



**ERZURUM YÖRESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN
YALANCI İĞDE (*Hippophae rhamnoides* L.) TİPLERİNİN
SEÇİMİ VE MORFOLOJİK, BİYOKİMYASAL,
MOLEKÜLER METOTLARLA KARAKTERİZASYONU**

Gülçe İLHAN

Danışman: Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ

Doktora Tezi

Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı

2022

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ERZURUM YÖRESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN YALANCI İĞDE (*Hippophae rhamnoides* L.) TIPLERİNİN SEÇİMİ VE MORFOLOJİK, BİYOKİMYASAL, MOLEKÜLER METOTLARLA KARAKTERİZASYONU

(Selection of Naturally Growing Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) Types in Erzurum Region and Characterization by Morphological, Biochemical, Molecular Methods)

DOKTORA TEZİ

Gülçe İLHAN

Danışman: Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ

Erzurum
Mart, 2022

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Gülçe İLHAN tarafından hazırlanan “Erzurum Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Yalancı İğde (*Hippophae rhamnoides* L.) Tiplerinin Seçimi ve Morfolojik, Biyokimyasal, Moleküler Metotlarla Karakterizasyonu” başlıklı çalışması 14/ 03/ 2022 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Meyve Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı:	Prof. Dr. Medine GÜLLÜCE <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Danışman:	Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Ebru Nesibe YAŞA KAFKAS <i>Çukurova Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Prof. Dr. Salih KAFKAS <i>Çukurova Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır
Jüri Üyesi:	Doç. Dr. Gürsel ÖZKAN <i>Atatürk Üniversitesi</i>	Aslı Islak İmzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

Aslı Islak İmzalıdır

Prof. Dr. Saltuk Buğrahan CEYHUN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi ve Tübitak 1002 projeleri kapsamında desteklenmiştir.

Proje No (BAP): FBA-2019-8241

Proje No (Tübitak): 1200328

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, **Tablo**, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU

Doktora Tezi olarak Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ danışmanlığında sunulan “Erzurum Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Yalancı İğde (*Hippophae rhamnoides* L.) Tiplerinin Seçimi ve Morfolojik, Biyokimyasal, Moleküler Metotlarla Karakterizasyonu” başlıklı çalışmanın tarafımızdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını, yararlanılan eserlerin kaynakçada gösterildiğini, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından belirlenmiş olan Turnitin Programı benzerlik oranlarının aşılmadığını ve aşağıdaki oranlarda olduğunu beyan ederiz.

Tez Bölümleri	Tezin Benzerlik Oranı (%)	Maksimum Oran (%)
Giriş	27	30
Kuramsal Temeller	28	30
Materyal ve Yöntem	33	35
Bulgular	6	20
Tartışma	16	20
Tezin Geneli	13	25

Not: Yedi kelimeye kadar benzerlikler ile Başlık, Kaynakça, İçindekiler, Teşekkür, Dizin ve Ekler kısımları tarama dışı bırakılabilir. Yukarıdaki azami benzerlik oranları yanında tek bir kaynaktan olan benzerlik oranlarının %5'den büyük olmaması gerekir.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz.

Tez Yazarı (Öğrenci)	Tez Danışmanı
Gülçe İLHAN	Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ
14.3.2022	14.3.2022
İmza: Aslı Islak İmzalıdır	İmza: Aslı Islak İmzalıdır

* Tez ile ilgili YÖKTEZ’de yayımlamasına ilişkin bir engelleme var ise aşağıdaki alanı doldurunuz.

☒ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir

TEŞEKKÜR

Akademik hayatım ve doktora eğitimim süresince, tezimin her sürecinde bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, samimi ilgisini ve iyi niyetini hiçbir zaman esirgemeyen, eşsiz yol göstericiliğiyle, bu süreci en iyi şekilde tamamlamam konusunda gerekli şartları sağlayan, güzel enerjisi, heyecanı ve neşesi hiç eksik olmayan, akademik duruşu ve çalışma disiplini her zaman kendime örnek aldığım, öğrencisi olmakla ömür boyu onur ve mutluluk duyacağım çok kıymetli danışman hocam, Atatürk Üniversitesi Rektör Danışmanı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Sayın **Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ**'ye; Türkiye meyveciliğine yön veren, doktora tez savunma sınavımda jüri üyeliği yaptıkları için gururlandığım kıymetli hocalarım Sayın **Prof. Dr. Nesibe Ebru YAŞA KAFKAS** (Çukurova Üniversitesi) ve **Prof. Dr. Salih KAFKAS**'a (Çukurova Üniversitesi); doktora tezimin analizlerinde büyük emeği ve katkıları olan, değerli hocalarım **Prof. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU** (Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi) ve **Dr. Öğr. Üyesi Muhammad Azhar NADEEM**'e (Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi); jüri üyeliği yapan kıymetli hocam **Prof. Dr. Medine GÜLLÜCE**'ye (Atatürk Üniversitesi); doktora eğitimimin her aşamasında anlayışlı tutumlarıyla bana destek olan Atatürk Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü tüm kıymetli öğretim üyelerine, değerli çalışma arkadaşlarıma; mali desteklerinden dolayı Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğüne ve TÜBİTAK'a; her kararında ve her koşulda destekçileri hissettiğim, sevgimi ve teşekkürlerimi kelimelere sığdıramadığım, canım ailem, babam Fahri İLHAN; annem Naciye İLHAN ve kardeşim Tuğçe İLHAN'a yürekten teşekkür ederim.

Gülçe İLHAN

ÖZET

DOKTORA TEZİ

ERZURUM YÖRESİNDE DOĞAL OLARAK YETİŞEN YALANCI İĞDE (*Hippophae rhamnoides* L.) TIPLERİNİN SEÇİMİ VE MORFOLOJİK, BİYOKİMYASAL, MOLEKÜLER METOTLARLA KARAKTERİZASYONU

Gülçe İLHAN

Danışman: Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ

Amaç: Çalışma, Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen ve seleksiyonla seçilen 96 adet ümitvar yalancı ığde genotipinin morfolojik, biyokimyasal ve moleküler yöntemlerle karakterizasyonu amacıyla, 2018-2021 yılları arasında yürütülmüştür.

Yöntem: Morfolojik tanımlamalar UPOV (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği) “Yalancı ığde tanımlayıcı” normlarına göre toplam 22 kriter kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Doksan altı yalancı ığde genotipinde SÇKM, pH, toplam asitlik, şeker içeriği, Vitamin-C, Vitamin-E, toplam antioksidan kapasite, toplam fenolik madde, toplam flavonoid, organik asitler, toplam antosiyanin, yağ asidi metil esterleri gibi bazı biyokimyasal özellikler güncel metotlar kullanılarak belirlenmiştir. Yalancı ığdeye ait 8 SSR primeri kullanılarak 96 genotipte yapılan moleküler çalışmada ise genotipler arasındaki akrabalık ilişkileri ortaya konulmuştur.

Bulgular: Morfolojik tanımlamalar sonucunda çeşitler arasında önemli varyasyonlar olduğu ortaya çıkarılmıştır. Genotipler incelenen biyokimyasal özellikler yönünden birbirlerinden ayrılmışlardır. İncelenen 96 genotipe ait meyvelerde SÇKM, pH ve toplam asitlik sırasıyla %7.6 -18.4; 2.2-2.9 ve %2.22 - 4.62 arasında tespit edilmiştir. Vitamin C 70.0 - 692 mg/100 g, Vitamin E 170.7 - 248.3 mg/100 olarak belirlenmiştir. Toplam antioksidan %78.62 - 92.77 aralığında ölçülmüştür. Fenolik bileşikler içerisinde Floridzin içeriği en yüksek 632 mg/kg olarak belirlenmiştir. Malik asit yalancı ığde meyvelerinde baskın organik asit olarak belirlenmiştir. Toplam antosiyanin miktarı 4 -35 mg/l arasında geniş bir dağılım göstermiştir. Yalancı ığde genotiplerinde baskın yağ asidi metil esteri linoleik asit olarak belirlenmiştir. Moleküler çalışmada, 8 SSR markörü ortalama % 97,72 polimorfizm oranı vermiştir. UPGMA dendogramı incelendiğinde, genotiplerin temel olarak 6 ana kümeye ayrıldığı gözlemlenmiştir. Dendogramda coğrafik izolasyon oluşmuş ve Aşkale ve Uzundere ilçelerindeki genotipler birlikte, Oltu ilçesindeki genotipler ise genelde birlikte kümelenmişlerdir. Yalancı ığde genotiplerinin genetik akrabalık derecelerinin görselleştirildiği dendogramın bu kadar farklılaşması ve dallanmanın fazla olması örnek popülasyonunun yüksek bir genetik çeşitliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Tartılı derecelendirme sonucu 520 ve üzeri puan alan 18 yalancı ığde genotipi ümitvar tipler olarak belirlenmiştir

Sonuç: Erzurum ilinde yalancı ığde genetik kaynaklarının morfolojik, biyokimyasal ve moleküler tekniklerle geniş kapsamlı olarak tanımlanmasına yönelik ülkemizde ilk olma niteliği taşıyan bu çalışma sayesinde yöreye ait yalancı ığde genotiplerinin tanımlamaları yapılmış ve genotipler arasında önemli varyasyonlar ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışma ile ülkemize yeni bir meyve türünün kazandırılması şansı da ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erzurum İli, *Hippophae rhamnoides* L., Karakterizasyon, SSR Markörleri.

Mart 2022, 159 sayfa

ABSTRACT

DOCTORAL DISSERTATION

SELECTION OF NATURALLY GROWING SEA BUCKTHORN (*Hippophae rhamnoides* L.) TYPES IN ERZURUM REGION AND CHARACTERIZATION BY MORPHOLOGICAL, BIOCHEMICAL, MOLECULAR METHODS

Gülçe İLHAN

Supervisor: Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ

Aim: The study was carried out between 2018-2021 years aimed characterization of selected 96 promising sea buckthorn genotypes grown naturally in Erzurum region and characterization by morphological, biochemical and molecular methods.

Method: Morphological descriptions were carried out using a total of 22 criteria according to the UPOV (International Union for the Conservation of New Plant Varieties) “Sea buckthorn descriptor” norms. Some biochemical properties such as SSC, pH, total acidity, sugar content, Vitamin-C, Vitamin-E, total antioxidant capacity, total phenolic content, total flavonoid content, organic acids, total anthocyanin, fatty acid methyl esters in ninety-six sea buckthorn genotypes have been determined by using updated methods. Molecular studies was done using 8 SSR primers developed for sea buckthorn revealed the genetic relationships among 96 genotypes.

Results: As a result of the morphological descriptions, it was revealed that there were significant variations among the genotypes. Genotypes differed from each other in terms of the biochemical characteristics examined. In the fruits of the 96 genotypes examined, SSC, pH and total acidity were between 7.6 -18.4%, 2.2-2.9 and 2.22 - 4.62%, respectively. Vitamin C was determined as 70.0 - 692 mg/100 g, Vitamin E 170.7 - 248.3 mg/100. Total antioxidant was measured in the range of 78.62 - 92.77%. Among the phenolic compounds, the highest content of Fluoridzin was determined as 632 mg/kg. Malic acid was determined as the dominant organic acid in sea buckthorn fruits. The total amount of anthocyanins showed a wide range from 4 to 35 mg/l. The dominant fatty acid methyl ester was linoleic acid in sea buckthorn genotypes. In the molecular study, 8 SSR markers gave an average polymorphism rate of 97.72%. When the UPGMA dendrogram was examined, it was observed that the genotypes were basically divided into 6 main clusters. Geographical isolation occurred in the dendrogram and genotypes in Aşkale and Uzundere districts were clustered together, while genotypes in Oltu district were generally clustered together. Such differentiation of the dendrogram in which the genetic relatedness degrees of the sea buckthorn genotypes are visualized and the high branching indicates that the sample population has a high genetic diversity. Eighteen sea buckthorn genotypes with a score of 520 and above were determined as promising types.

Conclusion: Thanks to this study, which is the first study in Turkey to characterize the genetic resources of sea buckthorn, a comprehensive morphological, biochemical and molecular analysis of the sea buckthorn genotypes found in the region were made and important variations were revealed among the genotypes. With this study, the chance of introducing a new fruit species to Turkey has emerged.

Keywords: Erzurum Province, *Hippophae rhamnoides* L., Characterization, SSR Markers.

March 2022, 159 pages

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK BİLDİRİM VE İNTİHAL BEYAN FORMU	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
GİRİŞ.....	1
KURAMSAL TEMELLER.....	5
Morfolojik Çalışmalar ile İlgili Kaynak Özetleri.....	5
Biyokimyasal Çalışmalar ile İlgili Kaynak Özetleri	7
Moleküler Çalışmalar ile İlgili Kaynak Özetleri.....	10
MATERYAL VE YÖNTEM	15
Materyal	15
Araştırma alanının genel özellikleri	15
Yalancı iğde genotiplerinin kimlik (pasaport) bilgileri.....	22
Yöntem.....	24
Yalancı iğde genotiplerinin tespit edilmesi.....	24
Morfolojik özelliklerin belirlenmesi	24
Biyokimyasal özelliklerin belirlenmesi.....	33
Moleküler tanımlamalar (SSR analizi).....	37
Genotiplerin Seçimi	43
Tür tespitleri.....	43
ARAŞTIRMA BULGULARI	44
Morfolojik Tanımlamalara İlişkin Bulgular.....	44
Biyokimyasal Tanımlamalara İlişkin Bulgular	68
Moleküler Tanımlamalara İlişkin Bulgular.....	95
Yalancı iğde genotiplerinin SSR primerleri ile karakterizasyonu.....	95
Tartılı Derecelendirmenin Yapılması.....	99
Tür Tespitleri.....	104
Ümitvar Olarak Belirlenen Genotiplerin Genel Özellikleri	104

TARTIŞMA VE SONUÇ.....	123
Morfolojik Tanımlamaların Değerlendirilmesi.....	123
Biyokimyasal Tanımlamaların Değerlendirilmesi	125
Moleküler Tanımlamaların Değerlendirilmesi.....	131
KAYNAKLAR.....	134
ÖZGEÇMİŞ.....	144



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Erzurum İli İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı	18
Tablo 2. Aşkale İlçesi İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı	19
Tablo 3. Uzundere İlçesi İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı.....	20
Tablo 4. Oltu İlçesi İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı	21
Tablo 5. İncelenen Genotiplere Ait Kimlik (Pasaport) Bilgileri.....	23
Tablo 6. Morfolojik Tanımlama Kriterleri.....	25
Tablo 7. Kullanılan SSR Primer İsimleri ve Baz Dizileri.....	39
Tablo 8. PCR’da Kullanılan Reaktifler ve Hacimleri	40
Tablo 9. PCR’da Kullanılan DNA Amplifikasyon Koşulları	40
Tablo 10. Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Kriterler ve Puanları.....	43
Tablo 11. Taç Yapısında İncelenen Morfolojik Özellikler	45
Tablo 12. Sürgünlerde İncelenen Morfolojik Özellikler.....	50
Tablo 13. Yaprak Ayasında İncelenen Morfolojik Özellikler	55
Tablo 14. Meyvelerde İncelenen Morfolojik Özellikler (Meyve Büyüklüğü, Meyve Şekli, Meyve Kabuk Rengi)	60
Tablo 15. Meyvelerde İncelenen Morfolojik Özellikler (Meyve Tüylülüğü, Meyve Sap Uzunluğu, Çiçeklenme Başlangıç Zamanı, Meyve Olgunlaşma Zamanı).....	64
Tablo 16. Genotiplerin SÇKM, pH, Şeker Analizi Değerleri Ölçüm Sonuçları.....	69
Tablo 17. Genotiplerin Toplam Asitlik Vitamin C, Vitamin E, Antioksidan, Toplam Flavonoid, Antosiyanin Değerleri Ölçüm Sonuçları.....	75
Tablo 18. Yalancı İğde Genotiplerin Yağ Asitleri Değerleri Ölçüm Sonuçları	80
Tablo 19. Yalancı İğde Genotiplerin Fenolik Bileşik İçerik Değerleri Ölçüm Sonuçları	85
Tablo 20. Yalancı İğde Genotiplerin Organik Asit Değerleri Ölçüm Sonuçları	91
Tablo 21. Güvenilir Bant Elde Edilen SSR Primer Bilgileri	95
Tablo 22. Popülasyon ve Lokus Düzeyinde Genetik Çeşitlilik ve Farklılaşma İndeksleri	96
Tablo 23. Yalancı İğde Genotiplerinde Tartılı Derecelendirme Kriterlerine Göre 2019-2021 Yılına Ait Ölçüm ve Değerlendirme Sonuçları.....	99
Tablo 24. Yalancı İğde Genotiplerinin 2019-2021 Yıllarında Almış Oldukları Toplam Tartılı Derecelendirme Puanlarının En Yüksek Değerden En Düşük Değere Doğru Sıralanışı.....	102
Tablo 25. ERZ-OL-71 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	105
Tablo 26. ERZ-UZ-52 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	106
Tablo 27. ERZ-OL-81 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	107

Tablo 28. ERZ-UZ-56 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	108
Tablo 29. ERZ-UZ-72 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	109
Tablo 30. ERZ-UZ-46 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	110
Tablo 31. ERZ-UZ-54 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	111
Tablo 32. ERZ-UZ-70 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	112
Tablo 33. ERZ-UZ-69 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	113
Tablo 34. ERZ-UZ-74 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	114
Tablo 35. ERZ-OL-84 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	115
Tablo 36. ERZ-UZ-40 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	116
Tablo 37. ERZ-OL-68 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	117
Tablo 38. ERZ-OL-82 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	118
Tablo 39. ERZ-OL-86 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	119
Tablo 40. ERZ-AS-21 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	120
Tablo 41. ERZ-UZ-49 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	121
Tablo 42. ERZ-OL-80 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler	122

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Avrupa ve Asya'da yalancı iğdenin coğrafi dağılımı	3
Şekil 2. Erzurum ilçeler haritası	15
Şekil 3. Örnek alınan bölgeler ve meyve örnekleri	22
Şekil 4. Tespit edilen genotiplerin boya yardımıyla işaretlenmesi	24
Şekil 5. Cinsiyet durumu	27
Şekil 6. Büyüme tipi	27
Şekil 7. Yaprak ayası şekli	29
Şekil 8. Meyve büyüklüğü	30
Şekil 9. Meyve şekli	31
Şekil 10. Morfolojik özelliklerin incelenmesi	33
Şekil 11. Moleküler analizlerde kullanılan cihazlar	41
Şekil 14. Yalancı iğde genotiplerinde yaprak ayasına ait histogram	59
Şekil 15. Yalancı iğde genotiplerinde meyve özelliklerine ait histogram	68
Şekil 16. Yalancı iğde genotiplerinde SÇKM, pH ve şeker analizi değerlerine ait histogram	73
Şekil 17. Genotiplerin toplam asitlik, vitamin C, vitamin E, antioksidan, toplam flavonoid, antosiyenin değerlerine ait histogram	79
Şekil 18. Genotiplerin yağ asitleri değerlerine ait histogram	84
Şekil 19. Genotiplerin fenolik bileşik içerik değerlerine ait histogram	89
Şekil 20. Genotiplerin organik asit değerlerine ait histogram	95
Şekil 21 UPGMA Dendogramı	97
Şekil 22 Popülasyon yapı analizi (K=2)	98

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
'	Dakika
"	Saniye
%	Yüzde
µm	Mikrometre
a*	Kırmızı-yeşil renk (CIELAB)
b*	Sarı-mavi renk (CIELAB)
Ca	Kalsiyum
cm	Santimetre
cm ²	Santimetre kare
Cu	Bakır
da	Dekar
ddH ₂ O	Double distilled water (Çift distile su)
dk	Dakika
Fe	Demir
g	Gram
ha	Hektar
hPa (mbar)	Atmosfer basıncı (Milibar)
K	Potasyum
g	Kilogram
km	Kilometre
l	Litre
L*	Parlaklık (CIELAB)
m	Metre
M	Molar
m ³	Metreküp
mg	Miligram
Mg	Magnezyum
MgCl ₂	Magnezyum Klorür
ml	Mililitre
Mn	Mangan
mm	Milimetre
mM	Milimolar

mm ²	Milimetre kare
Na ₂ HPO ₄ .2H ₂ O	Disodyum hidrojen fosfat
Na ₂ WO ₄ .2H ₂ O	Natungstat
nm	Nanometre
P	Fosfor
°	Derece
°C	Santigrat derece
rpm	Revolution Per Minute (Dakikadaki dönüş sayısı)
s	Saniye
sa	Saat
µl	Mikrolitre
Zn	Çinko
Kısaltmalar	Açıklama
AFLP	Amplified Fragment Length Polymorphism (Çoğaltılmış Parça Uzunluğu Polimorfizmi)
CTAB	Cetyltrimethylammonium bromide
DNA	Deoksiribonükleik asit
dNTP	Deoksi-Nükleotit Trifosfat
DPPH	2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
EDTA	Etilendiamintetraasetik Asit
EST	İfade Edilmiş Dizi Etiketleri
F	Forward primer
Fi	Fiksasyon İndeksi
FRAP	Fluorescence recovery after photobleaching (Foto-ağartma sonrası floresans geri kazanımı)
GPS	Global positioning system (Küresel konumlama sistemi)
HCl	Hidroklorik Asit
He	Expected heterozygosity (Beklenen heterozigotluk)
Ho	Observed heterozygosity (Gözlenen heterozigotluk)
HPLC	Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
I	Shannon's information index (Shannon indeksi)
ISSR	Inter Simple Sequence Repeat (Basit Tekrarlı Diziler Arası Polimorfizm)
K	Clusters in STRUCTURE (Yapı analizinde kümeler)
KCl	Potasyum klorür

Mg	Magnezyum
n	The number of alleles (Allel sayısı)
Na	Polimorfik allel sayısı
NaCl	Sodyum Klorür
NaNO ₂	Sodyum Nitrit
Ne	Etkili allel sayısı
PCR	Polymerase Chain Reaction (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)
PIC	Polymorphism Information Content (Polimorfizm Bilgi İçeriği)
ppm	Parts per million (Milyonda bir kısım)
PVP	Polivinilpirolidon
R	Reverse primer (Geri primer)
RAPD	Random Amplified Polymorphism DNA (Rastgele çoğaltılmış Polimorfik DNA)
RFLP	Restriction Fragment Length Polymorphism (Restriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi)
RNase	Ribonükleaz
SÇKM	Suda çözünür kuru madde miktarı
SNP	Single Nucleotide Polymorphism (Tek Nükleotid Polimorfizmi)
SSR	Simple Sequence Repeats, Microsatellite (Basit dizi tekrarları, Mikrosatellit)
TA	Taze ağırlık
Taq	<i>Thermus aquaticus</i>
TBE	Tris Borik asit EDTA
TE	Tris EDTA
TM	Taze meyve
He	Unbiased expected heterozygosity (Tarafsız beklenen heterozigotluk)
UPGMA	Unweighted pair group method with arithmetic mean
UPOV	The International Union for the Protection of New Varieties of Plants (Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerinin Korunması Birliği)
UV	Ultraviyole

GİRİŞ

Biyolojik çeşitlilik kavramı ile canlı doğanın içerisindeki çeşitliliği anlayabiliriz. Araştırmalara göre bu çeşitliliği yaklaşık 15 milyon civarında mikroorganizma, mantar, bitki ve hayvan türü oluşturmaktadır. Bu açıdan biyolojik çeşitlilik birbirleriyle ilişki içerisinde olan organizmaların çeşitliliği olarak anlaşılabilir.(Primack 1995; Mayer 1995).

Bitki genetik kaynaklar materyalini; kültür bitkileri ve onların yabani akrabaları, başka yabani türler, köy popülasyonları ve eski çeşitleri oluşturur (Eser vd 2005). Ülkemiz, bitki genetik çeşitlilik ve gen kaynakları açısından dünyada önemli bir pozisyonudur. Yakın doğu ve Akdeniz, orijin ve çeşitlilik merkezlerinin ülkemiz üzerinde örtüştüğü bilimsel olarak kabul edilmektedir. Ülkemiz ayrıca Akdeniz, Avrupa-Sibirya, İran-Turan olarak üç farklı fito coğrafik bölge üzerinde bulunmaktadır (Karagöz 2001). Asya ve Avrupa Anakaralarına yayılmış olan Türkiye toplamda 78 milyon hektar alanda yaklaşık 4.000'i endemik olmak üzere toplam olarak 12.476 taksona sahiptir. Bitki genetik çeşitliliği ve zenginliği temel olarak, topografya, iklim ve diğer çevre koşullarının kısa mesafeler içinde değişen büyük bir çeşitlilik göstermesinden kaynaklanmaktadır (Karagöz vd 2010). Tarih boyunca ülkemiz, birçok uygarlığa geçiş yolu olmuş ve bu uygarlıktan bazılarına ise ev sahipliği yapmıştır. Göçler birçok kültür bitkisinin yabani türlerinin farklı yerlere taşınmasına neden olmuş, bu göçler Anadolu'da genetik çeşitliliğin artmasına katkıda bulunmuştur (Şehirali vd 2005).

Ülkemiz de bitki genetik kaynakları, bulundukları bölgelerde çevre şartları ve diğer nedenlerle azalıp, yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bitki genetik kaynaklarının korunması gelecekte bitkisel üretiminin ve gıda güvenliğinin garanti altına alınması bakımından zorunludur. Bitki genetik kaynakları materyalleri, *ex-situ* ya da *in-situ* muhafaza edilirken, sörvey, toplama, üretim, yenileme, muhafaza, karakterizasyon ve değerlendirme çalışmalarına ait bilgilerin derlenmesi, işlenmesi, saklanması ve çeşitli bilgi isteme olasılıklarına uygun olarak bilgi dökümlerinin yapılması zorunludur (Aykas 2002).

Bitki genetik kaynakları kapsamında sayılan tüm genetik materyal ıslah durumuna göre 3 gruba ayrılabilir: Bunlar (i) yabani materyal, (ii) yerel çeşitler ve (iii) modern çeşitlerdir (Şehirali ve Özgen 1987).

Yabani materyal doğal ortamlarda kolaylıkla bulunabilen yabani (yani ıslah edilmemiş) formlardır (Zamir 2001; Hoisington vd 1999). Bu formlar verim açısından düşük değerlere sahip olsa bile genetik çeşitliliği sayesinde bitki ıslahı ve genetik mühendisliğinde gelecek

vadeden genetik kaynaklardır (Devries and Toenniessen 2001; Tanksley and McCouch 1997). Bitki varyeteleri içinde modern varyeteler, yabani varyetelere göre daha az genetik çeşitliliğe sahiptir ancak bunların tarımsal performansı (verim, kalite, albeni) daha yüksektir. Yabani kaynaklar modern kaynakların aksine gelecekte çıkabilecek hastalık ve çevresel olumsuz etkilerle mücadele etmeyi sağlayabilecek daha geniş bir genetik havuza sahiptirler (Şehirli ve Özgen 1987).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de yabani meyveler ve sağlık arasındaki ilişki, tüketiciler açısından her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir. Son yıllarda özellikle endüstriyel kaynaklı etkenlerle kirletilmemiş alanlarda doğal olarak yetişerek, doğallığını hatta diğer bir ifadeyle yabaniliğini korumuş, sağlıklı, lezzetli, doğal fonksiyonel gıdalara ve meyvelere olan talep sürekli artış eğiliminde olup yeni bir sektör haline gelmiştir (Ercişli 2007).

Yalancı iğde *Rosales* takımının *Eleagnaceae* familyasına *Hippophae* cinsine bağlıdır. *Elaeagnaceae* familyası, *Elaeagnus* L., *Hippophae* L. ve *Shepherdia* L. cinsi ile temsil edilen önemli bir familyadır (Rousi 1971; Pan *et al.* 1989; Aras vd 2005, 2007).

Hippophae rhamnoides için Lian *et al.* (2003) tarafından yeni bir alt tür belirlenmiştir. Bu alt tür *Hippophae rhamnoides* subsp. *wolongensis*' dir. Bu cins günümüzde yeni eklemelerle beraber 7 tür ve 9 alt tür ile temsil edilmektedir (Sun *et al.* 2003).

Hippophae rhamnoides Avrupa'nın nehir kıyılarında, Almanya, Polonya ve Finlandiya'nın Baltık sahilleri boyunca kum tepelerinde, İsveç' deki Bothnia Körfezi boyunca, Britanya'nın deniz kıyısı bölgelerinde geniş alanlarda yayılmıştır. Asya'da *Hippophae* türlerinin çoğunluğu Çin'in kuzey bölgeleri çevresinde, Himalaya bölgelerinde baştan başa, Hindistan, Nepal, Bhutan ve kuzey Pakistan'ın bir kısmı ve Afganistan'da yayılış göstermektedir (Li and Beveridge 2003).

Hippophae rhamnoides L. ılıman Asya ve Avrupa'da 9 alttür ile temsil edilmektedir: subsp. *rhamnoides*, subsp. *fluviatilis* V. ssp. *carpatica* Avrupa'da; ssp. *caucasica*, ssp. *turkestanica*, ssp. *mongolica*, ssp. *sinensis* ssp. *yunnanensis* ssp. *wolongensis* Asya'da; ssp. *sinensis*, ssp. *yunnanensis* ve ssp. *wolongensis* Çin'de yayılış göstermektedir (Lian *et al.* 2003 Şekil 1.)

Yalancı iğde Türkiye'de 300-2000 metre rakımlı ve daha fazla yükseltilere sahip alanlarda doğal yayılım göstermektedir (Aras 1995). Ülkemizin çoğu bölgesinde doğal olarak yetiştiği görülmüştür. Özellikle Karadeniz' in kıyı kesimlerinde, nehir kenarı kumlu alanlarda, örneğin Ordu, Giresun, Trabzon illerinde, Kayseri, Kahramanmaraş, Erzurum, Erzincan, Ağrı, Van, Bayburt ve Gümüşhane yörelerinde doğal olarak yetişmektedir (Kayacık 1975).

Rousi (1971), Türkiye’de bulunan *Hippophae rhamnoides* L. taksonları üzerinde yapmış olduğu çalışmada, bazı örneklerinin muhtemelen kuraklık adaptasyonundan dolayı ssp. *turkestanica* ile benzerlik gösterdiğini, Karadeniz’in Bulgaristan kıyılarında bulunan *Hippophae rhamnoides* ssp. *caucasica* örneklerinin ise *Hippophae rhamnoides* ssp. *carpatica*’ya benzerlik gösteren bir ara form oluşturduğunu belirtmiştir. Rongsen (2005), Türkiye’de *H. rhamnoides* ssp. *caucasica*’dan başka *Hippophae rhamnoides* ssp. *turkestanica*’nın da var olduğunu belirtmektedir.



Şekil 1. Avrupa ve Asya'da yalancı iğdenin coğrafi dağılımı

Hippophae rhamnoides L. 40 °C ile -43 °C sıcaklık aralığında, deniz kenarlarında tuzlu deniz suyundan kaynaklı, pH’ sı 8 olan topraklara tolerans göstermektedir. Yalancı iğdenin ana kökleri toprağın kayma riski olan yamaçlarda, toprağı tutma yeteneğı vardır. Kök nodüllerinde azot fıkse eden *Pseudomonas radıcıcola* ve *Frankia* mikroorganizmaları bulunmaktadır. Bitki ve mikroorganizmanın simbiyotik birlikteliğinden kaynaklı kıyı alanlarda yetişebilir. *Hippophae rhamnoides* L.’nin bitkisi kökleri topraktaki çözölmeyen organik ve mineral maddeleri çözebilir hale getirebilir. Rizomlu kökleri hızlı bir şekilde yayılabilmektedir. Tepelerde, yamaçlarda, vadi ve nehir yataklarında, deniz kıyısı bölgelerinde yetişmektedir.(Li and Beveridge 2003).

Hippophae rhamnoides L.’nin birçok kısmı, ilk başta meyveleri hastalıkların tedavisinde ilaç olarak Tibet, Çin, Moğolistan ve Orta Asya’da kullanılmaktadır. *Hippophae rhamnoides* L. uzun yıllardan beri birçok ölkede gıda ve ilaç olarak taze tüketilmektedir. *Hippophae rhamnoides* L.’nin çeşitli biyolojik etkiler gösteren meyveleri ile meyve haricindeki farklı kısımlarının kullanımının artması, insanları en yararlı yiyecek ve ilaç olacak kısmının

araştırarak, ilaç ve gıda sanayisinde etkili şekilde kullanılmasına sevk etmiştir (Yang *et al.* 2000). Yalancı iğde fazla kök sürgünü oluşturarak kum tepelerinin engellenmesinde, erozyonun önlenmesinde yol kenarlarındaki yüksek ve dik eğimli yerlerin kapatılmasında kullanıldığı, meyvelerin turuncu, sarı ve kırmızı renkte olması ve kış aylarının sonuna kadar uzun süre, bitki üzerinde renkli olarak kalmasından dolayısıyla özellikle dişi bitkilerin çok sayıda ülkenin çevre düzenleme ve peyzaj projelerinde kullanıldığı belirtilmektedir (Aras 1995). Yine çorak ve fakir toprakların ağaçlandırılmasında birinci olarak önem taşıdığı ve toprakları azot açısından zenginleştirdiği, canlı çit ve rüzgâr perdesi olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Kayacık 1975).

Bu tezin amacı, ülkemiz meyveciliğine yeni bir meyve türünü kazandırmaya yönelik olarak,

- Erzurum yöresinde doğal olarak yetişen yalancı iğde genotiplerinin uluslararası yöntem birliği ile oluşturulan listeler doğrultusunda taç yapısı, sürgün, yaprak ve meyve özelliklerinde toplam 22 kriter bakımından morfolojik tanımlamalarının sağlanması,
- Yalancı iğde genotiplerinde SÇKM, pH, şeker içeriği, Vitamin-C, Vitamin-E, toplam antioksidan kapasite, toplam fenolik madde içeriği, toplam flavonoid, organik asitler, antosiyanin miktarı, toplam asitlik, yağ asidi metil esterleri gibi bazı biyokimyasal analizlerle insan sağlığı açısından değerli olan ve farmasötik ve kozmetik gibi çeşitli sektörlerde kullanılabilecek bileşenlerin tespiti ile öne çıkacak genotiplerin belirlenmesi,
- Yalancı iğde için kullanılan toplam 8 SSR (Simple Sequence Repeats-basit dizi tekrarları) primeri ile moleküler tanımlamalarının gerçekleştirilmesi,
- Şu anda mevcut olan ve yalancı iğde bitkisine ait 22 adet it UPOV kriterlerine ek olarak yeni kriterlerin bulunması,
- Ülkesel koleksiyon bahçelerinde şu anda hiçbir örneği bulunmayan yalancı iğde gen kaynaklarının, ümitvar genetik materyallerin vejetatif metotlarla çoğaltılıp muhafaza altına alınması hem bölge hem de ülke meyveciliği açısından büyük önem arz etmektedir. Bu adım ayrıca olası çeşit tescili başvurularının da ilk adımı olacaktır

KURAMSAL TEMELLER

Morfolojik Çalışmalar ile İlgili Kaynak Özetleri

Imamaliyev and Musayev (2001), Azerbaycan' da doğal olarak yetişen yalancı iğdelerin yetiştiği bölgelere göre 4 grup altında toplandığını, 1. grupta yer alan genotiplerin 100 meyve ağırlığının 8-15 g ve meyve suyu oranlarının %25-27 arasında olduğunu, 2. grupta yer alan genotiplerin 100 meyve ağırlığının 16-20 g ve meyve suyu oranlarının %30-35, 3. grupta yer alanların iri meyvelere sahip genotipler olduğunu ve 100 meyve ağırlığının 21-30 g, meyve suyu oranının %48-50 arasında değiştiğini ve son grupta yer alan genotiplerin en iri meyvelere sahip genotipler olduğunu, 100 meyve ağırlığının 31-35 g arasında ve meyve suyu oranının %60-63 olduğunu belirlemişlerdir.

Li and Beveridge (2003), Asya ve Avrupa' da yaygın olarak bilinen yalancı iğde' nin Kuzey Amerika için yeni bir ürün olduğunu, tozlamadan sonra 100 gün içerisinde olgunlaştığını, olgunlaşmanın Ağustos sonu-Eylül ortası, meyvelerin parlak sarı, turuncu ve kırmızı renk aldığı anda olgun kabul edildiğini, meyve şekillerinin basık küresel' den silindirik, eliptik, yumurta (oval) ve düzensiz şekillere kadar değiştiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar Kanada' da yetiştirilen Indian summer yalancı iğde çeşidinin 100 meyve ağırlığının 20- 40 g arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Sabir vd (2003), Pakistan' ın kuzeyinde *Hippophae rhamnoides* L. ssp. *turkestanica* popülasyonlarında yaptıkları çalışmada bitki boyu, bitki başına ana dal sayısı, ana dal başına yan dal sayısı, ana dal başına diken sayısı ve 100 meyve ağırlığı gibi özellikleri incelemişlerdir. Araştırmada bitki boyu 75.6-110 cm; bitki başına ana dal sayısı 2.4-6.0 adet; ana dal başına yan dal sayısı 12.8-42.0 adet; ana dal başına diken sayısı 49.4-69.2 adet ve 100 meyve ağırlığı 0.25-2.04 g arasında değişmiştir.

Aras vd (2007), yaptıkları çalışmada, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde (Sivas, Trabzon, Ilgaz, Ürgüp) doğal olarak yetişen *H. rhamnoides* L. subsp. *caucasica*'nın farklı bölgelerdeki taksonları arasında ilişkiyi belirlemek amacıyla tohum ve meyvenin morfolojik özelliklerini incelemişlerdir. Meyve ve tohum boy-en ölçümleri ve şekilleri ile ANOVA, Duncan, UPGMA analizleriyle iklimsel diyagram oluşturmuşlardır. UPGMA kümelenme analizinde Trabzon-Ilgaz bölgelerinden alınan subsp. *caucasica* örnekleri bir dal, Sivas 94-Ürgüp başka bir dal, Sivas 96 örneği ise tamamen farklı bir grup oluşturmuştur. Araştırmacılar çalışma sonucunda Türkiye' de *H. rhamnoides* türünün farklı alt türlerinin var olabileceğini ifade etmişlerdir.

Shalkevich *et al.* (2007), Polonya’ da yalancı iğdeler üzerinde yürüttükleri morfolojik çalışmada, 7 dişi genotip ile ‘Podarok sadu’ çeşidine ait bitki ve meyve özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar meyve sapı uzunluğunun 2.3-6.4 mm arasında değiştiğini, meyve tomurcuğu başına 3.0-5.8 adet meyve oluştuğunu ve meyve ağırlığının en fazla 0.4 grama kadar ulaştığını tespit etmişlerdir.

Musayev (2013), Azerbaycan’ da yetiştirilen ‘Shafa’ yalancı iğde çeşidinin doğal yalancı iğde popülasyonlarından seçildiğini, çalı başına veriminin 16-23 kg arasında değiştiğini, meyvelerindeki yağ oranının %3,75-4,20 arasında olduğunu, hastalık ve zararlılara dayanıklı olan çeşidin sarı veya turuncu sarı meyvelere sahip olduğu ve 100 meyve ağırlığının 50-52 g, meyve tadının ekşimsi, meyvelerinin taze tüketim yanında, reçel ve meyve suyu yapımına da uygun olduğunu belirlemiştir.

Oyungerel *et al.* (2014), Moğolistan’ da doğal olarak yetişen yalancı iğdelerin yaklaşık 13500 hektar alan kapladığını, genellikle yabani formdaki bitkilerin Moğolistanın iç bölgelerinde bulunan Selenge, Bulgan, Zavkhan, Govi-Altai, Khovd ve Uvs gibi nehir yataklarında bulunduklarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar popülasyonlardan seçtikleri 21 ümitvar genotipte 100 meyve ağırlığının 30-45 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Pilat (2014), Polonya’ da yetiştirilen yalancı iğde meyveleri üzerinde yaptığı çalışmada, yalancı iğde meyvelerinin klimatrik özellik taşımadığını, çeşitlere göre meyve şeklinin genelde oval olduğunu ve renk olarak ta genelde sarı, turuncu ya da kırmızı olduğunu, 100 meyve ağırlığının ise 4-60 g arasında ve belirli Rus çeşitlerinin 100 meyve ağırlığının 60 gramı geçtiğini belirlemiştir. Yağ içeriği %3.1-4.0; Vitamin C içeriğinin 161-251 mg/100 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Pilat *et al.* (2015), Polonya’ da yetiştirilen ticari yalancı iğde çeşitlerinden ‘Podarok Sadu’ nun meyvelerinin orta geç dönemde olgunlaştığını, hafif elipsoit, turuncu ve turuncu-kırmızı renge sahip ve 3 metreye kadar boylanan çalılarının şemsiye taç şekilli olduğunu belirlemişlerdir. ‘Avgustinka’ çeşidinin küresel, hafif elipsoit şekilli ve turuncu meyve rengine, ‘Botaniceskaya’ çeşidinin küçük, koyu sarı, küresel şekilli meyvelere, ‘Nivelena’ çeşidinin orta erkenci bir çeşit olduğunu, meyvelerin sarı ve turuncu renkte, ‘Trofimovskaya’ çeşidinin orta geçici, oval veya yumurta şeklinde turuncu meyvelere sahip olduğunu, ‘Plamiennaya’ çeşidinin ise orta erkenci, oval şekilli ve kırmızı ve turuncu renge sahip olduğunu belirlemişlerdir.

Sezen vd (2015), Kuzey Doğu Anadolu’nun kurak ya da nehir kenarlarında yetişen, yöre halkı tarafından geleneksel olarak işlenen ve korunan, bölgede doğal peyzajın önemli bir unsuru olan yalancı iğde popülasyonunda meyveler ve yaprakları arasındaki biyoçeşitliliği

morfolojik ve biyokimyasal olarak incelemişlerdir. Sonuçlarda yaprak ve meyveye ait özelliklerde yüksek oranda varyasyon saptanmıştır. Meyvelerin çapı, uzunluğu ve 100 tane ağırlığı sırasıyla 5.48 ile 7.18 mm; 6.64 ile 9.14 mm ve 15 ile 26 g arasında ölçülmüştür. Meyvenin kabuk renginin sarı, açık sarı, koyu sarı, sarı turuncu, turuncu ve koyu turuncu olarak yüksek çeşitlilik olduğunu belirlenmiştir. Meyve suyunun antosiyanin içeriği ise genotipler arasında 7- 38 mg / l arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Jaiswal *et al.* (2017), Hindistan' ın Kuzey Doğusunda bulunan Trans-Himalya bölgesinde yaygın olarak bulunan yalancı iğde' nin çok önemli bir tıbbi ve besleyici meyve olduğunu ancak raf ömrünün çok kısa olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, bölgede bulunan yalancı iğde genotiplerine ait meyvelerin çeşitli fiziko-kimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Meyve boyu ve 100 meyve ağırlığı değerleri sırasıyla 6.5-7.5 mm ve 47-63 g arasında bulunmuştur.

Biyokimyasal Çalışmalar ile İlgili Kaynak Özetleri

Raffo *et al.* (2004), farklı hasat zamanlarında örnek aldıkları *Hippophae rhamnoides*'in 3 çeşidinde (Askola, Hergo ve Leikora) meyvelerin olgunlaşma sırasında meydana gelen kalite değişiklikleri belirlemek için suda çözünabilir kuru madde miktarı, şeker, organik asit, flavonol ve karotenoid miktarlarını incelemişlerdir. Araştırma sonunda malik asit 1940-4660 mg / 100 g, kuinik asit 810-2820 mg / 100 g, askorbik asit 180-370 mg / 100 g ve sitrik asit 90-160 mg / 100 g aralığında belirlenmişlerdir. Üç çeşitte de, olgunlaşma sırasında toplam organik asit konsantrasyonunda belirgin bir düşüş gözlemişlerdir. Şekerlerde ise glukoz (0.26-2.10 g / 100 g) ve fruktoz (0.14-0.54 g / 100 g) 3 çeşitte de farklı olarak bulunmuştur. Her üç çeşitte de, olgunlaşma sırasında askorbik asit konsantrasyonu azaldığını belirlemişlerdir.

Dhyani *et al.* (2007), Himalaya Uttarakhand' da belirli bölgelerden topladıkları *Hippophae rhamnoides*' in meyve ve tohumlarının besin içeriklerini analiz etmişlerdir. Çeşitli biyokimyasal bileşenlerin belirlenmesi için farklı bölgelerden belirledikleri 15 bitkiden örnek almışlardır. Besin değeri, asitlik, yağ, lignin, karbonhidrat, indirgen şeker, nişasta, protein gibi biyokimyasal analizler, azot, fosfor, sodyum, potasyum, demir, bakır, çinko, magnezyum, arsenik gibi mineral analizler gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar analizler sonucunda farklı bölgelerdeki genotiplerin içeriklerinin değişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Ercisli vd (2007), 10 yalancı iğde (*Hippophae rhamnoides* L.) genotipinin meyvelerinin kimyasal bileşimini araştırmışlardır. Meyvelerin toplam fenolik içeriği, kuru ağırlık bazında g başına 21.31 mg ile 55.38 mg gallik asit eşdeğeri arasında değişmiştir. En yüksek antioksidan aktivite %93.54 ve en düşük antioksidan aktivite %80.38 olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik

içerik ve antioksidan aktivite arasında ilişki tespit edilmemiştir. ($R = 0.688$) Meyvelerdeki önemli yağ asitleri olarak palmitoleik asit (% 35.48) palmitik asit (% 28.13), oleik asit (% 22.89) ve linoleik asit (% 3.96) olarak belirlemişlerdir. Yalancı iğde genotiplerinin SÇKM' si %10.15-14.80 arasında, titre edilebilir asitliği % 2.64 ila 4.54 arasında, pH, 2.63 ila 2.98 arasında ve C vitamini 19 ila 121 mg / 100 mL arasında değişmiştir. Farklı genotiplerde yalancı iğde meyvelerinin mineral içerikleri ortalama 20.800 ppm N, 7100 ppm P, 7260 ppm K, 1960 ppm Ca, 1465 ppm Mg, 32 ppm Zn, 24 ppm Cu, 22 ppm Mn ve 7 ppm Fe olarak belirlenmiştir.

Ercisli vd (2008), Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan seçilmiş 10 adet yalancı iğde genotipi yağ asiti ve RAPD profillerine göre biyokimyasal ve genetik markörler ile karşılaştırmışlar ve aralarındaki ilişkiler belirlenmeye çalışmışlardır. Genotiplerin yağ asidi tayini gaz kromatografisi ile belirlenmiş ve genotipler yağ asitlerinin meyvelerinde var-yok durumu ve oran bakımından farklılıklar göstermişlerdir. Myristik asit sadece ESB8 ve ESB9 genotiplerinde, nervonik asit ESB5 genotipinde ve linoleik asit ise ESB4 genotipinde belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, hem linoleik asitin meyvelerde bulunup bulunmaması ve hem de RAPD verilerinin yalancı iğde genotiplerini karakterize etmede kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Ohkawa *et al.* (2009), *Hippophae rhamnoides*' in alt türleri olan subspecies (ssp.) *mongolica* ve ssp. *rhamnoides* de meyve gelişim döneminde şeker, titre edilebilir asit ve askorbik asit içeriğinin değişimini incelemişlerdir. *Hippophae rhamnoides* subspecies (ssp.) *mongolica*' da temmuz ortasından ağustos başlarına kadar şeker içeriğinin arttığı, fruktoz, sukroz ve etilglukoz içeriğinin sabit kaldığını *Hippophae rhamnoides* ssp. *rhamnoides*'da ise şeker içeriklerinin hiç birinin artmadığını belirlemişlerdir. Olgun meyvede şeker / asit oranı *Hippophae rhamnoides* subspecies (ssp.) *mongolica*' da 1.14, *Hippophae rhamnoides* ssp. *rhamnoides*' de 0.34 olarak tespit edilmiş, *Hippophae rhamnoides* subspecies (ssp.) *mongolica*'nın daha lezzetli olduğu belirlenmiştir. Askorbik asit içerikleri için *Hippophae rhamnoides* ssp. *mongolica*'nın meyve büyüme döneminde azaldığını, *Hippophae rhamnoides* ssp. *rhamnoides* de ise sabit kaldığını tespit etmişlerdir.

Zheng *et al.* (2010), Çinde dokuz doğal yetişme alanından topladıkları yabani *Hippophae rhamnoides* ssp. *sinensis* meyvelerinde şekerlerin, şeker alkollerinin, meyve asitlerinin ve askorbik asitlerinin genel profilini elde etmek, enlem ve rakımın etkilerini incelemek için arka arkaya üç yıl analiz yapmışlardır. Meyve suyunda fruktoz, glukoz ve L-kutoptikol içeriği sırasıyla 0.01–7.17, 0.05–7.85 ve 0.21–1.09 g/100 mL arasında, malic, quinic, ve askorbik asit sırasıyla 1.55-8.84, 0.07-2.94, ve 0.25-1.66 g / 100 mL olarak belirlenmiştir.

Araştırmacılar fruktoz içeriğinin, glikoz ve toplam şekerin, rakım arttıkça ve enlemi azaldıkça azaldığını, malik asit ve askorbik asit içeriği rakım ve enlem arttıkça azaldığını belirlemişlerdir.

Korekar *et al.* (2014), Himalaya’da 17 popülasyondan aldıkları 187 yalancı iğde genotipinde yaptıkları çalışmada, toplam fenolik içerik, toplam antioksidan kapasite, askorbik asit ve karotenoid miktarlarını belirlemişlerdir. Çalışmada meyvelerin toplam fenolik madde içeriği 64 ila 10,704 mg, antioksidan içeriği (FRAP), 180 ila 1355 g/ml aralığında bulunmuştur. 17 popülasyonda yapılan çalışmada coğrafi konumun toplam fenolik içerik, toplam antioksidan kapasite, askorbik asit ve karotenoid miktarlarını önemli ölçüde etkilediğini belirlemişlerdir.

Rop *et al.* (2014), Orta Avrupa’da yetiştirilmeye uygun 6 yalancı iğde çeşidinin antioksidan kapasitenin yanı sıra toplam fenol ve toplam flavonoid içeriğini incelemişlerdir. 6 çeşidin toplam fenolik madde içeriği yaş örnekte 8.62-14.17 g/kg arasında değişmiştir. Diğer taraftan yalancı iğde meyvelerinin fenollerin ve flavonoidlerin içerikleri ve antioksidan kapasiteleri arasında yüksek ilişki bulunmuştur.

Saeidi *et al.* (2015), Yalancı iğdenin meyvelerinin kimyasal bileşimini inceledikleri çalışmada askorbik asit ve beta-karoten miktarları sırasıyla 170 mg / 100 g taze ağırlık ve 0.20 mg / g taze ağırlık olarak tespit etmişlerdir. Toplam fenoller 247 mg GAE/100 g taze ağırlık, antosiyaninler 3 mg/L, asitlik 5.32% ve toplam çözünebilir katı madde (TSS) içeriği 13.8% olarak belirlenmiştir.

Kuhkheil *et al.* (2017), İran’da yabani olarak yetişen *Hippophae rhamnoides*’ in meyve pulpu ve tohum yağının fitokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Birleştirilmiş varyans analizi sonuçlarına göre inceledikleri meyve kuru ağırlığı (% 21,32 -% 32,03), toplam fenolik bileşikler (20.78 ila 34.60 mg / g), tanen (1.99 ila 5.74 mg / g), glikoz (38.14 ila 110.70 mg / g), toplam karotenoidler (0.80 ila 1.17 mg / g), likopen (0.13 ila 0.20 mg / g), karoten (0.18 ila 0.26 mg / g), toplam flavonoidler (0.98 ila 2.80 mg / g), toplam çözünebilir katı madde (TSS) (11.85 to % 31.50), C vitamini (147 - 896 mg / 100 g), tohum yağı içeriği (% 4.51 - 7.91%) doymamış linoleik asit (% 28.71 ila 37.44) ve linolenik asit (21.52 ila % 28.28) değerleri arasında büyük varyasyonlar ortaya çıkmıştır.

Ficzek *et al.* (2019), Macaristan’da yetiştirilen 3 farklı yalancı iğde çeşidinin ('Leikora', 'Askola', 'Orangeveja') fizikokimyasalların ve meyve kalite özelliklerini belirlemişlerdir. Çeşitlerin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar oluşmuştur. SÇKM 5.6–7.9 °Brix, titre edilebilir asit içeriğinde % 2.35-3.07, şeker/asit oranı 2.41–2.57 aralığında bulunmuştur. Glikoz (9,56–12,9 mg L⁻¹) ana karbonhidrat bileşeni olarak belirlenmiştir. Antioksidan içeriği ise DPPH metodu ile 60,37–79,1 µg Trolox L⁻¹ arasında değişmiştir. Yalancı iğde genotiplerinde rutin 22.12–27.52 mg 100 g⁻¹, kuersetin glukozit 50.19–57.72 mg 100 g⁻¹, kuersetin dihidrat

5.11–6.45 mg 100 g⁻¹ sinnamik asit 78.18–88.93 µg 100 g⁻¹ ve epikateşin 456.73-488.05 mg 100 g⁻¹ olduğunu belirtmişlerdir.

Ilhan vd (2021), Sivas’da yapılan çalışmada 10 yalancı iğde genotipi incelenmiştir. 10 genotipten beşi çalı beşi ise ağaç şeklinde büyüme özelliği göstermiştir. Yaprak alanı 2.56 ila 4.22 cm² arasında değişmiştir. 100 adet meyve ağırlığı 13.85 ile 23.87 gr arasında değişirken, meyve suyu verimi ve C vitamini içeriği sırasıyla %44.87-57.15 ve 37.45-62.85 mg/100 gr TM olarak belirtilmiştir. SÇKM ise %12.56–14.67 aralığında olduğu saptanmıştır. Meyve şekli eliptik olarak, meyve rengi ise koyu turuncudan turuncuya, açık turuncudan sarıya kadar değişken olduğunu saptanmıştır.

Dabrowski *et al* (2022), yalancı iğde meyvelerinin içerdikleri zengin palmitoleik asit, karotenoidler, tokoferoller ve steroller açısından zengin lipidlerin bölgeye göre değişimlerini göstermek amacıyla yaptıkları çalışmada, Polonya’da yetiştirilen çeşitlerin meyve eti yağlarının kimyasal bileşimini ve farklı bölgelerde yetiştirilen bitkilerle karşılaştırılmıştır. Test edilen çeşitler arasında en yüksek palmitoleik asit değeri Golden Rain ve Luczystajaçeşitlerinde belirlenmiştir. 10 gram yalancı iğde meyve eti yağında en az %28 A vitamini, %50 E vitamini ve %5 oranında yetişkinler için önerilen diyet yardımı (RDA) değerlerinin steroller bulunduğunu belirtmişlerdir.

Moleküler Çalışmalar ile İlgili Kaynak Özetleri

Genetik belirteçlerin kullanılması yeni olmayan bir kavramdır ve George Mendel tarafından 19. yüzyılda yapılan fenotipik çalışmalar kapsamında da kullanılmıştır. Daha sonra *Drosophila* için fenotipe dayalı genetik belirteçler genetik bağlantının teorisinin kurulmasına yol açmıştır. Fenotipe dayalı genetik belirteçlerin sınırlamaları moleküler belirteçler olarak bilinen daha etkili DNA’ya dayalı belirteçlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Bir moleküler belirteç genom düzeyinde farklılıkların temsili olan DNA’nın belirli bir bölümü olarak tanımlanır. Moleküler belirteç bir protein, bir gen, bir gen parçası veya gen olmayan bölgede bir dizi olabilir. Moleküler belirteçler spesifik bir özelliğin fenotipte ifade edilebilmesiyle de ortaya çıkabilir. İdeal bir moleküler belirteç tekniği aşağıdaki kriterlere sahip olmalıdır;

1. Genom boyunca polimorfik ve eşit olarak dağılabilir olmalı
2. Birden fazla bağımsız ve güvenilir belirteç oluşturmali
3. Basit, hızlı ve ucuz olmalı
4. DNA örnekleri ve dokunun küçük bir miktarına ihtiyaç duymalı
5. Farklı fenotiplerle ilişkili olmalı
6. Bir organizmanın genomu hakkında daha önceden bir bilgi gerektirmemelidir.

Bitki ıslahında ve genetikte kullanılan genetik belirteçler iki kategoride sınıflandırılabilir:

- a) Geleneksel belirteçler,
- b) DNA/moleküler belirteçler (Xu 2013).

Geleneksel belirteçler, morfolojik, sitolojik ve biyokimyasal belirteçleri içerir. DNA belirteçleri RFLP, AFLP, RAPD, SSR, SNP gibi farklı tekniklere (southern-blotting nükleer asit hibridizasyon, PCR-polimeraz zincir reaksiyonu ve DNA dizi analizi) (Collard *et al.* 2005) dayalı birçok sistemi içerir.

DNA/Moleküler belirteçler uygun bir yöntem aracılığıyla, tüm genom içinde tespit edilebilir özel DNA parçalarıdır. Bugüne kadar RFLP (Restriksiyon Parça Uzunluk Polimorfizmi), RAPD (Rastgele Çoğaltılmış Polimorfik DNA; Harding and Benson 2000), AFLP (Çoğaltılmış Parça Uzunluk Polimorfizm; Turner *et al.* 2001), SSR (Basit Dizi Tekrarları; Harding and Benson 2001), ISSR (Basit Ara Dizi Tekrarları; Zietkiewicz *et al.* 1994), gibi moleküler belirteçleri farklı amaçlar için kullanılmıştır. Moleküler belirteçler ya ıslah programları için ya da pazar payı için in vitro teknolojinin başarılı kullanımını garantilemek adına; somaklonal varyasyonları, mikroçoğaltılmış bitkilerin genetik çeşitliliğini doğrulamak ve in vitro kültür şartlarında istenilen genotipleri tespit etmek için bir gösterge olarak kullanır. Moleküler belirteçler, bir DNA parçasının farklılıklarıyla temsil edilmekte olup, bunlar eklenme, silinme, yer değiştirme ve katlanma gibi değişikliklerle kendini gösterebilir. DNA'ya dayalı moleküler belirteçler taksonomi, fizyoloji, embriyoloji, genetik mühendisliği gibi farklı bilim dallarında çok etkin bir şekilde kullanılan belirteçlerdir (Schlotterer 2004). Polimer zincir reaksiyonunun (PCR) keşfiyle DNA belirteçleri yardımıyla; gen etiketlemesi, genetik haritalama, tarımsal açıdan önemli genlerin belirlenmesi, genetik çeşitlilik çalışmaları, filogenetik analizler, belirteçler ile seçim (MAS) gibi önceden çalışılması zor olan birçok analiz kolaylaştırılmıştır (Joshi *et al.* 2000). Moleküler belirteçlerin avantajlarından bazıları aşağıda sıralanmıştır;

1. Çevre koşullarından etkilenmezler.
2. Kloroplast ve mitokondri gibi organellerdeki genomlar birbirinden bağımsız çalışılabilir.
3. Genetik olarak değişiklikleri daha fazla yansıtabildiklerinden daha az pleiotrofikdir (bir gen tarafından birde fazla sayıda özelliğin kontrolü).
4. Farklı karakterlerin teşhisi yapılabildiğinden bitkinin genetik orijini tespit edilebilir.
5. Sayısız miktarda moleküler belirteç oluşturulabilir.

6. Yüksek polimorfizm seviyesine sahiptir.
7. Tüm genom boyunca yayılabilir.
8. Şeffaf farklı allelik özellikleri vardır.
9. Fenotip üzerinde hiçbir zararlı etkisi yoktur.

Temel Moleküler Belirteç Tekniği

Temel moleküler belirteç tekniği iki ana kategoride sınıflandırılabilir:

-PCR temelli olmayan teknikler diğer bir adıyla hibridizasyon; (RFLP)

-PCR temelli teknikler; SSR (basit dizi tekrarları), RAPD (rastgele çoğaltılmış polimorfik DNA), AFLP (çoğaltılmış parça uzunluk polimorfizm), ISSR (basit ara dizi tekrarları) ve SRAP (sequence related amplified polymorphism) gibi tekniklerdir. Bu tez çalışmasında kullanılan ve genellikle en yaygın olarak çalışılmış tekniklerinden SSR analiz tekniği üzerinde durulmuştur.

SSR markörleri, heterozigot ve homozigot genotipleri birbirinden ayırabilecek kodominant markırlardır (Schlotterer and Tautz 1993). SSR tekniğinde genomda tekrarlanan baz dizilerinin bulunduğu bölgeler çoğaltılır. SSR' lar basit tekrar dizileri olup 1-6 ardışık tekrarlı nükleotitleri ifade etmektedir (Tautz 1989, Akkaya vd 1992). Tekrarlanan DNA' ların sağındaki ve solundaki zincirler o dizine özgüdür, yani spesifiktir ve SSR primerlerini tasarlamak için kullanılır. Tekrar sayılarına göre 10 polimorfizm oluşur ve farklı sayıdaki tekrarları temsil eden her bant, farklı bir alleli gösterir. Tekrar sayılarındaki farklılıkların kaynağı ise DNA replikasyonu sırasındaki kaymalardır. İki primerin yapıştığı noktalar arasındaki uzaklıkların farklı olmasından dolayı da polimorfizm oluşmaktadır. Moleküler bitki ıslahında DNA markır yönteminin seçimi; araştırmanın amacına, populasyonun yapısına, çalışılan türün genomik çeşitliliğine, polimorfizm ve tekrarlanabilirlik durumuna, analiz için gerekli zamana, yatırım ve uygulama maliyetine göre değişir. Buna göre markırların kullanım potansiyelini değerlendirmek çok önemlidir (Gülşen ve Mutlu 2005). SSR küçük miktarda DNA gereksinimi, yüksek polimorfizm ve otomasyon özelliğinden dolayı kullanım için RFLP' den daha kolaydır. SSR markırları kolayca araştırmacılar arasında değiş tokuş edilebilir. Çünkü her lokus primer dizileri tarafından tanımlanmıştır. SSR, RAPD' den daha sağlam bir analiz metodudur ve AFLP' den daha çok transfer edilebilirdir. SSR tarla bitkilerinin genetik haritalanmasında RFLP' nin yerini almaktadır. SSR' ların AFLP ile beraber kombinasyonu detaylı genetik haritalar oluşturmak için kullanılır. Aynı zamanda ko-dominant yapısı genetik haritalamada SSR' ların bir avantajıdır (Holton 2001).

Jain *et al.* (2010), yalancı iğdede EST tabanlı SSR markörleri geliştirmek için yaptıkları çalışmada, 1584 kümelenmiş EST bölgeleri taramışlardır. PCR primerleri 30 mikrosatellit lokusunun genişletmek için tasarlanmıştır. *H. rhamnoides* genotiplerinde 9 primer *H. salicifolia* genotiplerinde 11 primer 2- 5 arasında allelik bant göstermişlerdir. *H. tibetana* genotiplerinde 30 primer çiftinden hiç birinde polimorfizm elde edilememiştir. Yalancı iğde’ de EST-SSR markörlerinde tespit edilen yüksek polimorfizm göz önüne alındığında, metodun genotipler ve bunların genetik kökeni, genom analizi, moleküler ıslah ve populasyon genetik çalışmalarında kullanılabileceğini göstermiştir.

Wang *et al.* (2011), Çin’de 3 farklı bölgede bulunan *Hippophae rhamnoides ssp. sinensis* türüne ait 12 popülasyonda genetik çeşitliliği ve popülasyonunun yapısını ISSR ve cpSSR markörleri kullanarak karakterize etmişlerdir. Araştırmacıların kullandıkları 9 ISSR primerinden 237 skorlanabilen bant elde etmişlerdir. Analizlerde cpSSR parmak izinde yüksek tekrarlanabilirlik olduğu kanıtlanmıştır. Popülasyonlar ve bölgeler arasındaki genetik varyasyonun dağılımı fiksasyon indeksleri ile ölçülmüştür. ISSR markörleri için genetik çeşitliliğin yarısı popülasyon içinde yarısı ise popülasyonlar arasında bulunmuştur. cpSSR markörleri için genetik varyasyon popülasyon içinde %40.1, üç bölge arasında %30.9, bölgelerdeki popülasyon arasında %29 olarak bulunmuştur.

Lacis and Kota-Dombrovska (2014), Letonya’da 36 *Hippophae rhamnoides* genotipinde SSR ve RAPD markörlerini kullanarak genetik çeşitliliği incelemişlerdir. Araştırmacıların kullandıkları 8 SSR primeri 4-22 arasında ortalama 10.25 allel, 16 RAPD primeri 3-23 arasında ortalama primer başına 12.2 bant üretmiştir. SSR ve RAPD markörleri sırasıyla %99.4 ve % 93.4 oranında yüksek polimorfizm oranı vermişlerdir.

Ding *et al.* (2015), Inter-simple sequence repeat (ISSR) markörleri kullanarak Çin ve diğer ülkelerden selekte edilen 78 *H. rhamnoides ssp. mongolica* genotipi ve hibritleri (*ssp. mongolica* x *ssp. sinensis*) arasında genetik akrabalık ilişkilerini araştırmışlardır. 13 ISSR primeri 143 bant oluşturmuş, 139 bant (% 97.2) polimorfik olup, primer başına polimorfik bant sayısı 8 - 17 arasında olduğu belirlenmiştir. Düşük Gen farklılaşması katsayısı (0.0588), genetik çeşitliliğin popülasyonlarda önemli olduğunu göstermiştir. 78 popülasyon ve hatlar arasında genetik benzerlikler 0.362 - 0.939 arasında değişmiştir. Analizler sonucunda kümelenmenin 2 gruba ayrıldığı görülmüştür.

Das *et al.* (2016), Hindistan Ladakh bölgesinde yaptıkları çalışmada dişi ya da erkek bitki olduğu 3-4 yıldan önce tanımlanamayan *H. rhamnoides ssp. turkestanica* genotipinde cinsiyete bağlı markörler kullanarak cinsiyetlerin erken zamanda belirlenerek bahçe kurulmasını amaçlamışlardır. Bu nedenle Ladakh bölgesindeki popülasyonda cinsiyete özgü

kimliğini tanımlamak amacıyla ISSR markörleri kullanarak genetik çeşitliliği incelemişlerdir. *H. rhamnoides ssp. turkestanica* genomunu karakterize etmek için 56 ISSR primeri kullanılmıştır, 8 primer bir veya daha fazla popülasyonda 12 cinsiyete özgü fragment oluşturmuştur. ISSR primerleri ile araştırılan popülasyonda % 85.71 polimorfizm görülmüştür. Oluşturulan dendrogramda genotipler 3 farklı bölgeye dağılım gösterip, erkek ve dişi genotipler tüm kümelere rastgele dağılım göstermiştir. Nei's genetik benzerliği ise 0,63-0,96 aralığında bulunmuştur.

Nawaz *et al.* (2018), Kuzey Pakistan' da 8 farklı popülasyondan yabani ve kültüre alınmış 300 yalancı iğde genotipinde 12 EST-SSR markörleri kullanarak genotipleme yapmışlardır. Ortalama genetik çeşitlilik kısmen yüksek bulunmuştur. ($H_e = 0,699$) Popülasyonların coğrafi konumlarına göre 3 farklı şekilde kümeleşme olduğu görülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda, Gilgit-Baltistan bölgesinde yalancı iğde genetik kaynaklarında yüksek derecede allel zenginliği ve genetik çeşitlilik olduğu tespit edilmiştir.

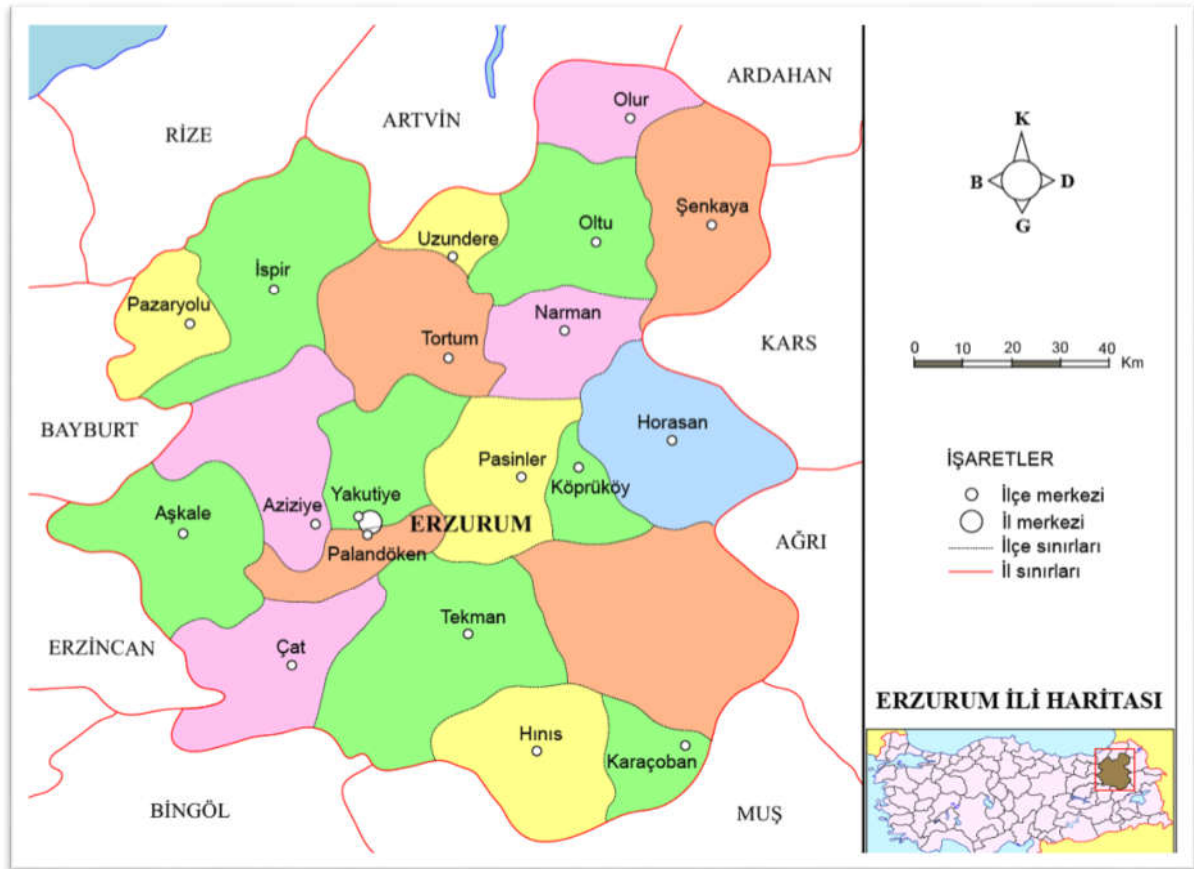
Li *et al.* (2020), Kuzey Çin'de yetiştirilen 78 yalancı iğde genotipinde 23 SSR belirteçleri kullanılarak genetik çeşitliliği değerlendirilmiştir. Kullanılan 23 SSR markörü ile 59 polimorfik bant elde edilmiş ve ortalama PIC değeri ise 0.2845 olarak belirlenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırma alanının genel özellikleri

Erzurum ili $40^{\circ} 14' 15''$ ve $42^{\circ} 33' 35''$ doğu boylamları ile $40^{\circ} 54' 57''$ ve $39^{\circ} 06' 10''$ kuzey enlemleri arasında ve yaklaşık 25.000 km^2 yüz ölçümüne sahiptir. Erzurum ilinin 19 ilçesi (Aşkale, Ilıca, Merkez, Köprüköy, Pazaryolu, Uzundere, Çat, Hınıs, Horasan, İspir, Karaçoban, Karayazı, Narman, Oltu, Olur, Pasinler, Şenkaya, Tekman, Tortum) bulunmaktadır (Şekil 2). İl deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 800 m ile 3800 m arasında olup, yeryüzü şekilleri bakımından %63.7 dağlar (Rize Dağları, Kuzey Anadolu Dağları, Karasu-Aras Dağları), %4 ovalar (Erzurum Ovası, Pasinler Ovası, Hınıs Ovası), %12.2 yaylalar, %20 platolardan oluşmaktadır. İlin yaklaşık %26.5 (656782.6 ha) alanı eğimi işlemeli tarım sınırı olan %12'nin altında olan alanları oluşturmaktadır (Anonim 2022a)



Şekil 2. Erzurum ilçeler haritası

Erzurum ilinde tarım, hayvancılık ve ormancılık faaliyetleri

Erzurum ili yüzölçümü yaklaşık olarak 2,506,000 ha olup, bu arazinin %32.5'i işlemeli tarıma elverişli arazilerden oluşmaktadır. İşlemeli tarıma uygun arazilerin %38.83'ü mera, %37.34'ü kuru tarım, %12.97'si sulu tarım, %7.73'ü çayır, %2.20'si orman ve fundalık, %0.49'u bağ-bahçe, %0.44'ü yerleşim alanı olarak kullanılmaktadır.

İşlemeli tarıma uygun olmayan arazilerin ise %75.85'i mera, %12.53'ü orman ve fundalık, %5.21'i çıplak kayalıklar, %5.14'ü kuru tarım, %0.69'u akarsu yatakları, %0.22'si çayır, %0.21'i yerleşim yeri, %0.13'ü sulu tarım amaçlı kullanılmaktadır

Erzurum'da tarım arazisinin %99.3'ü tarla alanı (tahıllar ve diğer bitkisel ürünler alanı) olarak kullanılırken, %0.3'ü sebze alanı ve %0.5'i de meyve alanı olarak kullanılmaktadır. Erzurum, su kaynakları bakımından oldukça zengindir. İlde 460 bin hektar tarım arazisinin yaklaşık olarak %24.1'i (111 bin hektar) sulanmaktadır (Türkiye ortalaması %23.6).

Erzurum'da tarımsal faaliyetleri içinde hayvancılık, bitkisel üretime kıyasla, daha büyük bir yer tutmaktadır. İl, canlı hayvan değerinin büyüklüğü açısından 81 il içerisinde dördüncü sırada, kişi başına canlı hayvan değerinin büyüklüğü açısından onuncu sıradadır.

Erzurum, sahip olduğu zengin bitki örtüsü nedeniyle arıcılık açısından oldukça yüksek bir potansiyel barındırmaktadır. İldeki arı kovanı sayısı, Türkiye'deki toplam arı kovanı sayısının %1.6'sını oluştururken, toplam bal üretiminin de %1.4'ünü karşılamaktadır (Anonim 2022a).

Erzurum ilinin toprak özellikleri

Erzurum ilinde işlemeli tarıma uygun arazilerin verimlilik analiz sonuçlarına göre; toprakların %3'ü kum, %70.9'u tın, %24.3'ü killi tın, %1.8'i kil bünyelidir. %9.3'ü çok az, %34.4'ü az, %33.3'ü orta, %13.1'i yeterli ve %9.9'u fazla organik maddelidir. Kireç bakımından arazilerin %35.5'i çok az, %27.9'u az, %29.5'i orta, %5.8'i fazla, %1.3'ü çok fazla kireçlidir. Toprakların %21.8'i çok az, %27.3'ü az, %20.6'sı orta, %30.3'ü fazla fosfor içeren bitkilere yeterli veya bitkilerin ihtiyaçlarının üzerinde potasyuma sahip orta ve hafif alkalın karakterli, tuzluluk problemi olmayan topraklardır.

Toprak gruplarının tümüne rastlanan il topraklarının %33'ü ilk 4.yetenek sınıfına girmekte, %63'ü 5-6 ve 7. yetenek sınıfında, %4'ü ise 8. yetenek sınıfında bulunmaktadır. İyi bir doğal potansiyele sahip olan il topraklarının kullanım açısından dağılımında en önemli pay, %62.8 ile çayır ve meralarıdır. Tarım alanları, il topraklarının %18.2'sini, orman ve fundalıklar ise %9.2'sini kaplamaktadır. Toplam arazi varlığının %9.8'i ise yerleşim yerleri vb. tarım dışı araziden oluşmaktadır

Erzurum ili Türkiye'nin orta ve batı kesimlerine göre, yükseltinin fazla olduğu bölgelerden birisidir. Erzurum'da arazinin %56,2'si dik, %23,8'i meyilli, %14,1'i sarp ve %5,9'u düzdür. İlin yeryüzü şekillerine kıvrım dağları egemen olup, dağlar il topraklarının ana çölisine uygun olarak, doğu-batı yönünde uzanırlar. Orta Anadolu çevresinde geniş birer yay çizen bu dağlar, il sınırları içinde birbirine oldukça yaklaşır. Kuzeyden güneye doğru, Rize Dağları, Kuzey Anadolu Dağları'nın iç sıraları ve Karasu-Aras Dağları, yaklaşarak sıkışmış durumdadır. Daha sonra doğu ve batı yönlerinde bir yelpaze gibi açılırlar. İl alanının yaklaşık %63'ünü dağlık bölgeler oluşturmaktadır. İl arazisinin %61'i 2.000 metreden yüksek olup, en yüksek nokta 3.937 metre ile Rize Dağları üzerinde bulunan Kaçkar Tepesidir (Anonim 2022a).

Erzurum ilinin iklim özellikleri

Türkiye'nin sıcaklık ortalaması en düşük illerinden biri olan Erzurum'da şiddetli karasal iklim tipi egemendir. İlde kışlar oldukça soğuk ve sert, kısa süren yazlar ise, sıcak ve kurak geçer. İklimin bu özelliği, bitki örtüsü üzerinde de olumsuz etki yapmakta, bitkilerin belirli dönemlerdeki gelişimini engellemektedir. Erzurum'da kış dönemi, 6 aydan uzun bir süreyi kapsamaktadır. Sıcaklık Ekim ayında düşmekte ve Nisan ayında ısı tekrar artmaya başlamaktadır. Yıllık sıcaklık ortalamasının 5.6° C gibi son derece düşük bir değer gösterdiği Erzurum ilinde, en soğuk aylar Ocak ve Şubat, en sıcak aylar ise Temmuz ve Ağustos olarak saptanmıştır (Anonim 2022b, (Tablo 1. Tablo 2. Tablo 3. Tablo 4).

Tablo 1. Erzurum İli İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı*

İklim özellikleri	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ort. sic. (°C)	-6,44	-4,95	0,43	6,68	11,63	16,17	20,38	20,48	15,87	9,36	2,55	-5,02
Ort. min. sic. (°C)	-10,70	-9,24	-4,03	1,21	5,58	8,94	12,58	12,91	8,24	3,53	-2,02	-8,94
Ort. maks. sic. (°C)	-1,41	0,26	5,62	12,82	18,28	23,58	28,28	28,79	23,89	16,34	8,28	0,03
Min. sic. (°C)	-21,88	-19,58	-13,97	-7,30	0,31	3,93	8,14	8,85	2,61	-2,89	-9,71	-19,18
Maks. sic. (°C)	5,78	6,66	11,98	19,63	24,61	29,24	33,06	32,65	29,41	22,93	16,07	7,66
Ort. nispi nem (%)	75,81	75,52	69,33	58,95	59,78	53,67	46,29	49,21	47,87	59,86	67,43	77,71
Ort. yağış mik. (mm)	28,98	32,86	52,75	54,15	90,43	39,85	24,23	26,25	26,40	53,63	30,49	27,56
Açık Günler Sayısı	6,50	7,10	7,36	5,73	5,45	10,27	15,36	16,60	18,50	12,10	12,73	8,92
Ort. bulutlu gün	17,33	15,83	17,75	18,67	20,83	18,17	13,55	12,75	11,00	16,27	14,08	15,31
Donlu Günler Sayısı (Sıcaklık -0.1°C ve altında)	30,33	27,17	24,00	10,00	1,80	0	0	0	1,00	5,30	20,15	29,00
Toplam Güneşlenme Süresi (saat)	89,40	105,78	149,40	182,88	222,51	275,64	273,34	270,27	204,30	169,79	137,81	77,14
Maksimum Kar Yüksekliği (cm)	29,18	41,64	33,18	6,27	0	0	0	0	0	8,50	10,00	21,50
Ort. akt. basınç (hPa)	811,37	811,48	810,38	811,40	812,39	812,27	811,41	812,65	814,40	816,17	815,55	813,92
Ortalama Subuharı Basıncı (hPa)	2,56	2,84	4,05	5,13	7,20	8,57	9,60	9,22	7,19	6,26	4,15	3,06
Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	-3,37	-2,20	2,10	8,63	14,70	20,89	25,50	24,28	18,73	10,88	2,70	-2,20
Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	0,09	-0,33	1,47	6,37	11,70	17,08	21,75	22,46	19,40	13,38	6,39	1,82
Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	3,29	2,21	2,48	5,48	9,60	13,94	18,15	20,03	19,00	15,06	9,84	5,49

* Erzurum merkez'de 2002-2021 yılları arasında rasat alınmıştır.

Tablo 2. Aşkale İlçesi İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı*

İklim özellikleri	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ort. sic. (°C)	-7,71	-5,28	1,32	7,48	12,27	17,02	20,99	21,42	16,46	9,47	2,95	-4,71
Ort. min. sic. (°C)	-12,80	-10,53	-3,89	1,07	5,52	8,89	11,72	12,24	7,56	2,44	-2,46	-9,00
Ort. maks. sic. (°C)	-2,12	0,86	7,38	14,66	19,82	25,37	30,13	30,76	25,54	17,44	9,95	0,39
Min. sic. (°C)	-27,10	-22,49	-14,07	-5,86	0,52	4,10	6,21	7,81	2,20	-4,22	-9,12	-19,79
Maks. sic. (°C)	5,97	7,54	14,61	21,10	26,00	31,12	34,74	34,91	31,13	23,59	17,25	7,81
Ort. nispi nem (%)	81,47	82,02	74,40	63,22	64,06	57,28	46,57	43,08	45,87	61,12	70,43	82,51
Ort. yağış mik. (mm)	18,06	22,86	44,76	38,53	76,11	44,63	15,66	23,04	20,70	37,50	20,82	23,83
Donlu Günler Sayısı (Sıcaklık -0.1°C ve altında)	29,11	27,11	22,89	10,33	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	7,56	21,20	26,60
Ort. akt. basınç (hPa)	831,59	832,36	829,44	830,54	830,96	830,38	829,44	830,72	832,07	833,52	834,85	833,98
Ortalama Subuharı Basıncı (hPa)	2,49	2,93	4,48	5,51	7,68	9,11	9,44	8,73	6,83	6,22	4,14	3,26

*Aşkale ilçesi'nde 2012-2021 yılları arasında rasat alınmıştır.

Tablo 3. Uzundere İlçesi İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı*

İklim özellikleri	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ort. sic. (°C)	0,04	2,57	6,63	11,89	16,34	20,69	23,52	23,9	19,71	13,9	6,79	1,32
Ort. min. sic. (°C)	-3,58	-1,96	1,7	6,1	10,64	14,42	17,38	17,55	13,5	8,54	2,66	-2,03
Ort. maks. sic. (°C)	4,99	8,38	12,57	18,7	23,2	28,05	30,95	31,23	26,68	20,02	12,29	6,01
Min. sic. (°C)	-10,82	-9	-5,13	-0,36	5,66	9,81	12,53	13,55	8,42	3,51	-2,49	-7,8
Maks. sic. (°C)	10,49	15,09	19,49	26,4	30,28	35,3	38,04	38,02	33,73	27,03	18,57	11,58
Ort. nispi nem (%)	59,99	52,58	49,57	46,33	50,97	47,37	44,59	44,63	44,63	52,98	57,12	63,21
Ort. yağış mik. (mm)	6,82	5,66	14,9	25,68	58,9	30,62	10,96	20,54	14	22,36	17,56	13,94
Donlu Günler Sayısı (Sıcaklık -0.1°C ve altında)	24,5	18,1	10,2	1,5	0	0	0	0	0	0	6,4	19,4
Ort. akt. basınç (hPa)	887,28	887,59	884,81	885,06	884,77	883,67	882,59	883,69	886,08	889,53	890,55	889,85
Ortalama Subuharı Basıncı (hPa)	3,65	3,74	4,49	5,79	8,56	10,39	11,75	11,89	9,13	7,27	5,43	4,2
Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	-0,41	2,53	7,89	13,73	19,02	24,49	27,98	27,81	23,20	15,77	6,73	1,43
Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	0,80	1,86	6,06	10,71	15,97	20,60	23,81	24,78	22,22	16,77	9,40	3,81
Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	2,39	2,38	5,39	9,25	14	18,29	21,51	22,79	21,26	17,07	11,21	5,87

*Uzundere ilçesi'nde 2012-2021 yılları arasında rasat alınmıştır.

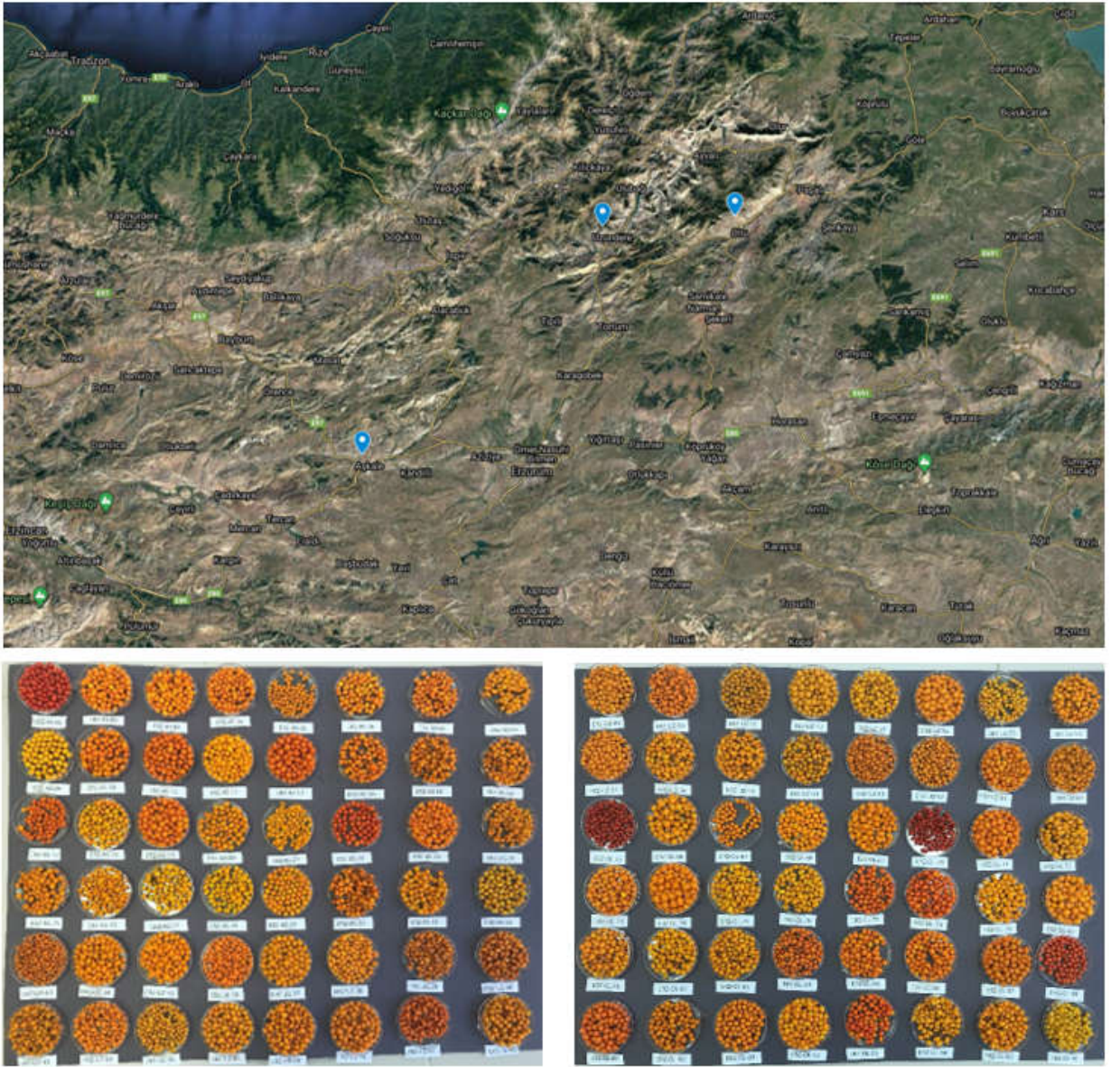
Tablo 4. Oltu İlçesi İklim Verilerinin Aylara Göre Dağılımı*

İklim özellikleri	Aylar											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ort. sic. (°C)	-1,83	0,55	5,15	10,62	15,14	19,84	23,21	23,52	18,88	12,31	5,35	-0,47
Ort. min. sic. (°C)	-5,67	-4,05	0,1	4,74	9,34	13,11	16,56	16,61	12,14	6,77	0,93	-3,97
Ort. maks. sic. (°C)	2,96	6,26	10,94	17,17	22	27,51	31,02	31,65	26,67	18,93	10,93	4,16
Min. sic. (°C)	-13,57	-11,97	-7,32	-2,04	4,28	8,46	10,96	12,62	6,93	1,33	-4,72	-10,66
Maks. sic. (°C)	9,29	13,05	17,64	24,12	28,26	34	37,22	36,73	33,28	25,93	17,2	11
Ort. nispi nem (%)	63,57	58,84	53,43	50,01	54,23	47,73	44,6	42,56	44,11	56,11	60,01	67,03
Ort. yağış mik. (mm)	9,82	9,74	20	30,08	54,86	33,9	26,92	31,18	17,8	25,28	16,26	13,38
Donlu Günler Sayısı (Sıcaklık -0.1°C ve altında)	28,10	22,20	14,80	2,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	11,60	23,60
Ort. akt. basınç (hPa)	870,33	870,71	868,12	868,74	868,75	868	866,96	868,14	870,31	873,14	873,83	873,05
Ortalama Subuharı Basıncı (hPa)	3,43	3,69	4,46	5,84	8,43	9,93	11,47	10,96	8,53	7,08	5,22	4
Ortalama 5 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	-0,10	2,35	7,45	13,43	18,50	25,01	29,41	29,19	23,54	15,00	6,87	1,31
Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	2,98	3,91	7,65	12,2	16,77	22,01	26,45	27,52	24,39	18,08	11,07	5,44
Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	6,55	6,09	8,11	11,21	14,83	18,76	22,83	24,84	23,71	19,75	14,51	9,59

*Oltu ilçesi'nde 2012-2021 yılları arasında rasat alınmıştır.

Yalancı iğde genotiplerinin kimlik (pasaport) bilgileri

Yalancı iğde türüne ait meyve örnekleri Erzurum ilinin ilçelerinde yapılan arazi çalışmaları ile sağlanmıştır. Seleksiyon çalışması yalancı iğdelerin Erzurum ilinde yoğun bir şekilde doğal yetiştirme gösterdikleri Aşkale, Oltu ve Uzundere ilçelerinde yapılmıştır. Arazi çalışmalarında bitki seçiminde ilk seçim tercihi özellikle morfolojik açıdan sağlıklı gelişim gösteren, iri ve gösterişli meyvelere sahip olan verimli nitelikteki yalancı iğde bitkileridir. Çalışmada 96 genotip değerlendirmeye alınmıştır. Tüm genotiplerde yerinde bitki üzerinde etiketleme işlemi yapılmıştır. Bu 96 genotipe ait rakım (yükselti) bilgileri ile koordinatları, GPS (Global Positioning System) cihazı ile kaydedilmiştir.



Şekil 3. Örnek alınan bölgeler ve meyve örnekleri

Tablo 5. İncelenen Genotiplere Ait Kimlik (Pasaport) Bilgileri

Koordinat Bilgisi					Koordinat Bilgisi				
Etiket	İlçe	Rakım	Kuzey	Doğu	Etiket	İlçe	Rakım	Kuzey	Doğu
ERZ-AS-1	Aşkale	1750	39°58'02"	40°50'42"	ERZ-UZ-49	Uzundere	1025	40°34'32"	41°36'01"
ERZ-AS-2	Aşkale	1755	39°58'01"	40°50'60"	ERZ-UZ-50	Uzundere	1024	40°34'41"	41°36'06"
ERZ-AS-3	Aşkale	1733	39°58'10"	40°50'47"	ERZ-UZ-51	Uzundere	1023	40°34'41"	41°36'06"
ERZ-AS-4	Aşkale	1840	39°57'50"	40°53'32"	ERZ-UZ-52	Uzundere	1023	40°34'41"	41°36'06"
ERZ-AS-5	Aşkale	1729	39°58'10"	40°50'44"	ERZ-UZ-53	Uzundere	1023	40°34'53"	41°36'13"
ERZ-AS-6	Aşkale	1730	39°58'09"	40°50'42"	ERZ-UZ-54	Uzundere	1023	40°34'53"	41°36'13"
ERZ-AS-7	Aşkale	1740	39°58'09"	40°50'41"	ERZ-UZ-55	Uzundere	1023	40°34'53"	41°36'13"
ERZ-AS-8	Aşkale	1729	39°58'09"	40°50'40"	ERZ-UZ-56	Uzundere	1022	40°34'55"	41°36'13"
ERZ-AS-9	Aşkale	1726	39°58'01"	40°50'53"	ERZ-UZ-57	Uzundere	1021	40°34'55"	41°36'12"
ERZ-AS-10	Aşkale	1751	39°58'25"	40°50'54"	ERZ-UZ-58	Uzundere	1021	40°34'55"	41°36'12"
ERZ-AS-11	Aşkale	1732	39°58'25"	40°50'54"	ERZ-UZ-59	Uzundere	1021	40°34'55"	41°36'12"
ERZ-AS-12	Aşkale	1733	39°58'25"	40°50'55"	ERZ-UZ-60	Uzundere	1019	40°34'57"	41°36'15"
ERZ-AS-13	Aşkale	1732	39°58'26"	40°50'55"	ERZ-UZ-61	Uzundere	1019	40°34'59"	41°36'15"
ERZ-AS-14	Aşkale	1696	39°56'47"	40°47'49"	ERZ-UZ-62	Uzundere	1019	40°34'59"	41°36'15"
ERZ-AS-15	Aşkale	1695	39°56'47"	40°47'50"	ERZ-UZ-63	Uzundere	1019	40°34'59"	41°36'15"
ERZ-AS-16	Aşkale	1636	39°54'56"	40°40'21"	ERZ-UZ-64	Uzundere	1019	40°34'58"	41°36'17"
ERZ-AS-17	Aşkale	1636	39°54'54"	40°40'26"	ERZ-OL-65	Oltu	1708	40°28'54"	41°46'05"
ERZ-AS-18	Aşkale	1637	39°54'51"	40°40'31"	ERZ-OL-66	Oltu	1720	40°28'53"	41°46'04"
ERZ-AS-19	Aşkale	1641	39°54'51"	40°40'30"	ERZ-OL-67	Oltu	1677	40°28'28"	41°46'19"
ERZ-AS-20	Aşkale	1637	39°54'51"	40°40'29"	ERZ-OL-68	Oltu	1677	40°28'28"	41°46'18"
ERZ-AS-21	Aşkale	1637	39°54'50"	40°40'29"	ERZ-OL-69	Oltu	1673	40°28'24"	41°46'08"
ERZ-AS-22	Aşkale	1637	39°54'50"	40°40'29"	ERZ-OL-70	Oltu	1673	40°28'24"	41°46'08"
ERZ-AS-23	Aşkale	1679	39°56'19"	40°46'07"	ERZ-OL-71	Oltu	1683	40°28'23"	41°46'03"
ERZ-AS-24	Aşkale	1679	39°56'21"	40°46'09"	ERZ-OL-72	Oltu	1675	40°28'20"	41°45'53"
ERZ-AS-25	Aşkale	1679	39°56'20"	40°46'09"	ERZ-OL-73	Oltu	1675	40°28'20"	41°45'53"
ERZ-AS-26	Aşkale	1694	39°56'44"	40°47'34"	ERZ-OL-74	Oltu	1675	40°28'18"	41°45'51"
ERZ-AS-27	Aşkale	1694	39°56'44"	40°47'34"	ERZ-OL-75	Oltu	1675	40°28'18"	41°45'51"
ERZ-AS-28	Aşkale	1694	39°56'44"	40°47'34"	ERZ-OL-76	Oltu	1681	40°28'20"	41°45'53"
ERZ-AS-29	Aşkale	1694	39°56'44"	40°47'34"	ERZ-OL-77	Oltu	1672	40°28'20"	41°45'57"
ERZ-AS-30	Aşkale	1694	39°56'44"	40°47'34"	ERZ-OL-78	Oltu	1672	40°28'20"	41°46'57"
ERZ-AS-31	Aşkale	1694	39°56'44"	40°47'34"	ERZ-OL-79	Oltu	1661	40°28'30"	41°46'48"
ERZ-AS-32	Aşkale	1694	39°56'44"	40°47'34"	ERZ-OL-80	Oltu	1656	40°28'29"	41°46'49"
ERZ-UZ-33	Uzundere	1026	40°34'33"	41°35'58"	ERZ-OL-81	Oltu	1656	40°28'29"	41°46'49"
ERZ-UZ-34	Uzundere	1026	40°34'33"	41°35'58"	ERZ-OL-82	Oltu	1476	40°31'32"	41°51'44"
ERZ-UZ-35	Uzundere	1027	40°34'31"	41°35'57"	ERZ-OL-83	Oltu	1480	40°31'34"	41°51'44"
ERZ-UZ-36	Uzundere	1026	40°34'30"	41°35'58"	ERZ-OL-84	Oltu	1475	40°31'30"	41°51'43"
ERZ-UZ-37	Uzundere	1026	40°34'30"	41°35'58"	ERZ-OL-85	Oltu	1691	40°28'13"	41°45'25"
ERZ-UZ-38	Uzundere	1166	40°34'35"	41°35'00"	ERZ-OL-86	Oltu	1686	40°28'11"	41°45'24"
ERZ-UZ-39	Uzundere	1166	40°34'36"	41°35'00"	ERZ-OL-87	Oltu	1686	40°28'11"	41°45'24"
ERZ-UZ-40	Uzundere	1166	40°34'36"	41°35'00"	ERZ-OL-88	Oltu	1727	40°27'31"	41°44'46"
ERZ-UZ-41	Uzundere	1166	40°34'36"	41°35'00"	ERZ-OL-89	Oltu	1722	40°27'36"	41°44'50"
ERZ-UZ-42	Uzundere	1023	40°34'42"	41°36'06"	ERZ-OL-90	Oltu	1709	40°27'44"	41°44'54"
ERZ-UZ-43	Uzundere	1024	40°34'42"	41°36'06"	ERZ-OL-91	Oltu	1710	40°27'48"	41°44'52"
ERZ-UZ-44	Uzundere	1024	40°34'42"	41°36'06"	ERZ-OL-92	Oltu	1901	40°28'00"	41°41'03"
ERZ-UZ-45	Uzundere	1023	40°34'39"	41°36'04"	ERZ-OL-93	Oltu	1885	40°27'56"	41°41'05"
ERZ-UZ-46	Uzundere	1023	40°34'39"	41°36'04"	ERZ-OL-94	Oltu	1887	40°27'56"	41°41'05"
ERZ-UZ-47	Uzundere	1024	40°34'37"	41°36'03"	ERZ-OL-95	Oltu	1885	40°27'55"	41°41'04"
ERZ-UZ-48	Uzundere	1026	40°34'31"	41°36'00"	ERZ-OL-96	Oltu	1887	40°27'55"	41°41'04"

Yöntem

Yalancı iğde genotiplerinin tespit edilmesi

2019 yılı Temmuz ve Ağustos aylarında ilçe halkı ve İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'nden alınan bilgiler doğrultusunda Erzurum iline bağlı ilçelerde ön geziler yapılarak yalancı iğde popülasyonunun yoğun olduğu yerler tespit edilmiştir. Genotipler, Erzurum ili kısaltması (ERZ) ile ilçe kısaltması (AS: Aşkale, UZ: Uzundere, OL: Oltu) ve örnek numarası olacak şekilde etiketlenmiştir.

Yalancı iğde genotiplerinin tam olgunluk dönemlerinde belirlenen yerler ziyaret edilerek, ilçelerde yayılım gösteren genotipler tespit edilmiş; morfolojik özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla boya yardımıyla işaretlenmiş ve konumları GPS ile kaydedilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Tespit edilen genotiplerin boya yardımıyla işaretlenmesi

Morfolojik özelliklerin belirlenmesi

2018 yılında yapılan ön çalışmalar, Erzurum ilinin zengin bir yalancı iğde gen potansiyeline sahip olabileceği konusunda fikir vermiş olup, geniş kapsamlı olarak yürütülecek araştırmalar ile daha fazla genotipe ulaşılabileceği düşünülmüştür. 2019 ve 2020 yıllarında belirlenen genotiplerin morfolojik özelliklerinin incelemeleri devam etmiştir. Yalancı iğde genotiplerine ait fotoğrafların çekimi ile gözlem, sayım, ölçüm, tartım ve analizlerden elde

edilen verilerinin kaydedilmesi işlemleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir (Şekil 10).

Seçilen genotiplerde morfolojik özellikler yalancı iğde üzerine belirlenmiş UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants) kriterleri göz önünde bulundurularak taç yapısı, sürgün, yaprak ve meyve özellikleri incelenmiştir.

Genotiplerin morfolojik özelliklerinin tanımlanmasında kullanılan UPOV kriterleri UPOV numaraları ve değer puanları ile birlikte Tablo 6’da listelenmiştir.

Tablo 6. Morfolojik Tanımlama Kriterleri

UPOV No	Kriter	Özellikler	Değer Puan
Taç Yapısı			
1	Cinsiyet	Dişi	1
		Erkek	2
2	Büyüme tipi	Ağaç	1
		Çalı	2
3	Dal şekli	Dik	1
		Yarı Dik	2
		Yatay	3
		Kemer Şekli	4
4	Gelişme kuvveti	Zayıf	3
		Orta	5
		Güçlü	7
		Çok Güçlü	9
5	Sürgün yoğunluğu	Seyrek	3
		Orta	5
		Yoğun	7
6	Çiçeklenmenin olduğu dal	Bir yaşlı dallarda	1
		2 ve daha yaşlı dallarda	2
Sürgün Özellikleri			
7	Bir yaşlı dalların kalınlığı	İnce	3
		Orta	5
		Kalın	7
8	Sürgünlerde diken sayısı	Yok veya Çok Az	1
		Az	3
		Orta	5
		Çok	7
9	Dikenlerin uzunluğu	Kısa	3
		Orta	5
		Uzun	7

Tablo 6. (Devamı)

Yaprak Özellikleri			
10	Yaprak ayası şekli	Çok Dar Eliptik	1
		Dar Eliptik	3
		Dar Oval	5
11	Yaprak ayası büyüklüğü	Küçük	3
		Orta	5
		Geniş	7
12	Yaprak kenarı tırtıklı	Yok	1
		Var	9
13	Yaprak ayası üst yüzeyi rengi	Yeşil	1
		Gümüş	2
14	Üst Yüzeyi Yeşil Yoğunluğu	Açık	1
		Orta	2
		Koyu	3
15	Yaprak alt yüzeyi tüylülük durumu	Zayıf	3
		Orta	5
		Güçlü	7
Meyve Özellikleri			
16	Meyve büyüklüğü	Küçük	3
		Orta	5
		Büyük	7
17	Meyve şekli	Armut Şekli	1
		Oval	2
		Enine Eliptik	3
		Yuvarlak	4
		Elliptik	5
		Basık	6
18	Meyve kabuk rengi	Açık Sarı	1
		Koyu Sarı	2
		Sarı Turuncu	3
		Turuncu Kırmızı	4
		Kırmızı	5
19	Meyve tüylülüğü	Zayıf	3
		Orta	5
		Yoğun	7
20	Meyve sap uzunluğu	Kısa	1
		Orta	2
		Uzun	3
21	Çiçeklenme başlangıç zamanı	Erken	3
		Orta	5
		Geç	7
22	Meyve olgunlaşma zamanı	Çok Erken	1
		Erken	3
		Orta	5
		Geç	7
		Çok Geç	9

Araştırma kapsamında 6 adet taç yapısı, 3 adet sürgün, 6 adet yaprak, 7 adet meyve özelliği incelenmiş ve genotipler toplam 72 özellik bakımından tanımlanmıştır.

Taç yapısı ile ilgili incelenen morfolojik özellikler

Cinsiyet durumu: Çiçeklenme döneminde, her genotipte cinsiyet özellikleri incelenmiştir (Şekil 5).

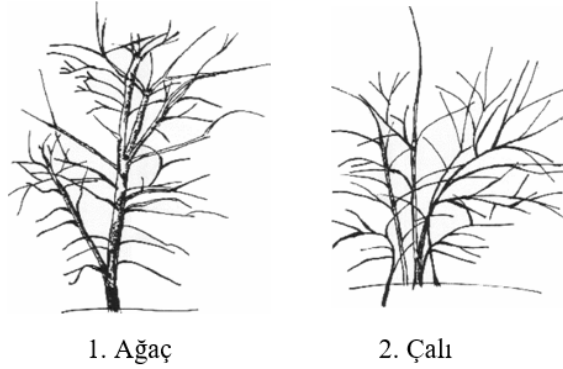
1. Erkek
2. Dişi



Şekil 5. Cinsiyet durumu

Büyüme tipi: Dinlenme döneminde seçilen genotiplerin bitki boyu, ana gövde ve yan sürgün oluşumu gözlenerek büyüme tipi belirlenmiştir (Şekil 6).

1. Ağaç
2. Çalı



Şekil 6. Büyüme tipi

Dal şekli: Dinlenme döneminde, her genotip için 10 dal habitusu arazi koşullarında gözleme dayalı olarak incelenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

1. Dik
2. Yarı Dik
3. Yatay
4. Kemer Şekli

Gelişme kuvveti: Dinlenme döneminde, her genotip için vejetatif gelişmesi arazi koşullarında gözleme dayalı olarak incelenmiştir.

3. Zayıf
5. Orta
7. Güçlü
9. Çok Güçlü

Sürgün yoğunluğu: Dinlenme döneminde her genotipte arazi koşullarında gözleme dayalı olarak incelenmiştir.

3. Seyrek
5. Orta
7. Yoğun

Çiçeklenmenin olduğu dal: Çiçeklenme döneminde her genotip için arazi koşullarında gözleme dayalı olarak incelenmiştir.

1. Bir yaşlı dallarda
2. İki ve daha yaşlı dallarda

Sürgünlerde incelenen morfolojik özellikler

Bir yaşlı dalların kalınlığı (mm): Genotiplere ait farklı 10 adet bir yaşlı dalın kalınlığı 0.005 mm hassasiyetindeki milimetrik dijital kumpas ile mm ölçülerek ortalaması alınmıştır.

- 3.İnce (1,45-1,94 mm)
- 5.Orta (1,95-2,44 mm)
- 7.Kalın (2,45-2,94 mm)

Sürgünlerde diken sayısı(adet): Genotiplere ait farklı 10 adet sürgünün başlangıcından 30 cm'sinde yer alan diken sayısı sayılarak ortalaması alınmıştır.

1. Yok veya çok Az (3-6 adet)
3. Az (7-10 adet)
5. Orta (11-14 adet)
7. Çok (15-17 adet)

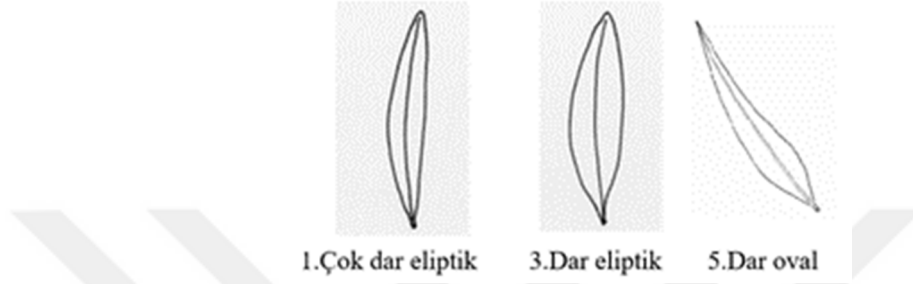
Dikenlerin uzunluğu (cm): Genotiplere ait sürgünlerden 30 adet dikenin uzunluğu dijital kumpas ile ölçülerek ortalaması alınmıştır.

- 3.Kısa (2,50-5,14 cm)
- 5.Orta (5,15-7,79 cm)
- 7.Uzun (7,80-10,44 cm)

Yapraklarda incelenen morfolojik özellikler

Yaprak ayası şekli: Sürgünlerin orta kısımlarından alınan en az 20 olgun yaprakta; Anonymous (2001)'da verilen karşılaştırmalı şekiller esas alınarak gözleme dayalı olarak incelenmiştir (Şekil 7).

1. Çok Dar Eliptik
3. Dar Eliptik
5. Dar Oval



Şekil 7. Yaprak ayası şekli

Yaprak ayası büyüklüğü (cm^2): Meyvelerin tam olgunluk döneminde sürgünlerin orta kısımlarından alınan 20 olgun yaprak incelenmiştir. Ölçümlerde, yaprak alan ölçer (ADC BioScientific Area Meter AM 300) kullanılmış ve elde edilen değerlerin ortalamaları cm^2 cinsinden kaydedilmiştir.

3. Küçük ($0,89-3,37 cm^2$)
5. Orta ($3,38-5,86 cm^2$)
7. Geniş ($5,87-8,34 cm^2$)

Yaprak kenarı tırtıklılık durumu: Sürgünlerin orta kısımlarından alınan en az 20 olgun yaprak, gözleme dayalı olarak incelenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

1. Yok
9. Var

Yaprak ayası üst yüzeyi rengi: Ölçümler, sürgünlerin orta kısımlarından alınan en az 20 olgun yaprakta yapılmıştır. Yaprak ayasının üst yüzey rengi, dijital kromametre (Konica Minolta, CR-400 Renk Ölçüm Cihazı) ile ölçülmüş ve gözleme dayalı olarak incelenmiş ortalamaları alınmıştır.

1. Yeşil
2. Gümüş

Üst yüzeyi yeşil yoğunluğu: Sürgünlerin orta kısımlarından alınan en az 20 olgun yaprak incelenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

1. Açık
2. Orta
3. Koyu

Yaprak alt yüzeyi tüylülük durumu: Sürgünlerin orta kısımlarından alınan en az 20 olgun yaprak ayasının alt yüzeyinde tüylerin yoğunluğu, arazide lup yardımı ile incelenmiş, daha sonra laboratuvara getirilerek binoküler mikroskop altında görüntülenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3. Zayıf
5. Orta
7. Güçlü

Meyvelerde incelenen morfolojik özellikler

Meyve büyüklüğü (mm^2): Olgunluk döneminde, her genotipte normal büyüklükte ve şekil deformasyonuna uğramamış 50 yalancı iğde meyvesinin uzunluk $\times$ genişlik değerlerinden mm^2 olarak hesaplanmış ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 8).

3. Küçük (14,88- 25,97 mm^2)
5. Orta (25,98-37,07 mm^2)
7. Büyük(37,08-48,15 mm^2)



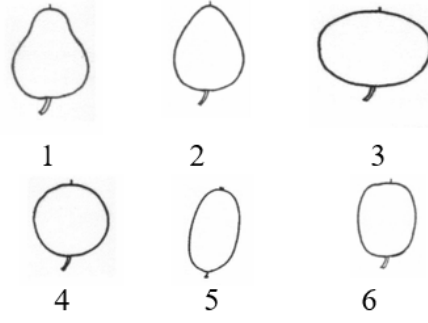
Meyve uzunluğu

Meyve genişliği

Şekil 8. Meyve büyüklüğü

Meyve şekli: Olgunluk döneminde her genotipten alınan, normal büyüklükte ve şekil deformasyonuna uğramamış 50 yalancı iğde meyvesi görsel olarak incelenmiş ve ortalamaları alınmıştır (Şekil 9).

- 1.Armut Şekli
- 2.Oval
- 3.Enine Eliptik
- 4.Yuvarlak
- 5.Eliptik
- 6.Basık



Şekil 9. Meyve şekli

Meyve kabuk rengi: Olgunluk döneminde, her genotipin meyvelerinin kabuk rengi, dijital kromometre (Konica Minolta, CR-400 Renk Ölçüm Cihazı) ile ölçülerek, L^* , a^* ve b^* cinsinden ve gözleme dayalı olarak renk değerleri alınmıştır.

1. Açık Sarı
2. Koyu Sarı
3. Sarı Turuncu
4. Turuncu Kırmızı
5. Kırmızı

Meyve tüylülüğü: Olgunluk döneminde, her genotipin meyvelerinde arazide lup yardımı ile incelenmiş, daha sonra laboratuvara getirilerek binoküler mikroskop altında görüntülenmiş ve ortalamaları alınmıştır

3. Zayıf
5. Orta
7. Yoğun

Meyve sap uzunluğu (mm): Meyve olgunluk döneminde, her 50 yalancı iğde meyvesinde 0.005 mm hassasiyetindeki milimetrik dijital kumpas ile mm cinsinden ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

1. Kısa (1,00-1,72 mm)
2. Orta (1,73-2,45 mm)
3. Uzun (2,46- 3,17 mm)

Çiçeklenme başlangıç zamanı: Dişi bitkiler için, çiçeklenmenin başlama zamanına, yaprak koltuklarından çıkan ilk stigmalar görüldüğünde başlar. Erkek bitkiler için, anterler polen saldıgında çiçeklenmenin başlama zamanına ulaşılır. Arazide gerçekleşen gözlemlerde sadece dişi bitkiler seçilmiş ve tarihler kayıt altına alınmıştır. Sınıf aralık değerleri, seçilen genotiplerde 2019-2020 yılları ortalamalarına göre tarafımızdan oluşturulmuştur.

3. Erken (15.04.2019-20.04.2020)
5. Orta (29.04.2019-05.05.2020)
7. Geç (21.05.2019-30.05.2020)

Meyve olgunlaşma zamanı: Meyvelerin en az %90'ının tam rengine ulaştığı dönem olarak kabul edilen meyve olgunlaşma zamanı, arazide gerçekleştirilen gözlemler sonucunda belirlenmiş ve tarihleri kayıt altına alınmıştır. Sınıf aralık değerleri seçilen genotiplerde 2019-2020 yılları ortalamalarına göre tarafımızdan oluşturulmuştur.

1. Çok Erken (18.08.2019-22.08.2020)
3. Erken (25.08.2019-28.08.2020)
5. Orta (01.09.2019-09.09.2020)
7. Geç (20.09.2020-25.09.2020)
9. Çok Geç (25.09.2019-30.09.2020)



Şekil 10. Morfolojik özelliklerin incelenmesi

Biyokimyasal özelliklerin belirlenmesi

2019 ve 2020 yıllarında belirlenen 96 genotipin meyve örnekleri alınmış, 2021 yılında biyokimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Biyokimyasal analizler için meyve örneklerinin

sıkılmasıyla elde edilen meyve suları kullanılmıştır. Bitkisel ekstraktların hazırlanmasında, çözücü olarak su ve %80'lik metanol kullanılmış olup, çalkalamalı su banyosunda 8 saat süre ile işlem yapılmıştır. Tüm ekstraktlar analiz zamanına kadar buzdolabında +4°C'de saklanmıştır.

Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM, %)

Meyvelerin suda çözünen kuru madde miktarı, dijital refraktometre (Model Ra 250HE, Kyoto Electronics Manufacturing Co. Ltd. Japon) ile belirlenmiştir. Ölçümler 5 tekerrür olarak yapılmıştır.

pH Tayini

Meyvelerden elde edilecek meyve sularının pH ölçümlerinde Jenco Electronics, 6173 marka pH metre kullanılmıştır. Ölçüm esnasında elektrotlar pH değeri sabitleninceye kadar örnek içerisinde yaklaşık 1-2 dakika tutularak sonuçlar belirlenmiştir (Cemeroğlu 1992).

Şeker analizi (mg/kg)

Melgarejo *et al.* (2000), tarafından kullanılan yöntem modifiye edilerek kullanılmıştır. Araştırmada meyve suyundaki fruktoz, glukoz ve sakaroz standartları kullanılarak şeker analizleri yapılmıştır. 5 g örnek alınarak homojenizatörde parçalandıktan sonra 2 dakikada 12000 rpm'de santrifüj edilerek SEPPAK C18 kartuşundan geçirilmiştir. Filtre edilmiş örneklerde şekerler, µbondapak-NH2 kolonu kullanılarak %85'lik asetonitril sıvı faz yardımıyla refraktif indeks detektörüne sahip HPLC cihazında belirlenmiştir.

Toplam asitlik (g/l)

Yalancı iğde örneklerinin meyve sularından 10 mL alınarak, pH metre ile pH 8.2 olana kadar 0.1 N'luk NaOH çözeltisi ile titre edilmek suretiyle toplam asitlik değerleri tayin edilmiştir. Sonuçlar meq/L ve g/L (sitrik asit cinsinden) olarak hesaplanmıştır. (Anonim,1990).

$$\text{Toplam asitlik (g/L)} = 0.75 \times \text{Faktör (F)} \times \text{Harcanan NaOH miktarı (n)}$$

Vitamin-C Tayini (mg/100 g TA)

Vitamin-C analizi, Kyaw (1978) yöntemine göre yapılmıştır. Analizde iki çeşit renk çözeltisi kullanılmıştır. İlk çözeltide; 20 gr Na₂WO₄.2H₂O (Natungstat) ve 10 gr Na₂HPO₄.2H₂O (disodyum hidrojen fosfat) alınarak 30 ml distile suda çözündürülmüştür. İkinci çözelti ise 15 ml distile suya, 5 ml H₂SO₄ eklenerek hazırlanmıştır. Bu iki çözelti, yukarıdaki miktarlarda 45 derecelik eğimle geri soğutucuya konulacak ve rengi yeşile dönene kadar yaklaşık 2 saat süreyle kaynatılarak renk ayırıcı elde edilmiştir. Soğuduktan sonra renk ayırıcının etrafı alüminyum folyo ile sarılarak muhafaza edilmiştir. Ayrıca 50 mg askorbik asit,

%5'lik okzalik asit solüsyonunda çözülerek vitamin C stok solüsyonu elde edilmiştir. Stok solüsyondan 0.5 ml alınıp 25 ml %5'lik okzalik asit ile çözdürülerek çalışma standardı hazırlanmıştır. Testin yapılışı için üç tüp alınıp: İlk tüpe 2 ml bidistile su, ikinci tüpe 2 ml çalışma standardı ve üçüncü tüpe ise 2 ml ekstrakt konulup; sonrasında tüm tüplere 2'şer ml renk ayırıcı konulmuştur. Tüpler vorteksde karıştırıldıktan sonra 30 dakika süreyle oda ısında bekletilmiştir. Sonrasında 15 dakika 3.000 rpm'de santrifüj edilen tüplerin süpernatantı alınarak spektrofotometrede 700 nm dalga boyunda okunmuştur.

Vitamin-E Tayini (mg/100 g TA)

Vitamin-E tayininde Gliszczynska-Swingha and Sikorska (2004) metodu kullanılmıştır. Yalancı iğde bitkisinin meyve ekstraktlarındaki vitamin-E düzeyleri, HPLC cihazında (Agilent 1260 serisi) belirlenmiştir. Bu amaçla; bir ters faz (RP) kromatografi kolonu (Zorbax Eclips plus C18, 5µ, 250 mm × 4.00 mm i.d.), mobil faz olarak HPLC saflığında %100 metanol, akış hızı 1 ml/dak. (izokratik) ve eksitasyon dalga boyu 295 nm, emisyon dalga boyu 325 nm'ye ayarlanmış fluoresans dedektör kullanılarak 10 dakikalık bir sürede tamamlanmıştır. Analiz süresince kolon, 40°C'ye ayarlanmış kolon fırınında muhafaza edilecek ve analiz için cihaza standart ve örnekler 50 µl miktarında enjekte edilmiştir. Tokoferol standartları, solvent olarak metanol kullanılacak 0.001, 0.005, 0.01, 0.05, 0.1, ve 0.5 µg/ml yoğunluklarında hazırlanmıştır. Yalancı iğde ekstraktları 0.45µ'luk filtrelerden süzülerek herhangi bir ön işleme tabi tutulmadan direkt olarak HPLC cihazına uygulanmıştır.

Toplam Antioksidan Kapasitesi (% DPPH)

Yalancı iğde meyvelerinin antioksidan kapasitesi analizinde, Brand-Williams *et al.* (1995) metodu kullanılmıştır. DPPH (2,2- difenil-1- pikril hidrazil) nötrleşmesi işleminin spektrofotometrik olarak ölçülmesiyle saptanmıştır. Spektrofotometrik ölçümler için örneklerden 3'er, kontrol çözeltilerinden 2'şer adet çözelti hazırlanacak; 250 ml ekstrakta %100'lük 2.500 ml metanol ile 2.500 ml DPPH çözeltisi eklendikten sonra karanlıkta 1 saat bekletilip ve 517 nm dalga boyunda absorbans değerleri ölçülmüştür. Kontrol çözeltisinde ise sadece metanol ve DPPH kullanılmıştır. Ölçülen absorbanslar, aşağıdaki formüle yerleştirilerek örneklerin DPPH radikali yakalama aktiviteleri yani antioksidan aktiviteleri hesaplanmıştır:

$$\text{Antioksidan aktivite (\%)} = (1 - (\text{örneğin absorbansı} / \text{kontrolün absorbansı}) \times 100$$

Toplam Fenolik Madde Tayini (mg/kg)

Yalancı iğde meyve ekstraktlarına ait toplam fenolik madde analizi için Folin- Ciocalteu metodu kullanılmıştır: Örneklerden 0.25 ml alınarak üzerlerine 3.5 ml saf su konulup; sonrasında da 0.25 µl Folin reaktifi eklenmiştir. Kör deneme örneğinde ise ekstrakt yerine 0.25

ml %80'lik metanol kullanılmıştır. Üç dakika bekledikten sonra 1 ml %20'lik sodyum karbonat ilave edilip tüpler vortekste karıştırılarak 40 dakika boyunca 40°C'de bekletilmiştir. Kırk dakika sonra oluşan mavi renk absorbansı, UV spektrofotometre cihazı kullanılarak 685 nm'de kör örneğe karşı ölçülmüştür. Toplam fenolik bileşikler, gallik asit kalibrasyon eğrisine göre belirlenmiş ve sonuçlar 'µg gallik asit' örnek olarak hesaplanmıştır.

Toplam Flavonoid Madde Analizi (mg/ kg TA)

Yalancı iğde meyvelerinin toplam flavonoid madde analizinde, Ramfula *et al.* (2011)'nin metodu kullanılmıştır; 2.5 ml bitki ekstraktı üzerine, 150 µl %5 sulu NaNO₂ eklenerek vortekste karıştırılarak; 5 dakika bekletilip 150 µl %10'luk AlCl₃ ilave edilmiştir. 1 dakika sonrasında çözeltiye 1 M NaOH'den 1 ml karıştırılarak absorbansları 510 nm'de %80'lik metanolden oluşan köre karşı okutulmuştur. Toplam flavonoid konsantrasyonu, kuersetinin standart olarak kullanıldığı standart grafik denklemlerinden 'µg kuersetin' olarak hesaplanmıştır.

Organik Asitlerin Tayini (mg/ 100g)

Organik asitlerin ekstarksiyonunda Bevilacqua and Califano (1989) tarafından verilen metot kullanılmıştır. Yalancı iğde örneklerinden 5 g alınarak üzerine 10 ml 0.009 N H₂SO₄ eklenerek ve homojen hale getirilmiştir. Daha sonra çalkalayıcı üzerinde 1 saat karışması sağlanmış ve 15 dakika 15000 rpm'de santrifüjlenmiştir. Santrifüjde ayrılan sulu kısım önce kaba filtre kâğıdından, daha sonra iki kez 0.45 µm membran filtreden ve son olarak SEP-PAK C18 kartuşundan geçirilip, organik asitler, HPLC cihazında analize tabi tutulmuştur.

Antosiyanin Miktarı (mg/l)

Giusti and Wrolstad (2001) tarafından geliştirilen pH diferansiyel yöntemi kullanılmıştır. Bu metodun esası, monomerik antosiyaninlerin pH 1.0'de renkli oksonium formunun, pH 4.5'de ise, renksiz hemiketal formunun egemen olmasına dayanmaktadır. Buna göre, ortam pH 1.0 ve 4.5 olduğu zaman ölçülen absorbans değerlerinin farkı, doğrudan antosiyanin konsantrasyonu ile orantılı bulunmaktadır. Absorbans okumaları yalancı iğde antosiyaninlerinin maksimum absorbans verdiği dalga boyunda ($\lambda_{vis-maks}$), pus (haze) halindeki bulanıklığın belirlenmesi için ise; 700 nm'de yapılmıştır.

$$\text{Monomerik antosiyanin miktarı (mg/l)} = \frac{(A) (MW) (SF) 1000}{(\epsilon) (L)}$$

A: Absorbans farkı (pH 1.0 ve 4.5 değerlerinde)

MW: Baz olarak alınacak antosiyaninin molekül ağırlığı

SF: Seyreltme faktörü

ϵ : Molar absorpsiyon katsayısı

L: Absorbans ölçüm küvetinin tabaka kalınlığı (cm)

Yağ Asidi Metil Esterleri Analizi (%)

Standart AOAC (1990)'a göre yağ içeriği (eter ile ekstrakte edilerek) çıkarılmıştır. Buna göre yağ asiti metil esterlerinin hazırlığı için 4 gr yağ, 0,2 ml 2M'lık methanolik KOH 'te 4ml isooctan ve methyl içinde çözülmüştür. Yağ asidi methyl esterlerinin analizi 0.25 μ m %50'lik Cyanopropyl-methylpolysiloxane ile kaplı 60-m bir kılcal kolan (ID=0.25 mm) ve alev iyonizasyon dedektörü ile donanımlı bir Agilent 6890 series gas-chromatography cihazıyla yapılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak akış hızı 1.5 ml/dak ve bölünme oranı 1:10 olan Helyum kullanılmıştır. Enjektör sıcaklığı 250 °C, dedektör sıcaklığı 260 °C ve fırın sıcaklığı da 120 °C için 5 dk tutulacak ve 240 °C'ye dakikada 15 °C artırılarak programlanmıştır (Kirazci ve Javidipour 2008). Yağ asiti methyl esterleri Fames standartları'na göre tutma zamanları ve eşdeğer zinciri uzunlukları karşılaştırılarak tespit edilmiştir. Örneklerdeki yağ asiti methyl esterleri bunların yüzde alanına göre ölçüm yapılmıştır.

Moleküler tanımlamalar (SSR analizi)

Yaprak örneklerinin alınması

Arazi çalışmaları ile yalancı iğde genotiplerinden ilkbahar gelişme döneminde yaprak örnekleri alınarak en kısa sürede Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölüm Laboratuvarına buz kutusunda ulaştırılmıştır ve -86 °C dolapta muhafaza altına alınmıştır.

DNA izolasyonu

Li ve Quiros (2001)'dan modifiye edilen DNA izolasyon protokolü esas alınmış olup aşağıda sıralanan işlemlerle DNA'lar elde edilmiştir.

- DNA ekstraksiyon tamponu çalışma anında hazırlanmış olup önceden 65°C'ye ısıtılmış su banyosunda bekletilmiştir. Bitki materyaline ilave edilmeden önce ekstraksiyon tamponuna %0.2(v/v) oranında β - merkaptotanol ve 0,2 g PVP ilave edilmiştir.
- Sıvı azotta parçalanıp 2 ml'lik tüplere alınan 0,3 g bitki materyali üzerine 1000 μ l DNA ekstraksiyon tamponu eklenmiş ve alt üst edilerek karıştırılmış ve 65°C su banyosunda her 10 dk'da bir alt üst edilip karıştırılarak 60 dk beklenmiştir.
- Su banyosu aşamasından sonra 10 dk oda sıcaklığında soğumaya bırakılmıştır ve bu süre sonunda her örneğe 750 μ l fenol kloroform izoamil alkol eklenip tüm örnekler 15 dk yavaşça alt üst edilerek karıştırılmıştır.

- 14000 G ve +4°C’de 20 dk santrifüjlenip üst faz yeni bir tüpe aktarılmıştır. Alınan oranda kloroform izoamil eklenmiştir.
- 14000 G ve +4°C’de 20 dk santrifüjlenip üst faz dikkatli bir şekilde yeni bir tüpe aktarılmıştır.
- Üst faza 2,5 µl RNaz ve 8 µl proteinaz K eklenmiş ve 45 dk 37°C’de bekletilmiştir.
- DNA’yı çöktürmek için her tüpe 100 µl amonyum asetat, 100 µl sodyum asetat(3M), ve hacmin iki buçuk katı kadar -20°C’de muhafaza edilen izopropanol eklenmiş ve yavaşça alt üst edilmiştir (Bu esnada DNA’lar görülür).
- 14000 G ve +4°C’de 20 dk santrifüjlenip üst faz atılmıştır. Tekrar 1 dk santrifüj yapılarak kurutma kağıdı üzerinde ters çevrilip kurutulmuştur.
- 37°C’de 15 dk kurutularak üzerine 100 µl 1X TE eklenmiştir.
- 24 saat +4 °C’de dinlendirdikten sonra bir sonraki işleme kadar -20°C’de muhafaza altına alınmıştır.

DNA konsantrasyonu ve saflığının belirlenmesi

Elde edilen DNA’ların miktar ve kalitesi optik dansite (OD) ile kontrol edilmiştir. Bunun için, 260 (OD260) ve 280 (OD280) optik dansitede ki Nanodrop spektrofotometre okumaları kaydedilmiştir. Elde edilen değerler ve bunların birbirine oranları kullanılarak, DNA miktar ve saflıkları belirlenmiştir. Konsantrasyonları belirlenen DNA’lar agaroz jel görüntüsünde parlama yapma ihtimalini azaltmak için uygun matematiksel işlemler kullanılarak DNA’lar eşitlenmiştir.

SSR belirteçler

Çalışmamızda 26 adet SSR belirteci (primeri) kullanılmıştır (Nawaz vd (2018), Jain vd (2014), Wang vd (2008)). Kullanılan primerlerin isimleri ve baz dizileri Tablo 7.’de verilmiştir.

Tablo 7. Kullanılan SSR Primer İsimleri ve Baz Dizileri

	Belirteçler	İleri(5' – 3')	Geri (3' – 5')	Referans
1	USMM1	GGCGAAACTTGACTTGTTGC	ACCGATCAATACCGTTCTGC	Nawaz vd 2018
2	USMM3	AAGGATGTGGTCGATCCAAG	GTTTGCAGGCATTCTTTGT	Nawaz vd 2018
3	USMM 5	TTCGATCGGATAAGGTCATTG	GCAGTCGAGGAGGTTTGAAG	Jain vd 2014
4	USMM7	TCGCCGTCTGTTTCAGATAA	GCTGATCCAACGGTCTCATT	Nawaz vd 2018
5	USMM 8	GGTCGGAGATGATTCAAAGC	TACGCTCTCAACGCTTGCTA	Jain vd 2014
6	USMM 12	CGTCACCGTCAGTTCAGAGA	AAGGAGACGCAGACGAAGAG	Jain vd 2014
7	USMM 13	GATATGCCGGCGGTAAACTA	TGTACCACTTCCTGCTGCTG	Jain vd 2014
8	USMM16	CCAACCAACCTCATCGTTTC	ATCGGAGGGATCGTTGAAAG	Nawaz vd 2018
9	USMM24	TAGCATTGCAGGCTCAGAGA	ATCCGTGGTTAAGGTTGCAC	Nawaz vd 2018
10	USMM25	CGAGGTCCGAGTAGGAAGA	CATTGGCCTTCAATCTCCTC	Nawaz vd 2018
11	USMM26	TTCCCTCTCCGTGACAAGTT	GCTTGAGGTGAAGAGGAAAGTC	Jain vd 2014
12	HrMS003	GCTCTCATCCGATTTGATCC	GTCGCAGTCTTCTTGGGTTTC	Nawaz vd 2018
13	HrMS004	GTTTGAGGTTCGGTGCTGAGT	GGGTAACCCAACTCCTCCTT	Nawaz vd 2018
14	HrMS010	GGAAGCGTGAGGAAATGTC	GAACAGACAGACCATTAGAGAAC	Nawaz vd 2018
15	HrMS012	CTCCATCTCAATCATCACTGC	TTAGGGATCCGGATGAAG	Nawaz vd 2018
16	HrMS014	ATACCTAGCTCGGCAACAAG	ACGACCCATGGCATAATAGTAC	Nawaz vd 2018
17	HrMS018	CAACATTGTTTCGTGCAG	ACTCACATAATCGATCTCAGC	Nawaz vd 2018
18	EU089748	GGGATCGCCAAATAAACT	TGCGTTGGTGCTTCGTTT	Wang vd 2008
19	EU089749	CGTCTTTCAATCGACACTTATTC	GCTAGAAGAGTCTTTTCGTTGCA	Wang vd 2008
20	EU089750	TCAATCCAAACTTGTTTCGCC	TATCGATTTCTCCCAACTG	Wang vd 2008
21	EU089751	ATCACATGGCAATACATTTTTTC	TCAAATCACCCAAAACCTGAACAC	Wang vd 2008
22	EU089752	CTTGCCGCCGTGAGCTCTAG	GCAATCATCGTCTCTTCTTCTCCC	Wang vd 2008
23	EU089753	CAACAAAATACAATTCGGAAAC	AATAGGAGACACAGAGGCTTC	Wang vd 2008
24	EU089754	AGAATCACAAGGCTTCACCAC	TAGTCCCCCTTGAGGTTGTAG	Wang vd 2008
25	EU089755	TAGCTAGATAGAATCTTATGTTG	CTCGGACGCACTTTGTCTCTTTG	Wang vd 2008
26	EU089756	GCGGGAATTCGATTAAGG	TGAGTAGAGGGCTACCAAC	Wang vd 2008

SSR allel bölgelerinin PCR aracılığı ile çoğaltılması

DNA çoğaltımı amacıyla Thermocycler cihazı kullanılmıştır. PCR işlemi, toplam reaksiyon hacmi 20 µl olacak şekilde; 12 µl dH₂O, 1 µl genomik DNA, 0,5 µl dNTP, 2 µl 1x PCR buffer, 2 µl MgCl₂ ve 0,5 µl Taq polimeraz ve her primerden (forward ve reverse) 1 µl alınarak PCR içeriği hazırlanmıştır (Tablo 8). PCR döngüsünde DNA'ya bağlanma sıcaklıkları farklı olduğundan sıcaklıkların belirlenmesi amacıyla "Gradient PCR" yapılmıştır ve aşağıda verilen PCR döngüsü uygulanmıştır (Tablo 9).

Tablo 8. PCR'da Kullanılan Reaktifler ve Hacimleri

Reaktifin adı	Hacmi
dH ₂ O	12 µl
Genomik DNA	1 µl
dNTP	0,5 µl
PCR buffer	2 µl
MgCl ₂	2 µl
Taq polimeraz	0,5 µl
Primer-F	1 µl
Primer-R	1 µl
Toplam hacim	20

Tablo 9. PCR'da Kullanılan DNA Amplifikasyon Koşulları

PCR aşamaları	PCR Protokolü	
Ön Denatürasyon	95 °C	2 dk / 1 döngü
Denatürasyon	94 °C	45 s / 35 döngü
Bağlanma	45-55°C	1 dk / 35 döngü
Uzama	72 °C	
Son-Uzama	72 °C	10 dk / 1 döngü
Bekleme	4 °C	∞

PCR işleminin sonunda lokuslara ait PCR ürünleri, fragman büyüklükleri dikkate alınarak %3'lik agaroz jel elektroforez ortamında kontrol edildikten sonra kapiler elektroforez aşamasına geçilmiştir.



Şekil 11. Moleküler analizlerde kullanılan cihazlar

Kapiler elektroforez ve allel görüntülerinin alınması

SSR allellerinin görüntülenmesi ve ayırımında kullanılan kapiler elektroforez yöntemi; jellere göre daha iyi ayırım gücüne sahip olması, zaman ve iş gücünden tasarruf sağlaması, az miktarda PCR ürünü ve çok sayıda örnekle çalışabilme olanağı sunması, otomatik olarak allel büyüklüklerinin tespit edilebilmesi ve yanlış okumaların ortadan kaldırılabilmesi gibi önemli avantajlara sahiptir (Çakır ve Söylemezoğlu 2018). Lokuslara ait PCR ürünleri, %3'lük agaroz jelde görüntüledikten sonra, işaretlemede kullanılan floresan boyalarına göre değişik oranlarda 20 µl SLS (Sample Loading Solution) ile seyreltilerek, üzerlerine 0.2-0.4 µl size standart-400 eklenmiştir. Örnekler ait fragman uzunlukları Bioptic Qsep100 DNA/RNA Fragman Analiz Cihazı ile yüksek çözünürlüklü kartuş kullanılarak belirlenmiştir.

SSR belirteçlerinin PIC (Polimorfik Bilgi İçeriği) değerlerinin hesaplanması

Her SSR belirtecin PIC değerleri aşağıda belirtilen formüller kullanılarak hesaplanmıştır. Kodominant moleküler belirteç sisteminde olan SSR, allel kodlamasıyla ve Power Marker 3.25 (Liu and Muse 2005) programı kullanarak PIC değerleri hesaplanmıştır. PIC: $1 - \sum p(i)^2$ (p ve q, mevcut ve kayıp bant frekans; p_i = i'inci allelin frekans) (Anderson vd 1993).

Genotipler içindeki genetik çeşitliliğin tahmini

Genotipler içindeki genetik çeşitliliği Nei'in gen çeşitlilik indeksi (Nei vd 1983) ve Shannon bilgi indeksi (Lewontin 1995) kullanarak aşağıdaki eşitliklerden ve Gen Alex 6.5 programı ile hesaplanmıştır.

$$D = 1 - \sum p_i^2 \quad i = - \sum p_i \log_2 p_i$$

p_i = i'inci allel için allel frekansı

Genotipler arasındaki genetik mesafenin tahmini

Genotipler arasındaki genetik mesafe Nei'in katsayısını (Nei vd. 1983) kullanarak Gen Alex 6.5 programıyla hesaplanmıştır.

$$D = \frac{-\ln[\sum X_i Y_j]}{\sqrt{X_i Y_j}}$$

X_i =i allel frekansı X popülasyonunda

Y_j = j allel frekansı Y popülasyonunda

Kümeleme analizi

SSR amplifikasyon ürünleri ile elde veriler MEGA4 yazılımı kullanılarak UPGMA soy ağaçları oluşturulmuştur.

Genetik yapı analizi

Genotiplerin genetik yapılarının belirlenmesi için STRUCTURE 2.2 programı kullanılmıştır (Pritchard vd. 2000).

Moleküler varyans analizi

Popülasyonlar içi ve arası genetik varyans, AMOVA yöntemi kullanarak GenAlex programıyla (Peakall and Smouse 2006) incelenmiştir.

Genotiplerin Seçimi

2019-2021 yıllarında yapılan seleksiyon çalışması ile bitkilerin morfolojik biyokimyasal özelliklerin tamamlandıktan sonra ümitvar tiplerin belirlenmesi ve sonuçta çeşit adayı tiplerin ortaya çıkarılması amacıyla genotipler tartılı derecelendirme yöntemine tabi tutulmuşlardır. Tartılı derecelendirme yönteminde, Tablo 10.' da belirtilen karakterler ve önem dereceleri kullanılmıştır.

Tablo 10. Tartılı Derecelendirmede Esas Alınan Kriterler ve Puanları

Kriterler	Sınıf Aralıkları	Sınıf Puanları	Sınıf Değerleri	Puan
Verimlilik	Yüksek	9	Yüksek	25
	Orta	5	Orta	
	Düşük	1	Düşük	
Meyve iriliği (g)	0,21-0,28	9	Büyük	20
	0,13-0,20	5	Orta	
	0,05-0,12	1	Küçük	
C vitamini (mg/100g)	486-692	9	Yüksek	15
	278-485	5	Orta	
	70-277	1	Düşük	
SÇKM (%)	14,9-18,4	9	Yüksek	15
	11,3-14,8	5	Orta	
	7,6-11,2	1	Düşük	
Aroma	Yüksek	9	Yüksek	15
	Orta	5	Orta	
	Düşük	1	Düşük	
Dikenlilik	2,67-5,22	9	Kısa	10
	5,23-7,78	5	Orta	
	7,79-10,34	1	Uzun	
Toplam				100

Tür tespitleri

Çalışmada kullanılan yalancı iğde genotiplerinin türlerini belirlemek amacıyla Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi akademik personeli Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ' den yardım alınmıştır. Tür tespiti için Davis (1965)' in "Flora of Turkey" kitabından faydalanılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Morfolojik Tanımlamalara İlişkin Bulgular

Taç yapısında incelenen morfolojik özellikler

Yalancı iğde genotiplerinde taç yapısı ile ilgili olarak, UPOV kriterleri göz önünde bulundurularak 6 farklı morfolojik özellik (cinsiyet, büyüme şekli, habitüs, gelişme kuvveti, sürgün yoğunluğu ve çiçeklenmenin olduğu dal) incelenmiştir (Tablo 11).

Meyve özellikleri bakımından değerlendirmeler yapabilmek amacıyla sadece dişi cinsiyete sahip yalancı iğde bitkileri seçilmiştir (96 genotip) (Şekil 12).

Habitüs bakımından 28 genotip dik, 53 genotip yarı dik ve 15 genotip ise yatay gelişme formunda olduğu belirlenmiştir (Şekil 12).

Büyüme şekli bakımından farklılıklar gözlenmiştir. Genotiplerin 32'si ağaç formu ve 64'ü ise çalı formu olarak belirlenmiştir (Şekil 12.)

Gelişme kuvveti (dallanma özelliği) bakımından; 22 adet genotip güçlü, 51 adet genotip orta kuvvette, 23 adet genotip zayıf kuvvette belirlenmiştir (Şekil 12).

Genotiplerin sürgün yoğunluğu incelendiğinde 27 genotip seyrek, 49 genotip orta, 20 genotipte ise yoğun olarak olarak gözlenmiştir (Şekil 12).

Genotiplerde iki ve daha yaşlı dallarda çiçeklenmenin olduğu belirlenmiştir (Şekil 12).

Tablo 11. Taç Yapısında İncelenen Morfolojik Özellikler

No	Genotip	QL 1	QL 2	PQ 3	QN 4	QN 5	QN 6
		Taç Yapısı: Cinsiyet	Taç Yapısı: Büyüme şekli	Taç Yapısı: Habitüs	Taç Yapısı: Gelişme kuvveti	Taç Yapısı: Sürgün yoğunluğu	Taç Yapısı: Çiçeklenmenin olduğu dal
1.	ERZ-AS-1	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
2.	ERZ-AS-2	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
3.	ERZ-AS-3	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
4.	ERZ-AS-4	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
5.	ERZ-AS-5	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
6.	ERZ-AS-6	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
7.	ERZ-AS-7	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
8.	ERZ-AS-8	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
9.	ERZ-AS-9	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	7-Güçlü	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
10.	ERZ-AS-10	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
11.	ERZ-AS-11	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
12.	ERZ-AS-12	1-Dişi	1-Ağaç	3-Yatay	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
13.	ERZ-AS-13	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
14.	ERZ-AS-14	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
15.	ERZ-AS-15	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
16.	ERZ-AS-16	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
17.	ERZ-AS-17	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
18.	ERZ-AS-18	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
19.	ERZ-AS-19	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
20.	ERZ-AS-20	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
21.	ERZ-AS-21	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
22.	ERZ-AS-22	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
23.	ERZ-AS-23	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
24.	ERZ-AS-24	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda

Tablo 11. (Devamı)

25.	ERZ-AS-25	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
26.	ERZ-AS-26	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
27.	ERZ-AS-27	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	7-Güçlü	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
28.	ERZ-AS-28	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
29.	ERZ-AS-29	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
30.	ERZ-AS-30	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
31.	ERZ-AS-31	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	7-Güçlü	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
32.	ERZ-AS-32	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
33.	ERZ-UZ-33	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
34.	ERZ-UZ-34	1-Dişi	1-Ağaç	3-Yatay	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
35.	ERZ-UZ-35	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
36.	ERZ-UZ-36	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
37.	ERZ-UZ-37	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	3-Zayıf	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
38.	ERZ-UZ-38	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
39.	ERZ-UZ-39	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
40.	ERZ-UZ-40	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
41.	ERZ-UZ-41	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
42.	ERZ-UZ-42	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	7-Güçlü	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
43.	ERZ-UZ-43	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
44.	ERZ-UZ-44	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
45.	ERZ-UZ-45	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
46.	ERZ-UZ-46	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
47.	ERZ-UZ-47	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
48.	ERZ-UZ-48	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
49.	ERZ-UZ-49	1-Dişi	1-Ağaç	3-Yatay	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
50.	ERZ-UZ-50	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	3-Zayıf	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
51.	ERZ-UZ-51	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	3-Zayıf	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda

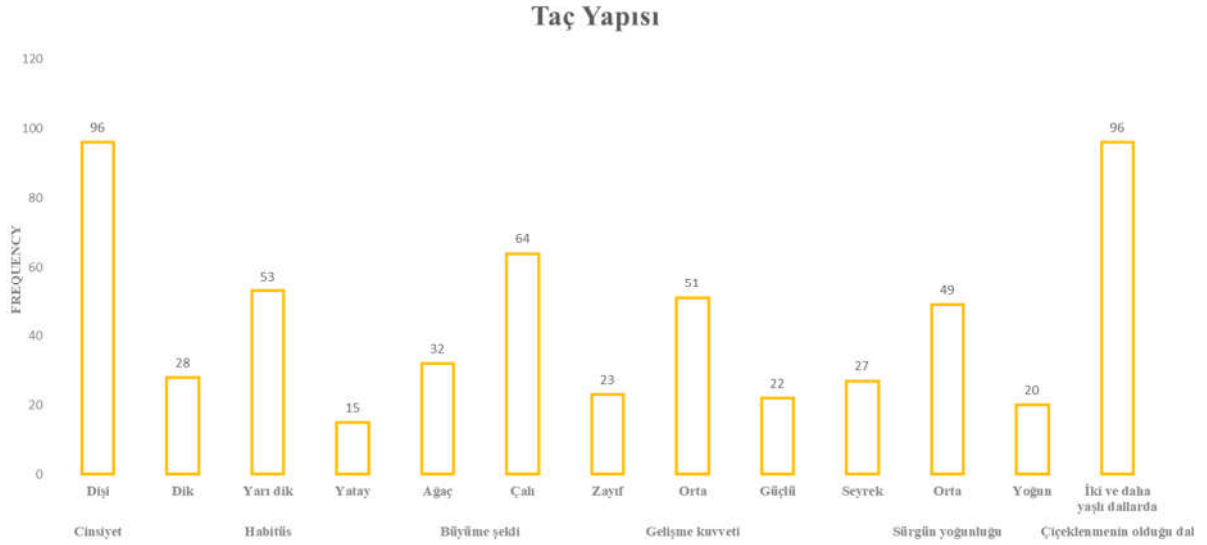
Tablo 11. (Devamı)

52.	ERZ-UZ-52	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
53.	ERZ-UZ-53	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
54.	ERZ-UZ-54	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
55.	ERZ-UZ-55	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
56.	ERZ-UZ-56	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
57.	ERZ-UZ-57	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
58.	ERZ-UZ-58	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
59.	ERZ-UZ-59	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
60.	ERZ-UZ-60	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
61.	ERZ-UZ-61	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
62.	ERZ-UZ-62	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
63.	ERZ-UZ-63	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
64.	ERZ-UZ-64	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
65.	ERZ-OL-65	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
66.	ERZ-OL-66	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
67.	ERZ-OL-67	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
68.	ERZ-OL-68	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
69.	ERZ-OL-69	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
70.	ERZ-OL-70	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	7-Güçlü	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
71.	ERZ-OL-71	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	5-Orta	7-Yoğun	2-İki ve daha yaşlı dallarda
72.	ERZ-OL-72	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
73.	ERZ-OL-73	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
74.	ERZ-OL-74	1-Dişi	2-Çalı	1-Dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
75.	ERZ-OL-75	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
76.	ERZ-OL-76	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
77.	ERZ-OL-77	1-Dişi	1-Ağaç	2-Yarı dik	7-Güçlü	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
78.	ERZ-OL-78	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda

Tablo 11. (Devamı)

79.	ERZ-OL-79	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
80.	ERZ-OL-80	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
81.	ERZ-OL-81	1-Dişi	1-Ağaç	1-Dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
82.	ERZ-OL-82	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
83.	ERZ-OL-83	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
84.	ERZ-OL-84	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
85.	ERZ-OL-85	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
86.	ERZ-OL-86	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
87.	ERZ-OL-87	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	3-Zayıf	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
88.	ERZ-OL-88	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	3-Zayıf	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
89.	ERZ-OL-89	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	5-Orta	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
90.	ERZ-OL-90	1-Dişi	2-Çalı	3-Yatay	3-Zayıf	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
91.	ERZ-OL-91	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	5-Orta	2-İki ve daha yaşlı dallarda
92.	ERZ-OL-92	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
93.	ERZ-OL-93	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
94.	ERZ-OL-94	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	3-Zayıf	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
95.	ERZ-OL-95	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda
96.	ERZ-OL-96	1-Dişi	2-Çalı	2-Yarı dik	5-Orta	3-Seyrek	2-İki ve daha yaşlı dallarda

*QL: Qualitative characteristic QN: Quantitative characteristic PQ: Pseudo-qualitative characteristic



Şekil 12. Yalancı iğde genotiplerinde taç yapısına ait histogram

Sürgünlerde incelenen morfolojik özellikler

Yalancı iğde genotiplerinde sürgün ile ilgili olarak, UPOV kriterleri göz önünde bulundurularak 3 farklı morfolojik özellik (bir yaşlı dalların kalınlık ortalaması, diken sayısı, ortalama diken uzunluğu) incelenmiştir (Tablo 12).

İncelenen genotiplerde bir yaşlı dalların kalınlık ortalama değeri en düşük 1,45 mm (ERZ-AS-20) ve en yüksek 2,94 mm (ERZ-OL-65) olarak ölçülmüştür. Genotiplerin bir yaşlı dalların kalınlık ortalaması, 24 tanesinde ince, 33 tanesinde orta, 39 tanesi ise kalın olarak belirlenmiştir (Şekil 13).

Diken sayısı, genotipler arasında en düşük 3 adet diken (ERZ-AS-12, ERZ-AS-29, ERZ-AS-32, ERZ-UZ-40, ERZ-OL-65, ERZ-OL-82, ERZ-OL-91) ile en yüksek 16 adet diken (ERZ-AS-6) olarak kaydedilmiştir. Seleksiyon gezileri sırasında dikensiz genotipe rastlanmamıştır. Genotiplerin diken sayısı, 44 tanesinde yok veya çok az, 44 tanesinde az, 6 tanesinde orta, 2 tanesinde az olarak belirlenmiştir (Şekil 13).

Ortalama diken uzunluğu, en düşük 2,50 cm (ERZ-OL-87) ve en yüksek 10,44 cm (ERZ-AS-11) değerleri arasında değişmiştir. Ortalama diken uzunluğu 44 genotipte kısa, 41 genotipte, 11 genotipte uzun olarak belirlenmiştir (Şekil 13).

Tablo 12. Sürgünlerde İncelenen Morfolojik Özellikler

No	Genotip	QN 7	QN 8	QN 9
		Sürgün: Bir yaşlı dalların kalınlık ortalaması (mm)	Sürgün: Diken sayısı (adet)	Sürgün: Ortalama diken uzunluğu (cm)
1	ERZ-AS-1	3-İnce (1,68±0,08)	3-Az (8±4)	3-Kısa (4,5±2,25)
2	ERZ-AS-2	3-İnce (1,57±0,07)	1-Yok veya çok az (6±3)	3-Kısa (3,9±1,95)
3	ERZ-AS-3	5-Orta (1,99±0,09)	3-Az (7±3)	3-Kısa (4,38±2,19)
4	ERZ-AS-4	3-İnce (1,68±0,08)	7-Çok (15±9)	3-Kısa (4,62±2,31)
5	ERZ-AS-5	3-İnce (1,73±0,08)	3-Az (10±6)	5-Orta (7,68±3,84)
6	ERZ-AS-6	5-Orta (2,44±0,12)	7-Çok (16±9)	7-Uzun (7,83±3,91)
7	ERZ-AS-7	5-Orta (2,4±0,12)	1-Yok veya çok az (6±3)	5-Orta (6±3)
8	ERZ-AS-8	5-Orta (1,97±0,09)	5-Orta (14±8)	5-Orta (6,08±3,04)
9	ERZ-AS-9	3-İnce (1,72±0,10)	3-Az (9±4)	5-Orta (5,72±2,86)
10	ERZ-AS-10	5-Orta (2,01±0,12)	3-Az (9±4)	5-Orta (6,3±3,15)
11	ERZ-AS-11	7-Kalın (2,74±0,16)	1-Yok veya çok az (5±2)	7-Uzun (10,44±5,22)
12	ERZ-AS-12	7-Kalın (2,87±0,17)	1-Yok veya çok az (3±1)	5-Orta (5,58±2,79)
13	ERZ-AS-13	5-Orta (1,99±0,11)	3-Az (8±5)	7-Uzun (7,99±3,99)
14	ERZ-AS-14	7-Kalın (2,66±0,15)	5-Orta (13±9)	5-Orta (6,62±3,31)
15	ERZ-AS-15	7-Kalın (2,66±0,15)	5-Orta (11±7)	5-Orta (5,98±3,58)
16	ERZ-AS-16	7-Kalın (2,49±0,14)	3-Az (9±6)	5-Orta (5,73±3,43)
17	ERZ-AS-17	7-Kalın (2,74±0,16)	3-Az (8±5)	5-Orta (5,44±3,26)
18	ERZ-AS-18	3-İnce (1,87±0,11)	1-Yok veya çok az (4± 2)	3-Kısa (4,7±2,82)
19	ERZ-AS-19	7-Kalın (2,5±0,15)	3-Az (8± 5)	5-Orta (7±4,2)
20	ERZ-AS-20	3-İnce (1,45±0,08)	3-Az (8± 5)	3-Kısa (4,71±2,82)
21	ERZ-AS-21	7-Kalın (2,74±0,16)	3-Az (7± 4)	5-Orta (6,38±3,82)
22	ERZ-AS-22	7-Kalın (2,74±0,27)	3-Az (10± 7)	5-Orta (5,81±3,48)
23	ERZ-AS-23	7-Kalın (2,58±0,25)	1-Yok veya çok az (6± 4)	3-Kısa (3,99±2,39)
24	ERZ-AS-24	7-Kalın (2,74±0,27)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (5,94±3,56)

Tablo 12. (Devamı)

25	ERZ-AS-25	5-Orta (2,06±0,20)	1-Yok veya çok az (4± 2)	5-Orta (6,99±4,19)
26	ERZ-AS-26	5-Orta (1,96±0,19)	3-Az (8± 5)	3-Kısa (3,72±2,60)
27	ERZ-AS-27	7-Kalın (2,61±0,26)	3-Az (9± 6)	7-Uzun (8,44±5,98)
28	ERZ-AS-28	5-Orta (2,16±0,21)	3-Az (7± 5)	5-Orta (5,76±4,03)
29	ERZ-AS-29	5-Orta (2,21±0,22)	1-Yok veya çok az (3± 2)	5-Orta (5,76±4,03)
30	ERZ-AS-30	5-Orta (1,99±0,19)	3-Az (7±5)	3-Kısa (4,95±3,46)
31	ERZ-AS-31	7-Kalın (2,46±0,24)	1-Yok veya çok az (6±4)	3-Kısa (4,72±3,30)
32	ERZ-AS-32	3-İnce (1,83±0,18)	1-Yok veya çok az (3±2)	3-Kısa (4,21±2,94)
33	ERZ-UZ-33	7-Kalın (2,49±0,24)	5-Orta (14±5)	5-Orta (5,58±3,90)
34	ERZ-UZ-34	3-İnce (1,8±0,18)	3-Az (9± 7)	3-Kısa (4,46±3,12)
35	ERZ-UZ-35	3-İnce (1,72±0,17)	5-Orta (14± 11)	3-Kısa (4,04±2,82)
36	ERZ-UZ-36	7-Kalın (2,57±1,28)	3-Az (9± 7)	3-Kısa (4,13±2,89)
37	ERZ-UZ-37	3-İnce (1,87±0,93)	1-Yok veya çok az (6± 4)	3-Kısa (3,66±2,56)
38	ERZ-UZ-38	5-Orta (2,13±1,06)	3-Az (8± 6)	3-Kısa (4,96±2,48)
39	ERZ-UZ-39	7-Kalın (2,64±1,32)	5-Orta (11± 8)	3-Kısa (4,74±2,37)
40	ERZ-UZ-40	5-Orta (2,36±1,18)	1-Yok veya çok az (3± 2)	3-Kısa (4,65±2,32)
41	ERZ-UZ-41	3-İnce (1,69±0,84)	3-Az (9± 7)	5-Orta (6,7±3,35)
42	ERZ-UZ-42	3-İnce (1,59±0,79)	3-Az (10±8)	5-Orta (6,77±3,38)
43	ERZ-UZ-43	5-Orta (2,36±1,18)	3-Az (8± 6)	3-Kısa (3,71±1,85)
44	ERZ-UZ-44	7-Kalın (2,8±1,4)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (7,4±3,7)
45	ERZ-UZ-45	3-İnce (1,46±0,73)	1-Yok veya çok az (5± 4)	3-Kısa (4,46±2,23)
46	ERZ-UZ-46	5-Orta (2,18±1,09)	1-Yok veya çok az (5± 4)	5-Orta (6,72±3,36)
47	ERZ-UZ-47	3-İnce (1,64±0,82)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (5,42±2,71)
48	ERZ-UZ-48	5-Orta (2,19±1,09)	3-Az (8± 6)	5-Orta (7,17±3,58)
49	ERZ-UZ-49	7-Kalın (2,62±1,31)	1-Yok veya çok az (5± 4)	3-Kısa (4,04±2,02)
50	ERZ-UZ-50	3-İnce (1,63±0,81)	1-Yok veya çok az (6± 4)	7-Uzun (8,17±4,08)
51	ERZ-UZ-51	5-Orta (2,37±1,18)	3-Az (7± 5)	3-Kısa (4,71±2,35)

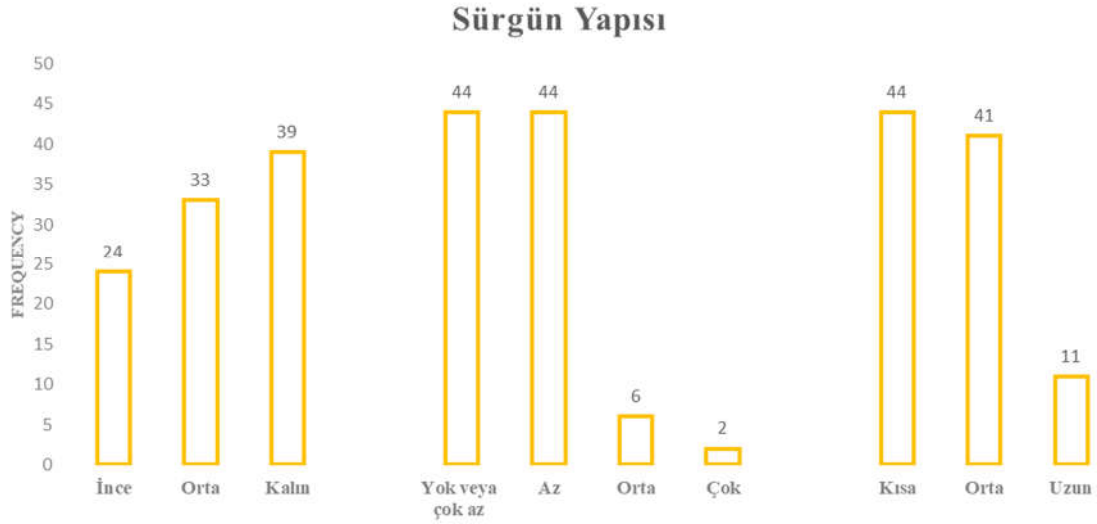
Tablo 12. (Devamı)

52	ERZ-UZ-52	5-Orta (2,44±1,22)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (5,58±2,79)
53	ERZ-UZ-53	7-Kalın (2,57±1,28)	1-Yok veya çok az (6± 4)	3-Kısa (5,09±3,05)
54	ERZ-UZ-54	7-Kalın (2,86±1,43)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (6,87±4,12)
55	ERZ-UZ-55	3-İnce (1,75±0,87)	1-Yok veya çok az (5± 4)	3-Kısa (3,83±2,29)
56	ERZ-UZ-56	7-Kalın (2,81±1,40)	1-Yok veya çok az (4± 3)	3-Kısa (3,76±2,25)
57	ERZ-UZ-57	7-Kalın (2,84±1,42)	1-Yok veya çok az (5± 4)	7-Uzun (9,45±5,67)
58	ERZ-UZ-58	5-Orta (2,38±1,19)	1-Yok veya çok az (6± 4)	3-Kısa (3,12±1,87)
59	ERZ-UZ-59	5-Orta (2,13±1,06)	3-Az (7± 5)	3-Kısa (4,79±2,87)
60	ERZ-UZ-60	7-Kalın (2,74±1,37)	3-Az (9± 7)	5-Orta (6,8±4,08)
61	ERZ-UZ-61	3-İnce (1,8±0,9)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (5,44±3,26)
62	ERZ-UZ-62	5-Orta (1,95±0,97)	3-Az (8± 6)	5-Orta (5,72±3,43)
63	ERZ-UZ-63	3-İnce (1,58±0,79)	3-Az (7± 5)	3-Kısa (4,3±2,58)
64	ERZ-UZ-64	5-Orta (2,26±1,35)	1-Yok veya çok az (5± 4)	5-Orta (5,72±3,43)
65	ERZ-OL-65	7-Kalın (2,94±1,76)	1-Yok veya çok az (3± 2)	3-Kısa (4,12±2,47)
66	ERZ-OL-66	3-İnce (1,47±0,88)	1-Yok veya çok az (5± 4)	3-Kısa (2,99±1,79)
67	ERZ-OL-67	5-Orta (2,07±1,24)	3-Az (10± 8)	3-Kısa (4,42±2,65)
68	ERZ-OL-68	7-Kalın (2,5±1,5)	3-Az (9± 7)	3-Kısa (4,44±2,66)
69	ERZ-OL-69	7-Kalın (2,5±1,5)	1-Yok veya çok az (4± 3)	5-Orta (7,46±4,47)
70	ERZ-OL-70	7-Kalın (2,87±1,72)	3-Az (8± 6)	5-Orta (5,42±3,79)
71	ERZ-OL-71	7-Kalın (2,75±1,65)	3-Az (9± 7)	5-Orta (6,58±4,60)
72	ERZ-OL-72	5-Orta (2,14±1,28)	3-Az (8± 6)	5-Orta (5,61±3,92)
73	ERZ-OL-73	5-Orta (2,35±1,41)	3-Az (7± 5)	5-Orta (6,55±4,58)
74	ERZ-OL-74	5-Orta (2,06±1,23)	3-Az (10± 8)	5-Orta (6,03±3,01)
75	ERZ-OL-75	7-Kalın (2,73±1,63)	3-Az (9± 7)	3-Kısa (4,6±2,3)
76	ERZ-OL-76	7-Kalın (2,86±1,71)	3-Az (8± 6)	3-Kısa (4,07±2,03)
77	ERZ-OL-77	5-Orta (1,95±1,17)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (6,58±3,27)
78	ERZ-OL-78	7-Kalın (2,74±1,64)	1-Yok veya çok az (6± 4)	3-Kısa (4,31±2,15)

Tablo 12. (Devamı)

79	ERZ-OL-79	3-İnce (1,8±0,9)	1-Yok veya çok az (5± 4)	7-Uzun (7,87±3,93)
80	ERZ-OL-80	7-Kalın (2,81±1,40)	1-Yok veya çok az (5± 4)	5-Orta (7,12±3,56)
81	ERZ-OL-81	5-Orta (2,12±1,06)	3-Az (7± 5)	3-Kısa (4,82±2,41)
82	ERZ-OL-82	5-Orta (2,17±1,08)	1-Yok veya çok az (3± 2)	3-Kısa (4,42±2,21)
83	ERZ-OL-83	5-Orta (2,23±1,33)	1-Yok veya çok az (5± 4)	3-Kısa (4,82±2,41)
84	ERZ-OL-84	7-Kalın (2,74±1,64)	3-Az (7± 5)	3-Kısa (2,8±1,4)
85	ERZ-OL-85	5-Orta (2,02±1,21)	1-Yok veya çok az (6± 4)	7-Uzun (9,13±5,47)
86	ERZ-OL-86	5-Orta (2,13±1,27)	1-Yok veya çok az (5± 4)	3-Kısa (4,58±2,74)
87	ERZ-OL-87	3-İnce (1,94±1,16)	3-Az (7± 5)	3-Kısa (2,5±1,5)
88	ERZ-OL-88	7-Kalın (2,49±1,49)	3-Az (10± 8)	5-Orta (6,63±3,97)
89	ERZ-OL-89	7-Kalın (2,9±1,74)	3-Az (9± 7)	7-Uzun (8,1±4,86)
90	ERZ-OL-90	3-İnce (1,62±0,97)	1-Yok veya çok az (5± 4)	5-Orta (5,85±3,51)
91	ERZ-OL-91	7-Kalın (2,74±1,64)	1-Yok veya çok az (3± 2)	3-Kısa (3,99±2,39)
92	ERZ-OL-92	5-Orta (2,2±1,32)	1-Yok veya çok az (5± 4)	3-Kısa (4,82±2,89)
93	ERZ-OL-93	7-Kalın (2,8±1,68)	3-Az (8± 6)	3-Kısa (4,07±2,44)
94	ERZ-OL-94	7-Kalın (2,47±1,48)	1-Yok veya çok az (5± 4)	7-Uzun (8,46±5,07)
95	ERZ-OL-95	7-Kalın (2,57±1,54)	3-Az (7± 5)	7-Uzun (9,99±5,99)
96	ERZ-OL-96	3-İnce (1,71±1,02)	1-Yok veya çok az (6± 4)	5-Orta (5,16±3,09)

*QL: Qualitative characteristic QN: Quantitative characteristic PQ: Pseudo-qualitative characteristic



Şekil 13. Yalancı iğde genotiplerinde sürgün yapısına ait histogram

Yaprak ayasında incelenen morfolojik özellikler

Yalancı iğde genotiplerinde incelenen yapraklarda UPOV kriterleri göz önünde bulundurularak 6 farklı yaprağa ait morfolojik özellik (yaprak ayası şekli, yaprak ayası büyüklüğü, yaprak kenarı tırtıklılığı, yaprak ayası üst yüzeyi rengi, yaprak renk yoğunluğu ve yaprak alt yüzeyi tüylülük durumu) incelenmiştir (Tablo 13).

Genotiplerin yapraklarının ayası incelendiğinde 18 genotipin çok dar eliptik, 53 genotipin dar eliptik, 25 genotipin dar oval olduğu belirlenmiştir (Şekil 14).

Yaprak ayası büyüklüğü 25 genotipte küçük, 59 genotip orta, 12 genotipte büyük olarak belirlenmiştir (Şekil 14).

Yaprak kenarı tırtıklılığı bakımından yalancı iğde genotiplerinin tümünde bu özelliğin olmadığı belirlenmiştir (Şekil 14).

Yalancı iğde genotiplerinin tümünde yaprak ayası üst yüzeyi rengi tek renk yeşil olarak belirlenmiştir (Şekil 14).

Yaprak renk yoğunluğu; 11 genotipte açık, 33 genotipte orta, 52 genotipte koyu olarak tespit edilmiştir (Şekil 14).

Bütün genotiplerin yaprak alt yüzeyi tüylülük durumu zayıf olarak gözlenmiştir (Şekil 14).

Tablo 13. Yaprak Ayasında İncelenen Morfolojik Özellikler

No	Genotip	<i>PQ 10</i>	<i>QN 11</i>	<i>QL 12</i>	<i>QL 13</i>	<i>QN 14</i>	<i>QN 15</i>
		Yaprak: Yaprak ayası şekli	Yaprak: Yaprak ayası büyüklüğü	Yaprak: Yaprak kenarı tırtıklılığı	Yaprak: Yaprak ayası üst yüzeyi rengi	Yaprak: Yaprak renk yoğunluğu	Yaprak: Yaprak alt yüzeyi tüylülük durumu
1	ERZ-AS-1	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (2,19±1,09)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
2	ERZ-AS-2	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,44±1,22)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
3	ERZ-AS-3	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (2,07±1,03)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
4	ERZ-AS-4	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,39±1,19)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
5	ERZ-AS-5	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,05±1,02)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
6	ERZ-AS-6	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (1,98±0,99)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
7	ERZ-AS-7	3-Dar eliptik	5-Orta (3,97±1,98)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
8	ERZ-AS-8	5-Dar oval	5-Orta (3,62±1,81)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
9	ERZ-AS-9	5-Dar oval	3-Küçük (2,42±1,21)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
10	ERZ-AS-10	5-Dar oval	3-Küçük (2,58±1,54)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
11	ERZ-AS-11	5-Dar oval	3-Küçük (2,48±1,48)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
12	ERZ-AS-12	5-Dar oval	3-Küçük (2,55±1,53)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
13	ERZ-AS-13	5-Dar oval	3-Küçük (2,28±1,36)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
14	ERZ-AS-14	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,29±1,37)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
15	ERZ-AS-15	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,65±0,99)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
16	ERZ-AS-16	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,75±1,05)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
17	ERZ-AS-17	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (2,44±1,46)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
18	ERZ-AS-18	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,39±1,43)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
19	ERZ-AS-19	3-Dar eliptik	3-Küçük (3,24±1,94)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
20	ERZ-AS-20	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,19±1,09)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
21	ERZ-AS-21	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,01±1,00)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
22	ERZ-AS-22	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,47±1,23)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf

Tablo 13. (Devamı)

23	ERZ-AS-23	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,49±1,24)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
24	ERZ-AS-24	5-Dar oval	3-Küçük (1,92±0,96)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
25	ERZ-AS-25	5-Dar oval	3-Küçük (3,05±1,52)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
26	ERZ-AS-26	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,15±1,075)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
27	ERZ-AS-27	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,55±0,77)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
28	ERZ-AS-28	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,29±1,14)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
29	ERZ-AS-29	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,66±1,33)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
30	ERZ-AS-30	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,53±0,91)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
31	ERZ-AS-31	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,41±0,84)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
32	ERZ-AS-32	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,11±1,26)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
33	ERZ-UZ-33	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,91±1,14)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
34	ERZ-UZ-34	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (2,26±1,35)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
35	ERZ-UZ-35	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,74±1,04)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
36	ERZ-UZ-36	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,22±1,33)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
37	ERZ-UZ-37	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,93±1,15)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
38	ERZ-UZ-38	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,33±1,39)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
39	ERZ-UZ-39	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,58±0,94)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
40	ERZ-UZ-40	5-Dar oval	3-Küçük (2,06±1,23)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
41	ERZ-UZ-41	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,93±1,15)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
42	ERZ-UZ-42	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,4±0,84)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
43	ERZ-UZ-43	5-Dar oval	3-Küçük (1,51±0,90)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
44	ERZ-UZ-44	5-Dar oval	3-Küçük (2,62±1,57)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
45	ERZ-UZ-45	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (2,7±0,13)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
46	ERZ-UZ-46	3-Dar eliptik	3-Küçük (0,89±0,045)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
47	ERZ-UZ-47	5-Dar oval	3-Küçük (2,46±0,12)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
48	ERZ-UZ-48	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,72±0,08)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf

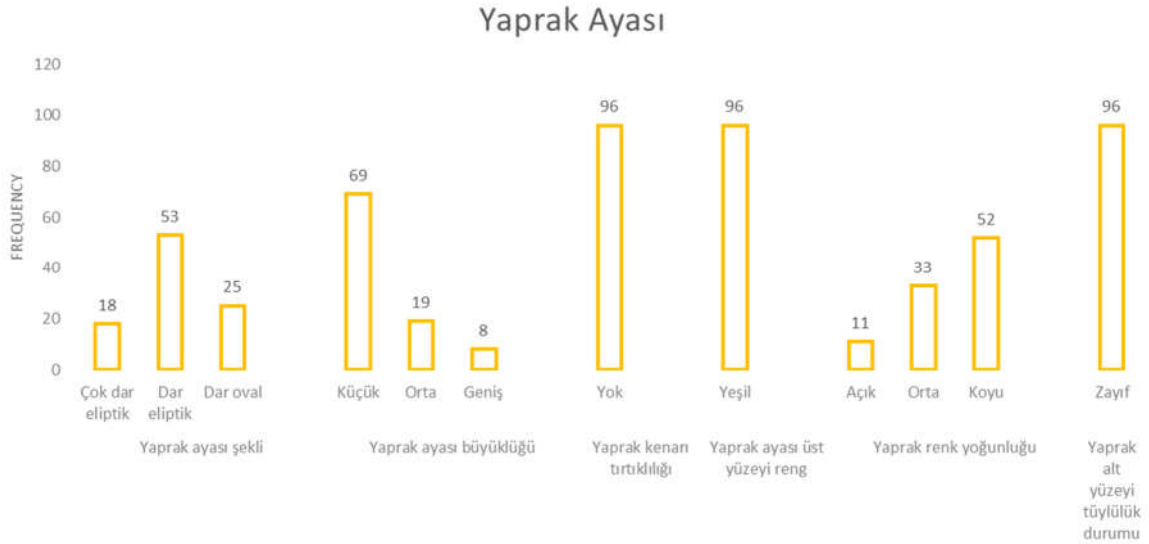
Tablo 13. (Devamı)

49	ERZ-UZ-49	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,24±0,06)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
50	ERZ-UZ-50	5-Dar oval	3-Küçük (2,18±0,10)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
51	ERZ-UZ-51	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,68±0,08)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
52	ERZ-UZ-52	5-Dar oval	3-Küçük (1,45±0,07)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
53	ERZ-UZ-53	5-Dar oval	3-Küçük (1,19±0,05)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
54	ERZ-UZ-54	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,03±0,10)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
55	ERZ-UZ-55	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,71±0,08)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
56	ERZ-UZ-56	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (1,74±0,08)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
57	ERZ-UZ-57	3-Dar eliptik	7-Geniş (5,9±0,29)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
58	ERZ-UZ-58	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,3±0,11)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
59	ERZ-UZ-59	5-Dar oval	3-Küçük (2,8±0,14)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
60	ERZ-UZ-60	3-Dar eliptik	5-Orta (3,53±0,17)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
61	ERZ-UZ-61	1-Çok dar eliptik	5-Orta (5,06±0,25)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
62	ERZ-UZ-62	5-Dar oval	3-Küçük (3,19±0,15)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
63	ERZ-UZ-63	1-Çok dar eliptik	5-Orta (4,85±0,24)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
64	ERZ-UZ-64	5-Dar oval	3-Küçük (3,25±0,16)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
65	ERZ-OL-65	5-Dar oval	3-Küçük (3,23±0,16)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
66	ERZ-OL-66	3-Dar eliptik	5-Orta (5,52±0,33)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
67	ERZ-OL-67	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,65±0,15)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
68	ERZ-OL-68	3-Dar eliptik	5-Orta (5,45±0,32)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
69	ERZ-OL-69	3-Dar eliptik	5-Orta (4,04±0,24)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
70	ERZ-OL-70	5-Dar oval	3-Küçük (3,22±0,19)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
71	ERZ-OL-71	3-Dar eliptik	7-Geniş (6,41±0,38)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
72	ERZ-OL-72	3-Dar eliptik	5-Orta (4±0,24)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
73	ERZ-OL-73	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,74±0,10)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
74	ERZ-OL-74	5-Dar oval	5-Orta (4,8±0,28)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
75	ERZ-OL-75	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (3,26±0,19)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf

Tablo 13. (Devamı)

76	ERZ-OL-76	3-Dar eliptik	7-Geniş (8,34±0,50)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
77	ERZ-OL-77	3-Dar eliptik	5-Orta (5,71±0,34)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
78	ERZ-OL-78	3-Dar eliptik	5-Orta (4,27±0,25)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
79	ERZ-OL-79	5-Dar oval	5-Orta (5,1±0,30)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
80	ERZ-OL-80	3-Dar eliptik	7-Geniş (6,23±0,37)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
81	ERZ-OL-81	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (2,66±0,15)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
82	ERZ-OL-82	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (1,55±0,09)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
83	ERZ-OL-83	5-Dar oval	3-Küçük (2,46±0,14)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
84	ERZ-OL-84	1-Çok dar eliptik	5-Orta (3,9±0,23)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
85	ERZ-OL-85	1-Çok dar eliptik	5-Orta (4,54±0,27)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
86	ERZ-OL-86	5-Dar oval	7-Geniş (6,63±3,31)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
87	ERZ-OL-87	5-Dar oval	7-Geniş (6,66±3,33)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
88	ERZ-OL-88	3-Dar eliptik	3-Küçük (2,74±1,37)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
89	ERZ-OL-89	1-Çok dar eliptik	3-Küçük (2,81±1,40)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
90	ERZ-OL-90	1-Çok dar eliptik	7-Geniş (6,06±3,03)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
91	ERZ-OL-91	3-Dar eliptik	5-Orta (4,65±2,32)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
92	ERZ-OL-92	1-Çok dar eliptik	7-Geniş (6,96±3,48)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
93	ERZ-OL-93	3-Dar eliptik	3-Küçük (1,97±0,98)	1-Yok	1-Yeşil	1-Açık	3-Zayıf
94	ERZ-OL-94	1-Çok dar eliptik	5-Orta (3,68±1,84)	1-Yok	1-Yeşil	3-Koyu	3-Zayıf
95	ERZ-OL-95	3-Dar eliptik	5-Orta (3,76±1,88)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf
96	ERZ-OL-96	3-Dar eliptik	5-Orta (4,43±2,21)	1-Yok	1-Yeşil	2-Orta	3-Zayıf

*QL: Qualitative characteristic QN: Quantitative characteristic PQ: Pseudo-qualitative characteristic



Şekil 14. Yalancı iğde genotiplerinde yaprak ayasına ait histogram

Meyvelerde incelenen morfolojik özellikler

Yalancı iğde genotiplerin meyvelerde incelenen morfolojik özelliklerinde yine UPOV kriterleri göz önünde bulundurulmuş olup 7 farklı özellik (meyve büyüklüğü, meyve şekli, meyve rengi, meyve tüylülüğü, meyve sap uzunluğu, çiçeklenme başlangıç zamanı, meyve olgunlaşma zamanı) incelenmiştir (Tablo 14., Tablo 15).

Yalancı iğde genotiplerinde meyve büyüklükleri 25 genotipte küçük, 57 genotipte orta, 14 genotipte büyük olarak belirlenmiştir (Şekil 15).

Meyve şekilleri 37 genotipte basık, 33 genotipte eliptik, 3 genotipte enine eliptik, 7 genotipte oval, 16 genotipte yuvarlak olarak belirlenmiştir (Şekil 15).

Genotiplerin meyve renkleri incelendiğinde 5 farklı renklenme (19 adet açık sarı, 4 adet kırmızı, 12 adet kırmızı turuncu, 28 adet koyu sarı, 33 adet sarı turuncu) belirlenmiştir (Şekil 15.)

Yalancı iğde genotiplerinin tümünde meyve tüylülüğü gözlenmemiştir (Şekil 15).

Genotiplerin meyve sap uzunlukları 1,05 mm (ERZ-AS-31)-3,11 mm (ERZ-AS-29) arasında değişmiş olup 47 genotipte kısa, 38 genotipte orta, 11 genotip ise uzun olarak belirlenmiştir (Şekil 15).

Çiçeklenme başlangıç zamanı 32 genotipte erken, 32 genotipte orta, 32 genotipte ise geç olarak gözlenmiştir (Şekil 15).

Meyve olgunlaşma zamanları 3 genotipte çok erken, 29 genotipte erken, 32 genotipte orta, 29 genotipte geç, 3 genotip ise çok geç olarak gözlenmiştir. (Şekil 15).

Tablo 14. Meyvelerde İncelenen Morfolojik Özellikler (Meyve Büyüklüğü, Meyve Şekli, Meyve Kabuk Rengi)

No	Genotip	QN 16	PQ 17	PQ 18	Meyve: Meyve kabuk rengi		
		Meyve: Meyve büyüklüğü	Meyve: Meyve şekli		L*	a*	b*
1	ERZ-AS-1	7-Büyük (41,29±2,06)	5-Eliptik	5-Kırmızı	47,43±2,37	36,25±1,81	35,61±3,2
2	ERZ-AS-2	5-Orta (35,53±1,78)	6-Basık	3-Sarı turuncu	65,17±3,26	25,25±1,26	72,64±3,63
3	ERZ-AS-3	5-Orta (36,55±1,83)	6-Basık	3-Sarı turuncu	52,54±2,63	21,15±1,06	56,61±2,83
4	ERZ-AS-4	5-Orta (28,07±1,4)	6-Basık	3-Sarı turuncu	55,74±2,79	30,73±1,54	60,4±3,02
5	ERZ-AS-5	3-Küçük (20,13±1,01)	6-Basık	2-Koyu sarı	44,74±2,24	19,56±0,98	36,97±1,85
6	ERZ-AS-6	5-Orta (28,84±1,44)	6-Basık	3-Sarı turuncu	53,67±3,22	24,15±1,45	60,32±3,02
7	ERZ-AS-7	5-Orta (26,23±1,31)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	49,49±2,97	24,75±1,49	56,13±2,81
8	ERZ-AS-8	5-Orta (28,75±1,44)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	63,55±3,81	24,17±1,45	76,76±3,84
9	ERZ-AS-9	5-Orta (34,89±1,74)	6-Basık	1-Açık sarı	56,4±3,38	10,95±0,66	50,59±2,53
10	ERZ-AS-10	5-Orta (31,29±1,56)	6-Basık	3-Sarı turuncu	57,56±3,45	22,64±1,36	34,6±1,73
11	ERZ-AS-11	7-Büyük (41,05±2,05)	6-Basık	4-Turuncu kırmızı	49,07±2,94	29,36±1,76	60,35±3,02
12	ERZ-AS-12	7-Büyük (40,91±2,05)	5-Eliptik	1-Açık sarı	54,46±3,27	22,97±1,38	70,88±3,54
13	ERZ-AS-13	5-Orta (36,49±1,82)	6-Basık	4-Turuncu kırmızı	49,76±2,99	32,28±1,94	57,58±2,88
14	ERZ-AS-14	5-Orta (35,4±1,77)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	55,17±3,86	30,22±2,12	65,7±3,29
15	ERZ-AS-15	5-Orta (29,82±1,49)	6-Basık	3-Sarı turuncu	60,53±4,24	22,82±1,6	64,03±3,2
16	ERZ-AS-16	5-Orta (28,1±1,41)	6-Basık	3-Sarı turuncu	55,23±3,87	31,17±2,18	65,87±3,29
17	ERZ-AS-17	5-Orta (26,5±1,33)	5-Eliptik	4-Turuncu kırmızı	47,3±3,31	33,01±2,31	52,48±3,15
18	ERZ-AS-18	5-Orta (32,57±1,63)	5-Eliptik	1-Açık sarı	53,85±3,77	16,98±1,19	55,43±3,33
19	ERZ-AS-19	7-Büyük (37,12±1,86)	6-Basık	4-Turuncu kırmızı	48,87±3,42	27,76±1,94	57,61±3,46
20	ERZ-AS-20	5-Orta (31,69±1,9)	6-Basık	3-Sarı turuncu	58,06±4,06	20,83±1,46	61,68±3,7
21	ERZ-AS-21	3-Küçük (20,98±1,26)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	60,34±4,22	11,26±0,79	28,11±1,69
22	ERZ-AS-22	5-Orta (32,41±1,94)	6-Basık	4-Turuncu kırmızı	40,34±2,82	30,05±2,1	42,12±2,53
23	ERZ-AS-23	5-Orta (31,69±1,9)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	51,58±3,61	25,82±1,81	59,74±3,58

Tablo 14. (Devamı)

24	ERZ-AS-24	3-Küçük (19,95±1,2)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	49,04±3,43	14,01±0,98	43,84±2,63
25	ERZ-AS-25	5-Orta (36,38±2,18)	6-Basık	2-Koyu sarı	53,54±2,68	22,3±1,12	43,76±2,63
26	ERZ-AS-26	3-Küçük (19,88±1,19)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	47,43±2,37	19,23±0,96	56,62±3,4
27	ERZ-AS-27	5-Orta (30,3±1,82)	3-Enine Eliptik	1-Açık sarı	57,03±2,85	10,11±0,51	36,28±1,81
28	ERZ-AS-28	5-Orta (30,25±1,82)	5-Eliptik	1-Açık sarı	63,99±3,2	14,26±0,71	74,65±3,73
29	ERZ-AS-29	5-Orta (31,02±1,86)	6-Basık	2-Koyu sarı	58,6±2,93	16,47±0,82	58,39±2,92
30	ERZ-AS-30	3-Küçük (25,26±1,52)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	41,67±2,08	17,78±0,89	35,2±1,76
31	ERZ-AS-31	5-Orta (33,54±2,01)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	52,26±2,61	21,33±1,07	53,55±2,68
32	ERZ-AS-32	5-Orta (36±2,16)	2-Oval	1-Açık sarı	42,95±2,15	11,67±0,58	50,17±2,51
33	ERZ-UZ-33	3-Küçük (16,01±0,96)	5-Eliptik	4-Turuncu kırmızı	68,24±3,41	26,58±1,33	50,61±2,53
34	ERZ-UZ-34	3-Küçük (24,87±1,49)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	55,54±2,78	22,29±1,11	63,97±3,2
35	ERZ-UZ-35	5-Orta (34±2,04)	6-Basık	3-Sarı turuncu	51,52±2,58	23,61±1,18	54,53±2,73
36	ERZ-UZ-36	3-Küçük (22,64±2,04)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	59,03±2,95	27,48±1,37	52,04±2,6
37	ERZ-UZ-37	5-Orta (33,02±2,97)	6-Basık	2-Koyu sarı	50±2,5	17,04±0,85	47,34±2,37
38	ERZ-UZ-38	5-Orta (30,31±2,73)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	58,7±2,94	23,4±1,17	61,53±3,08
39	ERZ-UZ-39	5-Orta (27,02±2,43)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	51,84±2,59	23,87±1,19	45,86±2,29
40	ERZ-UZ-40	5-Orta (33,73±3,04)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	53,81±2,69	22,69±1,13	52,69±2,63
41	ERZ-UZ-41	3-Küçük (25,22±2,27)	6-Basık	2-Koyu sarı	55,81±2,79	22,69±1,13	52,69±2,63
42	ERZ-UZ-42	3-Küçük (19,08±1,72)	6-Basık	3-Sarı turuncu	51,21±2,56	21,74±1,09	42,97±2,15
43	ERZ-UZ-43	3-Küçük (14,88±1,34)	2-Oval	1-Açık sarı	47,21±2,36	14,05±0,7	49,63±2,48
44	ERZ-UZ-44	5-Orta (31,4±2,83)	3-Enine Eliptik	2-Koyu sarı	54,36±2,72	15,88±0,79	63,1±3,16
45	ERZ-UZ-45	5-Orta (31,16±2,8)	6-Basık	3-Sarı turuncu	60,96±3,05	25,45±1,27	61,92±3,1
46	ERZ-UZ-46	5-Orta (29,5±2,66)	6-Basık	3-Sarı turuncu	53,48±2,67	20,01±1	47,13±2,36
47	ERZ-UZ-47	5-Orta (28,5±2,57)	5-Eliptik	4-Turuncu kırmızı	48,96±2,45	25,44±1,27	40,66±2,03
48	ERZ-UZ-48	5-Orta (27,37±2,46)	4-Yuvarlak	2-Koyu sarı	46,66±2,33	14,25±0,71	55,88±2,79
49	ERZ-UZ-49	5-Orta (31,22±2,81)	2-Oval	2-Koyu sarı	57,93±2,9	24,32±1,22	62,33±3,74
50	ERZ-UZ-50	3-Küçük (25,75±2,32)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	51,32±2,57	26,23±1,31	51,41±3,08

Tablo 14. (Devamı)

51	ERZ-UZ-51	3-Küçük (18,91±1,7)	2-Oval	2-Koyu sarı	42,34±2,12	16,22±0,81	44,33±2,66
52	ERZ-UZ-52	5-Orta (31±2,79)	4-Yuvarlak	1-Açık sarı	30,88±1,54	15,19±0,76	58,03±3,48
53	ERZ-UZ-53	5-Orta (29,14±2,62)	3-Enine Eliptik	1-Açık sarı	58,65±2,93	14,66±0,73	60,27±3,62
54	ERZ-UZ-54	7-Büyük (40,66±3,66)	6-Basık	3-Sarı turuncu	64,47±3,22	23,46±1,17	67,56±4,05
55	ERZ-UZ-55	3-Küçük (20,26±1,01)	2-Oval	1-Açık sarı	46,43±2,32	12,84±0,64	51,94±3,12
56	ERZ-UZ-56	5-Orta (31,74±1,59)	6-Basık	2-Koyu sarı	47,1±2,36	17,57±0,88	38,17±2,29
57	ERZ-UZ-57	3-Küçük (25,36±1,27)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	53,84±2,69	24,51±1,23	62,97±3,78
58	ERZ-UZ-58	5-Orta (29,83±1,49)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	50,42±2,52	17,53±0,88	45,45±2,73
59	ERZ-UZ-59	5-Orta (36,37±1,82)	5-Eliptik	2-Koyu sarı	50,31±2,52	18,94±0,95	49,22±2,95
60	ERZ-UZ-60	3-Küçük (23,18±1,16)	6-Basık	1-Açık sarı	47,53±2,38	16,24±0,81	5,39±0,32
61	ERZ-UZ-61	3-Küçük (22,5±1,13)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	52,71±2,64	26,06±1,3	51,79±3,11
62	ERZ-UZ-62	3-Küçük (19,15±0,96)	6-Basık	2-Koyu sarı	54,72±2,74	26,79±1,34	55,2±3,31
63	ERZ-UZ-63	5-Orta (34,1±1,71)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	58,04±2,9	26,5±1,33	63,6±3,82
64	ERZ-UZ-64	3-Küçük (25,51±1,28)	4-Yuvarlak	2-Koyu sarı	52,23±2,61	14,82±0,74	45,91±2,75
65	ERZ-OL-65	3-Küçük (25,95±1,3)	6-Basık	5-Kırmızı	41,12±2,06	40,36±2,02	38,52±2,31
66	ERZ-OL-66	7-Büyük (43,28±2,16)	6-Basık	1-Açık sarı	50,4±2,52	20,25±1,01	54,62±3,28
67	ERZ-OL-67	3-Küçük (22,02±1,1)	6-Basık	3-Sarı turuncu	47,86±2,39	25,7±1,29	58,14±3,49
68	ERZ-OL-68	5-Orta (31,24±1,87)	4-Yuvarlak	2-Koyu sarı	62,1±3,11	25,78±1,29	71,26±4,99
69	ERZ-OL-69	7-Büyük (48,13±2,89)	5-Eliptik	3-Sarı turuncu	54,26±2,71	24,17±1,21	59,03±4,13
70	ERZ-OL-70	5-Orta (30,12±1,81)	5-Eliptik	5-Kırmızı	27,65±1,38	28,49±1,42	23,34±1,63
71	ERZ-OL-71	7-Büyük (42,6±2,56)	4-Yuvarlak	3-Sarı turuncu	47,36±2,37	27,66±1,38	62,1±4,35
72	ERZ-OL-72	7-Büyük (37,34±2,24)	5-Eliptik	1-Açık sarı	53,6±2,68	18,88±0,94	60,92±4,26
73	ERZ-OL-73	7-Büyük (38,71±2,32)	4-Yuvarlak	3-Sarı turuncu	61,57±3,08	28,42±1,42	68,83±4,82
74	ERZ-OL-74	7-Büyük (45,71±2,74)	6-Basık	3-Sarı turuncu	47,42±2,37	22,57±1,13	60,9±4,26
75	ERZ-OL-75	5-Orta (36,14±2,17)	5-Eliptik	1-Açık sarı	50,9±2,55	16,66±0,83	56,72±3,97
76	ERZ-OL-76	5-Orta (32,88±1,97)	5-Eliptik	1-Açık sarı	54,8±2,74	19,39±0,97	61,89±4,95
77	ERZ-OL-77	5-Orta (33,16±1,99)	4-Yuvarlak	4-Turuncu kırmızı	59,48±2,97	20,79±1,04	26,72±2,14

Tablo 14. (Devamı)

78	ERZ-OL-78	5-Orta (34,54±2,07)	2-Oval	4-Turuncu kırmızı	49,98±2,5	38,36±1,92	52,69±4,22
79	ERZ-OL-79	5-Orta (33,14±1,99)	2-Oval	1-Açık sarı	54,36±2,72	20,15±1,01	57,45±4,6
80	ERZ-OL-80	7-Büyük (48,15±2,89)	4-Yuvarlak	2-Koyu sarı	46,62±2,33	20,85±1,04	59,45±4,76
81	ERZ-OL-81	7-Büyük (37,71±2,26)	6-Basık	2-Koyu sarı	51,88±2,59	22,14±1,11	64,06±5,12
82	ERZ-OL-82	5-Orta (35,14±2,11)	4-Yuvarlak	1-Açık sarı	59,46±2,97	20,59±1,03	63,27±5,06
83	ERZ-OL-83	5-Orta (26,14±1,57)	4-Yuvarlak	2-Koyu sarı	59,82±2,99	18,89±0,94	55,31±4,42
84	ERZ-OL-84	3-Küçük (25,37±1,52)	4-Yuvarlak	4-Turuncu kırmızı	46,4±2,32	25,65±1,28	52±4,16
85	ERZ-OL-85	5-Orta (35,52±2,13)	6-Basık	3-Sarı turuncu	48,66±2,43	23,82±1,19	54,39±4,35
86	ERZ-OL-86	5-Orta (28,77±1,73)	6-Basık	3-Sarı turuncu	51,77±2,59	20,2±1,01	36,94±2,96
87	ERZ-OL-87	7-Büyük (43,48±3,91)	6-Basık	3-Sarı turuncu	49,57±3,47	25,92±1,81	56,92±4,55
88	ERZ-OL-88	3-Küçük (22,94±2,06)	6-Basık	5-Kırmızı	42,72±2,99	32,44±2,27	36,11±1,81
89	ERZ-OL-89	5-Orta (32,33±2,91)	4-Yuvarlak	4-Turuncu kırmızı	46,75±3,27	28,94±2,03	52,86±2,64
90	ERZ-OL-90	5-Orta (30,85±2,78)	4-Yuvarlak	3-Sarı turuncu	46,88±3,28	21,81±1,53	53,92±2,7
91	ERZ-OL-91	3-Küçük (25,45±2,29)	4-Yuvarlak	3-Sarı turuncu	58,51±4,1	29,75±2,08	68,76±3,44
92	ERZ-OL-92	5-Orta (33,59±3,02)	6-Basık	2-Koyu sarı	50,75±3,55	19,62±1,37	56,36±2,82
93	ERZ-OL-93	5-Orta (30,16±2,71)	4-Yuvarlak	4-Turuncu kırmızı	43,84±3,07	21,81±1,53	39,41±1,97
94	ERZ-OL-94	5-Orta (30,54±2,75)	5-Eliptik	1-Açık sarı	64,79±4,54	18,34±1,28	50,6±2,53
95	ERZ-OL-95	5-Orta (28,33±2,55)	6-Basık	2-Koyu sarı	48,57±3,4	22,2±1,55	59,62±2,98
96	ERZ-OL-96	3-Küçük (21,62±1,95)	4-Yuvarlak	1-Açık sarı	51,14±3,58	18,67±1,31	60,52±3,03

*QL: Qualitative characteristic QN: Quantitative characteristic PQ: Pseudo-qualitative characteristic

Tablo 15. Meyvelerde İncelenen Morfolojik Özellikler (Meyve Tüylülüğü, Meyve Sap Uzunluğu, Çiçeklenme Başlangıç Zamanı, Meyve Olgunlaşma Zamanı)

No	Genotip	<i>QN 19</i>	<i>QN 20</i>	<i>QN 21</i>	<i>QN 22</i>
		Meyve: Meyve tüylülüğü	Meyve: Meyve sap uzunluğu	Meyve: Çiçeklenme başlangıç zamanı	Meyve: Meyve olgunlaşma zamanı
1	ERZ-AS-1	3-Zayıf	1-Kısa (1,31±0,07)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
2	ERZ-AS-2	3-Zayıf	2-Orta (1,77±0,09)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
3	ERZ-AS-3	3-Zayıf	1-Kısa (1,36±0,07)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
4	ERZ-AS-4	3-Zayıf	1-Kısa (1,19±0,06)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
5	ERZ-AS-5	3-Zayıf	2-Orta (1,96±0,1)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
6	ERZ-AS-6	3-Zayıf	2-Orta (1,81±0,09)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
7	ERZ-AS-7	3-Zayıf	2-Orta (1,89±0,09)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
8	ERZ-AS-8	3-Zayıf	2-Orta (2,16±0,11)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
9	ERZ-AS-9	3-Zayıf	1-Kısa (1,34±0,11)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
10	ERZ-AS-10	3-Zayıf	1-Kısa (1,58±0,13)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
11	ERZ-AS-11	3-Zayıf	2-Orta (1,78±0,14)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
12	ERZ-AS-12	3-Zayıf	1-Kısa (1,56±0,12)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
13	ERZ-AS-13	3-Zayıf	2-Orta (2,06±0,16)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
14	ERZ-AS-14	3-Zayıf	2-Orta (2,32±0,19)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
15	ERZ-AS-15	3-Zayıf	3-Uzun (2,47±0,2)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
16	ERZ-AS-16	3-Zayıf	1-Kısa (1,46±0,12)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
17	ERZ-AS-17	3-Zayıf	1-Kısa (1,61±0,13)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
18	ERZ-AS-18	3-Zayıf	2-Orta (1,87±0,15)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
19	ERZ-AS-19	3-Zayıf	1-Kısa (1,4±0,11)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
20	ERZ-AS-20	3-Zayıf	1-Kısa (1,65±0,13)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
21	ERZ-AS-21	3-Zayıf	3-Uzun (2,53±0,2)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
22	ERZ-AS-22	3-Zayıf	2-Orta (2,35±0,19)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
23	ERZ-AS-23	3-Zayıf	1-Kısa (1,62±0,1)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)

Tablo 15. (Devamı)

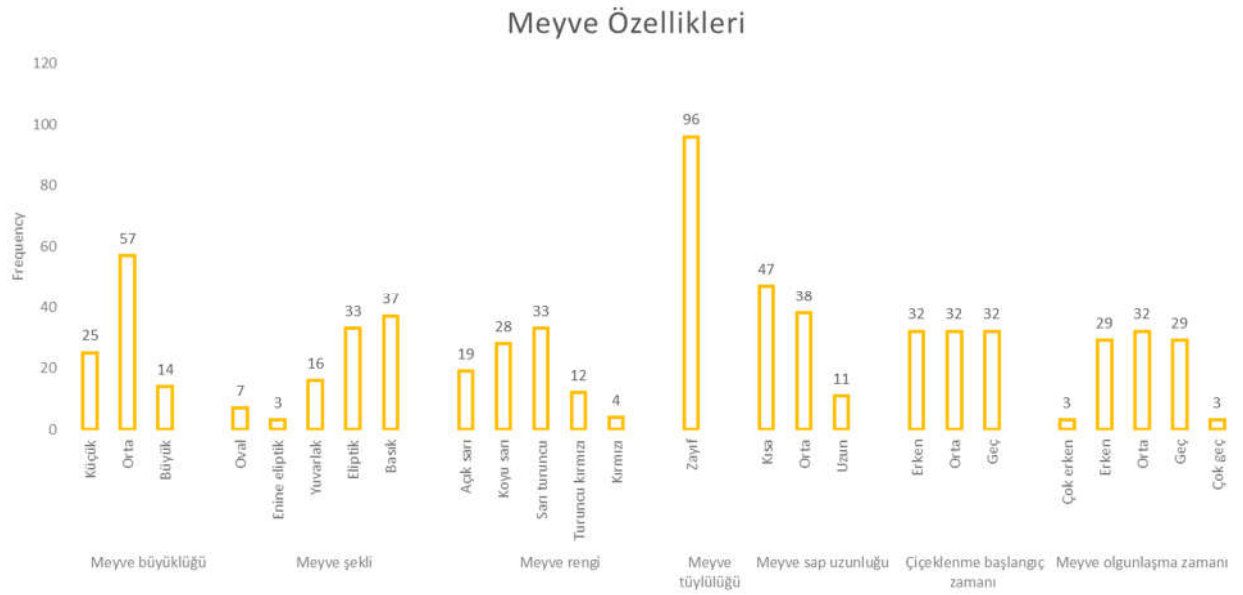
24	ERZ-AS-24	3-Zayıf	1-Kısa (1,15±0,07)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
25	ERZ-AS-25	3-Zayıf	1-Kısa (1,53±0,09)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
26	ERZ-AS-26	3-Zayıf	1-Kısa (1,49±0,09)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
27	ERZ-AS-27	3-Zayıf	1-Kısa (1,43±0,09)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
28	ERZ-AS-28	3-Zayıf	3-Uzun (2,71±0,16)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
29	ERZ-AS-29	3-Zayıf	3-Uzun (3,11±0,19)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	7-Geç (20.09.2019-25.09.2020)
30	ERZ-AS-30	3-Zayıf	1-Kısa (1,41±0,08)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	9-Çok geç (25.09.2019-30.09.2020)
31	ERZ-AS-31	3-Zayıf	1-Kısa (1,05±0,06)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	9-Çok geç (25.09.2019-30.09.2020)
32	ERZ-AS-32	3-Zayıf	2-Orta (2,33±0,14)	7-Geç (21.05.2019-30.05.2020)	9-Çok geç (25.09.2019-30.09.2020)
33	ERZ-UZ-33	3-Zayıf	3-Uzun (2,68±0,16)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
34	ERZ-UZ-34	3-Zayıf	1-Kısa (1,55±0,09)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
35	ERZ-UZ-35	3-Zayıf	1-Kısa (1,28±0,08)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
36	ERZ-UZ-36	3-Zayıf	1-Kısa (1,36±0,12)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
37	ERZ-UZ-37	3-Zayıf	1-Kısa (1,15±0,1)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
38	ERZ-UZ-38	3-Zayıf	2-Orta (2,12±0,19)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
39	ERZ-UZ-39	3-Zayıf	2-Orta (1,87±0,17)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
40	ERZ-UZ-40	3-Zayıf	1-Kısa (1,63±0,15)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
41	ERZ-UZ-41	3-Zayıf	1-Kısa (1,65±0,15)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
42	ERZ-UZ-42	3-Zayıf	2-Orta (2,21±0,2)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
43	ERZ-UZ-43	3-Zayıf	1-Kısa (1,21±0,11)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
44	ERZ-UZ-44	3-Zayıf	1-Kısa (1,47±0,13)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
45	ERZ-UZ-45	3-Zayıf	3-Uzun (2,64±0,24)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
46	ERZ-UZ-46	3-Zayıf	2-Orta (2,32±0,21)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
47	ERZ-UZ-47	3-Zayıf	1-Kısa (1,17±0,11)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
48	ERZ-UZ-48	3-Zayıf	1-Kısa (1,69±0,15)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
49	ERZ-UZ-49	3-Zayıf	2-Orta (1,93±0,17)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
50	ERZ-UZ-50	3-Zayıf	1-Kısa (1,38±0,12)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)

Tablo 15. (Devamı)

51	ERZ-UZ-51	3-Zayıf	1-Kısa (1,17±0,11)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
52	ERZ-UZ-52	3-Zayıf	2-Orta (2,21±0,2)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
53	ERZ-UZ-53	3-Zayıf	1-Kısa (1,71±0,15)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
54	ERZ-UZ-54	3-Zayıf	1-Kısa (1,15±0,1)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
55	ERZ-UZ-55	3-Zayıf	2-Orta (2,2±0,2)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
56	ERZ-UZ-56	3-Zayıf	2-Orta (2,11±0,19)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
57	ERZ-UZ-57	3-Zayıf	1-Kısa (1,66±0,15)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
58	ERZ-UZ-58	3-Zayıf	1-Kısa (1,44±0,13)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
59	ERZ-UZ-59	3-Zayıf	2-Orta (2,3±0,21)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
60	ERZ-UZ-60	3-Zayıf	2-Orta (2,28±0,21)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
61	ERZ-UZ-61	3-Zayıf	1-Kısa (1,58±0,14)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
62	ERZ-UZ-62	3-Zayıf	2-Orta (2,35±0,21)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
63	ERZ-UZ-63	3-Zayıf	1-Kısa (1,21±0,11)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
64	ERZ-UZ-64	3-Zayıf	2-Orta (2,43±0,22)	5-Orta (29.04.2019-05.05.2020)	5-Orta (01.09.2019-09.09.2020)
65	ERZ-OL-65	3-Zayıf	2-Orta (2,24±0,2)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
66	ERZ-OL-66	3-Zayıf	2-Orta (1,77±0,16)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
67	ERZ-OL-67	3-Zayıf	2-Orta (1,87±0,17)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
68	ERZ-OL-68	3-Zayıf	1-Kısa (1,61±0,14)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
69	ERZ-OL-69	3-Zayıf	2-Orta (1,96±0,18)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
70	ERZ-OL-70	3-Zayıf	1-Kısa (1,28±0,12)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
71	ERZ-OL-71	3-Zayıf	1-Kısa (1,35±0,12)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
72	ERZ-OL-72	3-Zayıf	3-Uzun (3,03±0,27)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
73	ERZ-OL-73	3-Zayıf	2-Orta (2,07±0,19)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
74	ERZ-OL-74	3-Zayıf	2-Orta (2,33±0,21)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
75	ERZ-OL-75	3-Zayıf	3-Uzun (2,8±0,25)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
76	ERZ-OL-76	3-Zayıf	1-Kısa (1,57±0,14)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
77	ERZ-OL-77	3-Zayıf	2-Orta (2,06±0,19)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)

Tablo 15. (Devamı)

78	ERZ-OL-78	3-Zayıf	3-Uzun (2,84±0,26)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
79	ERZ-OL-79	3-Zayıf	3-Uzun (2,69±0,24)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
80	ERZ-OL-80	3-Zayıf	1-Kısa (1,51±0,14)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
81	ERZ-OL-81	3-Zayıf	1-Kısa (1,26±0,11)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
82	ERZ-OL-82	3-Zayıf	1-Kısa (1,49±0,13)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
83	ERZ-OL-83	3-Zayıf	1-Kısa (1,29±0,12)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
84	ERZ-OL-84	3-Zayıf	3-Uzun (2,53±0,23)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
85	ERZ-OL-85	3-Zayıf	2-Orta (2,15±0,19)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
86	ERZ-OL-86	3-Zayıf	1-Kısa (1,69±0,15)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
87	ERZ-OL-87	3-Zayıf	2-Orta (1,89±0,17)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	1-Çok erken (18.08.2019-22.08.2020)
88	ERZ-OL-88	3-Zayıf	2-Orta (2,12±0,19)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	1-Çok erken (18.08.2019-22.08.2020)
89	ERZ-OL-89	3-Zayıf	2-Orta (2,33±0,21)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
90	ERZ-OL-90	3-Zayıf	1-Kısa (1,49±0,13)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
91	ERZ-OL-91	3-Zayıf	1-Kısa (1,22±0,11)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
92	ERZ-OL-92	3-Zayıf	2-Orta (2,13±0,19)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
93	ERZ-OL-93	3-Zayıf	2-Orta (2,12±0,19)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
94	ERZ-OL-94	3-Zayıf	2-Orta (2,04±0,18)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	1-Çok erken (18.08.2019-22.08.2020)
95	ERZ-OL-95	3-Zayıf	1-Kısa (1,54±0,14)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)
96	ERZ-OL-96	3-Zayıf	2-Orta (1,76±0,16)	3-Erken (15.04.2019-20.04.2020)	3-Erken (25.08.2019-28.08.2020)



Şekil 15. Yalancı iğde genotiplerinde meyve özelliklerine ait histogram

Biyokimyasal Tanımlamalara İlişkin Bulgular

Erzurum ilinde seçtiğimiz yalancı iğde genotiplerinde SÇKM değerlerinin ortalaması % 11,55 olarak belirlenmiştir. SÇKM değerleri, minimum %7.60 (ERZ-AS-23) ve maximum %18,40 olarak ölçülmüştür. Genotiplerin SÇKM değerleri arasında yüksek varyasyon saptanmıştır. SÇKM değerlerinin dağılımında 49 genotip %7,6-11,2 arasında, 41 genotip 11,3-14,9 arasında, 6 genotip %15,0-18,4 arasında belirtilmiştir (Tablo 16.), (Şekil 16).

Yaptığımız çalışmada yalancı iğde genotiplerinde pH değerlerinin ortalaması 2,5 olarak belirlenmiştir. pH değerleri, minimum 2,2 (ERZ-UZ-44, ERZ-UZ-46, ERZ-UZ-64) ve maksimum 2,9 (ERZ-AS-2, ERZ-AS-3, ERZ-AS-16) olarak ölçülmüştür. pH değerleri 24 genotip 2,2-2,4 arasında, 60 genotipte 2,5-2,7 arasında, 12 genotipte ise 2,8-2,9 arasında dağılım göstermiştir (Tablo 16.), (Şekil 16).

Yalancı iğde genotiplerinde yapılan şeker analizi sonucunda çoğu genotipte fruktoz ve tüm genotiplerde glikoz belirlenmiştir. Meyvelerin sakkaroz ve maltoz içermedikleri tespit edilmiştir. Yalancı iğde genotiplerinde şeker analizlerinde fruktoz ortalaması 1994,9 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde minimum 0 (sıfır) ve maximum 7487,3 mg/kg olarak ölçülmüştür. Genotiplerde fruktoz değerleri yüksek varyasyon göstermiştir. Fruktoz değerleri bakımında çoğu genotip (63) 0-2495 mg/kg arasında dağılım göstermiştir. Glikoz ortalaması 6283,4 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Genotiplerin glikoz içeriği minimum 0 (sıfır) ve maksimum 13675,9 mg/kg olarak ölçülmüştür. Çoğu genotipin (45) glikoz değerleri 4559-9117 mg/kg arasında dağılım göstermiştir (Tablo 16.), (Şekil 16).

Tablo 16. Genotiplerin SÇKM, pH, Şeker Analizi Değerleri Ölçüm Sonuçları

No	Genotip	Şeker Analizi(mg/kg)					
		SÇKM (%)	pH	Fruktoz	Glikoz	Sakkaroz	Maltoz
1	ERZ-AS-1	10,6±0,5	2,8±0,1	785±39,3	4511,5±225,6	0	0
2	ERZ-AS-2	11±0,6	2,9±0,1	0	8156,8±407,8	0	0
3	ERZ-AS-3	9,8±0,5	2,9±0,1	2269,7±113,5	5938,7±296,9	0	0
4	ERZ-AS-4	9,7±0,5	2,5±0,1	0	7884,9±394,2	0	0
5	ERZ-AS-5	7,9±0,4	2,7±0,1	2410±120,5	11534,2±576,7	0	0
6	ERZ-AS-6	8,6±0,4	2,7±0,1	2535,3±126,8	8910±445,5	0	0
7	ERZ-AS-7	8,1±0,4	2,7±0,1	1377,3±68,9	6433,7±321,7	0	0
8	ERZ-AS-8	10,8±0,5	2,6±0,1	0	10738,6±536,9	0	0
9	ERZ-AS-9	9,9±1	2,8±0,3	0	5828±582,8	0	0
10	ERZ-AS-10	11,9±1,2	2,7±0,3	2293±229,3	6323,3±632,3	0	0
11	ERZ-AS-11	11,1±1,1	2,8±0,3	0	1301,2±130,1	0	0
12	ERZ-AS-12	8,5±0,9	2,7±0,3	1653,7±165,4	7980,1±798	0	0
13	ERZ-AS-13	12,1±1,2	2,6±0,3	5806,3±580,6	10385,6±1038,6	0	0
14	ERZ-AS-14	9,7±1	2,8±0,3	1005±100,5	8250±825	0	0
15	ERZ-AS-15	9,4±0,9	2,3±0,2	2536±253,6	11116±1111,6	0	0
16	ERZ-AS-16	12,6±0,9	2,9±0,2	0	7937,4±555,6	0	0
17	ERZ-AS-17	10,06±0,7	2,6±0,2	3948±276,4	9193,3±643,5	0	0
18	ERZ-AS-18	10,02±0,7	2,5±0,2	1223±85,6	9140±639,8	0	0
19	ERZ-AS-19	12±0,8	2,7±0,2	5712±399,8	5270,4±368,9	0	0
20	ERZ-AS-20	11±0,8	2,6±0,2	0	7140,7±499,8	0	0
21	ERZ-AS-21	12,2±0,9	2,7±0,2	1764±123,5	7434±520,4	0	0
22	ERZ-AS-22	11,08±0,8	2,7±0,2	2040±142,8	11052,6±773,7	0	0
23	ERZ-AS-23	7,6±0,5	2,7±0,2	3296,3±230,7	7883,6±551,9	0	0

Tablo 16. (Devamı)

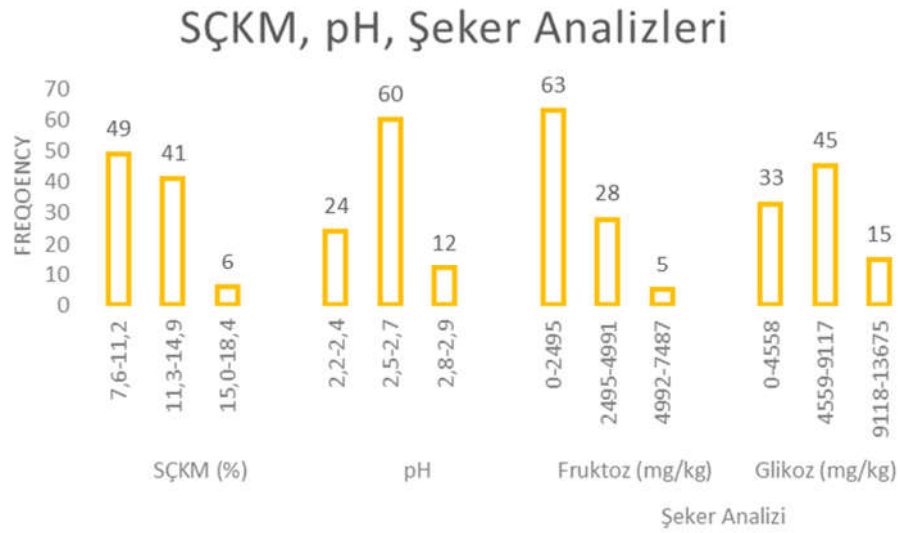
24	ERZ-AS-24	11,3±0,8	2,7±0,2	908±63,6	5663,3±396,4	0	0
25	ERZ-AS-25	13,6±1	2,6±0,2	0	6882,6±481,8	0	0
26	ERZ-AS-26	10,4±0,7	2,8±0,2	2716±190,1	10693,3±748,5	0	0
27	ERZ-AS-27	11,2±0,8	2,7±0,2	0	8564,1±599,5	0	0
28	ERZ-AS-28	10,6±0,7	2,6±0,2	3434±240,4	7969,4±557,9	0	0
29	ERZ-AS-29	10,7±0,7	2,4±0,2	2348±164,4	5872,1±411	0	0
30	ERZ-AS-30	11,03±0,8	2,8±0,2	2753,7±192,8	8518,4±596,3	0	0
31	ERZ-AS-31	13,3±0,9	2,8±0,2	2828,7±198	7749,3±542,5	0	0
32	ERZ-AS-32	10,8±0,8	2,5±0,2	0	8421,6±589,5	0	0
33	ERZ-UZ-33	12±0,8	2,6±0,2	1165,7±81,6	13675,9±957,3	0	0
34	ERZ-UZ-34	9,6±0,9	2,8±0,3	3399,7±306	9311,2±838	0	0
35	ERZ-UZ-35	10,04±0,9	2,7±0,2	1146±103,1	2031,5±182,8	0	0
36	ERZ-UZ-36	9,5±0,9	2,5±0,2	3181,3±286,3	6651,2±598,6	0	0
37	ERZ-UZ-37	11,1±1	2,5±0,2	0	5757±518,1	0	0
38	ERZ-UZ-38	12,8±1,2	2,5±0,2	1567±141	8674,9±780,7	0	0
39	ERZ-UZ-39	11,8±1,1	2,4±0,2	1648,3±148,3	8965,8±806,9	0	0
40	ERZ-UZ-40	11,5±1	2,5±0,2	2013±181,2	8663,5±779,7	0	0
41	ERZ-UZ-41	12,5±1,1	2,6±0,2	2585,3±232,7	9944,9±895	0	0
42	ERZ-UZ-42	14,4±1	2,4±0,2	970±67,9	9072,1±635	0	0
43	ERZ-UZ-43	12,2±0,9	2,3±0,2	0	10529,7±737,1	0	0
44	ERZ-UZ-44	9,6±0,7	2,2±0,2	3973,7±278,2	6540,8±457,9	0	0
45	ERZ-UZ-45	14±1	2,3±0,2	1165±81,6	7237,5±506,6	0	0
46	ERZ-UZ-46	11,7±0,8	2,2±0,2	2875±201,3	7096,6±496,8	0	0
47	ERZ-UZ-47	12,7±0,9	2,3±0,2	5734,7±401,4	12942,5±906	0	0
48	ERZ-UZ-48	11,1±0,8	2,6±0,2	3596±251,7	7519,3±526,4	0	0

Tablo 16. (Devamı)

49	ERZ-UZ-49	9,6±0,7	2,7±0,2	954±66,8	5669,4±396,9	0	0
50	ERZ-UZ-50	10,5±0,7	2,5±0,2	2600±182	5948,8±416,4	0	0
51	ERZ-UZ-51	15,4±1,1	2,5±0,2	0	5288,6±370,2	0	0
52	ERZ-UZ-52	12,9±0,9	2,4±0,2	1577±110,4	6045,9±423,2	0	0
53	ERZ-UZ-53	10,4±0,7	2,3±0,2	2197±153,8	7315,5±512,1	0	0
54	ERZ-UZ-54	9,8±0,7	2,6±0,2	1323±92,6	3646,8±255,3	0	0
55	ERZ-UZ-55	11±1	2,6±0,2	2662,3±239,6	8270,4±744,3	1104,8±55,2	0
56	ERZ-UZ-56	12,5±1,1	2,6±0,2	1278,7±115,1	9315,4±838,4	0	0
57	ERZ-UZ-57	12,4±1,1	2,3±0,2	879±79,1	7150,2±643,5	0	0
58	ERZ-UZ-58	18,2±1,6	2,4±0,2	1706,3±153,6	7002,3±630,2	0	0
59	ERZ-UZ-59	10,5±0,9	2,4±0,2	2189,7±197,1	6458,4±581,3	0	0
60	ERZ-UZ-60	10,8±1	2,3±0,2	2664±239,8	5520±496,8	0	11407,8±570,3
61	ERZ-UZ-61	10±0,9	2,5±0,2	1405,7±126,5	5531,1±497,8	0	0
62	ERZ-UZ-62	9,9±0,9	2,4±0,2	2775±249,8	9995,2±899,6	0	0
63	ERZ-UZ-63	10,3±0,9	2,5±0,2	1703,3±153,3	5638,2±507,4	0	0
64	ERZ-UZ-64	12,5±1,1	2,2±0,2	1510±135,9	6002,4±540,2	0	0
65	ERZ-OL-65	12,6±1,1	2,3±0,2	2045±184,1	4363,5±392,7	0	0
66	ERZ-OL-66	10±0,9	2,6±0,2	1088±97,9	5192,7±467,3	0	0
67	ERZ-OL-67	14,4±1,3	2,7±0,2	2354,3±211,9	8849,3±796,4	0	0
68	ERZ-OL-68	10,2±0,9	2,5±0,2	1146±103,1	7336,6±660,3	0	0
69	ERZ-OL-69	12,8±1	2,5±0,2	2802±224,2	6987,8±559	0	0
70	ERZ-OL-70	7,9±0,6	2,3±0,2	1140±91,2	5545±443,6	0	0
71	ERZ-OL-71	15,4±1,2	2,5±0,2	3685±294,8	9910±792,8	0	0
72	ERZ-OL-72	16,01±1,3	2,5±0,2	3437±275	14292,6±1143,4	0	0
73	ERZ-OL-73	11,6±0,9	2,7±0,2	2748,3±219,9	6629,3±530,3	0	0

Tablo 16. (Devamı)

74	ERZ-OL-74	10,6±0,8	2,6±0,2	2173±173,8	8044±643,5	0	0
75	ERZ-OL-75	12,6±1	2,5±0,2	2439,7±195,2	9323,3±745,9	0	0
76	ERZ-OL-76	12,9±1	2,6±0,2	3140,7±251,3	7316,8±585,3	0	0
77	ERZ-OL-77	13,2±1,1	2,7±0,2	2501±200,1	9482,3±758,6	0	0
78	ERZ-OL-78	11,7±0,9	2,6±0,2	5679,7±454,4	5383,7±430,7	0	0
79	ERZ-OL-79	12±1	2,6±0,2	783±62,6	1975,5±158	0	0
80	ERZ-OL-80	12,3±1	2,6±0,2	1094±87,5	7305,3±584,4	0	0
81	ERZ-OL-81	15,6±1,2	2,5±0,2	7487,3±599	7265,6±581,2	0	0
82	ERZ-OL-82	12,2±1	2,6±0,2	1731,7±138,5	9213,6±737,1	0	0
83	ERZ-OL-83	10,4±0,8	2,4±0,2	1067±85,4	7696,7±615,7	0	0
84	ERZ-OL-84	12±1	2,4±0,2	1905,7±152,5	7514,8±601,2	0	0
85	ERZ-OL-85	14,5±1,2	2,6±0,2	3163,7±253,1	11740,1±939,2	0	0
86	ERZ-OL-86	18,4±1,5	2,4±0,2	0	4427,6±354,2	0	0
87	ERZ-OL-87	11,2±0,6	2,7±0,1	2668,3±133,4	3904,1±195,2	0	0
88	ERZ-OL-88	12,4±0,6	2,6±0,1	4595,3±229,8	9009,3±450,5	0	0
89	ERZ-OL-89	10,8±0,5	2,8±0,1	824,7±41,2	3143,4±157,2	0	0
90	ERZ-OL-90	12,2±0,6	2,5±0,1	270±13,5	2014,4±100,7	0	0
91	ERZ-OL-91	10,7±0,5	2,7±0,1	771±38,6	897,3±44,9	0	0
92	ERZ-OL-92	11,4±0,6	2,4±0,1	2555,7±127,8	5158,4±257,9	0	0
93	ERZ-OL-93	12,7±0,6	2,5±0,1	2436±121,8	8291,1±414,6	0	0
94	ERZ-OL-94	12,8±0,6	2,6±0,1	1554,7±77,7	8972,9±448,6	0	0
95	ERZ-OL-95	11±0,6	2,3±0,1	2130±106,5	6222,9±311,1	0	0
96	ERZ-OL-96	13,2±0,7	2,6±0,1	2006±100,3	9714,8±485,7	0	0



Şekil 16. Yalancı iğde genotiplerinde SÇKM, pH ve şeker analizi değerlerine ait histogram

Yalancı iğde genotiplerinde toplam asitlik değerlerinin ortalaması 3,57 olarak hesaplanmıştır. Toplam asitlik değeri minimum 2,51 ve maximum 4,62 olarak ölçülmüştür. Genotiplerde saptadığımız bu toplam asitlik değerleri normal dağılım göstermiştir. Toplam asitlik 22 genotipte 2,51-3,21 aralığında, 46 genotipte 3,22-3,92 aralığında, 28 genotipte ise 3,93-4,62 aralığında dağılım göstermiştir (Tablo 17., Şekil 17).

Vitamin-C değerlerinin ortalaması 261,36 mg/100 g TA (taze ağırlık) olarak hesaplanmıştır. Vitamin-C değeri minimum 70 mg/100 g TA ve maksimum 692 mg/100 g TA olarak ölçülmüştür. Genotiplerin Vitamin-C değerleri arasında yüksek varyasyon saptanmıştır. Vitamin-C değerleri 54 genotipte 70-277 mg/100 g TA, 38 genotipte 278-485 mg/100 g TA, 4 genotipte ise 486-692 mg/100 g TA arasında bulunmuştur (Tablo 17, Şekil 17).

Yaptığımız çalışmada Vitamin- E değerinin ortalaması 204,01 36 mg/100 g TA olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde Vitamin- E değeri minimum 170 mg/100 g TA ve maksimum 248 mg/100 g TA olarak ölçülmüştür. Genotipler arasında dağılımı incelediğimizde 31 genotip 170-196 mg/100 g TA, 49 genotip 197-223 mg/100 g TA ve 16 genotip ise 224-248 mg/100 g TA arasındadır (Tablo 17, Şekil 17).

Toplam antioksidan kapasitesi ortalaması 87,19 % DPPH olarak hesaplanmıştır. Toplam antioksidan kapasitesi minimum 78,62 % DPPH ve maksimum 92,77 % DPPH olarak ölçülmüştür. Toplam antioksidan kapasitesi 9 genotipte 78,62-83,33 % DPPH arasında 43 genotipte 83,34-88,05 % DPPH arasında 44 genotipte ise 88,06-92,77 % DPPH arasında dağılım göstermiştir (Tablo 17, Şekil 17).

Yaptığımız çalışmada toplam flavonoid değerlerinin ortalaması 5,97 mg/kg TA olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde toplam flavonoid minimum 3,64 mg/kg TA ve maksimum 7,79

mg/kg TA olarak ölçülmüştür. Toplam flavonoid 14 genotipte 3,64-5,02 mg/kg TA, 47 genotipte 5,03-6,41 mg/kg TA ve 35 genotipte 6,42-7,79 mg/kg TA aralığında dağılım göstermiştir (Tablo 17, Şekil 17).

Yalancı iğde genotiplerinde antosiyanin miktarı değerlerinin ortalaması 19,75 m/l olarak belirlenmiştir. Yalancı iğde genotiplerinde minimum 4 m/l ve maksimum 35 m/l olarak hesaplanmıştır. Genotipler arasında antosiyanin miktarı 29 genotipte 4-14 m/l, 43 genotipte 15-25 m/l ve 24 genotipte 26-35 m/l aralığında dağılım göstermiştir (Tablo 17, Şekil 17).



Tablo 17. Genotiplerin Toplam Asitlik Vitamin C, Vitamin E, Antioksidan, Toplam Flavonoid, Antosiyanin Değerleri Ölçüm Sonuçları

<i>No</i>	<i>Genotip</i>	Toplam asitlik	Vitamin C (mg/100 g TA)	Vitamin (mg/100 g TA)	Antioksidan (% DPPH)	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	Antosiyanin (m/l)
1	ERZ-AS-1	3,96±0,2	408±20,4	220±11	81,35±4,07	5,45±0,27	6±0,3
2	ERZ-AS-2	3,73±0,19	100±5	174±8,7	80,27±4,01	7,34±0,37	19±0,95
3	ERZ-AS-3	3,29±0,16	70±3,5	178,7±8,94	82,95±4,15	4,76±0,24	21±1,05
4	ERZ-AS-4	4,03±0,2	130±6,5	196,3±9,82	87,48±4,37	6,4±0,32	7±0,35
5	ERZ-AS-5	3,88±0,19	199,7±9,99	170,7±8,54	85,36±4,27	4,29±0,21	26±1,3
6	ERZ-AS-6	3,5±0,25	209,7±14,68	220±15,4	82,71±5,79	4,88±0,34	15±1,05
7	ERZ-AS-7	4,25±0,3	179,7±12,58	213,7±14,96	84,3±5,9	6,91±0,48	9±0,63
8	ERZ-AS-8	3,77±0,26	250±17,5	211±14,77	83,59±5,85	5,51±0,39	25±1,75
9	ERZ-AS-9	3,95±0,28	488±34,16	214±14,98	85,74±6	4,74±0,33	12±0,84
10	ERZ-AS-10	3,99±0,28	179,7±12,58	187±13,09	80,09±5,61	6,6±0,46	25±1,75
11	ERZ-AS-11	3,56±0,25	174,7±12,23	174,3±12,2	84,3±5,9	6,07±0,42	12±0,84
12	ERZ-AS-12	3,82±0,27	169,7±11,88	194,7±13,63	87,05±6,09	5,24±0,37	25±1,75
13	ERZ-AS-13	3,55±0,25	400±28	198±13,86	88,38±6,19	4,73±0,33	7±0,49
14	ERZ-AS-14	4,28±0,3	168,7±11,81	222,7±15,59	92,77±6,49	5,94±0,42	25±1,75
15	ERZ-AS-15	4±0,28	149,7±10,48	202,7±14,19	86,44±6,05	6,55±0,46	10±0,7
16	ERZ-AS-16	4,44±0,31	270±18,9	215,7±15,1	86,54±6,06	6,81±0,48	34±2,38
17	ERZ-AS-17	4,31±0,3	149,7±10,48	229,7±16,08	85,02±5,95	6,35±0,44	23±1,61
18	ERZ-AS-18	4,19±0,38	124,7±11,22	207±18,63	87,86±7,91	5,49±0,49	25±2,25
19	ERZ-AS-19	3,79±0,34	139,7±12,57	201±18,09	88,5±7,97	6,73±0,61	6±0,54
20	ERZ-AS-20	4,62±0,42	179,7±16,17	230±20,7	84,91±7,64	6,72±0,6	25±2,25
21	ERZ-AS-21	3,97±0,36	300±27	206±18,54	89,33±8,04	7,42±0,67	4±0,36
22	ERZ-AS-22	3,54±0,32	139,7±12,57	248,3±22,35	87,48±7,87	5,15±0,46	24±2,16
23	ERZ-AS-23	3,33±0,3	199,7±17,97	200,7±18,06	87,88±7,91	5,9±0,53	31±2,79

Tablo 17. (Devamı)

24	ERZ-AS-24	3,72±0,33	370±33,3	225±20,25	89,05±8,01	7,17±0,65	24±2,16
25	ERZ-AS-25	3,09±0,28	174,7±15,72	235±21,15	89,93±8,09	7,15±0,64	27±2,43
26	ERZ-AS-26	3,49±0,31	134,7±12,12	210±18,9	84,43±7,6	6,25±0,56	25±2,25
27	ERZ-AS-27	3,98±0,36	150±13,5	217,7±19,59	79,52±7,16	3,64±0,33	24±2,16
28	ERZ-AS-28	3,47±0,31	172,3±15,51	197±17,73	90,48±8,14	6,48±0,58	30±2,7
29	ERZ-AS-29	3,72±0,33	130±11,7	218±19,62	89,62±8,07	4,7±0,42	14±1,26
30	ERZ-AS-30	3,29±0,3	154,7±13,92	191,3±17,22	91,24±8,21	5,41±0,49	6±0,54
31	ERZ-AS-31	4,45±0,4	194,7±17,52	216,7±19,5	78,62±7,08	4,53±0,41	32±2,88
32	ERZ-AS-32	4,14±0,37	214,7±19,32	181±16,29	89,28±8,04	6,42±0,58	20±1,8
33	ERZ-UZ-33	3,99±0,36	368±33,12	185,3±16,68	88,44±7,96	5,85±0,53	7±0,63
34	ERZ-UZ-34	4,08±0,37	336±30,24	226,3±20,37	86,75±7,81	3,76±0,34	25±2,25
35	ERZ-UZ-35	3,69±0,33	220±19,8	190,7±17,16	90,24±8,12	6,44±0,58	14±1,26
36	ERZ-UZ-36	3,78±0,34	288±25,92	184,7±16,62	87,82±7,9	4,81±0,43	5±0,45
37	ERZ-UZ-37	4,09±0,37	304±27,36	215,7±19,41	89,74±8,08	5,84±0,53	24±2,16
38	ERZ-UZ-38	4,05±0,24	180±10,8	221,3±13,28	88,36±5,3	4,97±0,3	24±1,44
39	ERZ-UZ-39	3,81±0,23	174±10,44	186,7±11,2	89,18±5,35	6,24±0,37	8±0,48
40	ERZ-UZ-40	3,88±0,23	316±18,96	200±12	85,98±5,16	6,29±0,38	15±0,9
41	ERZ-UZ-41	4,21±0,25	212±12,72	190,3±11,42	89,83±5,39	5,33±0,32	16±0,96
42	ERZ-UZ-42	3,51±0,21	332±19,92	228,3±13,7	87,96±5,28	6,02±0,36	9±0,54
43	ERZ-UZ-43	4,15±0,25	352±21,12	189,3±11,36	88,56±5,31	5,46±0,33	29±1,74
44	ERZ-UZ-44	4,2±0,25	308±18,48	176±10,56	87,26±5,24	6,26±0,38	33±1,98
45	ERZ-UZ-45	3,61±0,22	268±16,08	188±11,28	87,16±5,23	5,16±0,31	20±1,2
46	ERZ-UZ-46	3,54±0,21	303,33±18,2	183,7±11,02	87,62±5,26	5,45±0,33	20±1,2
47	ERZ-UZ-47	3,46±0,21	324±19,44	206,3±12,38	85,11±5,11	5,44±0,33	5±0,3
48	ERZ-UZ-48	4,16±0,25	244±14,64	180±10,8	84,13±5,05	4,86±0,29	31±1,86

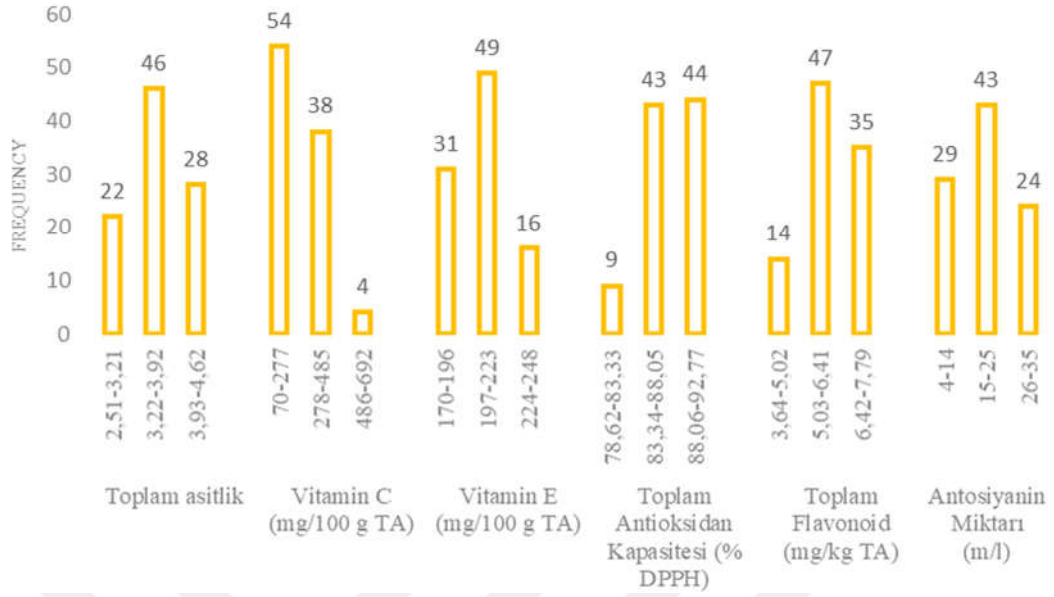
Tablo 17. (Devamı)

49	ERZ-UZ-49	3,73±0,22	240±14,4	194,7±11,68	85,57±5,13	6,5±0,39	21±1,26
50	ERZ-UZ-50	3,32±0,2	208±12,48	235±14,1	85,37±5,12	5,24±0,31	8±0,48
51	ERZ-UZ-51	3,01±0,18	360±21,6	211±12,66	85,89±5,15	5,72±0,34	24±1,44
52	ERZ-UZ-52	3,7±0,22	356±21,36	220±13,2	86,54±5,19	6,7±0,4	30±1,8
53	ERZ-UZ-53	3,39±0,31	316±28,44	193±17,37	88,49±7,96	6,05±0,54	35±3,15
54	ERZ-UZ-54	4,43±0,4	392±35,28	219,7±19,77	83,05±7,47	4,91±0,44	26±2,34
55	ERZ-UZ-55	4,07±0,37	208±18,72	199±17,91	86,8±7,81	7,19±0,65	35±3,15
56	ERZ-UZ-56	4,47±0,4	256±23,04	243,7±21,93	84,53±7,61	5,67±0,51	13±1,17
57	ERZ-UZ-57	4,41±0,4	216±19,44	205±18,45	87,1±7,84	5,86±0,53	22±1,98
58	ERZ-UZ-58	3,79±0,34	264±23,76	217±19,53	83,79±7,54	6,37±0,57	22±1,98
59	ERZ-UZ-59	3,88±0,35	268±24,12	230±20,7	86,91±7,82	6,6±0,59	23±2,07
60	ERZ-UZ-60	3,67±0,33	248±22,32	178±16,02	88,51±7,97	5,71±0,51	29±2,61
61	ERZ-UZ-61	3,73±0,34	336±30,24	210,3±18,93	87,69±7,89	5,56±0,5	9±0,81
62	ERZ-UZ-62	3,24±0,29	216±19,44	198±17,82	80,68±7,26	5,57±0,5	11±0,99
63	ERZ-UZ-63	3,23±0,29	200±18	202±18,18	87,96±7,92	4,15±0,37	20±1,8
64	ERZ-UZ-64	3,98±0,36	264±23,76	191,3±17,22	89,1±8,02	6,61±0,59	27±2,43
65	ERZ-OL-65	2,51±0,23	290±26,1	201±18,09	88,42±7,96	6,35±0,57	16±1,44
66	ERZ-OL-66	3±0,27	334±30,06	203,3±18,3	88,86±8	7,79±0,7	20±1,8
67	ERZ-OL-67	2,68±0,24	356±32,04	223,3±20,1	85,98±7,74	7,16±0,64	16±1,44
68	ERZ-OL-68	3,77±0,23	344±20,64	212,7±12,76	89,1±5,35	5,73±0,34	23±1,38
69	ERZ-OL-69	2,9±0,17	448±26,88	192±11,52	83,99±5,04	5,39±0,32	18±1,08
70	ERZ-OL-70	3,12±0,19	460±27,6	193±11,58	83,49±5,01	5,47±0,33	32±1,92
71	ERZ-OL-71	3,12±0,19	344±20,64	208,7±12,52	89,32±5,36	7,78±0,47	15±0,9
72	ERZ-OL-72	2,82±0,17	360±21,6	193,3±11,6	89,1±5,35	6,08±0,36	33±1,98
73	ERZ-OL-73	2,76±0,17	134±8,04	211,3±12,68	88,84±5,33	6,79±0,41	18±1,08

Tablo 17. (Devamı)

74	ERZ-OL-74	2,88±0,17	328±19,68	209±12,54	91,1±5,47	7,69±0,46	20±1,2
75	ERZ-OL-75	2,88±0,17	160±9,6	191,7±11,5	90,01±5,4	6,84±0,41	35±2,1
76	ERZ-OL-76	3,38±0,2	108±6,48	185±11,1	87,12±5,23	6,63±0,4	16±0,96
77	ERZ-OL-77	2,62±0,16	164±9,84	188,7±11,32	89,25±5,36	5,15±0,31	8±0,48
78	ERZ-OL-78	3,38±0,2	112±6,72	234±14,04	92,02±5,52	6,11±0,37	10±0,6
79	ERZ-OL-79	3,36±0,2	372±22,32	199±11,94	89,15±5,35	6,12±0,37	25±1,5
80	ERZ-OL-80	3,54±0,21	379±22,74	205±12,3	90,26±5,42	6,61±0,4	26±1,56
81	ERZ-OL-81	2,67±0,16	308±18,48	220,7±13,24	88,33±5,3	6,54±0,39	29±1,74
82	ERZ-OL-82	3,07±0,18	392±23,52	209,7±12,58	89,04±5,34	6,45±0,39	31±1,86
83	ERZ-OL-83	3,16±0,19	292±17,52	222±13,32	89,49±5,37	5,37±0,32	30±1,8
84	ERZ-OL-84	2,8±0,25	501,3±45,12	172,7±15,54	89,73±8,08	6,28±0,57	11±0,99
85	ERZ-OL-85	3,04±0,27	392±35,28	200±18	89,38±8,04	6,48±0,58	16±1,44
86	ERZ-OL-86	3,27±0,29	328±29,52	214±19,26	89,45±8,05	6,51±0,59	11±0,99
87	ERZ-OL-87	3,26±0,29	352±31,68	225,3±20,28	84,39±7,6	5,94±0,53	14±1,26
88	ERZ-OL-88	3,49±0,31	506±45,54	215,7±19,41	87,1±7,84	6,86±0,62	7±0,63
89	ERZ-OL-89	2,86±0,26	252±22,68	208,3±18,75	86,97±7,83	7,02±0,63	11±0,99
90	ERZ-OL-90	2,53±0,23	324±29,16	230±20,7	89,64±8,07	6,46±0,58	19±1,71
91	ERZ-OL-91	3,28±0,3	160±14,4	247,7±22,29	91±8,19	5,54±0,5	17±1,53
92	ERZ-OL-92	3,37±0,3	180±16,2	180±16,2	90,69±8,16	6,64±0,6	27±2,43
93	ERZ-OL-93	2,57±0,23	174±15,66	224,7±20,22	89,47±8,05	6,61±0,59	11±0,99
94	ERZ-OL-94	2,94±0,26	280±25,2	202±18,18	89,42±8,05	5,46±0,49	20±1,8
95	ERZ-OL-95	3,25±0,29	198±17,82	226,3±20,37	89,4±8,05	5,83±0,52	19±1,71
96	ERZ-OL-96	3,45±0,31	692±62,28	221,7±19,95	86,67±7,8	5,75±0,52	34±3,06

**Toplam asitlik, Vitamin C, Vitamin E, Toplam
Antioksidan Kapasitesi, Toplam Flavonoid, Antosiyanin
Miktarı**



Şekil 17. Genotiplerin toplam asitlik, vitamin C, vitamin E, antioksidan, toplam flavonoid, antosiyanin değerlerine ait histogram

Yalancı iğde genotiplerinde yağ asidi metil esterleri analiz sonuçları Tablo 18’de verilmiştir. Analizler sonucunda yağ asitleri Linoleik asit>Palmitoleik asit>Palmitik asit>Oleik asit>Linolenik asit>Stearik asit şeklinde sıralanmışlardır. Yalancı iğde genotiplerin ortalaması dikkate alındığında oleik asit, linoleik asit, linolenik asit, stearik asit, palmitoleik asit, palmitik asit sırasıyla ortalama %11,79, %30,43, %5,22, %2,36, %22,27 ve %18,17 olarak elde edilmiştir.

Yalancı iğde genotiplerinde oleik asit değerlerinin minimum oran %7,58 ve maksimum oran %15,41 olarak tespit edilmiştir. Yalancı iğde genotiplerinin oleik asit içerikleri bakımından çoğu (54) %10,24-12,81 arasında yer almıştır (Şekil 18).

Linoleik asit değerlerinin minimum oran %21,95 ve maksimum oran %36,94 olarak belirlenmiştir. Linoleik asit içerikleri açısından genotiplerinin çoğu (55) %26,95-31,95 arasında gruplanmıştır (Şekil 18).

Yalancı iğde genotiplerinin stearik asit değerlerinin minimum oran %1,23 ve maksimum oran %3,02 olarak tespit edilmiştir. Stearik asit içeriklerinde çoğu genotip (47) %1,83-2,42 arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 18).

Palmitoleik asit değerlerinde minimum oran %17,96 ve maksimum oran %26,61 olarak tespit edilmiştir. Yalancı iğde genotiplerinin çoğu (59) %20,85-23,73 arasında gruplanmıştır (Şekil 18).

Palmitik asit değerlerinde ise minimum oran %13,15 ve maksimum oran %21,54 olarak belirlenmiştir. Palmitik asit içeriklerinde çoğu genotip (59) %15,85-18,69 arasında gruplanmıştır (Şekil 18).

Tablo 18. Yalancı İğde Genotiplerin Yağ Asitleri Değerleri Ölçüm Sonuçları

No	Genotip	Yağ asitleri (%)					
		Oleik Asit	Linoleik Asit	Linolenik Asit	Stearik Asit	Palmitoleik Asit	Palmitik Asit
1	ERZ-AS-1	8,68±0,52	33,02±1,98	5,43±0,33	2,11±0,13	19,83±1,19	13±0,78
2	ERZ-AS-2	9,53±0,57	27,35±1,64	5,77±0,35	2,41±0,14	24,39±1,46	17,65±1,06
3	ERZ-AS-3	9,26±0,56	33,31±2	5,85±0,35	2,51±0,15	25,05±1,5	17,64±1,06
4	ERZ-AS-4	10,19±0,61	31,86±1,91	6,95±0,42	2,47±0,15	19,51±1,17	13,67±0,82
5	ERZ-AS-5	10,88±0,65	31,01±1,86	3,99±0,24	2,72±0,16	22,28±1,34	19,59±1,18
6	ERZ-AS-6	10,12±0,61	35,5±2,13	4,88±0,29	2,67±0,16	21,38±1,28	17,84±1,07
7	ERZ-AS-7	12,84±0,77	30,8±1,85	5,01±0,3	2,25±0,14	22,08±1,32	15,07±0,9
8	ERZ-AS-8	13,27±0,8	33,46±2,01	5,78±0,35	2,4±0,14	22,22±1,33	17,55±1,05
9	ERZ-AS-9	11,12±0,78	35,76±2,5	6,14±0,43	2,27±0,16	21,33±1,49	18,82±1,32
10	ERZ-AS-10	10,92±0,76	34,78±2,43	6,48±0,45	2,4±0,17	24,63±1,72	18,53±1,3
11	ERZ-AS-11	12,14±0,85	23,73±1,66	6,05±0,42	2,61±0,18	19,95±1,4	17,81±1,25
12	ERZ-AS-12	12,57±0,88	27,35±1,91	5,61±0,39	2,7±0,19	22,87±1,6	20,21±1,41
13	ERZ-AS-13	12,12±0,85	31,59±2,21	4,94±0,35	2,73±0,19	23±1,61	18,92±1,32
14	ERZ-AS-14	11,46±0,8	32,31±2,26	5±0,35	2,06±0,14	25,86±1,81	17,2±1,2
15	ERZ-AS-15	8,24±0,58	30,45±2,13	4,93±0,35	2,1±0,15	21,75±1,52	18,19±1,27
16	ERZ-AS-16	12,4±0,87	28,17±1,97	6,81±0,48	2,27±0,16	22,78±1,59	17,43±1,22
17	ERZ-AS-17	10,31±0,72	25,84±1,81	5,06±0,35	2,41±0,17	22,9±1,6	19,42±1,36
18	ERZ-AS-18	11,95±0,84	26,98±1,89	5,08±0,36	1,85±0,13	21,03±1,47	18,48±1,29
19	ERZ-AS-19	11,01±0,77	30,48±2,13	5,2±0,36	2,61±0,18	21,75±1,52	18,94±1,33
20	ERZ-AS-20	9,42±0,75	28,88±2,31	4,06±0,32	2,97±0,24	24,16±1,93	17,15±1,37
21	ERZ-AS-21	10,11±0,81	31,05±2,48	6,2±0,5	2,49±0,2	21,64±1,73	18,92±1,51
22	ERZ-AS-22	11,18±0,89	33,53±2,68	6±0,48	3,02±0,24	19,69±1,58	18,44±1,48
23	ERZ-AS-23	11,99±0,96	28,49±2,28	5,8±0,46	1,98±0,16	24,18±1,93	19,04±1,52

Tablo 18. (Devamı)

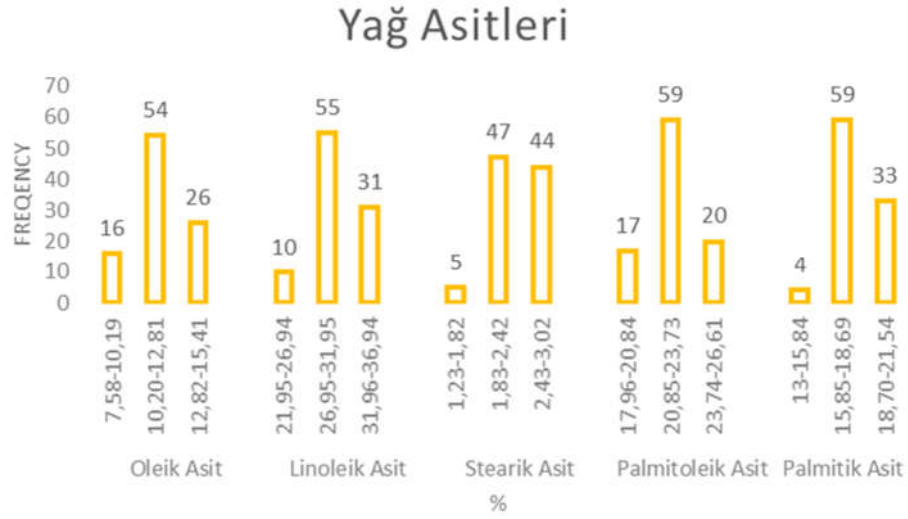
24	ERZ-AS-24	7,58±0,61	27,94±2,24	5,65±0,45	2,75±0,22	20,15±1,61	17,96±1,44
25	ERZ-AS-25	11,82±0,95	28,65±2,29	5,16±0,41	1,78±0,14	21,33±1,71	17,65±1,41
26	ERZ-AS-26	12,16±0,97	29,31±2,34	5,49±0,44	2,05±0,16	21,58±1,73	17,72±1,42
27	ERZ-AS-27	11,45±0,92	33,24±2,66	5,45±0,44	2,35±0,19	20,85±1,67	19,65±1,57
28	ERZ-AS-28	12,82±1,03	35,44±2,84	4,77±0,38	1,97±0,16	20,23±1,62	17,06±1,36
29	ERZ-AS-29	11,18±0,89	29,62±2,37	3,42±0,27	2,44±0,2	23,88±1,91	19,76±1,58
30	ERZ-AS-30	14,14±1,13	27,47±2,2	5,22±0,42	2,44±0,2	21,37±1,71	16,67±1,33
31	ERZ-AS-31	10,76±0,86	31,14±2,49	6,45±0,52	2,33±0,19	21,93±1,75	18,86±1,51
32	ERZ-AS-32	11,56±0,92	32,83±2,63	4,69±0,38	2,74±0,22	21,54±1,72	19,65±1,57
33	ERZ-UZ-33	11,51±0,92	33,3±2,66	4,83±0,39	2,04±0,16	21,62±1,73	16,3±1,3
34	ERZ-UZ-34	15,41±1,23	32,08±2,57	5,66±0,45	2,48±0,2	22,45±1,8	18,49±1,48
35	ERZ-UZ-35	9,01±0,72	29,63±2,37	4,86±0,39	2,32±0,19	21,64±1,73	17,17±1,37
36	ERZ-UZ-36	14,72±1,18	26,39±2,11	5,37±0,43	2,3±0,18	21,82±1,75	18,11±1,45
37	ERZ-UZ-37	12,15±0,97	29,82±2,39	5,85±0,47	2,39±0,19	21,65±1,73	18,29±1,46
38	ERZ-UZ-38	11,43±0,91	31,72±2,54	5,28±0,42	2,41±0,19	21,29±1,7	16,33±1,31
39	ERZ-UZ-39	14,77±1,18	32,96±2,64	3,64±0,29	2,36±0,19	22,76±1,82	17,29±1,38
40	ERZ-UZ-40	11,51±0,92	30,64±2,45	4,75±0,38	2,51±0,2	22,21±1,78	19,44±1,56
41	ERZ-UZ-41	11,63±0,58	29,44±1,47	6,12±0,31	2,66±0,13	22,75±1,14	17,49±0,87
42	ERZ-UZ-42	12,56±0,63	29±1,45	5,16±0,26	2,51±0,13	21,4±1,07	19,14±0,96
43	ERZ-UZ-43	10,41±0,52	33,47±1,67	4,24±0,21	2,73±0,14	24,7±1,24	17,63±0,88
44	ERZ-UZ-44	11,23±0,56	30,3±1,52	5,24±0,26	2,05±0,1	22,63±1,13	19,56±0,98
45	ERZ-UZ-45	10,63±0,53	28,96±1,45	5,6±0,28	2,65±0,13	20,88±1,04	21,54±1,08
46	ERZ-UZ-46	11,33±0,57	29,57±1,48	5±0,25	2,38±0,12	22,69±1,13	17,49±0,87
47	ERZ-UZ-47	10,65±0,53	33,25±1,66	6,03±0,3	2,5±0,13	23,13±1,16	17,99±0,9
48	ERZ-UZ-48	8,04±0,4	32,2±1,61	4,53±0,23	2,16±0,11	22,9±1,15	16,79±0,84

Tablo 18. (Devamı)

49	ERZ-UZ-49	12,97±0,65	33,73±1,69	4,05±0,2	2,15±0,11	25,58±1,28	19,59±0,98
50	ERZ-UZ-50	13,42±0,67	28,03±1,4	5,58±0,28	1,99±0,1	23,52±1,18	17,29±0,86
51	ERZ-UZ-51	11,97±0,6	30,36±1,52	5,27±0,26	2,36±0,12	24,77±1,24	17,19±0,86
52	ERZ-UZ-52	13,23±0,66	24,53±1,23	6,83±0,34	2,51±0,13	21,5±1,08	18,28±0,91
53	ERZ-UZ-53	11,32±0,57	31,89±1,59	5,39±0,27	2,1±0,11	23,62±1,18	17,94±0,9
54	ERZ-UZ-54	12,75±0,64	30,86±1,54	6,07±0,3	2,4±0,12	20,16±1,01	17,52±0,88
55	ERZ-UZ-55	13,17±0,66	29,42±1,47	4,48±0,22	1,32±0,07	20,36±1,02	19,81±0,99
56	ERZ-UZ-56	12,68±0,63	31,93±1,6	4,09±0,2	2,52±0,13	21,17±1,06	20,24±1,01
57	ERZ-UZ-57	12,28±0,61	31,2±1,56	5,38±0,27	2,16±0,11	22,95±1,15	17,38±0,87
58	ERZ-UZ-58	13,95±0,7	36,94±1,85	4,32±0,22	2,54±0,13	19,54±0,98	17,65±0,88
59	ERZ-UZ-59	13,28±1,2	32,94±2,96	5,1±0,46	2,25±0,2	21,75±1,96	16,49±1,48
60	ERZ-UZ-60	11,82±1,06	24,92±2,24	5,81±0,52	1,23±0,11	25,43±2,29	17,33±1,56
61	ERZ-UZ-61	11,54±1,04	29,61±2,66	4,38±0,39	2,49±0,22	23,56±2,12	18,29±1,65
62	ERZ-UZ-62	12,79±1,15	32,55±2,93	3,25±0,29	2,57±0,23	22,95±2,07	17,57±1,58
63	ERZ-UZ-63	13,1±1,18	31,71±2,85	4,16±0,37	1,38±0,12	26,61±2,39	21,14±1,9
64	ERZ-UZ-64	11,45±1,03	33,66±3,03	3,1±0,28	2,07±0,19	18,32±1,65	18,34±1,65
65	ERZ-OL-65	9,98±0,9	32,1±2,89	4,85±0,44	2,29±0,21	21,18±1,91	18,49±1,66
66	ERZ-OL-66	12,08±1,09	34,64±3,12	4,54±0,41	1,88±0,17	19,06±1,72	18,97±1,71
67	ERZ-OL-67	10,15±0,91	26,71±2,4	5,43±0,49	3,02±0,27	25,82±2,32	19,67±1,77
68	ERZ-OL-68	14,76±1,33	33,58±3,02	6,33±0,57	2,89±0,26	24±2,16	17,68±1,59
69	ERZ-OL-69	14,92±0,9	32,2±1,93	4,86±0,29	2,3±0,14	21,61±1,3	18,15±1,09
70	ERZ-OL-70	14,04±0,84	33,01±1,98	5,98±0,36	2,57±0,15	23,39±1,4	16,54±0,99
71	ERZ-OL-71	12,8±0,77	27,46±1,65	6,89±0,41	2,43±0,15	23,77±1,43	18,75±1,13
72	ERZ-OL-72	13,07±0,78	30,67±1,84	2,91±0,17	2,83±0,17	22,71±1,36	20,1±1,21
73	ERZ-OL-73	12,35±0,74	27,89±1,67	4,75±0,29	2,57±0,15	22,13±1,33	20,35±1,22

Tablo 18. (Devamı)

74	ERZ-OL-74	11,54±0,69	32,78±1,97	5,15±0,31	2,32±0,14	21,97±1,32	18,68±1,12
75	ERZ-OL-75	12,28±0,74	26,73±1,6	5,98±0,36	2,24±0,13	22,43±1,35	17,88±1,07
76	ERZ-OL-76	13,3±0,8	31,09±1,87	5,7±0,34	1,86±0,11	25,64±1,54	19,18±1,15
77	ERZ-OL-77	9,36±0,56	33,39±2	5,85±0,35	2,4±0,14	21,82±1,31	17,93±1,08
78	ERZ-OL-78	11,51±0,69	23,22±1,39	5,04±0,3	2,57±0,15	23,84±1,43	19,89±1,19
79	ERZ-OL-79	12,04±0,72	25,53±1,53	5,62±0,34	2,33±0,14	25,39±1,52	18,03±1,08
80	ERZ-OL-80	10,71±0,64	21,95±1,32	5,92±0,36	2±0,12	20,34±1,22	15,75±0,95
81	ERZ-OL-81	11,38±0,68	30,6±1,84	5,09±0,31	2,91±0,17	17,96±1,08	18,19±1,09
82	ERZ-OL-82	10,22±0,61	28,4±1,7	4,54±0,27	2,78±0,17	23,16±1,39	17,4±1,04
83	ERZ-OL-83	14,34±0,86	28,95±1,74	6,16±0,37	2,55±0,15	22,28±1,34	19,44±1,17
84	ERZ-OL-84	12,33±0,74	31,48±1,89	5,4±0,32	2,17±0,13	24,47±1,47	17,63±1,06
85	ERZ-OL-85	12,94±0,78	32,76±1,97	6,92±0,42	1,99±0,12	23,43±1,41	19,73±1,18
86	ERZ-OL-86	10,67±0,64	31,59±1,9	5,87±0,35	2,82±0,17	21,83±1,31	20,83±1,25
87	ERZ-OL-87	9,78±0,78	27,06±2,16	6,07±0,49	2,59±0,21	20,36±1,63	16,66±1,33
88	ERZ-OL-88	13,26±1,06	31,77±2,54	5,79±0,46	2,61±0,21	20,5±1,64	19,19±1,54
89	ERZ-OL-89	9,99±0,8	31,31±2,5	3,25±0,26	2,71±0,22	21,63±1,73	17,74±1,42
90	ERZ-OL-90	13,21±1,06	27,69±2,22	5,22±0,42	2,44±0,2	22,04±1,76	16,18±1,29
91	ERZ-OL-91	11,48±0,92	31,14±2,49	3,41±0,27	1,97±0,16	24,83±1,99	18,31±1,46
92	ERZ-OL-92	13,27±1,06	30,57±2,45	4,52±0,36	2,03±0,16	21,71±1,74	17,92±1,43
93	ERZ-OL-93	13,79±1,1	29,21±2,34	5,85±0,47	2,66±0,21	19,46±1,56	16,69±1,34
94	ERZ-OL-94	11,8±0,94	32,79±2,62	5,68±0,45	2,39±0,19	22,89±1,83	17,8±1,42
95	ERZ-OL-95	13,79±1,1	28±2,24	4,42±0,35	2,84±0,23	21,38±1,71	20,47±1,64
96	ERZ-OL-96	10,84±0,87	27,22±2,18	5,08±0,41	1,8±0,14	20,38±1,63	19,02±1,52



Şekil 18. Genotiplerin yağ asitleri değerlerine ait histogram

Yalancı iğde genotiplerinde fenolik bileşik içerikleri Tablo 19’da sunulmuştur. Yalancı iğde genotiplerinde en fazla tespit edilen fenolik bileşikler gallik asit, şiringik asit, rutin, floridzin ve klorogenik asit olarak belirlenmiş olup, genotipler fenolik asitler bakımından yüksek varyasyon göstermişlerdir.

Yalancı iğde genotiplerinde gallik asit değerlerinin ortalaması 88,42 mg/kg olarak hesaplanmıştır (minimum 18 mg/kg ve maksimum 461.67 mg/kg). Genotiplerde saptadığımız bu gallik asit değerleri yüksek varyasyon göstermiştir. 82 genotip 18-165 mg/kg aralığında, 11 genotip 166-313 mg/kg aralığında, 3 genotip ise 314-461 mg/kg aralığında gruplanmıştır (Şekil 19).

Şiringik asit değerlerinin ortalaması 28,87 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Genotipleride hesaplanan minimum 0 ve maximum 133 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Genotiplerin çoğu (72) 0-44 mg/kg aralığında, 19 genotipte 45-89 mg/kg, 5 genotipte ise 90-133 mg/kg aralığında gruplanmıştır (Şekil 19).

Fenolik bileşiklerden rutin değerinin ortalaması ise 180,90 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Rutin değeri minimum 58 ve maksimum 375 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Rutin değeri 48 genotipte 58-163 mg/kg arasında, 37 genotipte 164-269 mg/kg, 11 genotipte ise 270-375 mg/kg arasında belirlenmiştir (Şekil 19).

Yalancı iğde genotiplerinde floridzin değerlerinin ortalaması 284,60 mg/kg olarak belirlenmiştir. Floridzin değeri genotiplerde minimum 108 mg/kg ve maksimum 665 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Floridzin değeri 59 genotipte 108-293 mg/kg, 31 genotipte 294-479 mg/kg, 6 genotipte ise 480-665 mg/kg arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 19).

Klorogenik asit değerlerinin ortalaması 168,53 mg/kg olarak belirlenmiştir. Klorogenik asit değeri genotiplerde minimum 100 mg/kg ve maksimum 281 mg/kg olarak belirlenmiştir. Klorogenik asit 32 genotipte 100-160 mg/kg arasında, 58 genotipte 161-221 mg/kg, 6 genotipte ise 22-281 mg/kg arasında gruplanmıştır (Şekil 19).

Tablo 19. Yalancı İğde Genotiplerin Fenolik Bileşik İçerik Değerleri Ölçüm Sonuçları

No	Genotip	Fenolik Bileşik İçerikleri (mg/kg)				
		Gallik Asit	Şiringik Asit	Rutin	Floridzin	Klorogenik Asit
1	ERZ-AS-1	27±1,9	28,33±2	114±8	169,33±11,9	147,33±10,3
2	ERZ-AS-2	322,67±22,6	14±1	166±11,6	240,33±16,8	214,33±15
3	ERZ-AS-3	18±1,3	0	58,33±4,1	130±9,1	128,67±9
4	ERZ-AS-4	54±3,8	13,33±0,9	204,67±14,3	257,33±18	170,33±11,9
5	ERZ-AS-5	26±1,8	0	327,67±22,9	409±28,6	167±11,7
6	ERZ-AS-6	285±20	0	82,33±5,8	179±12,5	112±7,8
7	ERZ-AS-7	325,67±32,6	106,67±10,7	230,33±23	632±63,2	167±16,7
8	ERZ-AS-8	42±3,4	69±5,5	257±20,6	250±20	166±13,3
9	ERZ-AS-9	47±3,8	0	151,67±12,1	212±17	115,33±9,2
10	ERZ-AS-10	22,67±1,8	11±0,9	147±11,8	151±12,1	169,67±13,6
11	ERZ-AS-11	461,67±36,9	40,67±3,3	200,67±16,1	168±13,4	169±13,5
12	ERZ-AS-12	29±1,7	34±2	110,33±6,6	164,67±9,9	161±9,7
13	ERZ-AS-13	106,67±6,4	16,67±1	375±22,5	459±27,5	189,67±11,4
14	ERZ-AS-14	25,67±1,5	13,67±0,8	289,67±17,4	298±17,9	100±6
15	ERZ-AS-15	48±2,9	46,67±2,8	157±9,4	156,33±9,4	163,33±9,8
16	ERZ-AS-16	77,67±4,7	32,67±2	101±6,1	234±14	245,67±14,7
17	ERZ-AS-17	43±2,6	133±8	331±19,9	431,33±25,9	143±8,6
18	ERZ-AS-18	40,33±2,4	24±1,4	172±10,3	175,33±10,5	166,67±10
19	ERZ-AS-19	45±2,7	27±1,6	147,33±8,8	293±17,6	170±10,2
20	ERZ-AS-20	58,33±3,5	17±1	200,33±12	578,67±34,7	164±9,8
21	ERZ-AS-21	46,33±2,8	13±0,8	169,33±10,2	428±25,7	167±10
22	ERZ-AS-22	44,33±2,7	15,67±0,9	138±8,3	218,67±13,1	162±9,7
23	ERZ-AS-23	55,33±3,3	20,33±1,2	105,67±6,3	118±7,1	120,67±7,2

Tablo 19. (Devamı)

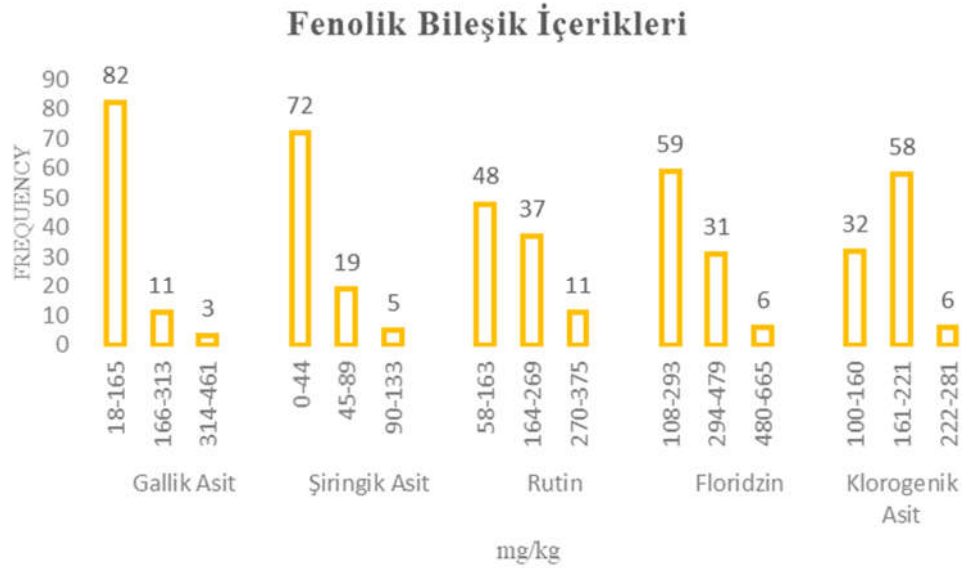
24	ERZ-AS-24	38,67±2,3	8,67±0,5	176,67±10,6	227±13,6	190±11,4
25	ERZ-AS-25	260,33±15,6	0	147±8,8	305,67±18,3	259,33±15,6
26	ERZ-AS-26	91±5,5	84,67±5,1	214±12,8	282±16,9	170,33±10,2
27	ERZ-AS-27	25±1,5	11,67±0,7	155,33±9,3	187±11,2	171±10,3
28	ERZ-AS-28	40,33±2,4	21,67±1,3	93±5,6	246±14,8	162±9,7
29	ERZ-AS-29	120,67±7,2	58±3,5	264,67±15,9	440±26,4	170,33±10,2
30	ERZ-AS-30	224,67±13,5	88±5,3	187±11,2	417,67±25,1	142,33±8,5
31	ERZ-AS-31	125±7,5	0	259,67±15,6	314,33±18,9	169±10,1
32	ERZ-AS-32	250±15	0	181±10,9	313±18,8	169,33±10,2
33	ERZ-UZ-33	78,19±4,7	8,84±0,5	186,025±11,2	275,774±16,5	181±10,9
34	ERZ-UZ-34	24,67±1,5	0	141,667±8,5	203,333±12,2	175,667±10,5
35	ERZ-UZ-35	36,67±1,8	112±5,6	104,667±5,2	157±7,9	166,333±8,3
36	ERZ-UZ-36	27±1,4	75±3,8	295,333±14,8	245,667±12,3	123,667±6,2
37	ERZ-UZ-37	137,33±6,9	44,33±2,2	161,333±8,1	233±11,7	130±6,5
38	ERZ-UZ-38	37,67±1,9	9±0,5	184,667±9,2	277±13,9	107±5,4
39	ERZ-UZ-39	24,67±1,2	0	141,667±7,1	203,333±10,2	175,667±8,8
40	ERZ-UZ-40	89,67±4,5	0	83,333±4,2	215,667±10,8	198±9,9
41	ERZ-UZ-41	42,33±2,1	22,67±1,1	196,333±9,8	326±16,3	259,667±13
42	ERZ-UZ-42	69±3,5	40,67±2	210±10,5	310,333±15,5	151±7,6
43	ERZ-UZ-43	36±1,8	0	139,667±7	332±16,6	198,333±9,9
44	ERZ-UZ-44	35,67±3,2	23,33±2,1	152±13,7	205,333±18,5	281,333±25,3
45	ERZ-UZ-45	29±2,6	0	137,333±12,4	161±14,5	184±16,6
46	ERZ-UZ-46	43,33±3,9	0	134±12,1	215±19,4	198,333±17,8
47	ERZ-UZ-47	75,67±6,8	34,67±3,1	124±11,2	250,333±22,5	143±12,9
48	ERZ-UZ-48	234±21,1	60,67±5,5	234±21,1	287±25,8	168,667±15,2

Tablo 19. (Devamı)

49	ERZ-UZ-49	33,67±3	0	111,667±10,1	224,667±20,2	182,667±16,4
50	ERZ-UZ-50	37±3,3	0	131±11,8	299,333±26,9	181,667±16,4
51	ERZ-UZ-51	39,33±3,5	67±6	274,667±24,7	569,333±51,2	147±13,2
52	ERZ-UZ-52	36±3,2	0±0	153±13,8	253±22,8	178±16
53	ERZ-UZ-53	37,67±3,4	26±2,3	126,333±11,4	221,667±20	278±25
54	ERZ-UZ-54	119±10,7	54,67±4,9	106,667±9,6	187,333±16,9	164±14,8
55	ERZ-UZ-55	37±2,6	0±0	109,333±7,7	262±18,3	198,333±13,9
56	ERZ-UZ-56	30±2,1	0±0	230±16,1	292,333±20,5	202±14,1
57	ERZ-UZ-57	28±2	14,333±1	284±19,9	304,667±21,3	104,333±7,3
58	ERZ-UZ-58	53,33±3,7	0	185±13	288,667±20,2	198,333±13,9
59	ERZ-UZ-59	226±15,8	0	141±9,9	250±17,5	280,333±19,6
60	ERZ-UZ-60	51,67±3,6	0	122±8,5	207±14,5	171,333±12
61	ERZ-UZ-61	233±16,3	40±2,8	266±18,6	327±22,9	170,667±11,9
62	ERZ-UZ-62	58,67±4,1	0	289±20,2	234,667±16,4	181±12,7
63	ERZ-UZ-63	97±6,8	24,667±1,7	114±8	180±12,6	173,333±12,1
64	ERZ-UZ-64	83,67±5,9	55,667±3,9	115±8,1	350±24,5	160±11,2
65	ERZ-OL-65	194,94±13,6	58,1±4,1	195,3±13,7	393,63±27,6	158,55±11,1
66	ERZ-OL-66	80,5±5,6	0	90,33±6,3	170,38±11,9	138,56±9,7
67	ERZ-OL-67	70,29±4,9	18,55±1,3	280,02±19,6	335,73±23,5	187,23±13,1
68	ERZ-OL-68	263,59±18,5	12,16±0,9	172,21±12,1	310,71±21,7	220,86±15,5
69	ERZ-OL-69	36,19±2,5	0	259,4±18,2	322,16±22,6	190,94±13,4
70	ERZ-OL-70	93,1±6,5	53,62±3,8	180,43±12,6	581,22±40,7	162,69±11,4
71	ERZ-OL-71	130,5±9,1	35,25±2,5	215,36±15,1	451,77±31,6	140,87±9,9
72	ERZ-OL-72	62,73±4,4	65,5±4,6	247,55±17,3	203,61±14,3	145,45±10,2
73	ERZ-OL-73	81,59±5,7	118,98±8,3	230,98±16,2	248,94±17,4	146,58±10,3

Tablo 19. (Devamı)

74	ERZ-OL-74	113,84±8	45±3,2	83,98±5,9	206,75±14,5	169,46±11,9
75	ERZ-OL-75	46,85±3,3	31,93±2,2	118,27±8,3	239,91±16,8	143,1±10
76	ERZ-OL-76	31,46±2,2	0	128,67±9	208,1±14,6	125,86±8,8
77	ERZ-OL-77	68,87±4,8	24,78±1,7	246,77±17,3	392,27±27,5	183,47±12,8
78	ERZ-OL-78	34,1±2,7	25,52±2	206,37±16,5	327,44±26,2	140,22±11,2
79	ERZ-OL-79	31,88±2,6	20,63±1,7	94,09±7,5	153,37±12,3	160,95±12,9
80	ERZ-OL-80	28,17±2,3	18,59±1,5	140,78±11,3	362,23±29	118,4±9,5
81	ERZ-OL-81	88,55±7,1	4,4±0,4	220,5±17,6	360,96±28,9	155,11±12,4
82	ERZ-OL-82	26,29±2,1	51,98±4,2	238,47±19,1	235,57±18,8	142,72±11,4
83	ERZ-OL-83	109,65±8,8	64,31±5,1	138,31±11,1	594,37±47,5	161,52±12,9
84	ERZ-OL-84	48,23±3,9	44,33±3,5	224,78±18	665,92±53,3	151,36±12,1
85	ERZ-OL-85	80,57±6,4	14,54±1,2	344,79±27,6	397,55±31,8	189,22±15,1
86	ERZ-OL-86	41,51±3,3	31,1±2,5	126,56±10,1	227,43±18,2	170,05±13,6
87	ERZ-OL-87	120,17±9,6	20,28±1,6	154,51±12,4	212,67±17	170,49±13,6
88	ERZ-OL-88	22,27±1,8	0	160,78±12,9	192,58±15,4	123,84±9,9
89	ERZ-OL-89	269,83±21,6	119,65±9,6	260,47±20,8	322,91±25,8	157,33±12,6
90	ERZ-OL-90	30,5±2,4	7,52±0,6	92,67±7,4	108,19±8,7	172,39±13,8
91	ERZ-OL-91	64,34±5,1	23,5±1,9	257,67±20,6	265,26±21,2	170,31±13,6
92	ERZ-OL-92	30,35±2,4	63,69±5,1	135,74±10,9	337,77±27	173,81±13,9
93	ERZ-OL-93	116,61±9,3	59,05±4,7	237,25±19	205,29±16,4	168,92±13,5
94	ERZ-OL-94	54,08±4,3	4,82±0,4	150,66±12,1	370,25±29,6	105,89±8,5
95	ERZ-OL-95	95,28±7,6	71,37±5,7	300,01±24	304,55±24,4	163,28±13,1
96	ERZ-OL-96	273,25±21,9	0	133,95±10,7	177,49±14,2	174,09±13,9



Şekil 19. Genotiplerin fenolik bileşik içerik değerlerine ait histogram

Erzurum ili ve ilçelerine ait yalancı iğde genotiplerinde organik asit analiz sonuçları Tablo 20’de sunulmuştur. Malik asit yalancı iğde meyvelerinde baskın organik asit olarak ortaya çıkmış olup, bunu süksinik asit izlemiştir. Diğer organik asitler (sitrik, oksalik, tartarik ve fumarik asit) ise düşük düzeylerde bulunmuşlardır.

Yalancı iğde genotiplerinde oksalik asit değerlerinin ortalaması 0,123 mg/100 g olarak hesaplanmıştır (minimum 0,022 ve maksimum 0,478 mg/100 g). Yalancı iğde genotiplerinde oksalik asit 84 genotipte 0,022-0,174 mg/100 g, 8 genotipte 0,175-0,327 mg/100 g ve 4 genotipte ise 0,328-0,478 mg/100 g arasında gruplanmıştır (Şekil 20).

Sitrik asit değerlerinin ortalaması 0,345 mg/100 g olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde ölçülen minimum sitrik asit değeri 0,011 mg/100 g ve maksimum 0,837 mg/100 g olarak ölçülmüştür. Genotiplerin 41 tanesinde 0,011-0,286 mg/100 g arasında, 43 tanesi 0,287-0,562 mg/100 g arasında, 12 genotip ise 0,563-0,837 mg/100 g arasında belirlenmiştir (Şekil 20).

Yalancı iğde genotiplerinde tartarik asit değerlerinin ortalaması 0,057 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Genotiplerden 39 tanesinde tartarik asit değeri ölçülmemiştir. 76 genotipte 0-0,010 mg/100 g arasında, 17 genotipte 0,11-0,21 mg/100 g, 3 genotipte 0,22-0,31 mg/100 g arasında gruplanmıştır (Şekil 20).

Malik asit değerlerinin ortalaması 6,518 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Yalancı iğde genotiplerinde baskın olarak belirlenen malik asit değeri minimum 2,241 ve maksimum 13,448 mg/100 g olarak belirlenmiştir. 40 genotip 2,241-5,971 mg/100 g, 53 genotip 5,972-9,702 mg/100 g, 3 genotip ise 9,703-13,448 mg/100 g arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 20).

Yalancı iğde genotiplerin ölçtüğümüz süksinik asit değerlerinin ortalaması 2,143 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Genotiplerde ölçülen süksinik asit değeri minimum 0,309 ve maksimum 8,282 mg/100 g ölçülmüştür. Genotiplerin çoğu (83) 0,309-2,959 mg/100 g arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 20).

Yalancı iğde genotiplerin ölçtüğümüz fumarik asit değerlerinin ortalaması 0,0029 mg/100 g olarak belirlenmiştir. Genotiplerde ölçülen süksinik asit değeri minimum 0 ve maximum 0,017 mg/100 g ölçülmüştür. Genotiplerin çoğunun ise (84) 0-0,005 mg/100 g arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 20).



Tablo 20. Yalancı İğde Genotiplerin Organik Asit Değerleri Ölçüm Sonuçları

No	Genotip	Organik asitlerin ölçümü (mg/100 g)					
		Oksalik Asit	Sitrik Asit	Tartarik Asit	Malik Asit	Süksinik Asit	Fumarik Asit
1	ERZ-AS-1	0,143 ± 0,007	0,601 ± 0,03	0,141 ± 0,007	7,374 ± 0,369	1,915 ± 0,096	0,007 ± 0,00035
2	ERZ-AS-2	0,131 ± 0,007	0,106 ± 0,005	0,081 ± 0,004	7,709 ± 0,385	2,757 ± 0,138	0,0014 ± 0,00007
3	ERZ-AS-3	0,074 ± 0,004	0,382 ± 0,019	0,18 ± 0,009	6,584 ± 0,329	1,315 ± 0,066	0,0068 ± 0,00034
4	ERZ-AS-4	0,082 ± 0,004	0,182 ± 0,009	0,132 ± 0,007	3,664 ± 0,183	0,85 ± 0,043	0,0052 ± 0,00026
5	ERZ-AS-5	0,03 ± 0,002	0,334 ± 0,017	0,228 ± 0,011	8,95 ± 0,448	2,707 ± 0,135	0,0022 ± 0,00011
6	ERZ-AS-6	0,177 ± 0,009	0,081 ± 0,004	0	5,572 ± 0,279	1,049 ± 0,052	0,0015 ± 0,00008
7	ERZ-AS-7	0,069 ± 0,003	0,463 ± 0,023	0,107 ± 0,005	4,444 ± 0,222	2,74 ± 0,137	0,003 ± 0,00015
8	ERZ-AS-8	0,134 ± 0,007	0,415 ± 0,021	0,095 ± 0,005	6,846 ± 0,342	0,605 ± 0,03	0,0091 ± 0,00046
9	ERZ-AS-9	0,084 ± 0,004	0,383 ± 0,019	0,071 ± 0,004	6,026 ± 0,301	1,607 ± 0,08	0,0013 ± 0,00007
10	ERZ-AS-10	0,032 ± 0,003	0,365 ± 0,029	0,101 ± 0,008	5,612 ± 0,449	1,576 ± 0,126	0,0017 ± 0,00014
11	ERZ-AS-11	0,132 ± 0,011	0,184 ± 0,015	0,253 ± 0,02	5,946 ± 0,476	2,082 ± 0,167	0,0035 ± 0,00028
12	ERZ-AS-12	0,029 ± 0,002	0,066 ± 0,005	0,059 ± 0,005	4,844 ± 0,388	2,091 ± 0,167	0,0035 ± 0,00028
13	ERZ-AS-13	0,027 ± 0,002	0,405 ± 0,032	0,048 ± 0,004	4,748 ± 0,38	1,707 ± 0,137	0,0018 ± 0,00014
14	ERZ-AS-14	0,164 ± 0,013	0,251 ± 0,02	0	7,851 ± 0,628	1,625 ± 0,13	0,0015 ± 0,00012
15	ERZ-AS-15	0,07 ± 0,006	0,622 ± 0,05	0,049 ± 0,004	6,557 ± 0,525	4,243 ± 0,339	0,0038 ± 0,0003
16	ERZ-AS-16	0,091 ± 0,007	0,353 ± 0,028	0,194 ± 0,016	8,395 ± 0,672	1,967 ± 0,157	0,0073 ± 0,00058
17	ERZ-AS-17	0,075 ± 0,006	0,161 ± 0,013	0,104 ± 0,008	7,14 ± 0,571	8,282 ± 0,663	0,0047 ± 0,00038
18	ERZ-AS-18	0,132 ± 0,011	0,214 ± 0,017	0,183 ± 0,015	6,173 ± 0,494	2,442 ± 0,195	0,0033 ± 0,00026
19	ERZ-AS-19	0,183 ± 0,015	0,141 ± 0,011	0,042 ± 0,003	5,812 ± 0,465	3,914 ± 0,313	0,0021 ± 0,00017
20	ERZ-AS-20	0,092 ± 0,007	0,251 ± 0,02	0,027 ± 0,002	5,953 ± 0,476	3,259 ± 0,261	0,0039 ± 0,00031
21	ERZ-AS-21	0,124 ± 0,01	0,268 ± 0,021	0,134 ± 0,011	7,033 ± 0,563	3,877 ± 0,31	0,0029 ± 0,00023
22	ERZ-AS-22	0,076 ± 0,006	0,727 ± 0,058	0,18 ± 0,014	9,529 ± 0,762	1,695 ± 0,136	0,0031 ± 0,00025
23	ERZ-AS-23	0,064 ± 0,005	0,421 ± 0,034	0,139 ± 0,011	5,581 ± 0,446	1,768 ± 0,141	0,0042 ± 0,00034

Tablo 20. (Devamı)

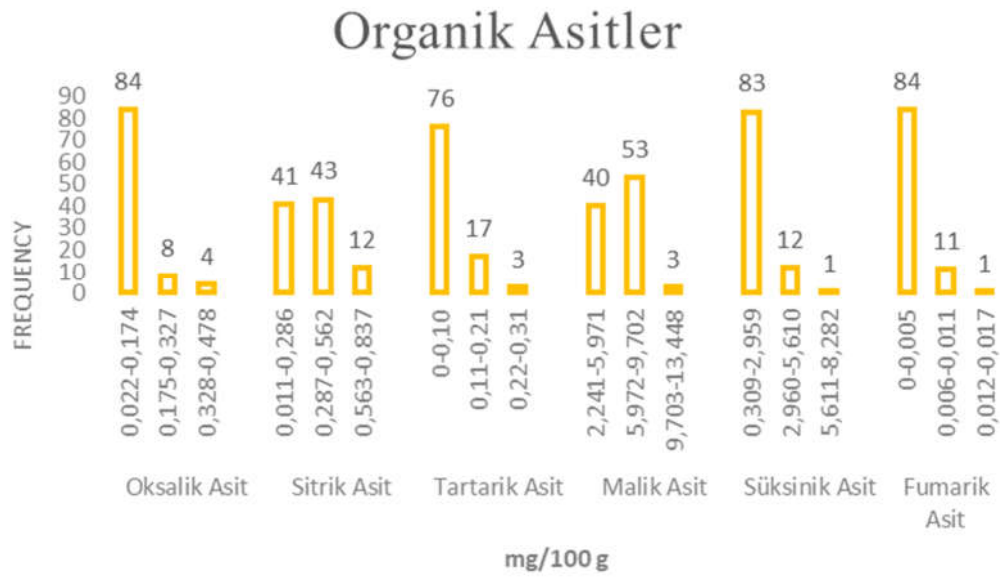
24	ERZ-AS-24	$0,107 \pm 0,009$	$0,258 \pm 0,021$	$0,014 \pm 0,001$	$8,134 \pm 0,651$	$1,739 \pm 0,139$	$0,0073 \pm 0,00058$
25	ERZ-AS-25	$0,135 \pm 0,011$	$0,236 \pm 0,019$	$0,167 \pm 0,013$	$5,025 \pm 0,402$	$2,427 \pm 0,194$	$0,0046 \pm 0,00037$
26	ERZ-AS-26	$0,102 \pm 0,008$	$0,254 \pm 0,02$	$0,095 \pm 0,008$	$8,548 \pm 0,684$	$4,011 \pm 0,321$	$0,0107 \pm 0,00086$
27	ERZ-AS-27	$0,131 \pm 0,012$	$0,351 \pm 0,032$	$0,31 \pm 0,028$	$7,208 \pm 0,649$	$4,921 \pm 0,443$	$0,002 \pm 0,00018$
28	ERZ-AS-28	$0,139 \pm 0,013$	$0,485 \pm 0,044$	0	$4,461 \pm 0,401$	$2,803 \pm 0,252$	$0,0031 \pm 0,00028$
29	ERZ-AS-29	$0,051 \pm 0,005$	$0,208 \pm 0,019$	$0,104 \pm 0,009$	$3,631 \pm 0,327$	$4,782 \pm 0,43$	$0,0081 \pm 0,00073$
30	ERZ-AS-30	$0,141 \pm 0,013$	$0,249 \pm 0,022$	$0,117 \pm 0,011$	$5,525 \pm 0,497$	$2,608 \pm 0,235$	$0,0029 \pm 0,00026$
31	ERZ-AS-31	$0,058 \pm 0,005$	$0,377 \pm 0,034$	$0,153 \pm 0,014$	$4,373 \pm 0,394$	$1,015 \pm 0,091$	$0,0023 \pm 0,00021$
32	ERZ-AS-32	$0,132 \pm 0,012$	$0,36 \pm 0,032$	0	$8,413 \pm 0,757$	$1,836 \pm 0,165$	$0,0019 \pm 0,00017$
33	ERZ-UZ-33	$0,054 \pm 0,005$	$0,251 \pm 0,023$	$0,172 \pm 0,015$	$4,092 \pm 0,368$	$0,802 \pm 0,072$	$0,0029 \pm 0,00026$
34	ERZ-UZ-34	$0,028 \pm 0,003$	$0,276 \pm 0,025$	0	$4,298 \pm 0,387$	$1,243 \pm 0,112$	$0,0007 \pm 0,00006$
35	ERZ-UZ-35	$0,046 \pm 0,004$	$0,262 \pm 0,024$	0	$6,95 \pm 0,626$	$2,603 \pm 0,234$	$0,0018 \pm 0,00016$
36	ERZ-UZ-36	$0,124 \pm 0,011$	$0,265 \pm 0,024$	0	$7,335 \pm 0,66$	$1,155 \pm 0,104$	$0,0021 \pm 0,00019$
37	ERZ-UZ-37	$0,106 \pm 0,01$	$0,383 \pm 0,034$	$0,074 \pm 0,007$	$10,34 \pm 0,931$	$0,805 \pm 0,072$	$0,0012 \pm 0,00011$
38	ERZ-UZ-38	$0,158 \pm 0,009$	$0,635 \pm 0,038$	0	$7,764 \pm 0,466$	$1,912 \pm 0,115$	$0,0014 \pm 0,00008$
39	ERZ-UZ-39	$0,175 \pm 0,011$	$0,542 \pm 0,033$	0	$5,175 \pm 0,311$	$2,563 \pm 0,154$	$0,001 \pm 0,00006$
40	ERZ-UZ-40	$0,478 \pm 0,029$	$0,243 \pm 0,015$	$0,014 \pm 0,001$	$6,111 \pm 0,367$	$2,016 \pm 0,121$	$0,0014 \pm 0,00008$
41	ERZ-UZ-41	$0,149 \pm 0,009$	$0,225 \pm 0,014$	$0,027 \pm 0,002$	$6,795 \pm 0,408$	$2,286 \pm 0,137$	$0,0026 \pm 0,00016$
42	ERZ-UZ-42	$0,083 \pm 0,005$	$0,488 \pm 0,029$	0	$5,713 \pm 0,343$	$1,612 \pm 0,097$	$0,0014 \pm 0,00008$
43	ERZ-UZ-43	$0,157 \pm 0,009$	$0,489 \pm 0,029$	0	$6,758 \pm 0,405$	$2,647 \pm 0,159$	$0,0013 \pm 0,00008$
44	ERZ-UZ-44	$0,064 \pm 0,004$	$0,336 \pm 0,02$	0	$8,404 \pm 0,504$	$1,57 \pm 0,094$	$0,0014 \pm 0,00008$
45	ERZ-UZ-45	$0,456 \pm 0,027$	$0,486 \pm 0,029$	0	$6,013 \pm 0,361$	$1,034 \pm 0,062$	$0,0027 \pm 0,00016$
46	ERZ-UZ-46	$0,243 \pm 0,015$	$0,837 \pm 0,05$	$0,048 \pm 0,003$	$13,448 \pm 0,807$	$2,708 \pm 0,162$	$0,001 \pm 0,00006$
47	ERZ-UZ-47	$0,134 \pm 0,008$	$0,27 \pm 0,016$	0	$8,541 \pm 0,512$	$1,92 \pm 0,115$	$0,0016 \pm 0,0001$
48	ERZ-UZ-48	$0,064 \pm 0,004$	$0,363 \pm 0,022$	0	$8,168 \pm 0,49$	$1,575 \pm 0,095$	$0,0028 \pm 0,00017$

Tablo 20. (Devamı)

49	ERZ-UZ-49	0,116 ± 0,007	0,349 ± 0,021	0,026 ± 0,002	5,879 ± 0,353	4,764 ± 0,286	0,004 ± 0,00024
50	ERZ-UZ-50	0,332 ± 0,02	0,417 ± 0,025	0,015 ± 0,001	7,351 ± 0,441	0,795 ± 0,048	0,0007 ± 0,00004
51	ERZ-UZ-51	0,106 ± 0,006	0,151 ± 0,009	0	6,136 ± 0,368	0,894 ± 0,054	0
52	ERZ-UZ-52	0,063 ± 0,004	0,082 ± 0,005	0,192 ± 0,012	6,273 ± 0,376	4,164 ± 0,25	0,0008 ± 0,00005
53	ERZ-UZ-53	0,097 ± 0,006	0,284 ± 0,017	0	5,898 ± 0,354	2,591 ± 0,155	0,0014 ± 0,00008
54	ERZ-UZ-54	0,083 ± 0,005	0,401 ± 0,024	0	6,277 ± 0,377	1,389 ± 0,083	0,0013 ± 0,00008
55	ERZ-UZ-55	0,159 ± 0,01	0,424 ± 0,025	0	7,101 ± 0,426	1,824 ± 0,109	0,0007 ± 0,00004
56	ERZ-UZ-56	0,188 ± 0,011	0,583 ± 0,035	0,04 ± 0,002	5,378 ± 0,323	4,867 ± 0,292	0,0014 ± 0,00008
57	ERZ-UZ-57	0,151 ± 0,011	0,384 ± 0,027	0	7,022 ± 0,492	2,887 ± 0,202	0,0019 ± 0,00013
58	ERZ-UZ-58	0,083 ± 0,006	0,566 ± 0,04	0,058 ± 0,004	5,026 ± 0,352	1,271 ± 0,089	0,006 ± 0,00042
59	ERZ-UZ-59	0,142 ± 0,01	0,302 ± 0,021	0	7,03 ± 0,492	1,659 ± 0,116	0,0003 ± 0,00002
60	ERZ-UZ-60	0,134 ± 0,009	0,705 ± 0,049	0	8,761 ± 0,613	1,412 ± 0,099	0,0014 ± 0,0001
61	ERZ-UZ-61	0,166 ± 0,012	0,617 ± 0,043	0	7,033 ± 0,492	2,311 ± 0,162	0
62	ERZ-UZ-62	0,227 ± 0,016	0,294 ± 0,021	0,012 ± 0,001	4,968 ± 0,348	4,285 ± 0,3	0,0035 ± 0,00025
63	ERZ-UZ-63	0,084 ± 0,006	0,494 ± 0,035	0	7,109 ± 0,498	2,046 ± 0,143	0,0023 ± 0,00016
64	ERZ-UZ-64	0,094 ± 0,007	0,107 ± 0,007	0	6,345 ± 0,444	1,298 ± 0,091	0,0007 ± 0,00005
65	ERZ-OL-65	0,13 ± 0,009	0,399 ± 0,028	0	6,425 ± 0,45	1,564 ± 0,109	0,005 ± 0,00035
66	ERZ-OL-66	0,161 ± 0,011	0,011 ± 0,001	0	3,913 ± 0,274	1,335 ± 0,093	0,005 ± 0,00035
67	ERZ-OL-67	0,146 ± 0,01	0,591 ± 0,041	0,05 ± 0,004	6,283 ± 0,44	2,529 ± 0,177	0,001 ± 0,00007
68	ERZ-OL-68	0,094 ± 0,007	0,275 ± 0,019	0,125 ± 0,009	8,92 ± 0,624	2,821 ± 0,197	0,006 ± 0,00042
69	ERZ-OL-69	0,132 ± 0,009	0,613 ± 0,043	0,141 ± 0,01	9,553 ± 0,669	2,659 ± 0,186	0,004 ± 0,00028
70	ERZ-OL-70	0,152 ± 0,011	0,45 ± 0,032	0	6,072 ± 0,425	1,868 ± 0,131	0,004 ± 0,00028
71	ERZ-OL-71	0,022 ± 0,002	0,051 ± 0,004	0,049 ± 0,003	2,61 ± 0,183	0,309 ± 0,022	0,001 ± 0,00007
72	ERZ-OL-72	0,146 ± 0,01	0,477 ± 0,033	0	9,384 ± 0,657	2,648 ± 0,185	0,003 ± 0,00021
73	ERZ-OL-73	0,13 ± 0,009	0,154 ± 0,011	0,049 ± 0,003	4,974 ± 0,348	1,885 ± 0,132	0,015 ± 0,00105

Tablo 20. (Devamı)

74	ERZ-OL-74	$0,092 \pm 0,006$	$0,158 \pm 0,011$	$0,058 \pm 0,004$	$5,826 \pm 0,408$	$2,673 \pm 0,187$	$0,001 \pm 0,00007$
75	ERZ-OL-75	$0,103 \pm 0,007$	$0,262 \pm 0,018$	0	$10,68 \pm 0,748$	$2,947 \pm 0,206$	$0,001 \pm 0,00007$
76	ERZ-OL-76	$0,103 \pm 0,007$	$0,36 \pm 0,025$	0	$6,972 \pm 0,488$	$3,052 \pm 0,214$	$0,006 \pm 0,00042$
77	ERZ-OL-77	$0,097 \pm 0,007$	$0,285 \pm 0,02$	0	$4,274 \pm 0,299$	$1,257 \pm 0,088$	$0,002 \pm 0,00014$
78	ERZ-OL-78	$0,358 \pm 0,025$	$0,462 \pm 0,032$	$0,049 \pm 0,003$	$7,849 \pm 0,549$	$0,819 \pm 0,057$	$0,004 \pm 0,00028$
79	ERZ-OL-79	$0,125 \pm 0,009$	$0,103 \pm 0,007$	$0,023 \pm 0,002$	$4,881 \pm 0,342$	$2,026 \pm 0,142$	$0,002 \pm 0,00014$
80	ERZ-OL-80	$0,071 \pm 0,005$	$0,453 \pm 0,032$	$0,136 \pm 0,01$	$5,073 \pm 0,355$	$2,026 \pm 0,142$	$0,002 \pm 0,00014$
81	ERZ-OL-81	$0,059 \pm 0,004$	$0,296 \pm 0,021$	0	$5,948 \pm 0,416$	$1,286 \pm 0,09$	$0,003 \pm 0,00021$
82	ERZ-OL-82	$0,128 \pm 0,012$	$0,369 \pm 0,033$	0	$4,64 \pm 0,418$	$1,612 \pm 0,145$	$0,002 \pm 0,00018$
83	ERZ-OL-83	$0,247 \pm 0,022$	$0,477 \pm 0,043$	0	$8,043 \pm 0,724$	$2,506 \pm 0,226$	$0,002 \pm 0,00018$
84	ERZ-OL-84	$0,13 \pm 0,012$	$0,153 \pm 0,014$	0	$8,478 \pm 0,763$	$1,519 \pm 0,137$	$0,004 \pm 0,00036$
85	ERZ-OL-85	$0,101 \pm 0,009$	$0,5 \pm 0,045$	$0,085 \pm 0,008$	$4,809 \pm 0,433$	$2,459 \pm 0,221$	$0,004 \pm 0,00036$
86	ERZ-OL-86	$0,153 \pm 0,014$	$0,294 \pm 0,026$	$0,068 \pm 0,006$	$4,88 \pm 0,439$	$1,19 \pm 0,107$	$0,004 \pm 0,00036$
87	ERZ-OL-87	$0,093 \pm 0,008$	$0,133 \pm 0,012$	0	$5,625 \pm 0,506$	$2,094 \pm 0,188$	$0,003 \pm 0,00027$
88	ERZ-OL-88	$0,128 \pm 0,012$	$0,569 \pm 0,051$	0	$6,781 \pm 0,61$	$1,016 \pm 0,091$	$0,004 \pm 0,00036$
89	ERZ-OL-89	$0,145 \pm 0,013$	$0,383 \pm 0,034$	$0,012 \pm 0,001$	$5,612 \pm 0,505$	$0,617 \pm 0,056$	$0,002 \pm 0,00018$
90	ERZ-OL-90	$0,062 \pm 0,006$	$0,362 \pm 0,033$	$0,099 \pm 0,009$	$7,809 \pm 0,703$	$2,068 \pm 0,186$	$0,001 \pm 0,00009$
91	ERZ-OL-91	$0,097 \pm 0,009$	$0,275 \pm 0,025$	0	$4,516 \pm 0,406$	$0,549 \pm 0,049$	0
92	ERZ-OL-92	$0,061 \pm 0,005$	$0,121 \pm 0,011$	$0,039 \pm 0,004$	$2,241 \pm 0,202$	$1,276 \pm 0,115$	$0,001 \pm 0,00009$
93	ERZ-OL-93	$0,069 \pm 0,006$	$0,407 \pm 0,037$	$0,019 \pm 0,002$	$7,947 \pm 0,715$	$1,278 \pm 0,115$	$0,001 \pm 0,00009$
94	ERZ-OL-94	$0,071 \pm 0,006$	$0,28 \pm 0,025$	$0,034 \pm 0,003$	$5,036 \pm 0,453$	$1,501 \pm 0,135$	$0,001 \pm 0,00009$
95	ERZ-OL-95	$0,085 \pm 0,008$	$0,485 \pm 0,044$	$0,185 \pm 0,017$	$7,121 \pm 0,641$	$1,916 \pm 0,172$	$0,002 \pm 0,00018$
96	ERZ-OL-96	$0,228 \pm 0,021$	$0,271 \pm 0,024$	$0,091 \pm 0,008$	$9,426 \pm 0,848$	$1,336 \pm 0,12$	$0,003 \pm 0,00027$



Şekil 20. Genotiplerin organik asit değerlerine ait histogram

Moleküler Tanımlamalara İlişkin Bulgular

Çalışmamızda 26 adet SSR primeri denenmiş olup bunlar arasından 8 primerden sonuç alınmıştır. (Nawaz vd (2018), Jain vd (2014) , Wang vd (2008)) Kullanılan primerlerin isimleri ve baz dizileri aşağıda verilmiştir (Tablo 21).

Tablo 21. Güvenilir Bant Elde Edilen SSR Primer Bilgileri

Belirteçler	İleri(5' – 3')	Geri (3' – 5')	Referans
1 USMM1	GGCGAACTTGACTTGTTGC	ACCGATCAATACCGTTCTGC	Nawaz vd 2018
2 USMM 5	TTCGATCGGATAAGGTCATTG	GCAGTCGAGGAGGTTTGAAG	Jain vd 2014
3 HrMS003	GCTCTCATCCGATTTGATCC	GTCGCAGTCTTCTTGGGTTC	Nawaz vd 2018
4 HrMS004	GTTTGAGGTCGGTGCTGAGT	GGGTAACCCAACTCCTCCTT	Nawaz vd 2018
5 HrMS018	CAACATTGTTTCGTGCAG	ACTCACATAATCGATCTCAGC	Nawaz vd 2018
6 EU089748	GGGATCGCCAAATAAACT	TGCGTTGGTGCTTCGTTT	Wang vd 2008
7 EU089752	CTTGCCGCCGTGAGCTCTAG	GCAATCATCGTCTCTTCTTCTCCC	Wang vd 2008
8 EU089754	AGAATCACAAGGCTTCACCAC	TAGTCCCTTTGAGGTTGTAG	Wang vd 2008

Yalancı iğde genotiplerinin SSR primerleri ile karakterizasyonu

Popülasyon ve lokus düzeyinde toplam bant sayısı, polimorfik bant sayısı, PIC: polimorfizm bilgi içeriği, Ne: etkili allel sayısı, Ho: gözlenen heterozigotluk, I: Shannon indeksi, He: beklenen heterozigotluk Hardy-Weinberg denge prensibine göre analiz edilmiştir. Popülasyon ve lokus düzeyinde genetik çeşitlilik ve farklılaşma indeksleri Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22. Popülasyon ve Lokus Düzeyinde Genetik Çeşitlilik ve Farklılaşma İndeksleri *

	Toplam Bant	Polimorfik Bant	Polimorfizm	PIC	Ne	He	Ho	I
EU089748	21	21	100	0.342	1.57	0.337	0.305	0.505
EU089752	27	27	100	0.353	1.605	0.354	0.325	0.529
EU089754	29	29	100	0.393	1.699	0.393	0.339	0.576
HrMS003-1	26	26	100	0.425	1.772	0.426	0.417	0.613
HrMS004-1	11	10	90.9	0.07	1.075	0.065	0.065	0.133
HrMS018-1	28	28	100	0.38	1.673	0.381	0.381	0.561
USMM1-1	25	25	100	0.40	1.732	0.412	0.376	0.599
USMM5-1	24	23	90.9	0.26	1.433	0.26	0.209	0.403
Mean	23.875	23.625	97.725	0.327	1.57	0.328	0.302	0.49

*PIC: polimorfizm bilgi içeriği, Ne: etkili allel sayısı, He: beklenen heterozigotluk, I: Shannon indeksi, Ho: gözlenen heterozigotluk

Güvenilir bant elde edilebilen 8 SSR primeri kullanılarak toplam 191 adet bant elde edilmiştir. 191 bantın 189 adedi polimorfik olarak belirlenmiştir. Primer başına düşen toplam bant sayısı ortalama 23.87 olarak bulunmuştur. Primer çalışmaları sonucunda bantların genel polimorfizm oranı % 97,72 olarak hesaplanmıştır. Primerlerin PIC değeri 0.07 ile 0.425 arasında değişmiş ortalama 0.327 olarak hesaplanmıştır. Ne değeri ortalama 1.57, He değeri ortalama 0.328, I değeri 0.49, Ho değeri 0.302 olarak hesaplanmıştır.

Genotipler arasında akrabalık yakınlıklarının belirlenmesi amacıyla yapılan moleküler çalışmalar ise skorlanabilir bant elde edilebilen 96 genotip üzerinde yine güvenilir şekilde çalışan 8 SSR primeri ile yürütülmüş ve skorlamalar tamamlanmıştır. Skorlama verileri analiz edilerek 96x96 matris oluşturulmuştur. Bu genetik benzerlik matrisi daha sonra UPGMA yöntemiyle kümeleme amacıyla kullanılmıştır. Dendrogramların benzerlik matrisini ne ölçüde temsil ettiği Mantel Matris Uyum Testi (Mantel's matrix correspondence test) ile belirlenmiştir. Bu test sonucunda kofenetik korelasyon katsayısı (cophenetic correlation coefficient), “r”, değeri elde edilmiştir. Temel bileşen analizleri (Principle Component Analysis=PCA) de bu benzerlik matrisi kullanılarak NTSYS programında yapılmıştır (Şekil 21).

Popülasyon yapı analizleri, STRUCTURE v.2.3.4 yazılımında Markov Chain Monte Carlo (MCMC) algoritmasının uygulandığı Bayes modeline dayalı kümelemeyle incelenmiştir (Pritchard vd. 2000). 1’den 10’a kadar her K değeri için 10 tekrar üzerinden hesaplanan logaritma olasılık eğrisi L(K) oluşturulmuş ve ΔK grafiği çizilmiştir (Şekil 22).

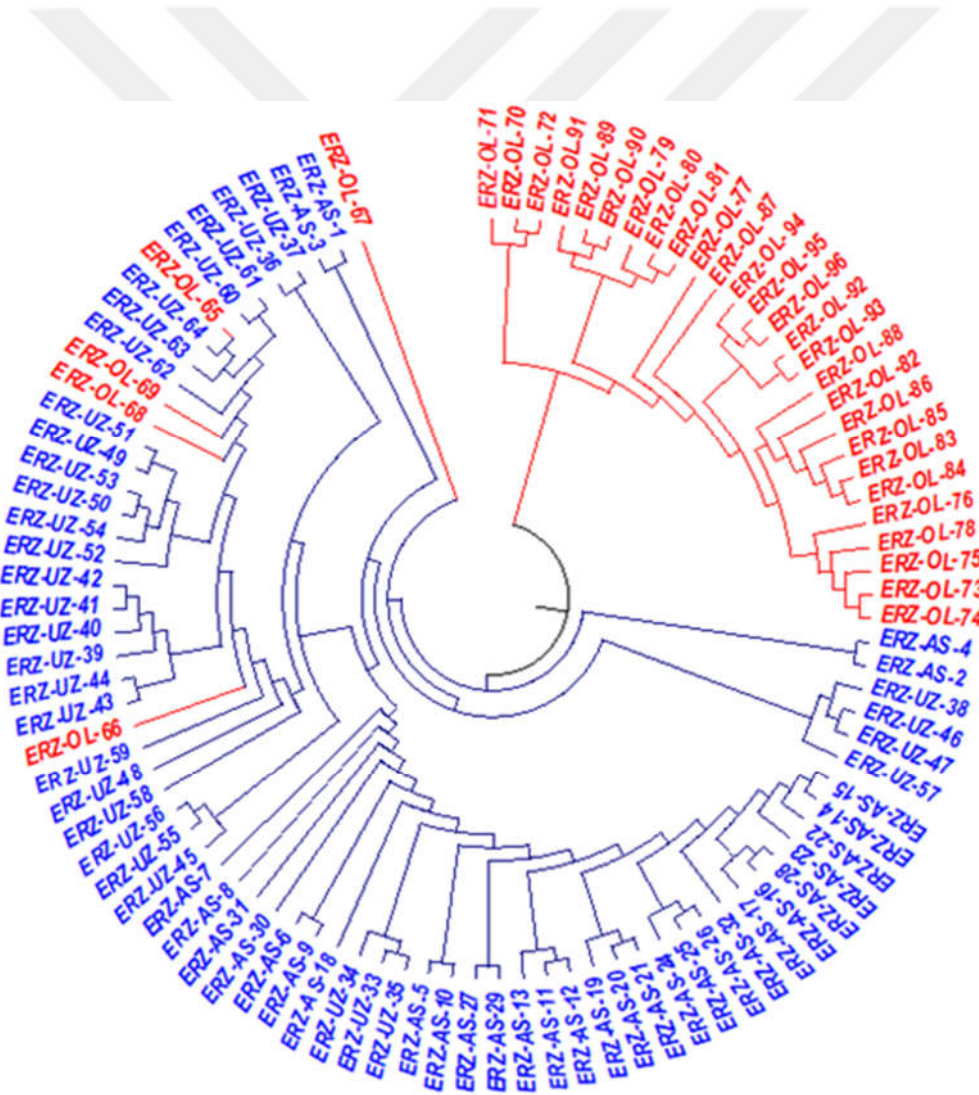
UPGMA dendrogramı incelendiğinde, genotiplerin temel olarak 2 ana kümeye ayrıldığı, ancak detayda 6 ana grup (alt grup) ortaya çıkmıştır. İki ana kümede 1. grup sadece Oltu ilçesine

ait genotipleri, 2. grup ise Aşkale ve Uzundere ilçesinden örneklenen genotipleri içermiş ayrıca 5 adet Oltu ilçesine ait genotipte 2. ana grupta yer almıştır. Bu sonuç;

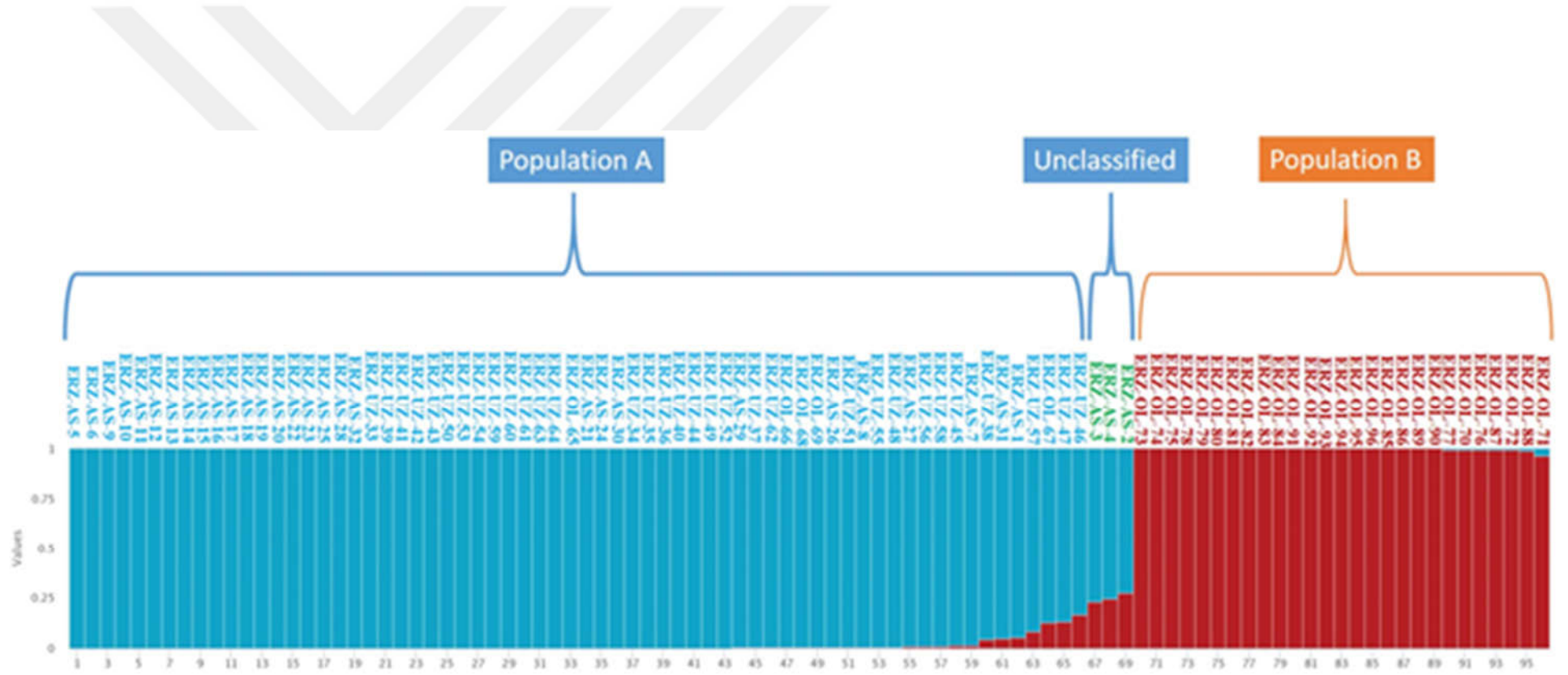
1-Oltu ilçesinde diğer alanlara gen kaçışını

2-Materyal taşınımını ifade etmektedir.

Çalışmada 1. ana kümede en yüksek benzerlik oranını gösteren genotipler 0.042 benzerlik katsayısı ile ERZ-OL-81 ve ERZ-OL-82 olarak tespit edilmiştir. Dendogramda 1. grup ERZ-OL-71 ile ERZ-OL-74 arasında yer alan Oltu ilçesine ait 27 genotipi, 2. grup ERZ-AS-4 ile ERZ-UZ-57 arasında yer alan 6 genotipi, 3. grup, ERZ-AS-15 ile ERZ-AS-7 arasında yer alan 31 genotipi, 4. grup ERZ-UZ-45 ile ERZ-UZ-37 arasında yer alan 29 genotipi, 5. grup ERZ-AS-1 ile ERZ-AS-3 genotiplerini ve son grup ERZ-OL-67 genotipini içermiştir (Şekil 21). Populasyon yapı analizi de 2 ana grup olduğunu ortaya koymuştur (Şekil 22).



Şekil 21 UPGMA Dendogramı



Şekil 22 Popülasyon yapı analizi (K=2)

Tartılı Derecelendirmenin Yapılması

Tez önerisinde verilmiş olan tartılı derecelendirme sınıf aralıkları 2019-2021 yılında seçilen genotiplerin ortalama özelliklerinin alt ve üst değerlerine göre belirlenmiştir. Tartılı derecelendirme yönteminde, Tablo 8.' de belirtilen karakterler ve önem dereceleri kullanılmıştır.

Verimlilik: Genotiplerin salkım yoğunluğu ve salkımlardaki meyve yoğunluğuna göre gözlenmiştir.

Meyve iriliği(g): Denemedeki tiplere ait 50 adet meyve, 0.05 g'a duyarlı dijital teraziyle tartılarak ortalamaları alınmıştır

Vitamin C Tayini (Askorbik asit): Vitamin-C analizi, Kyaw (1978) yöntemine göre yapılmıştır.

Suda Çözünabilir Kuru Madde İçeriği (SÇKM, %): Meyvelerin suda çözünen kuru madde miktarı (SÇKM) dijital refraktometresi (Model Ra 250HE, Kyoto Electronics Manufacturing Co. Ltd. Japon) kullanılarak ölçülmüştür.

Dikenlilik: Genotiplere ait sürgünlerden 30 adet dikenin uzunluğu dijital kumpas ile ölçülerek ortalaması alınmıştır.

Aroma: Duyusal analizlerle tespit edilmiştir.

Seleksiyon sırasında araştırmaya uygun bulunan genotipler seleksiyon amaçlarına uygun özellikler (verimlilik, meyve iriliği, C-Vitamini, SÇKM, aroma, dikenlilik) dikkate alınarak tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuşlardır. Özelliklerin önem dereceleri ve puanları Tablo 8' de verilmiştir. Genotiplerin tartılı derecelendirmede göz önünde bulundurulacak özellikleri açısından 2019-2021 yılı ortalamaları üzerinden aldıkları puanlar 140 ve 720 arasında değişmiştir. 520 ve üzeri puan alan 18 tip ümitvar olarak seçilmiştir. Ümitvar genotiplerin tartılı derecelendirmede dikkate alınan özellikleri ve aldıkları puanlar Tablo 12 ve 13' de verilmiştir.

Tablo 23. Yalancı İğde Genotiplerinde Tartılı Derecelendirme Kriterlerine Göre 2019-2021 Yılına Ait Ölçüm ve Değerlendirme Sonuçları

Genotip	Verimlilik	Meyve iriliği (g)	C Vitamini (mg/100ml)	SÇKM (%)	Aroma	Dikenlilik
ERZ-AS-1	Orta	0,16	408	10,6	Yüksek	4,42
ERZ-AS-2	Orta	0,16	100	11	Orta	3,45
ERZ-AS-3	Orta	0,17	70	9,8	Düşük	4,36
ERZ-AS-4	Orta	0,12	130	9,7	Yüksek	4,65
ERZ-AS-5	Düşük	0,06	199,7	7,9	Yüksek	7,34
ERZ-AS-6	Orta	0,12	209,7	8,6	Yüksek	7,58

Tablo 23. (Devamı)

ERZ-AS-7	Düşük	0,12	179,7	8,1	Düşük	6,00
ERZ-AS-8	Düşük	0,11	250	10,8	Düşük	5,88
ERZ-AS-9	Düşük	0,15	488	9,9	Düşük	5,70
ERZ-AS-10	Düşük	0,15	179,7	11,9	Düşük	6,32
ERZ-AS-11	Düşük	0,21	174,7	11,1	Düşük	10,39
ERZ-AS-12	Orta	0,17	169,7	8,5	Düşük	5,13
ERZ-AS-13	Yüksek	0,18	400	12,1	Düşük	7,83
ERZ-AS-14	Orta	0,12	168,7	9,7	Düşük	6,65
ERZ-AS-15	Yüksek	0,11	149,7	9,4	Yüksek	5,66
ERZ-AS-16	Düşük	0,12	270	12,6	Orta	5,70
ERZ-AS-17	Yüksek	0,10	149,7	10,06	Düşük	5,39
ERZ-AS-18	Orta	0,11	124,7	10,02	Yüksek	4,69
ERZ-AS-19	Düşük	0,19	139,7	12	Yüksek	6,67
ERZ-AS-20	Orta	0,13	179,7	11	Orta	4,69
ERZ-AS-21	Yüksek	0,08	300	12,2	Orta	6,36
ERZ-AS-22	Düşük	0,14	139,7	11,08	Orta	5,24
ERZ-AS-23	Orta	0,14	199,7	7,6	Orta	3,66
ERZ-AS-24	Düşük	0,07	370	11,3	Orta	5,81
ERZ-AS-25	Düşük	0,14	174,7	13,6	Düşük	6,83
ERZ-AS-26	Yüksek	0,09	134,7	10,6	Düşük	3,53
ERZ-AS-27	Düşük	0,14	150	11,2	Orta	8,22
ERZ-AS-28	Orta	0,11	172,3	10,6	Orta	5,72
ERZ-AS-29	Orta	0,14	130	10,7	Orta	5,55
ERZ-AS-30	Yüksek	0,10	154,7	11,03	Yüksek	4,48
ERZ-AS-31	Düşük	0,14	194,7	13,3	Yüksek	4,53
ERZ-AS-32	Düşük	0,13	214,7	10,8	Orta	4,27
ERZ-UZ-33	Orta	0,05	368	12	Yüksek	5,63
ERZ-UZ-34	Orta	0,12	336	9,6	Yüksek	4,40
ERZ-UZ-35	Orta	0,15	220	10,04	Orta	3,69
ERZ-UZ-36	Orta	0,08	288	9,5	Düşük	4,07
ERZ-UZ-37	Düşük	0,16	304	11,1	Orta	3,33
ERZ-UZ-38	Yüksek	0,11	180	12,8	Orta	4,65
ERZ-UZ-39	Düşük	0,09	174	11,8	Düşük	4,54
ERZ-UZ-40	Yüksek	0,11	316	11,5	Orta	4,49
ERZ-UZ-41	Orta	0,12	212	12,5	Yüksek	6,69
ERZ-UZ-42	Düşük	0,07	332	14,4	Düşük	6,72
ERZ-UZ-43	Orta	0,06	352	12,2	Düşük	3,69
ERZ-UZ-44	Orta	0,14	308	9,6	Düşük	7,37
ERZ-UZ-45	Orta	0,12	268	14	Orta	4,40
ERZ-UZ-46	Yüksek	0,13	303,3	11,7	Orta	6,70
ERZ-UZ-47	Orta	0,10	324	12,7	Yüksek	5,38
ERZ-UZ-48	Düşük	0,14	244	11,1	Düşük	7,09
ERZ-UZ-49	Yüksek	0,14	240	9,6	Orta	3,52
ERZ-UZ-50	Yüksek	0,12	208	10,5	Yüksek	8,25
ERZ-UZ-51	Düşük	0,09	360	15,4	Orta	4,69
ERZ-UZ-52	Yüksek	0,17	356	12,9	Yüksek	5,29
ERZ-UZ-53	Orta	0,13	316	10,4	Düşük	5,05

Tablo 23. (Devamı)

ERZ-UZ-54	Yüksek	0,21	392	9,8	Yüksek	6,77
ERZ-UZ-55	Orta	0,08	208	11	Düşük	3,75
ERZ-UZ-56	Yüksek	0,15	256	12,5	Yüksek	3,72
ERZ-UZ-57	Orta	0,09	216	12,4	Düşük	9,39
ERZ-UZ-58	Düşük	0,13	264	18,2	Orta	3,06
ERZ-UZ-59	Orta	0,16	268	10,5	Düşük	4,73
ERZ-UZ-60	Orta	0,10	248	10,8	Yüksek	6,57
ERZ-UZ-61	Yüksek	0,08	336	10	Düşük	5,56
ERZ-UZ-62	Düşük	0,07	216	9,9	Yüksek	5,70
ERZ-UZ-63	Orta	0,15	200	10,3	Düşük	4,32
ERZ-UZ-64	Yüksek	0,11	264	12,5	Orta	5,36
ERZ-OL-65	Düşük	0,11	290	12,6	Yüksek	4,06
ERZ-OL-66	Orta	0,22	334	10	Düşük	2,83
ERZ-OL-67	Düşük	0,08	356	14,4	Yüksek	4,38
ERZ-OL-68	Orta	0,14	344	10,2	Yüksek	4,22
ERZ-OL-69	Orta	0,22	448	12,8	Orta	7,40
ERZ-OL-70	Yüksek	0,12	460	7,9	Yüksek	5,55
ERZ-OL-71	Yüksek	0,20	344	15,4	Yüksek	6,46
ERZ-OL-72	Orta	0,15	360	16,01	Yüksek	5,64
ERZ-OL-73	Orta	0,17	134	11,6	Orta	6,28
ERZ-OL-74	Orta	0,26	328	10,6	Yüksek	6,02
ERZ-OL-75	Düşük	0,15	160	12,6	Orta	4,30
ERZ-OL-76	Düşük	0,13	108	12,9	Düşük	3,70
ERZ-OL-77	Orta	0,14	164	13,2	Orta	6,63
ERZ-OL-78	Orta	0,14	112	11,7	Orta	3,82
ERZ-OL-79	Düşük	0,16	372	12	Orta	7,77
ERZ-OL-80	Orta	0,24	379	12,3	Düşük	7,06
ERZ-OL-81	Orta	0,17	308	15,6	Yüksek	4,41
ERZ-OL-82	Orta	0,14	392	12,2	Orta	4,38
ERZ-OL-83	Orta	0,10	292	10,4	Orta	4,75
ERZ-OL-84	Orta	0,09	501,3	12	Yüksek	2,74
ERZ-OL-85	Orta	0,15	392	14,5	Düşük	9,07
ERZ-OL-86	Orta	0,14	328	18,4	Düşük	4,63
ERZ-OL-87	Düşük	0,23	352	11,2	Orta	2,59
ERZ-OL-88	Düşük	0,10	506	12,4	Yüksek	6,32
ERZ-OL-89	Orta	0,15	252	10,8	Yüksek	8,05
ERZ-OL-90	Düşük	0,15	324	12,2	Orta	5,59
ERZ-OL-91	Orta	0,10	160	10,7	Orta	3,66
ERZ-OL-92	Düşük	0,16	180	11,4	Orta	4,41
ERZ-OL-93	Düşük	0,13	174	12,7	Orta	3,70
ERZ-OL-94	Düşük	0,13	280	12,8	Orta	8,57
ERZ-OL-95	Düşük	0,14	198	11	Orta	9,66
ERZ-OL-96	Düşük	0,09	692	13,2	Orta	5,25

Tablo 24. Yalancı İğde Genotiplerinin 2019-2021 Yıllarında Almış Oldukları Toplam Tartılı Derecelendirme Puanlarının En Yüksek Değerden En Düşük Değere Doğru Sıralanışı

Genotip	Verimlilik	Meyve iriliği (g)	C Vitamini (mg/100m)	SÇKM (%)	Aroma	Dikenlilik	Toplam
ERZ-OL-71	225	100	75	135	135	50	720
ERZ-UZ-52	225	100	75	75	135	50	660
ERZ-OL-81	125	100	75	135	135	90	660
ERZ-UZ-56	225	100	15	75	135	90	640
ERZ-OL-72	125	100	75	135	135	50	620
ERZ-UZ-46	225	100	75	75	75	50	600
ERZ-UZ-54	225	100	75	15	135	50	600
ERZ-OL-70	225	100	75	15	135	50	600
ERZ-OL-69	125	180	75	75	75	50	580
ERZ-OL-74	125	180	75	15	135	50	580
ERZ-OL-84	125	20	135	75	135	90	580
ERZ-UZ-40	225	20	75	75	75	90	560
ERZ-OL-68	125	100	75	15	135	90	540
ERZ-OL-82	125	100	75	75	75	90	540
ERZ-OL-86	125	100	75	135	15	90	540
ERZ-AS-21	225	20	75	75	75	50	520
ERZ-UZ-49	225	100	15	15	75	90	520
ERZ-OL-80	125	180	75	75	15	50	520
ERZ-AS-13	225	100	75	75	15	10	500
ERZ-AS-30	225	20	15	15	135	90	500
ERZ-UZ-38	225	20	15	75	75	90	500
ERZ-UZ-41	125	100	15	75	135	50	500
ERZ-OL-66	125	180	75	15	15	90	500
ERZ-AS-1	125	100	15	15	135	90	480
ERZ-AS-4	125	100	15	15	135	90	480
ERZ-UZ-33	125	20	75	75	135	50	480
ERZ-UZ-45	125	100	15	75	75	90	480
ERZ-UZ-47	125	20	75	75	135	50	480
ERZ-OL-78	125	100	15	75	75	90	480
ERZ-AS-15	225	20	15	15	135	50	460
ERZ-UZ-34	125	20	75	15	135	90	460
ERZ-UZ-64	225	20	15	75	75	50	460
ERZ-OL-87	25	180	75	15	75	90	460
ERZ-AS-31	25	100	15	75	135	90	440
ERZ-UZ-58	25	100	15	135	75	90	440
ERZ-OL-73	125	100	15	75	75	50	440
ERZ-OL-77	125	100	15	75	75	50	440
ERZ-OL-88	25	20	135	75	135	50	440
ERZ-AS-2	125	100	15	15	75	90	420
ERZ-AS-20	125	100	15	15	75	90	420
ERZ-AS-23	125	100	15	15	75	90	420

Tablo 24. (Devamı)

ERZ-UZ-35	125	100	15	15	75	90	420
ERZ-UZ-50	225	20	15	15	135	10	420
ERZ-UZ-51	25	20	75	135	75	90	420
ERZ-UZ-53	125	100	75	15	15	90	420
ERZ-OL-65	25	20	75	75	135	90	420
ERZ-OL-67	25	20	75	75	135	90	420
ERZ-AS-18	125	20	15	15	135	90	400
ERZ-AS-19	25	100	15	75	135	50	400
ERZ-UZ-43	125	20	75	75	15	90	400
ERZ-UZ-61	225	20	75	15	15	50	400
ERZ-OL-79	25	100	75	75	75	50	400
ERZ-OL-83	125	20	75	15	75	90	400
ERZ-OL-85	125	100	75	75	15	10	400
ERZ-OL-89	125	100	15	15	135	10	400
ERZ-OL-90	25	100	75	75	75	50	400
ERZ-AS-26	225	20	15	15	15	90	380
ERZ-AS-29	125	100	15	15	75	50	380
ERZ-UZ-37	25	100	75	15	75	90	380
ERZ-UZ-44	125	100	75	15	15	50	380
ERZ-OL-75	25	100	15	75	75	90	380
ERZ-OL-92	25	100	15	75	75	90	380
ERZ-OL-93	25	100	15	75	75	90	380
ERZ-OL-96	25	20	135	75	75	50	380
ERZ-AS-3	125	100	15	15	15	90	360
ERZ-AS-6	125	20	15	15	135	50	360
ERZ-AS-12	125	100	15	15	15	90	360
ERZ-UZ-59	125	100	15	15	15	90	360
ERZ-UZ-60	125	20	15	15	135	50	360
ERZ-UZ-63	125	100	15	15	15	90	360
ERZ-OL-94	25	100	75	75	75	10	360
ERZ-AS-9	25	100	135	15	15	50	340
ERZ-AS-17	225	20	15	15	15	50	340
ERZ-UZ-36	125	20	75	15	15	90	340
ERZ-OL-91	125	20	15	15	75	90	340
ERZ-AS-14	125	100	15	15	15	50	320
ERZ-AS-24	25	20	75	75	75	50	320
ERZ-AS-32	25	100	15	15	75	90	320
ERZ-OL-76	25	100	15	75	15	90	320
ERZ-AS-28	125	20	15	15	75	50	300
ERZ-AS-10	25	100	15	75	15	50	280
ERZ-AS-22	25	100	15	15	75	50	280
ERZ-AS-25	25	100	15	75	15	50	280

Tablo 24. (Devamı)

ERZ-UZ-55	125	20	15	15	15	90	280
ERZ-AS-5	25	20	15	15	135	50	260
ERZ-AS-16	25	20	15	75	75	50	260
ERZ-UZ-42	25	20	75	75	15	50	260
ERZ-UZ-57	125	20	15	75	15	10	260
ERZ-UZ-62	25	20	15	15	135	50	260
ERZ-AS-27	25	100	15	15	75	10	240
ERZ-UZ-39	25	20	15	75	15	90	240
ERZ-OL-95	25	100	15	15	75	10	240
ERZ-UZ-48	25	100	15	15	15	50	220
ERZ-AS-11	25	100	15	15	15	10	180
ERZ-AS-7	25	20	15	15	15	50	140
ERZ-AS-8	25	20	15	15	15	50	140

Tür Tespitleri

Yalancı iğde genotiplerinin tür teşhisi Prof. Dr. Sezai ERCİŞLİ tarafından yapılmıştır. Çalışmada kullanılan genotiplerin tümü *Hippophae rhamnoides* L., subsp. *caucasica* türü olarak belirlenmiştir.

Ümitvar Olarak Belirlenen Genotiplerin Genel Özellikleri

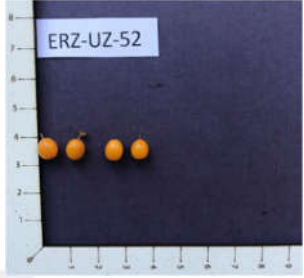
Yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiş 18 ümitvar genotip olarak seçilen ERZ-OL-71 (Tablo 25.), ERZ-UZ-52 (Tablo 26.), ERZ-OL-81 (Tablo 27.), ERZ-UZ-56 (Tablo 28.), ERZ-OL-72 (Tablo 29.), ERZ-UZ-46 (Tablo 30.), ERZ-UZ-54 (Tablo 31.), ERZ-OL-70 (Tablo 32.), ERZ-OL-69 (Tablo 33.), ERZ-OL-74 (Tablo 34.), ERZ-OL-84 (Tablo 35.), ERZ-UZ-40 (Tablo 36.), ERZ-OL-68 (Tablo 37.), ERZ-OL-82 (Tablo 38.), ERZ-OL-86 (Tablo 39.), ERZ-AS-21 (Tablo 40.), ERZ-UZ-49 (Tablo 41.), ERZ-OL-80 (Tablo 42.) fotoğraflarla birlikte morfolojik özelliklerine ilişkin kod numaraları ile tanım değerleri ve genotiplerin biyokimyasal özellikleri sunulmuştur.

Tablo 25. ERZ-OL-71 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	2		
PQ-3	3		
QN-4	5		
QN-5	7		
QN-6	2		
QN-7	7		
QN-8	3		
QN-9	5		
PQ-10	3		
QN-11	7		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	2		
QN-15	3		
QN-16	7		
PQ-17	4		
PQ-18	3		
QN-19	3		
QN-20	1		
QN-21	3		
QN-22	3		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	15,4	Toplam Asitlik	3,12	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	7,78
Ph	2,5	Vitamin-C (mg/100 g TA)	344		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	89,32	Vitamin- E (mg/100 g TA)	208,7	Antosiyanin (m/l)	15
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	3685		Glikoz	9910	
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	12,8	Linoleik Asit	27,46	Linolenik Asit	6,89
Stearik Asit	2,43	Palmitoleik Asit	23,77	Palmitik Asit	18,75
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	130,5	Şiringik Asit	35,25		
Rutin	215,36	Floridzin	451,77	Klorogenik Asit	140,87
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,022	Sitrik Asit	0,051	Tartarik Asit	0,049
Malik Asit	2,61	Süksinik Asit	0,309	Fumarik Asit	0,001

Tablo 26. ERZ-UZ-52 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	2		
PQ-3	2		
QN-4	5		
QN-5	7		
QN-6	2		
QN-7	5		
QN-8	1		
QN-9	5		
PQ-10	5		
QN-11	3		
QL-12	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	5		
PQ-17	4		
PQ-18	1		
QN-19	3		
QN-20	2		
QN-21	5		
QN-22	5		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	12,9	Toplam Asitlik	3,70	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,70
Ph	2,4	Vitamin-C (mg/100 g TA)	356		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	86,54	Vitamin- E (mg/100 g TA)	220	Antosiyanin (m/l)	30
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz		1577	Glikoz	6045,9	
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit		13,23	Linoleik Asit	24,53	Linolenik Asit 6,83
Stearik Asit		2,51	Palmitoleik Asit	21,50	Palmitik Asit 18,28
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit		36	Şiringik Asit		0
Rutin		153	Floridzin	253	Klorogenik Asit 178
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,063		Sitrik Asit	0,082	Tartarik Asit 0,192
Malik Asit	6,273		Süksinik Asit	4,164	Fumarik Asit 0,0008

Tablo 27. ERZ-OL-81 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	1		
QN-4	3		
QN-5	5		
QN-6	2		
QN-7	5		
QN-8	3		
QN-9	3		
PQ-10	1		
QN-11	3		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	7		
PQ-17	6		
PQ-18	2		
QN-19	3		
QN-20	1		
QN-21	3		
QN-22	3		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	15,6	Toplam Asitlik	2,67	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,54
Ph	2,5	Vitamin-C (mg/100 g TA)	308		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	88,33	Vitamin- E (mg/100 g TA)	220,7	Antosiyanin (m/l)	29
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz		7487,3	Glikoz		7265,6
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit		11,38	Linoleik Asit	30,6	Linolenik Asit 5,09
Stearik Asit		2,91	Palmitoleik Asit	17,96	Palmitik Asit 18,19
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit		88,55	Şiringik Asit		4,4
Rutin		220,5	Floridzin	360,96	Klorogenik Asit 155,11
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,059		Sitrik Asit	0,296	Tartarik Asit 0
Malik Asit	5,948		Süksinik Asit	1,286	Fumarik Asit 0,003

Tablo 28. ERZ-UZ-56 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	1		
QN-4	7		
QN-5	7		
QN-6	2		
QN-7	7		
QN-8	1		
QN-9	3		
PQ-10	1		
QN-11	3		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	5		
PQ-17	6		
PQ-18	2		
QN-19	3		
QN-20	2		
QN-21	5		
QN-22	5		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	12,5	Toplam Asitlik	4,47	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	5,67
Ph	2,6	Vitamin-C (mg/100 g TA)	256		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	84,53	Vitamin- E (mg/100 g TA)	243,7	Antosiyanin (m/l)	13
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	1278,7	Glikoz	9315,4		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	12,68	Linoleik Asit	31,93	Linolenik Asit	4,09
Stearik Asit	2,52	Palmitoleik Asit	21,17	Palmitik Asit	20,24
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	30	Şiringik Asit	0		
Rutin	230	Floridzin	292,33	Klorogenik Asit	202
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,188	Sitrik Asit	0,583	Tartarik Asit	0,04
Malik Asit	5,378	Süksinik Asit	4,867	Fumarik Asit	0,0014

Tablo 29. ERZ-UZ-72 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	2		
QN-4	5		
QN-5	5		
QN-6	2		
QN-7	5		
QN-8	3		
QN-9	5		
PQ-10	3		
QN-11	5		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	7		
PQ-17	5		
PQ-18	1		
QN-19	3		
QN-20	3		
QN-21	3		
QN-22	3		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	16,01	Toplam Asitlik	2,82	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,08
Ph	2,5	Vitamin-C (mg/100 g TA)	360		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	89,1	Vitamin- E (mg/100 g TA)	193,3	Antosiyanin (m/l)	33
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	3437	Glikoz	14292,6		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	13,07	Linoleik Asit	30,67	Linolenik Asit	2,91
Stearik Asit	2,83	Palmitoleik Asit	22,71	Palmitik Asit	20,10
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	62,73	Şiringik Asit	65,5		
Rutin	247,55	Floridzin	203,61	Klorogenik Asit	145,45
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,146	Sitrik Asit	0,477	Tartarik Asit	0
Malik Asit	9,384	Süksinik Asit	2,648	Fumarik Asit	0,003

Tablo 30. ERZ-UZ-46 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	2		
QN-4	5		
QN-5	7		
QN-6	2		
QN-7	5		
QN-8	1		
QN-9	5		
PQ-10	3		
QN-11	3		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	5		
PQ-17	6		
PQ-18	3		
QN-19	3		
QN-20	2		
QN-21	5		
QN-22	5		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	11,7	Toplam Asitlik	3,54	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	5,45
Ph	2,2	Vitamin-C (mg/100 g TA)	303,33		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	87,62	Vitamin- E (mg/100 g TA)	183,7	Antosiyanin (m/l)	20
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz		2875	Glikoz		7096,6
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit		11,33	Linoleik Asit	29,57	Linolenik Asit 5
Stearik Asit		2,38	Palmitoleik Asit	22,69	Palmitik Asit 17,49
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit		43,33	Şiringik Asit		0
Rutin		134	Floridzin	215	Klorogenik Asit 198,33
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,243		Sitrik Asit	0,837	Tartarik Asit 0,048
Malik Asit	13,448		Süksinik Asit	2,708	Fumarik Asit 0,001

Tablo 31. ERZ-UZ-54 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	1		
QN-4	7		
QN-5	7		
QN-6	2		
QN-7	7		
QN-8	1		
QN-9	5		
PQ-10	3		
QN-11	3		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	2		
QN-15	3		
QN-16	7		
PQ-17	6		
PQ-18	3		
QN-19	3		
QN-20	1		
QN-21	5		
QN-22	5		

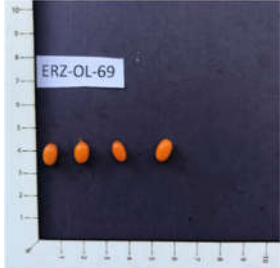
BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	9,8	Toplam Asitlik	4,43	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	4,91
Ph	2,4	Vitamin-C (mg/100 g TA)	392		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	83,05	Vitamin- E (mg/100 g TA)	219,7	Antosiyanin (m/l)	26
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	1577	Glikoz	6045,9		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	12,75	Linoleik Asit	30,86	Linolenik Asit	6,07
Stearik Asit	2,4	Palmitoleik Asit	20,16	Palmitik Asit	17,52
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	119	Şiringik Asit	54,67		
Rutin	106,66	Floridzin	187,33	Klorogenik Asit	164
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,083	Sitrik Asit	0,401	Tartarik Asit	0
Malik Asit	6,277	Süksinik Asit	1,389	Fumarik Asit	0,0013

Tablo 32. ERZ-UZ-70 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	2		
QN-4	7		
QN-5	7		
QN-6	2		
QN-7	7		
QN-8	3		
QN-9	5		
PQ-10	5		
QN-11	3		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	2		
QN-15	3		
QN-16	5		
PQ-17	5		
PQ-18	5		
QN-19	3		
QN-20	1		
QN-21	3		
QN-22	3		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER						
SÇKM (%)	7,9	Toplam Asitlik	3,12	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	5,47	
Ph	2,3	Vitamin-C (mg/100 g TA)	460			
Toplam Antioksidan (% DPPH)	83,49	Vitamin- E (mg/100 g TA)	193	Antosiyanin (m/l)	32	
Şekerler (mg/kg)						
Fruktoz	1140		Glikoz	5545		
Yağ Asitleri (%)						
Oleik Asit	14,04		Linoleik Asit	33,01	Linolenik Asit	5,98
Stearik Asit	2,57		Palmitoleik Asit	23,39	Palmitik Asit	16,54
Fenolik Bileşikler (mg/kg)						
Gallik Asit	93,01		Şiringik Asit	53,62		
Rutin	180,43		Floridzin	581,22	Klorogenik Asit	162,69
Organik Asitler (mg/100 g)						
Oksalik Asit	0,152	Sitrik Asit		0,450	Tartarik Asit	0
Malik Asit	6,072	Süksinik Asit		1,868	Fumarik Asit	0,004

Tablo 33. ERZ-UZ-69 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım				
QL-1	1				
QL-2	1				
PQ-3	2				
QN-4	7				
QN-5	7				
QN-6	2				
QN-7	7				
QN-8	1				
QN-9	5				
PQ-10	3				
QN-11	5				
QL-12	1				
QL-13	1				
QN-14	3				
QN-15	3				
QN-16	7				
PQ-17	5				
PQ-18	3				
QN-19	3				
QN-20	2				
QN-21	3				
QN-22	3				

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	12,8	Toplam Asitlik	2,90	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	5,39
Ph	2,5	Vitamin-C (mg/100 g TA)	448		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	83,99	Vitamin- E (mg/100 g TA)	192	Antosiyanin (m/l)	18
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	2802	Glikoz	6987,8		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	14,92	Linoleik Asit	32,2	Linolenik Asit	4,86
Stearik Asit	2,3	Palmitoleik Asit	21,61	Palmitik Asit	18,15
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	36,19	Şiringik Asit	0		
Rutin	259,4	Floridzin	322,16	Klorogenik Asit	190,94
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,132	Sitrik Asit	0,613	Tartarik Asit	0,141
Malik Asit	9,553	Süksinik Asit	2,659	Fumarik Asit	0,004

Tablo 34. ERZ-UZ-74 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	2		
PQ-3	1		
QN-4	3		
QN-5	5		
QN-6	2		
QN-7	5		
QN-8	3		
QN-9	5		
PQ-10	5		
QN-11	5		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	7		
PQ-17	6		
PQ-18	3		
QN-19	3		
QN-20	2		
QN-21	3		
QN-22	3		

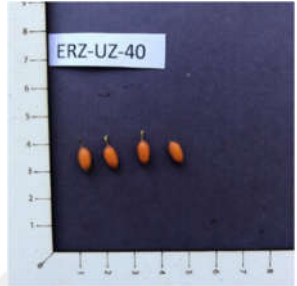
BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	10,06	Toplam Asitlik	2,88	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	7,69
Ph	2,6	Vitamin-C (mg/100 g TA)	328		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	91,10	Vitamin- E (mg/100 g TA)	209	Antosiyanin (m/l)	20
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	2173		Glikoz	8044	
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	11,54		Linoleik Asit	32,78	Linolenik Asit 5,15
Stearik Asit	2,32		Palmitoleik Asit	21,97	Palmitik Asit 18,68
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	113,84		Şiringik Asit	45	
Rutin	83,98		Floridzin	206,75	Klorogenik Asit 169,46
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,092	Sitrik Asit		0,158	Tartarik Asit 0,058
Malik Asit	5,826	Süksinik Asit		2,673	Fumarik Asit 0,001

Tablo 35. ERZ-OL-84 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	2		
PQ-3	2		
QN-4	3		
QN-5	5		
QN-6	2		
QN-7	7		
QN-8	3		
QN-9	3		
PQ-10	1		
QN-11	5		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	1		
QN-15	3		
QN-16	3		
PQ-17	4		
PQ-18	4		
QN-19	3		
QN-20	3		
QN-21	3		
QN-22	3		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	12	Toplam Asitlik	2,80	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,28
Ph	2,4	Vitamin-C (mg/100 g TA)	501,3		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	89,73	Vitamin- E (mg/100 g TA)	172,7	Antosiyanin (m/l)	11
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	1905,7	Glikoz	7514,8		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	12,33	Linoleik Asit	31,48	Linolenik Asit	5,4
Stearik Asit	2,17	Palmitoleik Asit	24,47	Palmitik Asit	17,63
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	48,23	Şiringik Asit	44,33		
Rutin	224,78	Floridzin	665,92	Klorogenik Asit	151,36
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,130	Sitrik Asit	0,153	Tartarik Asit	0
Malik Asit	8,478	Süksinik Asit	1,519	Fumarik Asit	0,004

Tablo 36. ERZ-UZ-40 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım				
QL-1	1				
QL-2	2				
PQ-3	2				
QN-4	5				
QN-5	7				
QN-6	2				
QN-7	5				
QN-8	1				
QN-9	3				
PQ-10	5				
QN-11	3				
QL-12	1				
QL-13	1				
QN-14	3				
QN-15	3				
QN-16	5				
PQ-17	5				
PQ-18	2				
QN-19	3				
QN-20	1				
QN-21	5				
QN-22	5				

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	11,50	Toplam Asitlik	3,88	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,28
Ph	2,5	Vitamin-C (mg/100 g TA)	316		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	85,98	Vitamin- E (mg/100 g TA)	200	Antosiyanin (m/l)	11
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	2013	Glikoz	8663,5		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	12,33	Linoleik Asit	31,48	Linolenik Asit	5,4
Stearik Asit	2,17	Palmitoleik Asit	24,47	Palmitik Asit	17,63
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	48,23	Şiringik Asit	44,33		
Rutin	224,78	Floridzin	665,92	Klorogenik Asit	151,36
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,130	Sitrik Asit	0,153	Tartarik Asit	0
Malik Asit	8,478	Süksinik Asit	1,519	Fumarik Asit	0,004

Tablo 37. ERZ-OL-68 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	2		
QN-4	7		
QN-5	7		
QN-6	7		
QN-7	7		
QN-8	3		
QN-9	3		
PQ-10	3		
QN-11	5		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	5		
PQ-17	4		
PQ-18	2		
QN-19	3		
QN-20	1		
QN-21	3		
QN-22	3		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	10,2	Toplam Asitlik	3,77	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	5,73
Ph	2,5	Vitamin-C (mg/100 g TA)	344		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	89,1	Vitamin- E (mg/100 g TA)	212,7	Antosiyanin (m/l)	23
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz		1146	Glikoz		7336,6
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit		14,76	Linoleik Asit	33,58	Linolenik Asit 6,33
Stearik Asit		2,89	Palmitoleik Asit	24	Palmitik Asit 17,68
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit		263,59	Şiringik Asit		12,16
Rutin		172,21	Floridzin	310,71	Klorogenik Asit 220,86
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,094		Sitrik Asit	0,275	Tartarik Asit 0,125
Malik Asit	8,92		Süksinik Asit	2,821	Fumarik Asit 0,006

Tablo 38. ERZ-OL-82 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	2		
PQ-3	2		
QN-4	3		
QN-5	5		
QN-6	2		
QN-7	5		
QN-8	1		
QN-9	3		
PQ-10	1		
QN-11	5		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	1		
QN-15	3		
QN-16	5		
PQ-17	4		
PQ-18	1		
QN-19	3		
QN-20	1		
QN-21	3		
QN-22	3		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	12,2	Toplam Asitlik	3,07	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,45
Ph	2,6	Vitamin-C (mg/100 g TA)	392		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	89,04	Vitamin- E (mg/100 g TA)	209,7	Antosiyanin (m/l)	31
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz		1731,7	Glikoz		9213,6
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit		10,22	Linoleik Asit	28,4	Linolenik Asit 4,54
Stearik Asit		2,78	Palmitoleik Asit	23,16	Palmitik Asit 17,4
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit		26,29	Şiringik Asit		51,98
Rutin		238,47	Floridzin	235,57	Klorogenik Asit 142,72
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,128		Sitrik Asit	0,369	Tartarik Asit 0
Malik Asit	4,64		Süksinik Asit	1,612	Fumarik Asit 0,002

Tablo 39. ERZ-OL-86 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	2		
PQ-3	2		
QN-4	5		
QN-5	5		
QN-6	2		
QN-7	5		
QN-8	1		
QN-9	3		
PQ-10	5		
QN-11	7		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	5		
PQ-17	6		
PQ-18	3		
QN-19	3		
QN-20	1		
QN-21	3		
QN-22	3		

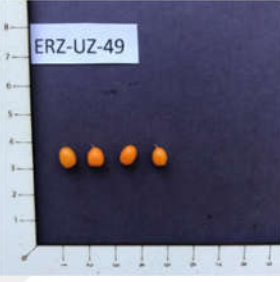
BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	18,4	Toplam Asitlik	3,27	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,51
Ph	2,4	Vitamin-C (mg/100 g TA)	328		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	89,45	Vitamin- E (mg/100 g TA)	214	Antosiyanin (m/l)	11
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	0	Glikoz	4427,6		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	10,67	Linoleik Asit	31,59	Linolenik Asit	5,87
Stearik Asit	2,82	Palmitoleik Asit	21,83	Palmitik Asit	20,83
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	41,51	Şiringik Asit	31,1		
Rutin	126,56	Floridzin	227,43	Klorogenik Asit	170,05
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,153	Sitrik Asit	0,294	Tartarik Asit	0,068
Malik Asit	4,88	Süksinik Asit	1,19	Fumarik Asit	0,004

Tablo 40. ERZ-AS-21 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım		
QL-1	1		
QL-2	1		
PQ-3	2		
QN-4	5		
QN-5	5		
QN-6	2		
QN-7	7		
QN-8	3		
QN-9	5		
PQ-10	3		
QN-11	3		
QL-12	1		
QL-13	1		
QN-14	3		
QN-15	3		
QN-16	3		
PQ-17	5		
PQ-18	2		
QN-19	3		
QN-20	3		
QN-21	7		
QN-22	7		

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	12,2	Toplam Asitlik	3,97	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	7,42
Ph	2,7	Vitamin-C (mg/100 g TA)	300		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	89,33	Vitamin- E (mg/100 g TA)	206	Antosiyanin (m/l)	4
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz		1764	Glikoz		7434
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit		10,11	Linoleik Asit	31,05	Linolenik Asit 6,2
Stearik Asit		2,49	Palmitoleik Asit	21,64	Palmitik Asit 18,92
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit		46,33	Şiringik Asit		12
Rutin		169,33	Floridzin	428	Klorogenik Asit 167
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,1284		Sitrik Asit	0,268	Tartarik Asit 0,134
Malik Asit	7,033		Süksinik Asit	3,877	Fumarik Asit 0,0029

Tablo 41. ERZ-UZ-49 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım							
QL-1	1							
QL-2	1							
PQ-3	3							
QN-4	5							
QN-5	7							
QN-6	2							
QN-7	7							
QN-8	1							
QN-9	3							
PQ-10	3							
QN-11	3							
QL-12	1							
QL-13	1							
QN-14	1							
QN-15	3							
QN-16	5							
PQ-17	2							
PQ-18	2							
QN-19	3							
QN-20	2							
QN-21	5							
QN-22	5							

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER					
SÇKM (%)	9,6	Toplam Asitlik	3,73	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,5
Ph	2,2	Vitamin-C (mg/100 g TA)	240		
Toplam Antioksidan (% DPPH)	85,57	Vitamin- E (mg/100 g TA)	194,7	Antosiyanin (m/l)	21
Şekerler (mg/kg)					
Fruktoz	2013	Glikoz	8663,5		
Yağ Asitleri (%)					
Oleik Asit	12,97	Linoleik Asit	33,73	Linolenik Asit	4,05
Stearik Asit	2,15	Palmitoleik Asit	25,58	Palmitik Asit	19,59
Fenolik Bileşikler (mg/kg)					
Gallik Asit	33,67	Şiringik Asit	0		
Rutin	111,66	Floridzin	224,66	Klorogenik Asit	182,66
Organik Asitler (mg/100 g)					
Oksalik Asit	0,116	Sitrik Asit	0,349	Tartarik Asit	0,026
Malik Asit	5,879	Süksinik Asit	4,764	Fumarik Asit	0,004

Tablo 42. ERZ-OL-80 Genotipine Ait Morfolojik ve Biyokimyasal Özellikler

Kod	Tanım			
QL-1	1			
QL-2	2			
PQ-3	3			
QN-4	3			
QN-5	5			
QN-6	2			
QN-7	7			
QN-8	1			
QN-9	5			
PQ-10	3			
QN-11	7			
QL-12	1			
QL-13	1			
QN-14	3			
QN-15	3			
QN-16	7			
PQ-17	4			
PQ-18	2			
QN-19	3			
QN-20	1			
QN-21	3			
QN-22	3			

BİYOKİMYASAL ÖZELLİKLER						
SÇKM (%)	12,3	Toplam Asitlik	3,54	Toplam Flavonoid (mg/kg TA)	6,61	
Ph	2,6	Vitamin-C (mg/100 g TA)	379			
Toplam Antioksidan (% DPPH)	90,26	Vitamin- E (mg/100 g TA)	205	Antosiyanin (m/l)	26	
Şekerler (mg/kg)						
Fruktoz	1094		Glikoz	7305,3		
Yağ Asitleri (%)						
Oleik Asit	10,71		Linoleik Asit	21,95	Linolenik Asit	5,92
Stearik Asit	2		Palmitoleik Asit	20,34	Palmitik Asit	15,75
Fenolik Bileşikler (mg/kg)						
Gallik Asit	28,17		Şiringik Asit	18,59		
Rutin	140,78		Floridzin	362,23	Klorogenik Asit	118,4
Organik Asitler (mg/100 g)						
Oksalik Asit	0,071		Sitrik Asit	0,453	Tartarik Asit	0,136
Malik Asit	5,073		Süksinik Asit	2,026	Fumarik Asit	0,002

TARTIŞMA VE SONUÇ

Morfolojik Tanımlamaların Değerlendirilmesi

Erzurum'un üç ilçesinden arazi çalışmaları ile doğal yetiştirme alanlarından belirlenerek araştırmaya uygun bulunan yalancı iğde genotiplerinde seleksiyon amacıyla bazı bitkisel özelliklerinde morfolojik ölçümler ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bitki gelişme kuvveti bakımından genotiplerin 22 adeti güçlü, 51 adeti orta kuvvette ve 23 adeti ise zayıf kuvvette gözlenmiştir. Çalışmamızda incelenen yalancı iğdelerin ağaç ve yarı çalı olmak üzere 2 çeşit bitki formuna sahip olduğu belirlenmiştir. Toplam 96 genotipten 64'ü çalı formunda ve 32'si ağaç formunda olarak tespit edilmiştir. Yalancı iğde bitkilerinin dal şekilleri incelendiğinde ise 28 gentipte dik, 5 genotipte yarı dik ve 15 genotipte yatay form kaydedilmiştir. Sezen vd (2015) Erzurum'da yaptıkları çalışmada 30 genotipten 24'nü çalı, 6'sını ağaç formu olarak belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar yalancı iğdelerde dal şekillerini incelediklerinde 13 genotipte yarı dik, 11 genotipte yatay, 6 genotipte ise dik dal şeklinin olduğunu ifade etmişlerdir. Aynı çalışmada, 15 genotipin orta kuvvette gelişen, 11 genotipin zayıf gelişen, 1 genotipin güçlü gelişen ve 3 genotipin ise çok güçlü gelişen yapıda olduğunu gözlemlemişlerdir.

Seçtiğimiz genotiplerin sürgünlerine ait morfolojik özellikler incelenirken yalancı iğde üzerine geliştirilmiş UPOV kriterleri göz önüne alınmıştır. Sürgün yoğunluğu bakımından yapılan değerlendirmede 27 genotipin seyrek, 49 genotipin orta, 20 genotipin yoğun miktarda sürgün gelişimi tespiti olmuştur. Çiçeklenmenin, tüm genotiplerde iki ve daha yaşlı dallarda olduğu gözlenmiştir. Bir yaşlı dalların kalınlık ortalaması 1,45 mm (ERZ-AS-20) ile 2,94 mm (ERZ-OL-65) aralığında belirlenmiştir. Bitkide dikenlilik bakımından yapılan değerlendirmede araştırma alanı Erzurum yalancı iğde popülasyonunda dikensiz genotiplere rastlanmamıştır. Seçtiğimiz genotiplerin ortalama diken uzunluğu 2,5 cm (ERZ-OL-87) ile 10,44 cm (ERZ-AS-11) aralığında değişen boyutlarda ölçülmüştür. Genotiplerin diken sayısı ise 3-16 adet arasında değişiklik göstermiştir. Sezen vd (2015) Erzurum'da yaptıkları çalışmada sürgün yoğunluğunu 19 genotipte orta, 6 genotipte yoğun, 5 genotipte ise seyrek olarak belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar diken yoğunluğunu 19 genotipte orta, 11 genotipte az olarak aktarmışlardır. Sabir *et al.* (2003) Pakistan'da yaptıkları çalışmada dallardaki diken sayısının 49-69 adet arasında olduğunu belirtmiştir.

Seçtiğimiz genotiplerin yapraklarının morfolojik özellikleri incelenirken yine yalancı iğde üzerine geliştirilmiş UPOV kriterleri göz önüne alınmıştır. Genotiplerin yaprak ayası şekli değerlendirmesi yapılmış olup 18 genotipte çok dar eliptik, 53 genotipte dar eliptik, 25 genotipte dar oval şeklinde bir tespit yapılmıştır. Yaprak ayası büyüklüğü bakımından yapılan değerlendirmede 25 genotipin küçük, 59 genotipin orta, 12 genotipin ise büyük yapraklara sahip olduğu belirlenmiştir. Yaprak kenarlarının tırtıklılık özelliği bakımından yapılan değerlendirmeye göre seçtiğimiz genotiplerin hiçbirinde yaprak kenarlarında tırtıklılık şekli gözlenmemiştir. Yaprak ayası üst yüzeyi rengi değerlendirmesine göre, incelenen tüm genotiplerde tek renk olarak yeşil olarak bir tespit yapılmıştır. Yaprak renk yoğunluğu bakımından yapılan değerlendirme sonucuna göre ise; 11 genotip açık renkte, 33 genotip orta yoğunlukta, 52 genotipte koyu yoğunlukta belirlenmiştir. Yaprak alt yüzeyi tüylülük durumu, tüm genotiplerde zayıf nitelikte tüylülük olarak gözlenmiştir. Sezen vd (2015) Erzurum’da yaptıkları çalışmada yalancı iğde genotiplerinin yaprak ayası alanının 1.59 cm² ile 4.26 cm² arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Nawaz *et al.* (2018) Pakistan’da yaptıkları çalışmada yaprak renklerini koyu yeşilden griye kadar dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmada meyve özelliklerine ait morfolojik ölçüm ve analiz değerlendirmeleri arasında; meyve büyüklüğü, meyve şekli, meyve rengi, meyve tüylülüğü, meyve sap uzunluğu, çiçeklenme başlangıç zamanı, meyve olgunlaşma zamanı gözlemleri ve ölçümleri yer almıştır.

İncelenen genotiplerde meyve kabuk rengi 19 genotipte açık sarı, 4 genotipte kırmızı, 12 genotipte kırmızı-turuncu, 28 genotipte koyu sarı, 33 genotipte ise sarı-turuncu olarak belirlenmiştir. Genotiplerde meyve tüylülüğü gözlenmemiştir. Meyve şekli değerlendirmesine göre; 37 genotip basık, 33 basık eliptik, 3 genotip enine eliptik, 7 genotipte oval, 16 genotip ise yuvarlak olarak tespit edilmiştir. İlhan vd (2021)’nin Sivas ilinde yaptıkları çalışmada meyve rengi 4 genotipte açık sarı, 3 genotipte sarı, 2 genotipte turuncu, 1 genotipte ise koyu turuncu olarak belirtilmiştir. Aynı çalışmada meyve şekilleri 6 genotipte enine eliptik, 2 genotipte eliptik, 2 genotipte ise basık olarak aktarılmıştır. Sezen vd (2015) Erzurum’da yaptıkları çalışmada genotiplerin meyve renklerini koyu turuncu, koyu sarı, sarı, turuncu, açık sarı olarak belirlemişlerdir. Nawaz *et al.* (2018) Pakistan’da yaptıkları çalışmada 300 genotip incelemişler ve meyve rengini çoğu genotipte turuncu ve turuncu-sarı olarak ifade etmişlerdir.

İncelenen yalancı iğde genotiplerinde meyve sap uzunluğunun 1,05 mm (ERZ-AS-31) ile 3,11 mm (ERZ-AS-29) arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. Genotiplerin meyve boyu 4,28 mm (ERZ-UZ-43)-8,61 mm (ERZ-OL-69); meyve eni 3,2 mm (ERZ-UZ-33)-6,3 mm (ERZ-OL-66); meyve ağırlığı 0,06 g (ERZ-UZ-33)-0,27 g (ERZ-OL-74); meyve hacmi 1 cm³-7 cm³; meyve salkım uzunluğu 9 cm (ERZ-AS-20)-58,6 cm (ERZ-UZ-57); tomurcuk başına

meyve sayısı 3-7 adet arasında kaydedilmiştir. Sabir *et al.* (2003) yaptıkları çalışmada 100 adet yalancı iğdede meyve ağırlıklarının 0,25-3,96 g aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Sezen vd (2015) Erzurum ilinde yaptıkları çalışmada meyve enini 5.48-7.18 mm arasında, meyve boyunu 6.64-9.14 mm arasında, meyvelerin 100 tane ağırlığı 15-26 g arasında değişiklik gösterdiğini aktarmışlardır. İlhan vd. (2021)'nin Sivas ilinde yaptıkları çalışmada 100 adet yalancı iğde meyvesinin ağırlığı 13.85-27.87 g aralığında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Nawaz *et al.* (2018) Pakistan'da yaptıkları çalışmada 20 adet meyvenin ağırlığını 1.6-2.9 g aralığında değiştiğini belirtmişlerdir. Li *et al.* (2020) Çin'de 78 genotipte yaptıkları çalışmada 100 adet meyvenin ağırlığının 10.73 g (*H. rhamnoides* ssp. *sinensis*) ve 47.69 g (*H. rhamnoides* ssp. *mongolica*) olduğunu aktarmışlardır.

Biyokimyasal Tanımlamaların Değerlendirilmesi

Erzurum ilinde seçtiğimiz yalancı iğde genotiplerinde SÇKM değerlerinin ortalaması % 11,55 olarak belirlenmiştir. SÇKM değerleri, minimum %7.60 (ERZ-AS-23) ve maximum %18,40 olarak ölçülmüştür. Finlandiya' da yürütülen çalışmada Tiitinen *et al.* (2005), yalancı iğdelerde SÇKM içeriklerini %7.4-12.6; Ercisli vd (2007) ülkemizde SÇKM içeriklerini %10.15-14.80; Tkacz *et al.* (2019) Polonya' da %5.7-7.2, Bonciu *et al.* (2020) Romanya' da %9.81-10.68, İlhan vd (2021) Sivas bölgesinde %12.56-14.80 arasında belirlemişlerdir. Kuhkheil *et al.* (2017), İran' da Alborz dağlarında doğal olarak bulunan yalancı iğdelerde (*Hippophae rhamnoides* L.) SÇKM içeriklerinin oldukça değişken olduğunu ve %8.60-20.00 arasında değiştiğini, Zheng *et al.* (2011) Çin' de *Hippophae rhamnoides* ssp. *mongolica*' da SÇKM değerlerini %7.40–9.00% ve yine Çin' de yapılan diğer bir çalışmada ise Zheng *et al.* (2011) *Hippophae rhamnoides* ssp. *sinensis* genotiplerinde SÇKM değerlerini %7.3-21.8 arasında tespit etmişlerdir. SÇKM üzerine çok sayıda faktör etkili olmakta bunlar tür, alt tür, genotip/çeşit, olgunlaşma periyodu, rakım, bakım şartları vs. verilebilir (Zheng *et al.* 2011; Kuhkheil *et al.* 2017).

Yaptığımız çalışmada yalancı iğde genotiplerinde pH değerlerinin ortalaması 2,5 olarak belirlenmiştir. pH değerleri, minimum 2,2 (ERZ-UZ-44, ERZ-UZ-46, ERZ-UZ-64) ve maximum 2,9 (ERZ-AS-2, ERZ-AS-3, ERZ-AS-16) olarak ölçülmüştür.. Daha önce yalancı iğdelerin pH değerleri farklı çalışmalarda 2.70-2.90 (Tiitinen *et al.* 2005), 2.63-2.98 (Ercisli vd 2007) ve 2.79-2.89 (Tkacz *et al.* 2019) değerleri arasında bulunmuş olup bizim bulgularımız ile uyumluluk göstermektedir.

Şekerler meyvelerde asit ile birlikte en önemli kalite ve tat unsurlarını oluşturmaktadır. Meyvele trlerinin çoğunluğu glikoz, fruktoz ve sakkaroz şekerlerini yüksek miktarlarda içermekte, buna karşılık galaktoz, ksiloz ve riboz şekerleri ise düşük miktarlarda bulunmaktadır

(Hudina *et al.* 2000; Fuzfai *et al.* 2004; Zheng *et al.* 2015). Yalancı iğde genotiplerinde şeker analizlerinde fruktoz ortalaması 1994,9 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde minimum 0 (sıfır) ve maximum 7487,3 mg/kg olarak ölçülmüştür. Glikoz ortalaması 6283,4 mg/kg olarak hesaplanmıştır. Genotiplerin glikoz içeriği minimum 0 (sıfır) ve maximum 13675,9 mg/kg olarak ölçülmüştür. Yalancı iğde meyveleri üzerinde daha önce yapılan şeker analizi çalışmalarında fruktoz miktarı 1000-4000 mg/kg (Kallio *et al.* 1999), 2000-4000 mg/kg (Yang, 2009) ve 1700-6700 mg/kg (Ficzek *et al.* 2019) aralığında tespit edilmiştir. Glikoz içeriği ise 4000-16000 mg/kg (Kallio *et al.* 1999), 1600-6400 mg/kg (Raffo *et al.* 2004), 7000-21000 mg/kg (Yang *et al.* 2009), 12000-15000 mg/kg (Ficzek *et al.* 2019) değerleri arasında bulunmuştur. Yukarıda ifade edilen çalışma sonuçları bizim çalışma sonuçlarımız ile genel anlamda uyumlu bulunmuştur. Meyvelerin içerdikleri şeker miktarı ve çeşidi üzerine iklim, toprak, bitkinin beslenme durumu, tür, çeşit/genotip, rakım vs. etki etmektedir (Petkovsak *et al.* 2007; Karaçalı, 2012; Ma *et al.* 2015; Li *et al.* 2021). Meyvelerde bulunan şekerler sadece tat oluşumunu sağlamayıp, aroma bileşenleri, vitaminler, amino asitler ve renk maddeleri gibi unsurların sentezlenmesinde karbon kaynağı olarak kullanılırlar (Qin *et al.* 2012).

Yalancı iğde genotiplerinde toplam asitlik değerlerinin ortalaması 3,57 olarak hesaplanmıştır. Toplam asitlik değeri minimum 2,51 ve maximum 4.62 olarak ölçülmüştür. Yalancı iğde meyvelerinde toplam asitlikle ilgili daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde; Tang and Tigerstedt (2001) toplam asidi %3.25-4.46, Ercisli vd (2007) %2.64-4.54, Sezen vd (2015) %2.75-5.02, Tkacz *et al.* (2019) %2.00-4.66 olarak tespit etmişlerdir. Yukarıdaki literatür verilerinin ışığı altında elde ettiğimiz toplam asitlik değerlerinin literatürle büyük oranda örtüştüğünü söyleyebiliriz.

Yalancı iğde meyvelerini değerli kılan özelliklerden birisi de Vitamin C içeriğidir. Vitamin-C değerlerinin ortalaması 261,36 mg/100 g TA olarak hesaplanmıştır. Vitamin-C değeri minimum 70 mg/100 g TA ve maximum 692 mg/100 g TA olarak ölçülmüştür. Yalancı iğdelerde Vitamin C içeriği alt türler bazında oldukça değişkenlik göstermektedir. Bu konuda meyve türleri içerisinde Vitamin C içeriği bakımından en fazla tür içi varyasyon gösteren tür olarak ta bilinmektedir. Nitekim yalancı iğdelerin Vitamin C içeriği konusunda daha önce yapılan çalışmalarda Ranjith *et al.* (2006) 1400-3000 mg/100 g, Bal *et al.* (2011) 25-2500 mg/100 g, Sola Marsinach and Cuenca (2019) 500 mg/100 g, Tkacz *et al.* (2019) 61-158 mg/100 g ve Teleszko *et al.* (2015) 53-134 mg/100 g değerlerini tespit etmişlerdir. Yalancı iğde meyve türleri içerisinde Vitamin C içeriği oldukça yüksek türlerden birisidir. Nitekim yapılan diğer çalışmalarda *H. rhamnoides* subsp. *rhamnoides* ortalama 360 mg/100 g (Rousi and Aulin 1977; Wahlberg and Jeppsson 1990; Yao *et al.* 1992) ile 2500 mg/100 g (*Hippophae rhamnoides*

subsp. *chinensis* (Yang *et al.* 1988; Yao and Tigerstedt, 1994; Zhao *et al.* 1991). Hindistan' da ise bu değer 223 mg/100 g olarak bulunmuştur (Arimboor *et al.* 2006). Dharmananda (2004) ise ABD, Portland' da bulunan yalancı iğdelerde vitamin C iğeriğini 114 ile 1550 mg/100 g arasında ve ortalama olarak 695 mg/100 g olarak belirlemiştir (Dharmananda, 2004). Aynı araştırmacı yalancı iğdenin Vitamin C iğeriğinin portakaldan 12 kat daha yüksek olduğunu, ilek, kivi, ve ali gibi Vitamin C iğeriği yüksek olan meyvelerden daha yüksek oranda Vitamin C iğerdiğini ifade etmiştir. Bizim elde ettiğimiz Vitamin C değerleri bazı araştırmacılarla örtüştüğü gibi, bazı çalışma sonuçlarından ise daha yüksek veya daha düşük olarak belirlenmiştir. Vitamin C antioxidant molekül olarak insan sağlığı bakımından büyük önem taşımaktadır. Vitamin C birçok enzim için kofaktör görevi de görmektedir. Ayrıca bitkilerin abiyotik stres (kuraklık, don, ağır metal stresi, yüksek sıcaklık) koşullarına karşı koruyucu rol oynadığı da bilinmektedir (de Ancos *et al.* 2000; Asensi-Fabado and Munne Bosch, 2010; Mario *et al.* 2019)

Yalancı iğde meyvesini farklı kılan özelliklerden birisi de yüksek Vitamin E iğeriğidir. Yaptığımız alışmada Vitamin- E değerinin ortalaması 204,01 36 mg/100 g TA olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde Vitamin- E değeri minimum 170 mg/100 g TA ve maximum 248 mg/100 g TA olarak ölçülmüştür. Daha önce bu konuda yapılan çalışmalarda Vitamin E değeri bizim sonuçlarımızdan daha düşük olarak tespit edilmiştir. Nitekim Finlandiya' da Kallio *et al.* (2002) yalancı iğde meyvelerinde Vitamin E iğeriğini 6-14 mg/100 g, Bal vd (2011) ise Hindistan' da 3-21 mg/100 g olarak tespit etmişlerdir. Yalancı iğde bitkiler aleminde en yüksek Vitamin E değerine sahip 3. bitki olarak bilinmektedir (Bal vd 2011). Diğer yandan diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlar bizim elde ettiğimiz değerlere paralellik göstermekte ve ortalama değer 160 mg/100 g olarak ifade edilmiştir (Eliseev 1989; Ma and Cui 1989; Wahlberg and Jeppsson 1990; Zhang *et al.* 1989). Çin' de yapılan çalışmada ssp. *chinensis* 162–255 mg/100 g Vitamin E değerine sahip olmuştur (Zhang *et al.* 1989). Pakistan' da yapılan çalışmada ortalama Vitamin E 481 mg/100 g olarak elde edilmiştir (Zeb 2004). Yalancı iğde meyvelerinde bulunan Vitamin E iğeriği ayçiçeği, soya ve mısır özü yağından daha yüksek bulunmuştur (Bernath and Foldesi 1992). Yalancı iğde Vitamin E yanında diğer vitaminlerce de (B1, B2, K ve bioflavonoids) zengin bulunmuştur (Bekker and Glushenkova 2001). E vitamini yağda eriyen bir vitamin türüdür. Isı, alkali ve ışığa karşı dayanıklı iken, ultraviyole ışımlar karşısında kolayca bozulur. Tokoferol, güçlü bir antioksidandır. Tokoferoller, bitki ve hayvan dokularında bulunur. En zengin kaynakları; yeşil yapraklı bitkiler, kuru baklagiller, yağlı tohumlar ve bunlardan elde edilen yağlar ve tahıllardır (Baysal 1996).

Toplam antioksidan kapasitesi ortalaması 87,19 % DPPH olarak hesaplanmıştır. Toplam antioksidan kapasitesi minimum 78,62 % DPPH ve maximum 92,77 % DPPH olarak

ölçülmüştür. Bu sonuçlar yalancı iğde meyvelerinin oldukça güçlü bir antioksidant kaynağı olduğunu ortaya koymaktadır. Bitki üzerinde daha önce yürütülen çalışmalarda toplam antioksidan kapasite değerleri %80.38-93.54 (Ercisli vd 2007) ve %87.90-91.10 (Papuc *et al.* 2008) arasında bulunmuş ve bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyumlu bulunmuştur. Diğer yandan diğer bazı çalışmalarda ise antioksidant aktivite değerleri daha düşük bulunmuştur. Nitekim Michel *et al.* 2011 %16.74-71.94 aralığında, Kruczek *et al.* 2012 ise %31.82-45.78 (aralığında) bulunmuşlardır. Antioksidant kapasite üzerine bitki türü, genotip/çeşit, analiz koşulları, örneğin taze veya kuru olması etki etmektedir. Velioglu vd (1998) yalancı iğdelerde antioksidant kapasiteyi %93.6 olarak bildirmiş ve tıbbi bitkiler içerisinde en yüksek antioksidant kapasiteye yalancı iğdenin sahip olduğunu ortaya koymuşlardır. Son yıllarda doğal antioksidant kaynaklarına ilgi artmıştır. Özellikle taze bahçe ürünlerinde bulunan doğal antioksidant kaynakları fenolik bileşikler (tokoferoller, flavonoidler ve fenolik asitler), azotlu bileşikler (alkaloidler, klorofiller, amino asitler ve aminler), karatoneidler ve Vitamin C (Larson 1988; Gordon 1990; Hall and Cuppet 1997). Meyveler, farklı biyoaktif özellikler gösteren çok sayıda fitokimyasal içermektedir. Doğal antioksidanların büyük çoğunluğu fenolik bileşiklerdir ve en önemlileri arasında tokoferoller, askorbik asit, flavonoidler ve fenolik asitler bulunmaktadır (Maslarova 2001). Antioksidantlar bakımından zengin gıdalar, kalp hastalıkları, çeşitli kanser tipleri (Wargovich 2000), Parkinson ve Alzheimer ve iltihaplı hastalıkların yanı sıra yaşlanma ile oluşan tüm hücresel sorunların önlenmesinde etkin rol oynamaktadır (Prior and Cao 2000).

Yalancı iğde meyveleri flavonoidler bakımından zengindir. Yaptığımız çalışmada toplam flavonoid değerlerinin ortalaması 5,97 mg/kg TA olarak hesaplanmıştır. Genotiplerde toplam flavonoid minimum 3,64 mg/kg TA ve maximum 7,79 mg/kg TA olarak ölçülmüştür. Toplam flavonoid bakımından yalancı iğde meyveleri üzerinde yapılan çalışmalarda Bal vd. (2011) toplam flavonoid miktarını 3.54-10.0 mg/kg, Heinaaho and Julkunen (2011) 1.68-8.59 mg/kg ve Rop *et al.* (2014) ise 4.18-7.97 mg/kg aralığında rapor etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar yukarıdaki araştırmacıların sonuçları ile büyük ölçüde benzerlik göstermektedir. Flavonoidler bitkisel fenoliklerin en büyük ve en önemli grubudur. Benzoik ve sinnamik asitlere göre bitkilerde daha fazla bulunurlar. Bunlar bitkilere renk ve tat veren ve 6500'den fazla türü bulunan polifenolik yapıdaki bileşiklerdir. Bu bileşikler bitkilerin tüm organlarında (çiçek, yaprak, gövde, kök, kabuk, dal, meyve, tohum vb.) bulunabilmektedir (Martens and Mithöfer 2005).

Yalancı iğde genotiplerinde antosiyanin miktarı değerlerinin ortalaması 19,75 m/l olarak belirlenmiştir. Yalancı iğde genotiplerinde minimum 4 m/l ve maximum 35 m/l olarak hesaplanmıştır. Sabır *et al.* (2005) tarafından tespit edilen 0.5-25 mg/L ve Ercisli vd

(2007) tarafından belirlenen 5-32 mg/L değerleri ile uyumluluk göstermektedir. Ilhan vd (2021) ise Sivas bölgesinden aldıkları 10 adet yalancı iğde genotiplerinde antosiyanin miktarını 9.1-38.7 mg/L olarak tespit etmişlerdir. Finlandiya’ da yalancı iğdeler üzerinde yürütülen bir çalışmada toplam antosiyanin içerikleri 7-38 mg/L arasında tespit edilmiştir (Tiitinen *et al.* 2005). Antosiyaninler çoğu meyve, sebze ve çiçeklerin kırmızıdan maviye kadar değişen renklerini oluşturan ve suda çözünen doğal pigmentlerdir. Bitkilerde yaklaşık 200 farklı antosiyanin tanımlanmış ve bunlardan ortalama 70 tanesinin meyvelerde bulundukları saptanmıştır. Antosiyaninlerin de renklendirici özeliğinin yanı sıra fotosentez sırasında bir regülatör gibi davrandığı, yapraklarda UV ışınlarına karşı bir koruyucu tabaka oluşturduğu, bazı bitkilerin patojenlere karşı dirençlerinin artırmasında yararlanıldığı bilinmektedir.

Yaptığımız çalışmada yağ asitleri Linoleik asit>Palmitoleik asit>Palmitik asit>Oleik asit>Linolenik asit>Stearik asit şeklinde sıralanmışlardır. Yalancı iğde genotiplerin ortalaması dikkate alındığında oleik asit, linoleik asit, linolenik asit, stearik asit, palmitoleik asit, palmitik asit sırasıyla ortalama %11,79, %30,43, %5,22, %2,36, %22,27 ve %18,17 olarak elde edilmiştir. Yalancı iğde meyvelerine ait yağ aside içerikleri sıklıkla araştırılan konulardan birisidir. Literatürde yalancı iğde meyvelerinde palmitik asit %15-40, palmitoleik asit oranı %15-50 olarak, stearik asit %0.55-1.00 aralığında, oleik asit %10-20 olarak ve linolenik asit %5-15 olarak belirlenmiştir (Yang *et al.* 2000; Xing *et al.* 2002, Olas 2016, Czaplicki *et al.* 2017; Zheng *et al.* 2017; Sola Marsinach and Cuenca 2019). Araştırmada yağ asitleri bakımından elde ettiğimiz sonuçlar literatür ile uyum halindedir.

Günümüzde, özellikle gelişmiş ülkelerde insanlar, beslenmelerine çok dikkat etmekte ve beslenme rejimlerinde sağlık açısından uygun gıdaları seçmeye zen göstermektedirler. Bu gıdalar içerisinde de ilk sırayı daha çok doymamış yağ asitleri yönünden zengin olan gıdalar almaktadır. İnsan vücudu, iki tanesi hariç, ihtiyaç duyduğu bütün yağ asitlerini kendi oluşturabilir. Bu ikisi, linoleik asit ve linolenik asit olup bitki ve balık yağlarında bol miktarda bulunurlar. Vücutta yapılmadıkları ve besin yoluyla alınmaları gerektiğinden gerekli (veya esansiyel) yağ asitleri olarak adlandırılırlar. Gerekli yağ asitleri prostaglandin adlı hormonumsu bileşiklerin oluşumunda kullanılırlar. Prostaglandinler ise kan basıncı, kan pıhtılaşması, kan lipit seviyeleri, bağışıklık ve enfeksiyona bağlı yangı (iltihaplanma) tepkilerini denetlerler. Gıdalarda linoleik ve linolenik asitin eksikliği sonucu insanlarda dermatit, sa dökülmesi, görme bozuklukları, yara iyileşmelerinde gecikme ve büyümede gerileme ortaya çıkmaktadır. Yağ asitleri ayrıca antimikrobiyal, antikanser, antiaterosklerozis ve antiobezite özelliğine de sahiptirler (Das 2000; Igarashi and Miyazawa, 2005; Tsuzuki *et al.* 2004).

Yalancı iğde genotiplerinde en fazla tespit edilen fenolik bileşikler gallik asit, şiringik asit, rutin, floridzin ve klorogenik asit olarak belirlenmiştir. Zadernowski *et al.* (2005) Polonya’da 6 yabancı iğde çeşidinde gallik asit içeriğini 14.6-1008 mg/kg arasında belirlemişlerdir. Farklı araştırmacılar yalancı iğde meyvelerinde gallik asit miktarını 80-198 µg/g, rutin miktarını 163-1121 µg/g ve klorogenik asit miktarını 14-160 µg/g olarak tespit etmişlerdir (Jia *et al.* 2020; Guo *et al.* 2017; Dienaite *et al.* 2020). Meyvelerde bulunan fenolik asitler hidroksisinamik ve hidroksibenzoik asitler olmak üzere iki gruba ayrılırlar. C6-C1 fenilmetan yapısında olan hidroksibenzoik asitler, bitkisel gıdalarda genellikle iz miktarda bulunmaktadır. Gallik asit, salisilik asit, m-hidroksibenzoik asit, vanilik asitler hidroksibenzoik asit grubundaki fenolik asitlere örnek olarak verilebilir. Fenilpropan C6-C3 yapısında olan hidroksisinamik asitler, fenilpropan halkasına bağlanan OH grubunun konumu ve yapısına göre farklı özellik gösterirler. Kafeik asit, ferulik asit, p-kumarik asit ve o-kumarik asit bu gruba örnek olarak verilebilir (Balasundram 2006; Saldamlı 2007). Birçok çalışma, fenolik bileşiklerin insan sağlığına yararları olan başlıca biyoaktif fitokimyasallar olduğunu göstermiştir (Manach *et al.* 2004; Kvasnicka *et al.* 2008; Scalbert *et al.* 2005).

Yaptığımız çalışmada organik asitlerden malik asit yalancı iğde meyvelerinde baskın organik asit olarak ortaya çıkmış olup, bunu süksinik asit izlemiştir. Diğer organik asitler (sitrik, oksalik, tartarik ve fumarik asit) ise düşük düzeylerde bulunmuştur. Dünyanın farklı ülkelerinde yetişen yalancı iğde çeşit genotiplerinde yapılan analizlerde Kallio *et al.* (1999), Tang (2002) ve Zhang *et al.* (1989) malik asit miktarını 1-6 mg/100 g, Ma *et al.* (1989) ve Tang (2002) sitrik asit miktarını 0.04-0.30 mg/100 g aralığında; Ma *et al.* (1989) ve Tang (2002) tartarik asiti 0.013-0.014 mg/100 g aralığında; Ma *et al.* (1989) ve Tang (2002) süksinik asiti 0.2-0.6 mg/100 g aralığında tespit etmişlerdir. Yapılan diğer bir çalışmada Tkacz *et al.* (2019) yalancı iğde meyvelerinde malik asiti 6.3-8.5 mg/100 g, sitrik asiti 0.032-0.444 mg/100 g ve oksalik asiti 0.032- 0.208 mg/100 g olarak tespit etmişlerdir. Organik asitler bakımından elde ettiğimiz sonuçlar yukarıdaki araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir. Daha önceki çalışmalar ayrıca farklı orijine sahip yalancı iğdeleri farklı organik asit kompozisyonu ile miktarına sahip olduklarını da ortaya koymuştur. Nitekim Rusya orijinli olan yalancı iğdelerin asit içeriklerinin nisbeten daha düşük olduğu (2.1–3.2 g/100 ml), Fin grubuna giren genotiplerin orta derecede organik asit içerdikleri (4.2-6.5 g/100 ml) buna karşılık Çin grubuna ait genotiplerin yüksek miktarda organik asit içerdikleri (3.5–9.1 g/100 ml) ortaya konulmuştur (Kallio *et al.* 1999; Ma *et al.* 1989; Zhang *et al.* 1989). Meyvelerde bulunan organik asitlerin çeşitleri ile dağılımları çok büyük farklılıklar göstermektedir. Bazı meyvelerde tek bir organik asit hakim iken, bazı meyvelerde iki farklı organik asit birbirine yakın miktarda bulunabilmektedir. Organik asitler,

meyvelerde solunum enerjisi oluşturmada önemli bir kaynaktır. Meyvelerde en çok bulunan organik asitler malik asit, sitrik asit ve tartarik asittir.

Moleküler Tanımlamaların Değerlendirilmesi

Önceki yıllarda yapılmış seleksiyon çalışmaları genel olarak morfolojik ve pomolojik özelliklerin yanında az sayıda çalışmada ise fitokimyasal özellikler dikkate alınarak yapılmıştır. Morfolojik ve biyokimyasal özellikler hala önemini korumakla birlikte, bu özelliklerin moleküler tekniklerle desteklenmesi büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler genotipler arasında farklılığı gen düzeyinde belirlenmesini daha olağan kılmıştır (Duminil and Michele 2009). Moleküler tekniklerin kullanılması ile bitkiler arasındaki genetik varyasyonlar araştırılabilmekte, türler taksonomik olarak tanımlanarak filogenetik akrabalıkları bulunabilmekte ve ışlah süreleri kısaltılabilmektedir (Aka-Kaçar *et al.* 2005; Yamamoto *et al.* 2009; Jing *et al.* 2013).

Bu çalışmada Erzurum ilindeki üç ilçeyi kapsayan yalancı iğde meyve türünün doğal olarak yoğun bir dağılım gösterdiği geniş bir popölasyondan 96 adet genotip belirlenmiş olup bu genotipler arasındaki genetik ilişki analizi için SSR markır tekniği kullanılmıştır. Projede kullanılan toplam 26 adet SSR primeri arasından güvenilir bant veren 8 adet SSR primeri ile çalışma tamamlanmıştır. Bu primer toplam 191 bant vermiştir. En düşük bant sayısı 11 bant ile HrMS004-1 primerinden ve en yüksek bant sayısında 29 bant ile EU089754 primerinden alde edilmiştir. En az bant sayısına sahip primerin (HrMS004-1) polimorfizm oranı %90.9 olurken en yüksek bant sayısına sahip (EU089754) primerinin polimorfizm oranı %100 olmuştur. Bütün primerlerin kullanımıyla ortalama polimorfizm oranı %97,72 olarak belirlenmiştir. . Das *et al.* (2016), Hindistan Ladakh bölgesinde yaptıkları çalışmada dişi ya da erkek bitki olduğu 3-4 yıldan önce tanımlanamayan *H. rhamnoides ssp. turkestanica* genotipinde cinsiyete bağlı markörler kullanarak cinsiyetlerin erken zamanda belirlenerek bahçe kurulmasını amaçlamışlardır. Bu nedenle Ladakh bölgesindeki popölasyonda cinsiyete özgü kimliğini tanımlamak amacıyla ISSR markörleri kullanarak genetik çeşitliliği incelemişlerdir. *H. rhamnoides ssp. turkestanica* genomunu karakterize etmek için 56 ISSR primeri kullanılmıştır, 8 primer bir veya daha fazla popölasyonda 12 cinsiyete özgü fragment oluşturmuştur. ISSR primerleri ile araştırılan popölasyonda % 85.71 polimorfizm görölmüştür. Oluşturulan dendrogramda genotipler 3 farklı bölgeye dağılım gösterip, erkek ve dişi genotipler tüm kümelere rastgele dağılım göstermiştir. Nei's genetik benzerliği ise 0,63-0,96 değerleri aralığında bulunmuştur.

Yalancı iğde genotipleri arasındaki akrabalık ilişkilerinin belirlenebilmesi amacıyla 96 adet genotipte SSR lokuslara ait bantlar değerlendirilerek matris ve dendrogram elde edilmiştir.

Elde edilen SSR matris sonuçlarına göre birbirine benzerliği en düşük bulunan genotip çiftlerinin (ERZ-OL-81 ve ERZ-OL-82) benzerlik katsayısı 0.042 olarak belirlenmiştir. Diğer taraftan, ERZ-OL-70 ve ERZ-UZ-37 genotip çiftlerinin benzerlik katsayısı 0.919 olarak en yüksek değerde elde edilmiştir. Genotipler arasında benzerlik oranı 0.405 olarak belirlenmiştir. UPGMA dendogramı incelendiğinde, genotiplerin temel olarak 2 ana kümeye ayrıldığı, ancak detayda 6 ana grup (alt grup) ortaya çıkmıştır. İki ana kümede 1. grup sadece Oltu ilçesine ait genotipleri, 2. grup ise Aşkale ve Uzundere ilçesinden örneklenen genotipleri içermiş ayrıca 5 adet Oltu ilçesine ait genotipte 2. ana grupta yer almıştır. Bu sonuç

1-Oltu ilçesinde diğer alanlara gen kaçışını

2-Materyal taşınımını ifade etmektedir.

Ayrıca tür teşhisinde tek alt tür üzerinde durmamıza rağmen, bölgede 2 alt tür olabileceğini de ifade etmektedir. Nitekim Rongsen (2005), Türkiye’de *H. rhamnoides* ssp. *caucasica*’dan başka *Hippophae rhamnoides* ssp. *turkestanica*’nın da var olduğunu belirtmektedir.

Çalışmada 1. ana kümede en yüksek benzerlik oranını gösteren genotipler 0.042 benzerlik katsayısı ile ERZ-OL-81 ve ERZ-OL-82 olarak tespit edilmiştir. Wang *et al.* (2020), Mogolistan’da 12 yabancı yalancı iğde genotiplerinde SSR ve EST-SSR kullanarak soyağacı çalışması yapmışlardır. 8 bölgede rastgele seçilen genotiplerde 95 EST-SSR lokus ve 63 gSSR lokus elde edilmiş, polimorfizm oranı EST-SSR %49,5 oranında ve SSR %50,8 oranında bulunmuştur. 18 adet primer kullanılan gSSR’deki alel sayısı, ortalama 4.1 olmak üzere 2 ila 10 arasında değişmiştir; HE, ortalama 0,509 ile 0,080 (gHs155 ve gHs310) ile 0,860 (gHs161) arasında değişirken, Ho, ortalama 0,367 ile 0,083 (gHs155, gHs300, gHs304 ve gHs310) ile 0,75 (gHs302 ve gHs309) arasında değiştiğini aktarmışlardır. Ding *et al.* (2015), Inter-simple sequence repeat (ISSR) markörleri kullanarak Çin ve diğer ülkelerden selekte edilen 78 *H. rhamnoides* ssp. *mongolica* genotipi ve hibritleri (ssp. *mongolica* x ssp. *sinensis*) arasında genetik akrabalık ilişkilerini araştırmışlardır. 13 ISSR primeri 143 bant oluşturmuş, 139 bant (% 97.2) polimorfik olup, primer başına polimorfik bant sayısının 8-17 arasında olduğu ifade edilmiştir. Düşük gen farklılaşması katsayısı (0.0588), genetik çeşitliliğin populasyonlarda önemli olduğunu göstermiştir. 78 populasyon ve hatlar arasında genetik benzerlikler 0.362 0.939 arasında değişmiştir. Analizler sonucunda kümelenmenin 2 gruba ayrıldığı görülmüştür. İkinci küme ise 3 alt gruba ayrılmıştır. Nawaz *et al.* (2018) Pakistan’da yaptıkları çalışmada 8 farklı bölgeden yabancı ve kültüre alınmış toplam 300 yabancı iğde popülasyonunda 20 adet EST-SSRs (expressed sequence tags-simple sequence repeats) markır kullanarak genetik çeşitliliği araştırmışlardır. Ortalama genetik çeşitlilik yüksek kabul edilecek $H_e = 0.699$ olarak belirtilmiştir. Toplamda, üç farklı genetik küme belirtilmiş, popülasyonların coğrafi

konumlarına göre dağılım gösterdiği belirtilmiştir. Ding *et al.* (2015), Inter-simple sequence repeat (ISSR) markörleri kullanarak Çin ve diğer ülkelerden selekte edilen 78 *H. rhamnoides* ssp. *mongolica* genotipi ve hibritleri (ssp. *mongolica* x ssp. *sinensis*) arasında genetik akrabalık ilişkilerini araştırmışlardır. 13 ISSR primeri 143 bant oluşturmuş, 139 bant (% 97.2) polimorfik olup, primer başına polimorfik bant sayısının 8-17 arasında olduğu ifade edilmiştir. Düşük gen farklılaşması katsayısı (0.0588), genetik çeşitliliğin populasyonlarda önemli olduğunu göstermiştir. 78 populasyon ve hatlar arasında genetik benzerlikler 0.362 0.939 arasında değişmiştir. Analizler sonucunda kümelenmenin 2 gruba ayrıldığı görülmüştür. Li *et al.* (2020), Çin’de koleksiyon bahçesinde bulunan yalancı iğde genotiplerinde toplam 78 yalancı iğde genotiplerinden, ssp. *mongolica* (52 adet), ssp. *sinensis* (6 adet) ve hybrids (ssp. *mongolica* × ssp. *sinensis*, 20 adet) alt türleri kullanılmıştır. Genetik çeşitlilik analizinde, Ho değeri ortalama 0,2965 ve 0,0385 ile 0,7949 arasında değiştiği belirtilmiştir. PIC değeri ise 0.0370 ile 0.6174 arasında değiştiği ve ortalamasının 0.2845 olduğunu belirtmişlerdir.

Yalancı iğde genotiplerinin genetik akrabalık derecelerinin görselleştirildiği dendogramın bu kadar farklılaşması ve dallanmanın fazla olması yalancı iğde popülasyonunun yüksek bir genetik çeşitliliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu sonuç ileride yapılacak planlı ıslah çalışmalarında en uç noktada yani birbirine zıt özellik taşıyan genotiplerin haritalama çalışmalarında ebeveyn olarak kullanılabileceğini ifade etmektedir.

Yalancı iğde, ülkemizde son yıllarda popülerliği artarak farklı üretim kollarında kullanılmaya, meyveleri, yaprakları, genç sürgünleri, kökleri ve gövde kabuğu gibi farklı bitkisel kısımları, tedavi edici tıbbi amaçlar için kullanılmaktadır.

Erzurum ilinde yalancı iğde genetik kaynaklarının morfolojik, biyokimyasal ve moleküler tekniklerle geniş kapsamlı olarak tanımlanmasına yönelik ilk olma niteliği taşıyan bu çalışma sayesinde yöreye ait yalancı iğde genotiplerinin tanımlamaları yapılmış ve genotipler arasında önemli varyasyonlar ortaya çıkarılmıştır.

Morfolojik, biyokimyasal ve moleküler tanımlaması yapılan ümitvar genetik materyallerin vejetatif metotlarla çoğaltılıp, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü bahçesine aktarılmış olup, genetik kaynaklarımızın koruma altına alınması sağlanmıştır. Bugüne kadar ülkemizde başlamamış olan yalancı iğde çeşit tescili çalışmalarına da hazırlık oluşturmuştur.

KAYNAKLAR

- Aka Kaçar, Y., Lezzoni, A. F., Çetiner, S., 2005. Sweet cherry cultivar identification by using SSR markers. *Journal of Biological Sciences*, 5(5): 616-619.
- Akkaya, M. S., Bhagwat, A.A. And Creagan, P.B., 1992. Length polymorphism of simple sequence repeat DNA in soybean. *Genetics*, 132: 1131-1139.
- Anderson, J.A., Churchill, G.A., Autrique, J.E., Tanksley S.D. and Sorrells, M.E., 1993. Optimizing parental selection for genetic linkage maps, *Genome*, 36, 181-186
- Anonim, 2022a. Erzurum İl Çevre Durum Raporu 2022. T.C. Erzurum Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
- Anonim, 2022b. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Meteoroloji Genel Müdürlüğü: <https://www.mgm.gov.tr/tahmin/il-ve-ilceler.aspx?il=Erzurum> (20.02.2022).
- AOAC., 1990. Official methods of analysis. Association of official analytical chemists, IAC, Arlington, VA.
- Aras, A., 1995. *Hippophae rhamnoides* L. ssp. *caucasica* Rousi. Tohumlarının Morfolojisi, İÜ Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, 45 (1).
- Aras, A., Akkemik, Ü., and Kaya, Z., 2007. *Hippophae rhamnoides* L.: Fruit and seed morphology and its taxonomic problems in Turkey, *Pakist. Journl. of Botanic.*, 39(6), 1907-1916.
- Aras, A., Küçüker, O., and Batu, Z., 2005. Seed surface analysis of *Hippophae rhamnoides* L. (*Elaeagnaceae*) from flora of Turkey with SEM, The 2nd International Seabuckthorn Association Conference, 26-29.Aug.2005, Beijing, China.
- Arimboor, R., Venugopalan, V.V., Sarinkumar, K., Arumughan, C., Sawhney, R.C., 2006. Integrated processing of fresh Indian sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) berries and chemical evaluation of products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 86, 2345-2353.
- Asensi-Fabado, M.A. and Munné-Bosch, S., 2010. Vitamins in plants: occurrence, biosynthesis and antioxidant function. *Trends Plant Science*. 15 (10), 582-592.
- Aykas, I., 2002. Bitki Genetik Kaynaklarında Dokümantasyonun Önemi. T. C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Teknik Broşör No: 5, Menemen- İzmir
- Bal, L.M., Meda, V., Naik, S.N., Satya, S., 2011. Sea buckthorn berries: A potential source of valuable nutrients for nutraceuticals and cosmoceuticals. *Food Research International*, 44(7):1718-1727.
- Balasundram, N., Sundram, K., Samman, Samir., 2006. Phenolic compounds in plants and agriindustrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. *Food Chemistry*, 99: 191-203.
- Baysal, A., 1996. Beslenme. Hatiboğlu Yayınevi, N0:494. Ankara.
- Bekker, N.P., Glushenkova, A.I., 2001. Components of certain species of the *Elaeagnaceae* family. *Chemistry of Natural Compounds*, 37: 97-116.
- Bernath, J., Foldesi, D., 1992. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): A promising new medicinal and food crop. *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*, 1, 27-35.
- Bevilacqua, A.E. and Califano A.N., 1989. Determination of organic acids in dairy products by high performance liquid chromatography. *Journal of Food Science*, 54:1076-1079.

- Bonciu, E., Olaru, A. L., Rosculete, E., Rosculete, C. A., 2020. Cytogenetic study on the biostimulation potential of the aqueous fruit extract of *Hippophae rhamnoides* for a sustainable agricultural ecosystem. *Plants*, 9(7), 843.
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C., 1995. Use of a free-radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology-Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, 28: 25-30.
- Cemeroğlu, B., 2007. Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara, No:34, s.168-171.
- Collard, B. C., Jahufer, M. Z. Z., Brouwer, J. B., Pang, E. C. K., 2005. An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: the basic concepts. *Euphytica*, 142(1), 169-196.
- Czaplicki, S., Ogrodowska, D., Zadernowski, R., Konopka, I., 2017. Effect of seabuckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) pulp oil consumption on fatty acids and vitamin A and E accumulation in adipose tissue and liver of rats. *Plant Foods for Human Nutrition*, 72(2), 198–204.
- Çakır, A. ve Söylemezoğlu, G., 2018. Asmada (*Vitis vinifera* L.) Klasik Melezleme Sonucu Elde Edilmiş F1 Genotiplerinin SSR Metodu ile Ebeveyn Tayini. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 5(3), 348-354.
- Dabrowski, G., Czaplicki, S. and Szustak, M., 2022. Cichowska, E.; Gendaszewska-Darmach, E.; Konopka, I. Composition of flesh lipids and oleosome yield optimization of selected sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars grown in Poland. *Food Chem*, 369, p.130921.
- Das, K., Ganie, S. H., Mangla, Y., Chaudhary, M., Thakur, R. K., Tandon, R., Goel, S., 2017. ISSR markers for gender identification and genetic diagnosis of *Hippophae rhamnoides* ssp. *turkestanica* growing at high altitudes in Ladakh region (Jammu and Kashmir). *Protoplasma*, 254(2), 1063-1077.
- Das, U.N., 2000. Beneficial effect(s) of n-3 fatty acids in cardiovascular disease: but, why and how?. *Prostag Leukotr Ess.*, Vol. 63, pp. 351–362
- Davis, P.H., 1982. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 7, Edinburg University Press.
- de Ancos, B., González, E.M., Cano, M.P., 2000. Ellagic acid, vitamin C, and total phenolic contents and radical scavenging capacity affected by freezing and frozen storage in raspberry fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48 (10), 4565-4570.
- DeVries, J., Toenniessen, G. H., 2001. *Securing the harvest: biotechnology, breeding, and seed systems for African crops*. CABI.
- Dharmananda, S., 2004. *Sea buckthorn*. ITM.
- Dhyani, D., Maikhuri, R. K., Rao, K. S., Kumar, L., Purohit, V. K., Sundriyal, M., Saxena, K. G., 2007. Basic nutritional attributes of *Hippophae rhamnoides* (Sea buckthorn) populations from Uttarakhand Himalaya, India. *Current Science*, 1148-1152.
- Dienaite, L., Pukalskas, A., Pukalskiene, M., Pereira, C.V., Matias, A.A., Venskutonis, P.R., 2020. Phytochemical composition, antioxidant and antiproliferative activities of defatted sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) berry pomace fractions consecutively recovered by pressurized ethanol and water, *Antioxidants*, 9, 274.
- Ding, J., Ruan, C. J., Bao, Y. H., Guan, Y., Shan, J. Y., Li, H., Ding, G. J., 2015. Analysis of genetic relationships in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) germplasm from China

- and other countries using ISSR markers. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 90(6), 599-606.
- Duminil, J., and Di Michele, M., 2009. Plant species delimitation: a comparison of morphological and molecular markers. *Plant Biosystems*, 143(3), 528-542.
- Eliseev, I.P. 1989. Evolutionary genetic aspects in assessment of achievements and perspectives of sea buckthorn selection in the USSR. *Proceedings of the International Symposium on sea buckthorn (H. rhamnoides L.)*, Xian, China (pp. 184–193).
- Ercisli, S., 2004. A short review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution* 51, 419–435.
- Ercisli, S., Orhan, E., Ozdemir, O., Sengul, M., 2007. The genotypic effects on the chemical composition and antioxidant activity of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries grown in Turkey. *Scientia Horticulturae*, 115(1), 27-33.
- Ercisli, S., Orhan, E., Yildirim, N., Agar, G., 2008. Comparison of sea buckthorn genotypes (*Hippophae rhamnoides* L.) based on RAPD and FAME data. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32(5), 363-368.
- Eser, B., Saygılı, H., Gökçöl, A. ve İlker, E., 2005. Tohum Bilimi ve Teknolojisi, Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi Uygulama ve Araştırma Merkezi (TOTEM) Yayın (3).
- Ficzek, G., Mátravölgyi, G., Furulyás, D., Rentsendavaa, C., Jócsák, I., Papp, D., Simon, G., Végvári Gy., Stéger-Máté, M., 2019. Analysis of bioactive compounds of three sea buckthorn cultivars (*Hippophae rhamnoides* L. ‘Askola’, ‘Leikora’, and ‘Orangeveja’) with HPLC and spectrophotometric methods. *European Journal of Horticultural Science*, 84(1):31-38.
- Füzfai, Z., Katona, Z.F., Kovács, E., Molnár-Perl, I., 2004. Simultaneous identification and quantification of the sugar, sugar alcohol, and carboxylic acid contents of sour cherry, apple, and berry fruits, as their trimethylsilyl derivatives, by gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52, 7444-7452.
- Giusti, M.M. and Wrolstad, R.E., 2001. Unit F1.2. Anthocyanins. Characterization and measurement with UV-visible spectroscopy. In *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, Wrolstad, R.E. and Schwartz, S.J. (eds.), p.1-13, John Wiley & Sons, New York.
- Gliszczynska-Swigło, A., Sikorska, E., 2004. Simple reversed-phase liquid chromatography method for determination of tocopherols in edible plant oils. *Journal of Chromatography*, 1048:195-198.
- Gordon, M. H., 1990. The mechanism of antioxidant action in vitro. In B. J. F. Hudson (Ed.), *Food antioxidants* (pp. 1–18). London: Elsevier Science.
- Guo R., Guo X., Li T., Fu, X., Liu, R.H., 2017. Comparative assessment of phytochemical profiles, antioxidant and antiproliferative activities in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries. *Food Chemistry*, 15, 221, 997-1003.
- Gülsen, O. and Mutlu, N., 2005. Bitki biliminde kullanılan genetik markırlar ve kullanım alanları. *Alatarım*, 4 (2): 27-37.
- Hall, C. A., Cuppet, S. L., 1997. Structure-activities of natural antioxidants. In O. I. Aruoma & S.L. Cuppet (Eds.), *Antioxidant methodology in vivo and in vitro concepts* (pp. 2–29). Champaign, IL: AOCS Press.
- Harding, K., and Benson, E. E., 2001. The use of microsatellite analysis in *Solanum tuberosum* l. in vitro plantlets derived from cryopreserved germplasm. *Cryo Letters*, 22(3), 199-208.

- Harding, K., Marzalina, M., Krishnapillay, B., Zaimah, N. N., Normah, M. N., Benson, E. E., 2000. Molecular stability assessments of trees regenerated from cryopreserved mahogany (*Swietenia macrophylla*) seed germplasm using non-radioactive techniques to examine the chromatin structure and DNA methylation status of the ribosomal RNA genes. *Journal of Tropical Forest Science*, 149-163.
- Heinaaho, M., and Julkunen-Tiitto, R., 2011. Efficient extraction of flavonoids of sea buckthorn berries. *BioChemistry: An Indian Journal*, 5, 83-87.
- Hoisington, D., Khairallah, M., Reeves, T., Ribaut, J. M., Skovmand, B., Taba, S., Warburton, M., 1999. Plant Genetic Resources: What Can They Contribute Toward Increased Crop Productivity?. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, 96(11), 5937-5943.
- Holton, T.A., 2001. Plant Genotyping by Analysis of Microsatellites. Southern Cross University, 15-27, Lismore, Australia
- Hudina, M. and Stampar, F., 2000. Sugars and organic acids contents of European (*Pyrus communis* L.) and Asian (*Pyrus serotina* Rehd.) pear cultivars. *Acta Alimentaria* 29, 217–230.
- Igarashi, M. and Miyazawa, T., 2005. Preparation and fractionation of conjugated trienes from α -linolenic acid and their growth-inhibitory effects on human tumor cells and fibroblasts. *Lipid*, 40,109-113.
- Ilhan, G., Gundogdu, M., Karlovic, K., Zidovec, V., Vokurka, A., Ercisli, S., 2021. Main agromorphological and biochemical berry characteristics of wild-grown sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *caucasica* Rousi) genotypes in Turkey. *Sustainability* 13, 1198.
- Imamaliyev, G. N. and Musayev, M. K., 2001. Diversity of genetic pool of sea buckthorn in the natural bush and their significance in plant breeding. *Proc. 4th Int. Symp. Novel and non-convention plants and prospects of their utilization*. Moscow, Pushino, 2:118-120.
- Jain, A., Chaudhary, S., Sharma, P. C., 2014. Mining of microsatellites using next generation sequencing of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) transcriptome. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 20(1), 115-123
- Jain, A., Ghangal, R., Grover, A., Raghuvanshi, S., Sharma, P. C., 2010. Development of EST-based new SSR markers in seabuckthorn. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 16(4), 375-378.
- Jaiswal, S.G., Dole, B.R., Satpathy, S.K., Naik, S.N., 2017. Physical attributes and modelling of Trans-Himalayan seabuckthorn berries. *Current Research in Nutrition and Food Science*, 5(3): 291-297.
- Jia, Q., Zhang, S., Zhang, H., Yang, X., Cui, X., Su, Z., Hu, P., 2020. A comparative study on polyphenolic composition of berries from the Tibetan plateau by UPLC-Q-Orbitrap MS system, 2020, *Chemistry Biodiversity*, 17, e2000033.
- Jing, Z., Cheng, J., Guo, Ch., Wang, X., 2013. Seed traits, nutrient elements and assessment of genetic diversity for almond (*Amygdalus* spp.) endangered to China as revealed using SRAP markers, *Biochemical Systematics and Ecology*, 49, 51-57.
- Joshi, S. P., Gupta, V. S., Aggarwal, R. K., Ranjekar, P. K., Brar, D. S., 2000. Genetic diversity and phylogenetic relationship as revealed by inter simple sequence repeat (ISSR) polymorphism in the genus *Oryza*. *Theoretical and Applied Genetics*, 100(8), 1311-1320.

- Kallio, H., Yang, B., Peippo, P., 2002. Effects of different origins and harvesting time on vitamin C, tocopherols, and tocotrienols in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(21), 6136-6142.
- Kallio, H., Yang, B. R., Tahvonen, R., Hakala, M., 1999. Composition of seabuckthorn berries of various origins. In: *Proceedings of International Symposium on Sea Buckthorn (H. rhamnoides L.)*. Beijing.
- Karaçalı, İ., 2012. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Basımevi. 486 s.
- Karagöz, A., 2001. Plant genetic resources conservation in Turkey, *International Symposium on Sustainable Use of Plant Biodiversity to Promote New Opportunities for Horticultural Production* 598, 17-25.
- Karagöz, A., Zencirci, N., Tan, A., Taşkın, T., Köksel, H., Sürek, M., Toker, C. ve Özbek, K., 2010. Bitki genetik kaynaklarının korunması ve kullanımı, *Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 1, 155-177.
- Kayacık, H., 1975. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematigi. İ.Ü. Orman Fak. Yayınları, Yayın No 2080, Orman Fak. Yayın No 219, İstanbul
- Kirazcı, A., Javidipour, I., 2008. Some chemical and microbiological properties of Ghee produced in Eastern Anatolia. *Int. J. Dairy Technol.* 61(3): 300- 306.
- Korekar, G., Dolkar, P., Singh, H., Srivastava, R. B., Stobdan, T., 2014. Variability and the genotypic effect on antioxidant activity, total phenolics, carotenoids and ascorbic acid content in seventeen natural population of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) from trans-Himalaya. *LWT-Food Science and Technology*, 55(1), 157-162.
- Kruczek, M., Swiderski, A., Mech-Nowak, A., Król, K., 2012. Antioxidant capacity of crude extracts containing carotenoids from the berries of various cultivars of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*). *Acta Biochimica Polonica*, 59(1).
- Kuhkheil, A., Badi, H. N., Mehrafarin, A., Abdossi, V., 2017. Chemical constituents of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) fruit in populations of central Alborz Mountains in Iran. *Research Journal of Pharmacognosy (RJP)*, 4(3), 1-12.
- Kvasnička, F., Čopíková, J., Ševčík, R., Krátká, J., Syntytsia, A., Voldřich, M., 2008. Determination of phenolic acids by capillary zone electrophoresis and HPLC. *Central European Journal of Chemistry*, 6(3), 410-418.
- Kyaw, A., 1978. A simple colorimetric method for ascorbic acid determination in blood plasma. *Clinica Chimica Acta*, 86(2):153-157.
- Lacis, G., and Irita K.D., 2014. Assessment of genetic diversity of Latvian sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) germplasm using molecular markers. *Zemdirbyste-Agriculture* 101.3 (2014).
- Larson, R. A., 1988. The antioxidants of higher plants. *Phytochemistry*, 27(4), 969–978.
- Lewontin, R.C., 1995. The apportionment of human diversity. *Evolutionary biology*, Springer, 381-398.
- Li, G. and Quiros, C. F., 2001. Sequence-related amplified polymorphism (SRAP), a new marker system based on a simple PCR reaction: its application to mapping and gene tagging in Brassica. *Theoretical and applied genetics*, 103(2), 455-461.
- Li, H., Ruan, C., Ding, J., Li, J., Wang, L., Tian, X., 2020. Diversity in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides L.*) accessions with different origins based on morphological characteristics, oil traits, and microsatellite markers. *PloS one*, 15(3), e0230356.

- Li, T.S.C. and Beveridge, T.H.J., 2003. Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): Production and Utilization. NRC Research Press, Ottawa, Ontario. 133–138.
- Li, Y., Sun, H., Li, J., Qin, S., Yang, W., Ma, X., Qiao, X., Yang, B., 2021. Effects of genetic background and altitude on sugars, malic acid and ascorbic acid in fruits of wild and cultivated apples (*Malus* sp). *Foods*, 10, 2950.
- Lian, Y.S., Chen, X.L., Sun, K., Ma, R., 2003. A new subspecies of *Hippophae* (*Elaeagnaceae*) from China, *Novon*, 13(2), 200–202.
- Liu, K. and Muse, S.V., 2005. PowerMarker: an integrated analysis environment for genetic marker analysis. *Bioinformatics*, 2(9), 2128–2129.
- Ma, B., Chen, J., Zheng, H., Fang, T., Ogutu, C., Li, S., Han, Y., Wu, B., 2015. Comparative assessment of sugar and malic acid composition in cultivated and wild apples. *Food Chemistry*. 172, 86–91.
- Ma, Z. and Cui, Y., 1989. Studies on the fruit character and biochemical composition of some forms within the Chinese sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* spp. *sinensis*) in Shanxi, China. *Proc. Int. Symp. Sea buckthorn (H. rhamnoides L.)*, Xian, China (pp. 106–117).
- Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., Jiménez, L., 2004 Polyphenols: food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition*, 79:727–747
- Martens, S. And Mithöfer, A., 2005. Flavones and flavone synthases. *Phytochemistry*, 66(20), 2399–2407.
- Maslarova, N.V.Y., 2001. Inhibiting Oxidation. In J. Pokorny, N. Yanishlieva, M. Gordon (eds), *Antioxidants in food*. CRC Press, USA.
- Mayer, J., 1995. Nachhaltige Entwicklung – ein Leitbild zur Neuorientierung der Umwelterziehung? *DGU-Nachrichten* 12, 43–56
- Melgarejo, P., Salazar, D.M., Artes, F., 2000. Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *European Food Research and Technology*, 211:185–190.
- Michel, T., Destandau, E., Elfakir, C., 2011. Evaluation of a simple and promising method for extraction of antioxidants from sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries: Pressurised solvent-free microwave assisted extraction. *Food Chemistry*, 126(3), 1380–1386.
- Musayev, M.K., 2013. Agro-ecological characteristics of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) in Azerbaijan. *Journal of Crop and Weed*, 9 (1):114–120.
- Nawaz, M., Krutovsky, K., Mueller, M., Gailing, O., Khan, A., Buerkert, A., Wiehle, M., 2018. Morphological and Genetic Diversity of Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) in the Karakoram Mountains of Northern Pakistan. *Diversity*, 10(3), 76.
- Nei, M., Tajima, F. and Tateno, Y., 1983. Accuracy of estimated phylogenetic trees from molecular data. *Journal of Molecular Evolution*, 19(2), 153–170.
- Ohkawa, W., Kanayama, Y., Chiba, E., Tiitinen, K., Kanahama, K., 2009. Changes in sugar, titratable acidity, and ascorbic acid content during fruit development in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 78(3), 288–293.
- Olas, B., 2016. Sea buckthorn as a source of important bioactive compounds in cardiovascular diseases. *Food and Chemical Toxicology*, 97, 199–204.

- Oyungerel, D., Juuperelmaa, U., Nasanjargal, D., Altangoo, G., Battumur, S., 2014. Distribution and genetic resource of Mongolian natural wild seabuckthorn *Hippophae*. Rh Mongolian Journal of Agricultural Sciences, 13 (2):55-59
- Pan, R., Zhang, Y. and Ma, Z., 1989. The distribution characters of Sea buckthorn (*H. rhamnoides* L.) and its research progress in China, Proc. Int. Symp. Sea buckthorn (*H. rhamnoides* L.), Xian, China, 1-16.
- Papuc, C., Diaconescu, C., Nicorescu, V., 2008. Antioxidant activity of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) extracts compared with common food additives. Romanian Biotechnological Letters, 13(6), 4049-4053
- Peakall, R., Smouse, P.E., 2006. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. Molecular Ecology Notes, 6(1), 288-295.
- Petkovsek, M.M., Stampar, F., Veberic, R., 2007. Parameters of inner quality of the apple scab resistant and susceptible apple cultivars (*Malus domestica* Borkh). Scientia Horticulturae, 114, 37-44.
- Pilat, B., 2014. Owoce rokitnika (*Hippophae rhamnoides* L.) jako źródło substancji biologicznie aktywnych. Praca doktorska. Olsztyn.
- Pilat, B., Bieniek, A., Zadernowski, R., 2015. Common sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) as an alternative orchard plant. Polish Journal of Natural Sciences, 30 (4): 417-430.
- Primack, R. B., 1995. Naturschutzbiologie. Spektrum. Akad. Verl., Heidelberg.
- Prior, R.L., Cao, G., 2000. Antioxidant phytochemicals in fruits and vegetables: Diet and health implications. Horticulture Science, 35: 588-592.
- Pritchard, J.K., Stephens, M. And Donnelly, P., 2000. Inference of population STRUCTURE using multilocus genotype data. Genetics, 155, 945-959
- Qin, Q.P., Lin, F.F., Zhang, L.L., 2012. Review of the studies on the accumulation mechanisms of sugar and organic acids in fruit *Eriobotrya japonica*. Journal of Zhejiang Agricultural Faculty University. 29, 453–457.
- Raffo, A., Paoletti, F. and Antonelli, M., 2004. Changes in sugar, organic acid, flavonol and carotenoid composition during ripening of berries of three seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars. European Food Research and Technology, 219(4), pp.360-368.
- Ramfula, D., Aumjaud, B., Neergheen, V.S., Soobrattee, M.A., Googoolye, K., Aruoma, O.I., Baborun, T., 2011. Polyphenolic content and antioxidant activity of *Eugenia pollicina* leaf extract in vitro and in model emulsion systems. Food Research International, 44(5):1190-1196.
- Ranjith, A., Sarin Kunar, K., Venugopalan, V. V., Arumughan, C., Sawhney, R. C., Singh, V., 2006. Fatty acids, tocols, and carotenoids in pulp oil of three sea buckthorn species (*Hippophae rhamnoides*, *H. salicifolia*, and *H. tibetana*) grown in the Indian Himalaya. Journal of the American Oil Chemists' Society, 83, 359–364.
- Rohlf, F.J., 1972. An empirical comparison of three ordination techniques in numerical Sanders, F.E., and Tinker, P.B., 1973. Phosphate flow into mycorrhizal roots. Pest Sci, 4, 385-395.
- Rongsen, L., 2005. The genetic resources of *Hippophae* and its utilization, The Proceedings of Invited Speeches of The Second International Seabuckthorn Association Conference, 26-29 Aug. 2005, Beijing, China.

- Rop, O., Ercişli, S., Mlcek, J., Jurikova, T., Hoza, I., 2014. Antioxidant and radical scavenging activities in fruits of 6 sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 38(2), 224-232.
- Rousi, A., 1971, The genus *Hippophae* L. a taxonomic study, Annales Botanici Fennici, 8, 177-227.
- Rousi, A., Aulin, H., 1977. Ascorbic acid content in relation to ripeness in fruits of six *Hippophae rhamnoides* clones from Pyhärinta, SW Finland. Annales Agriculturae Fenniae, 16, 80-87.
- Sabir, S.M., Ahmed, S.D., Lodhi, N., 2003. Morphological and biochemical variation in Sea buckthorn *Hippophae rhamnoides* ssp. *turkestanica*, a multipurpose plant for fragile mountains of Pakistan. South African Journal of Botany, 69 (4): 587-592.
- Saeidi, K., Alirezalu, A., Akbari, Z., 2016. Evaluation of chemical constitute, fatty acids and antioxidant activity of the fruit and seed of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) grown wild in Iran. Natural product research, 30(3), 366-368.
- Saldamlı, İ., 2007. Gıda Kimyası. Hacettepe Üniversitesi Yayınları. Ankara, 463-492.
- Scalbert, A., Manach, C., Morand, C., Révész, C., Jiménez, L., 2005. Dietary polyphenols and the prevention of diseases. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 45(4), 287-306
- Schlotterer, C. and Tautz, D., 1993. Slippage synthesis of simple sequence DNA . Nucleic Acid Research, 20: 211-215.
- Schlötterer, C., 2004. The evolution of molecular markers—just a matter of fashion?. Nature reviews genetics, 5(1), 63-69.
- Sezen, I., Ercişli, S., Cakir, O., Koc, A., Temim, E., Hadziabulic, A., 2015. Biodiversity and landscape use of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) in the Coruh valley of Turkey. Erwerbs-Obstbau, 57(1), 23-28.
- Shalkevich, M., Bieniek, A., Kawecki, Z., 2007. Sea buckthorn germplasm (*Hippophae rhamnoides* L.) germplasm in South Warmia, Poland. J. Sodininkystė ir Daržininkystė, 26 (3):74-81.
- Solà Marsiñach, M. and Cuenca, A. P., 2019. The impact of sea buckthorn oil fatty acids on human health. Lipids in Health and Disease, 18(1), 145.
- Sun, K., Ma, R., and Chen, X., 2003. Hybrid origin of the diploid species *Hippophae goniocarpa* evidenced by the internal transcribed spacers (ITS) of nuclear rDNA, Belg. J. Bot., 136(1), 91-96.
- Şehirali, S. ve Özgen, M., 1987. Bitki genetik kaynakları. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No: 1020. Ders Kitabı: 294, Ankara.
- Şehirali, S., Özgen, M., Karagöz, A., Sürek, M., Adak, S., Güvenç, İ., Tan, A., Burak, M., Kaymak, H. ve Kenar, D., 2005, Bitki genetik kaynaklarının korunma ve kullanımı, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası VI. Teknik Kongresi, 1, 253-273
- Tang, X. and Tigerstedt, P.M.A., 2001. Variation of physical and chemical characters within an elite sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) breeding population. Sci. Hort. 88, 203-214.
- Tang, X., 2002. Breeding in sea buckthorn: genetic of berry yield, quality and plant cold hardiness. Academic thesis, University of Helsinki, Helsinki.
- Tanksley, Steven D., and Susan R. McCouch., 1997. "Seed banks and molecular maps: unlocking genetic potential from the wild." *science* 277.5329:1063-1066.

- Tautz, D., 1989. Hypervariability of simple sequences as general source for polymorphic DNA markers. *Nucleic Acid Research*, 17: 463-471.
- Teleszko, M., Wojdyło, A., Rudzinska, M., Oszmianski, J., Golis, T., 2015. Analysis of lipophilic and hydrophilic bioactive compounds content in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 63, 4120–4129.
- Tiitinen, K. M., Hakala, M. A., Kallio, H. P., 2005. Quality components of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(5):1692-1699.
- Tkacz, K., Wojdyło, A., Turkiewicz, I. P., Bobak, Ł., Nowicka, P., 2019. Anti-oxidant and anti-enzymatic activities of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) fruits modulated by chemical components. *Antioxidants*, 8:618
- Tsuzuki, T., Tokuyama, Y., Igarashi, M., Miyazawa, T., 2004. Tumor growth suppression by alpha-eleostearic acid, a linolenic acid isomer with a conjugated triene system, via lipid peroxidation. *Carcinogenesis*, Vol. 25, pp. 1417-1425
- Turner, S., Krauss, S. L., Bunn, E., Senaratna, T., Dixon, K., Tan, B., Touchell, D., 2001. Genetic fidelity and viability of *Anigozanthos viridis* following tissue culture, cold storage and cryopreservation. *Plant Science*, 161(6), 1099-1106.
- UPOV, 2021. Partial revision of the Test Guidelines for Common Sea Buckthorn. (Erişim tarihi: 20.02.2022) <https://www.upov.int/genie/details.xhtml?cropId=2729>
- Velioglu, Y., Mazza, G., Gao, L., Oomah, B. D., 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. *Journal of agricultural and food chemistry*, 46(10), 4113-4117.
- Wahlberg, K., Jeppsson, N., 1990. Development of cultivars and growing techniques for sea buckthorn, black chokeberry, *Lonicera* and *Sorbus*. Sverigges Lantbruksuniversitetd Balsgård-Avdelningen för Hortikulturell Växförädling Verksamhetsberättelse, 1988–1989, 80–93.
- Wang, A., Zhang, Q., Wan, D., Liu, J., 2008. Nine microsatellite DNA primers for *Hippophae rhamnoides* ssp. *sinensis* (*Elaeagnaceae*). *Conservation genetics*, 9(4), 969-971.
- Wang, Y., Jiang, H., Peng, S., Korpelainen, H., 2011. Genetic structure in fragmented populations of *Hippophae rhamnoides* ssp. *sinensis* in China investigated by ISSR and cpSSR markers. *Plant Systematics and Evolution*, 295(1-4), 97-107.
- Wargowicz, M. J., 2000, Anticancer properties of fruits and vegetables, *Horticulture Science*, 35: 573-575.
- Xing, J., Yang, B., Dong, Y., Wang, B., Wang, J., and Kallio, H.P., 2002. Effects of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) seed and pulp oils on experimental models of gastric ulcers in rats. *Fitoterapia*, 73:644-650.
- Xu, J., Li, A., Wang, X., Qi, J., Zhang, L., Zhang, G., Su, J., Tao, A., 2013. Genetic Diversity And Phylogenetic Relationship Of Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Accessions Evaluated by SRAP and ISSR, *Biochemical Systematics and Ecology* 49, 94–100.
- Yamamoto, T., Terakami, S., Kimura, T., Sawamura, Y., Takada, N., Hirabayashi, T., Imai, T., Nishitani, C., 2009. Reference genetic linkage maps of European and Japanese pears. *Acta Horticulturae*, 814, 599-602.
- Yang, B., 2009. Sugars, acids, ethyl β -d-glucopyranose and a methyl inositol in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) berries. *Food Chemistry*, 112, 89–97.

- Yang, B., Kalimo, K.O., Tahvonen, R.L., Matilla, L.M., Katajisto, J.K., Kallio, H.P., 2000. Effect of dietary supplementation with sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) seed and pulp oils on the fatty acid composition of skin glycerophospholipids of patients with atopic dermatitis. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 2000: 338.
- Yao, Y. and Tigerstedt, P.M.A., 1994. Genetic diversity in *Hippophaë* L. and its use in plant breeding. *Euphytica*, 77, 165–169.
- Yao, Y., Tigerstedt, P.M.A., Joy, P., 1992. Variation of vitamin C concentration and character correlation and between and within natural sea buckthorn (*H. rhamnoides* L.) populations. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 42, 12-17.
- Yeh, F., Yang, R., Boyle, T., Ye, Z. and Mao, J., 1997. POPGEN Ver. 1.32. The userfriendly software for population genetic analysis. Molecular Biology and Biotechnology Center, University of Alberta, Alberta, Canada
- Yu, Z., Ao, F. and Lian, Y., 1989. Discussion on the problems of origin, classification, community and resource of Sea buckthorn in China, Proc. Int. Symp. Seabuckthorn (*H. rhamnoides* L.), Xian, China, 21-30.
- Zadernowski, R., Naczek, M., Czaplicki, S.; Rubinskiene, M., Szalkiewicz, M., 2005. Composition of phenolic acids in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries. *Journal of the American Oil Chemist's Society*, 82 (3), 175-179.
- Zamir, D., 2001. Improving Plant Breeding With Exotic Genetic Libraries. *Nature Reviews Genetics*, 2(12), 983-989.
- Zeb, A., 2004. Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn juice. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(2), 99-106.
- Zhang, W., Yan, J., Duo, J., Ren, B., Guo, J., 1989. Preliminary study of biochemical constitutions of berry of sea buckthorn growing in Shanxi province and their changing trend. In: *Proceedings of International Symposium on Sea Buckthorn (H. rhamnoides L.)* (pp. 96-105).
- Zhao, H., Zhu, C., Gao, C., Li, H., Liu, Z., Sun, W., 1991. Geographic variation of fruit traits of the Chinese sea-buckthorn and selection of provenances for fruit use. *Hippophae*, 4, 15–18 (in Chinese).
- Zheng, J., Kallio, H., Linderborg, K., Yang, B., 2010. Sugars, sugar alcohols, fruit acids, and ascorbic acid in wild Chinese sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* ssp. *sinensis*) with special reference to influence of latitude and altitude. *Food research international*, 44(7), 2018-2026.
- Zheng, J., Kallio, H., Linderborg, K., Yang, B., 2011. Sugars, sugar alcohols, fruit acids, and ascorbic acid in wild Chinese sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* ssp. *sinensis*) with special reference to influence of latitude and altitude. *Food research international*, 44(7), 2018-2026.
- Zheng, L., Shi, L. K., Zhao, C. W., Jin, Q. Z., Wang, X. G., 2017. Fatty acid, phytochemical, oxidative stability and in vitro antioxidant property of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) oils extracted by supercritical and subcritical technologies. *LWT – Food Science and Technology*, 86, 507–513. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.042>.
- Zheng, L.-J., Nie, J.-Y., Yan, Z., 2015. Advances in research on sugars, organic acids and their effects on taste of fruits. *Journal of Fruit Science*, 32, 304–312.
- Zietkiewicz, E., Rafalski, A., Labuda, D., 1994. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification. *Genomics*, 20(2), 176-183.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı:	Gülçe İLHAN
Doğum tarihi:	
Doğum Yeri:	
Uyruğu:	
Adres:	
Tel:	
E-mail:	
Eğitim	
Lise:	Antalya Atatürk Lisesi
Lisans:	Süleyman Demirel Üniversitesi
Yüksek lisans:	Süleyman Demirel Üniversitesi
Doktora:	Atatürk Üniversitesi
Yabancı Dil Bilgisi	
İngilizce:	İyi
Almanca:	-
Rusça:	-
Diğer	
Üye Olunan Mesleki Kuruluşlar	
Tezden Üretilmiş Yayınlar	