* L.) growth and water use under drip irrigation. *Scientia Horticulturae*, 106(3): 275-292.
- Kano, Y. and Fukuoka, N. (1995). Effects of soil temperature on hollowness in Japanese radish (*Raphanus sativus* L. cv. 'Gensuke'). *Scientia Horticulturae*, 61(3-4): 157-166.
- Kano, Y. and Fukuoka, N. (1996). Role of endogenous cytokinin in the development of hollowing in the root of Japanese radish (*Raphanus sativus* L.). *Scientia horticulturae*, 65(2-3): 105-115.
- Karaağaç, O. ve Balkaya, A. (2010). Bafra kırmızı biber popülasyonlarının (*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish) tanımlanması ve mevcut varyasyonun değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 25(1): 10-20.

- Karaağaç, O., Balkaya, A. ve Abak, K. (2021). Sebze Islahı, Cilt 1, Lahanagiller (*Brassicaceae*) Islahı, Bölüm:3 Turp Islahı, Gece Kitaplığı, 149-198.
- Kargioğlu, M., Cenkci, S., Serteser, A., Konuk, M. ve Vural, G. (2010). Traditional uses of wild plants in the middle Aegean Region of Turkey. *Human Ecology*, 38(3): 429-450.
- Kartal, E. (2007). *Balcalı Turp Çeşidinin Verim ve Yumru Kalitesi Üzerine Tohum Miktarı ile Ekim Yönteminin Etkileri*. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, s79, Adana.
- Kaymak, H. C., Ercisli, S., Kalkan, F., & Ozturk, I. (2016). Some Physico-Mechanical Properties of Radish (*Raphanus Sativus* L.) Cultivars. *Comptes Rendus De L'Academie. Bulgare Des Sci*, 69: 945-952.
- Kaymak, H. Ç. (2006). *Turp (Raphanus sativus L.)'ta Bazı Gelişme Özellikleri ve Verimin Vernalizasyon Süresi, Gün Uzunluğu, Ekim ve Hasat Zamanı ile İlişkisi*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, s151, Erzurum.
- Kaymak, H. Ç. ve Güvenç, İ. (2007). Farklı Ekim Zamanlarının Turp (*Raphanus Sativus* L.)'ta Bazı Gelişme Özellikleri ve Verime Etkisi. *Alinteri Journal of Agriculture Science*, 12(2): 6-12.
- Kaymak, H. Ç. ve Güvenç, İ. (2010). Turp Çeşitlerinin Bazı Fizyolojik Bozukluklar Bakımından Değerlendirilmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 3(2): 167-173.
- Khadivi, A., Mirheidari, F. and Moradi, Y. (2022). Selection of superior accessions of turnip (*Brassica rapa* var. *rapa* L.) based on tuber quality-related characters. *Food Science & Nutrition*, 10(8): 2667-2680.
- Kim, B., Hur, O., Lee, J. E., Assefa, A. D., Ko, H. C., Chung, Y. J., ... & Hahn, B. S. (2021). Characterization of Phenotypic Traits and Evaluation of Glucosinolate Contents in Radish Germplasms (*Raphanus sativus* L.). *Korean Journal of Plant Resources*, 34(6): 575-599.
- Kitashiba, H., Li, F., Hirakawa, H., Kawanabe, T., Zou, Z., Hasegawa, Y., & Nishio, T. (2014). Draft sequences of the radish (*Raphanus sativus* L.) genome. *DNA research*, 21(5): 481-490.
- Kobayashi, K., Horisaki, A., Niikura, S., & Ohsawa, R. (2006). Inter-accession variation in floral morphology in radish (*Raphanus sativus* L.). *Euphytica*, 152: 87-97.
- Kobayashi, N., Masukawa, T., Kadowaki, M., Nakatsuka, A., & Ban, T. (2018). Development and spread of new variety of Japanese wild radish 'Susanoo' using regional genetic resources and its characterization. *Horticultural Research (Japan)*, 17(3): 369-375.
- Kurina, A. B., Kornukhin, D. L., Solovyeva, A. E., & Artemyeva, A. M. (2021). Genetic diversity of phenotypic and biochemical traits in VIR radish (*Raphanus sativus* L.) germplasm collection. *Plants*, 10(9): 1799.
- Lee, O. N. and Park, H. Y. (2017). Assessment of genetic diversity in cultivated radishes (*Raphanus sativus*) by agronomic traits and SSR markers. *Scientia Horticulturae*, 223: 19-30.
- Lee, Y. J., Mun, J. H., Jeong, Y. M., Joo, S. H., & Yu, H. J. (2018). Assembly of a radish core collection for evaluation and preservation of genetic diversity. *Horticulture, Environment, and Biotechnology*, 59: 711-721.
- LIU, Z., LI, G. and Pan, Y., (1998). Effect of height and density of ridges on yield and quality of radish. *Jiangsu Agricultural Sciences*, (No.1): 52-53
- Li, M., Gai, S. Y., & Gai, Y. J. (1997). Selection of a new cultivar of radish-Lu Luobu 8. *China Vegetables*, 4:26-28.

- Li, S. (1989). The origin and resources of vegetable crops in China. International Symposium on Horticultural Germplasm, Cultivated and Wild; Beijing. *Chinese Society for Horticultural Science*, International Academic Publishers, Beijing, pp: 197-202.
- Li, X. M., Duan M. M., Wang, P., Wang, J. L., Zhang, X. H., Qiu, Y., Wang, H. P., Song, J. P. Li, X. X. (2018). Phenotypic Diversity Analysis of Cultivated Radish (*Raphanus sativus* L.) Institute of Vegetables and Flowers, Chinese Academy of Agricultural Science/Beijing Research Station of Vegetable Crop Gene Resource and Germplasm Enhancement, Ministry of Agriculture.
- Liu, L. W., Zhao, L. P., Gong, Y. Q., Wang, M. X., Chen, L. M., Yang, J. L., & Wang, L. Z. (2008). DNA fingerprinting and genetic diversity analysis of late-bolting radish cultivars with RAPD, ISSR and SRAP markers. *Scientia Horticulturae*, 116(3): 240-247.
- Lu, Z. L., Liu, L. W., Li, X. Y., Gong, Y. Q., Hou, X. L., Zhu, X. W., ... & Wang, L. Z. (2008). Analysis and evaluation of nutritional quality in Chinese radish (*Raphanus sativus* L.). *Agricultural Sciences in China*, 7(7): 823-830.
- Mallikarjunarao, K., Singh, P. K., Vaidya, A., Pradhan, R., & Das, R. K. (2015). Genetic variability and selection parameters for different genotypes of radish (*Raphanus sativus* L.) under Kashmir valley. *Ecology, Environment and Conservation*, 21(4): 361-364.
- Mapari, A. V., Peshattiwar, P. D., Dod, V. N., & Archana, T. (2009). Correlation and path analysis studies in radish. *Asian Journal of Horticulture*, 4(2): 285-288.
- Minami, K., Cardoso, A., Costa, F. and Duarte, F. R. (1998). Effect of spacing on radish yield. *Bragantia*, 57(1): 169-173.
- Mohammadi, S. A. and Prasanna, B. M. (2003). Analysis of genetic diversity in crop plants salient statistical tools and considerations. *Crop science*, 43(4): 1235-1248.
- Mohan, V., Gupta, S., Thomas, S., Mickey, H., Charakana, C., Chauhan, V. S., & Sharma, R. (2016). Tomato fruits show wide phenomic diversity but fruit developmental genes show low genomic diversity. *PLoS One*, 11(4): e0152907.
- Mukherjee, P. (1979). Karyotypic Variation in Ten Strains of Indian Raddish (*Raphanus sativus* L.). *Cytologia*, 44(2): 347-352.
- Muminović, J., Merz, A., Melchinger, A. E., & Lübberstedt, T. (2005). Genetic structure and diversity among radish varieties as inferred from AFLP and ISSR analyses. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 130(1): 79-87.
- Nieuwhof, M. (1976). The effect of temperature on growth and development of cultivars of radish under winter conditions. *Scientia Horticulturae*, 5(2): 111-118.
- Nieuwhof, M. (1991). Breeding for low nitrate content in radish (*Raphanus sativus* L.). *Euphytica*, 55: 171-177.
- Özzambak, E., Özen, Ş., Eşiyok, D., Kurt, C., Ünver, B. (1996). İzmir yöresinde fındık turplarında uygun tohum ekim zamanı ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi. GAP Sebze Tarımı Sempozyumu, 7-10 Mayıs 1996, Şanlıurfa, s154-158.
- Pala, K., Karaağaç, O. ve Balkaya, A. (2021). Biyotik Stres Koşullarına Dayanıklı Turp Islah Programında Kullanılan Genitörler. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(Özel sayı), 3429-3437.
- Pervez, M. A., Ayub, C. M., Saleem, B. A., Virk, N. A., & Mahmood, N. (2004). Effect of nitrogen levels and spacing on growth and yield of radish (*Raphanus sativus* L.). *International Journal of Agriculture and Biology*, 6(3): 504-506.

- Pistrick, K. (1987). Untersuchungen zur Systematik der Gattung *Raphanus*. *Kulturpflanze*, 35: 224-321.
- Pradhan, A., Plummer, J. A., & Yan, G. (2002, August). Comparison of morphological and molecular variation in seeds and seedlings of radish cultivars. In *XXVI International Horticultural Congress: Advances in Vegetable Breeding* 637: (pp. 263-270).
- Putivoranat, M., Chimongkol, C., Tunsuwan, T., & Nikornpun, M. (2001). Hybrid improvement of Chinese radish. *Agriculture and Natural Resources*, 35(3): 251-258.
- Raihan, M. S. and Jahan, N. A. (2019). Genetic variability assessment in selected genotypes of radish (*Raphanus sativus* L.) using morphological markers. *Journal of Research and Opinion*, 6(10): 2495-2501.
- Rohlf, F. J. (1993). Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System. Exeter Software, Dept. Of Ecology and Evolution, State University of New York.
- Sabuncu, M. (2019). *Farklı Turp (Raphanus sativus L.) Tiplerinin Antioksidan Kapasite ve Biyoalınabilirliklerinin Belirlenmesi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, s104, Bursa.
- Sarı, N., Abak, K. ve Paksoy, M. (1995). Kadirli-Kozan turplarının seleksiyonla ıslahı ve geliştirilen hatların Adana ve Şanlıurfa koşullarındaki verimleri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt II, s341-345.
- Schreiner, M., Krumbein, A., Schonhof, I., Widell, S., & Huyskens-Keil, S. (2003). Quality determination of red radish by nondestructive root color measurement. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(3): 397-402.
- Singh, N. K. and Narendra, K. (2000). Studies on diversity in radish (*Raphanus sativus* L.) under mid hill conditions of Central Himalaya. *Madras Agricultural Journal*, 87(10-12): 665-667.
- Singh, R. K., Singh, A., Singh, J., Goswami, A., Upadhyaya, A., & Sharma, P. C. (2019). 'DUS' characterization of an endangered salt tolerant radish landrace (Newar). *Indian Journal of Traditional Knowledge (IJTK)*, 19(1): 24-32.
- Sirkar, B., Saha, A. and Bose, T. K. (1998). Effect of plant density on growth and yield of radish. *J. Interacade*, 2(6): 17-20.
- Şahin, G. T., Kandemir, D., Balkaya, A. ve Karaağaç, O. (2021). Türkiye Orijinli Yedikule Tipi Marul (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*) Genotiplerinin Teksel Seleksiyon Yöntemiyle Islahı. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(Özel Sayı): 3353-3362.
- Şehirali, S. ve Özgen, M. (1988). *Bitki Islahı*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1059, Ders Kitabı No: 310, s183-190.
- Takabe, T. (1944). Studies on the hybrids between radish and Hama-daikon. *Japanese Society for Horticultural Science*, 15: 74-77.
- Tan, Ş. (2005). Bitki ıslahında istatistik ve genetik metotlar. Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Yayın No.121), s129-145.
- Taş, K., Balkaya, A. ve Uncu A. T. (2021). Capsicum chinense Türüne Ait Biber Popülasyonunun SSR Molekülerleri ile Karakterizasyonu. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 31(3), 722-732.
- TTSM, (2020). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=54>.

- TTSM. (2023). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. <https://www.tarimorman.gov.tr/BUGEM/TTSM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=86> (Erişim Tarihi: 20.06.2023).
- TÜİK. (2022). Türkiye İstatistik Kurumu. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr> (Erişim Tarihi: 06.06.2023).
- UPOV, (1999) International Union for the Protection of New Varieties of Plants. https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg064_06.pdf.
- USDA, (1939). Plant Inventory no. 122. Plant Material Introduced by the Division of Plant Exploration and Introduction, Bureau of Plant Industry. 1 January-31 March 1935. USA.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman İ. (2000). Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bornova-İzmir.
- Wang, F., Li, G., Chen, S., Jiang, Y., & Wang, S. (2015). Characterization of a new leaf-compound radish mutant (*Raphanus sativus* L.). *Journal of Applied Horticulture*, 17(2): 115-120.
- Wang, L. Z. and He, Q. W. (2005). *Chinese Radish*. Scientific and Technical Documents Publishing House, Beijing. pp. 292-370.
- Wang, Q., Wang, Y., Qian, H., Zhang, Z., & Zhang, L. (2022). Evaluation of Germplasm and Development of Markers for Resistance to Plasmodiophora brassicae in Radish (*Raphanus sativus* L.). *Agronomy*, 12(3): 554.
- Yazgan, A. and Sağlam, N. (1990). Tokat Yöresinde Uygun Turp (*Raphanus sativus* L. ve var. *sativus*) Çeşitlerinin Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1990(1).
- Zaki, H. E. M., Takahata, Y., & Yokoi, S. (2012). Analysis of the morphological and anatomical characteristics of roots in three radish (*Raphanus sativus*) cultivars that differ in root shape. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 87(2), 172-178.
- Zohary, D. and Hopf, M. (2000). Domestication of Plants in the Old World (3rd ed.). p316. *Oxford University Press*. ISBN: 9780199549061.

ÖZ GEÇMİŞ

Kübra PALA, Gümüşhane Mareşal Çakmak Anadolu Öğretmen Lisesini bitirdikten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde lisans öğrenimine başladı. 01.07.2019 tarihinde mezun oldu. 08.10.2020 tarihinde OMÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans programına girdi. 24.02.2023 tarihinden bu yana Tarım Orman Bakanlığında Ziraat Mühendisi olarak görev yapmaktadır. İyi/orta derecede İngilizce ve Almanca bilmektedir. Temel ilgi alanları; kitap okumak ve seyahat etmektir. (23.06.2023).

İletişim Bilgileri

ORCID ID : [0000-0001-5005-4304](https://orcid.org/0000-0001-5005-4304)

Yayınlar:

1. PALA, K., KARAAĞAÇ, O. ve BALKAYA, A. Biyotik Stres Koşullarına Dayanıklı Turp Islah Programında Kullanılan Genitörler. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 11(özel sayı): 3429-3437.