



**Uşak Üniversitesi Fen ve Doğa  
Bilimleri Dergisi**  
Usak University Journal of Science and Natural Sciences

<http://dergipark.gov.tr/usufedbid>  
<https://doi.org/10.47137/usufedbid.1403783>



*Araştırma Makalesi (Research Article)*

## **Bazı Erik Çeşitlerinin Isparta Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu**

*İlknur Eskimez<sup>1</sup>, Kerem Mertoğlu<sup>2\*</sup>, Mehmet Polat<sup>1</sup>, Abdullah Kankaya<sup>3</sup>, Barış Kaki<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Bahçe Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Isparta Uygulamalı Bilimleri Üniversitesi, 32260, Isparta, Türkiye

<sup>2</sup>Bahçe Bitkileri Bölümü, Ziraat Fakültesi, Uşak Üniversitesi, 64000, Uşak, Türkiye

<sup>3</sup>Elma Tarım ve Tarım Aletleri Gıda Nakliyat Turizm Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti., 32260, Isparta, Türkiye

<sup>4</sup>Zootekni Bölümü, Ziraat Fakültesi, Uşak Üniversitesi, 64000, Uşak, Türkiye

Geliş: 12 Aralık 2023  
Received: 12 December 2023

Revizyon: 26 Aralık 2023  
Revised: 26 December 2023

Kabul: 26 Aralık 2023  
Accepted: 26 December 2023

### **Özet**

Adaptasyon çalışmaları, bitkilerin farklı ekolojik özelliklere sahip koşullar altında, ekonomik ve sürdürülebilir üretim gösterip gösteremeyeceğini belirliyor olması bakımından oldukça kıymetlidir. Bu amaçla yürütülen çalışmada, Isparta (Atabey) ekolojik koşulları altında, Japon grubuna ait üç farklı erik çeşidinin (Black Diamond, Larry Ann ve Friar) verim ve meyve kalite parametreleri araştırılmıştır. Sonuçlar doğrultusunda, meyve eni (57,48 mm) meyve boyu (55,53 mm), meyve ağırlığı (109,77 g) ve meyve eti sertliği (5,93 lbs.) bakımından Larry Ann çeşidi öne çıkarken, Friar çeşidi ise üstün verimi (41,27 kg ağaç) ile yatırımın kısa sürede geri dönüşü yönüyle ümit var bulunmuştur. Malik asit, eriğin hâkim organik asidi olarak belirlenirken, çeşitler miktar olarak Black Diamond'tan (7231 mg GAE L<sup>-1</sup>), Friar'a (8767 mg GAE L<sup>-1</sup>) doğru sıralanmıştır. Benzer şekilde, klorojenik asit, fenolik bileşenler arasında dominant bulunurken, tüm çeşitlerden elde edilen fenolik bileşenlerin ortalama olarak klorojenik asit (35,7 mg GAE/L)> syringik asit (16,1 mg GAE L<sup>-1</sup>)> vanilik asit (13,8 mg GAE L<sup>-1</sup>)> kafeik asit (5,6 mg GAE L<sup>-1</sup>)> p-kumarik asit (3,3 mg GAE L<sup>-1</sup>) şeklinde sıralandığı sonucuna varılmıştır. Larry Ann, toplam fenolik madde (653,5 mg GAE L<sup>-1</sup>), toplam flavonoid miktarı (305,6 mg GAE L<sup>-1</sup>) ve antioksidan madde miktarı (%86,2) bakımından en iyi performansı gösterirken, en düşük değerler ise sırası ile 645,9 mg GAE L<sup>-1</sup>; 305,6 mg GAE L<sup>-1</sup> ve %83,2 ile Friar çeşidinde ölçülmüştür. Sonuç, olarak incelenen tüm çeşitlerin, Isparta (Atabey) koşullarında üretim potansiyelinin olduğu kanaatine varılmıştır. Ancak Friar çeşidi erken dönem üstün verimi ile ticari yetiştiricilikte ümit var bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** *Antioksidanlar, adaptasyon, temel bileşen analizi, Prunus salicina Lindl.*

## **Some Plum Varieties' Adaptation to the Ecological Conditions of Isparta**

### **Abstract**

Studies on adaptation are extremely helpful in figuring out if plants can grow in environments with varying ecological traits in a sustainable and profitable manner. Three Japanese plum varieties namely; Black Diamond, Larry Ann, and Friar were investigated for fruit quality and yield under the ecological conditions of Isparta (Atabey) in the study conducted for this purpose. According to the results, the Larry Ann stands

E-mail: [ilknureskimez01@gmail.com](mailto:ilknureskimez01@gmail.com) (ORCID ID: 0000-0003-4443-505X)  
[mehmetpolat@isparta.edu.tr](mailto:mehmetpolat@isparta.edu.tr) (ORCID ID: 0000-0002-2415-4229)  
[abdullahkankaya@gmail.com](mailto:abdullahkankaya@gmail.com) (ORCID ID: 0000-0003-4134-593X)  
[baris.kaki@usak.edu.tr](mailto:baris.kaki@usak.edu.tr) (ORCID ID: 0000-0002-5836-5438)

\*Corresponding author-E-mail: [krmertoglum@gmail.com](mailto:krmertoglum@gmail.com) (ORCID ID: 0000-0002-0490-9073)

out in terms of fruit width (57.48 mm), fruit length (55.53 mm), fruit weight (109.77 g) and fruit flesh hardness (5.93 lbs.), while the Friar distinguished by its superior yield (41.27 kg tree<sup>-1</sup>) and was found promising regarding return of investment in a short time. Malic acid was found to be the predominant organic acid in plums and cultivars were ranged from Black Diamond (7231 mg L<sup>-1</sup>) to Friar (8767 mg GAE L<sup>-1</sup>). Similarly, the average phenolic compounds derived from all cultivars was ranked as chlorogenic acid (35.7 mg L<sup>-1</sup>) > syringic acid (16.1 mg L<sup>-1</sup>) > vanillic acid (13.8 mg L<sup>-1</sup>) > caffeic acid (5.6 mg L<sup>-1</sup>) > p-coumaric acid (3.3 mg L<sup>-1</sup>), even though chlorogenic acid was the most prevalent component. Larry Ann performed the best in terms of total phenolic content (653.5 mg GAE/L), total flavonoid content (305.6 mg GAE/L), and antioxidant activity (86.2%), while the lowest values were 645.9 mg GAE L<sup>-1</sup> and 83.2%, respectively; these measurements were made in the Friar variety. Larry Ann performed the best in terms of total phenolic content (653.5 mg GAE L<sup>-1</sup>), total flavonoid content (305.6 mg catechin L<sup>-1</sup>), and antioxidant activity amount (86.2%); the lowest results were measured from Friar respectively as 645.9 mg GAE L<sup>-1</sup>; 305.6 mg catechin L<sup>-1</sup> and 83.2%. As a consequence, although all studied cultivars demonstrated production potential under Lsparta (Atabey) conditions. The Friar stood out as having the best early yielding in commercial cultivation.

**Keywords:** Antioxidants, adaptation, principal component analysis, *Prunus salicina* Lindl.

©2023 Usak University all rights reserved.

## 1. Giriş

Erik, Rosaceae familyasının, *Prunus* cinsine giren önemli sert çekirdekli meyve türlerinden birisi olup [1], zengin tür çeşitliliği ve farklı ekolojilere uyum sağlama yeteneği sayesinde geniş bir yayılım alanına sahiptir [2]. Eriğin gen merkezlerinin, ülkemizi de sınırları içerisine alan Anadolu, Hazar Denizi çevresi ve Kafkasya olduğu kabul edilmektedir [3]. Eriğin ekonomik öneme sahip üç türü öne çıkarken, bunlar can erikleri (*Myrobalan*) (*Prunus cerasifera* Ehrh.), Japon grubu erikler (*Prunus salicina* Lindl.) ve Avrupa grubu erikler (*Prunus domestica* L.) olarak sıralanabilir [4].

Erik sahip olduğu tat ve aroma sayesinde sevilerek tüketilen meyve türüdür. Üretime yansayan bu durum rakamlarla ifade edildiğinde, Ülkemiz erik üretiminin son üç yılda sürekli artış gösterdiği (317.946 ton, 329.056 ton ve 332.533 ton) görülmektedir [5]. Erik tüketiminin artışında, farkındalık düzeyi artan tüketici faktörü de oldukça önemlidir. Nitekim, pandemi ile, tüketicilerin renkli ve çeşitli fitokimyasalları ile antioksidan etkisi yüksek ürünlere olan eğilimi artış göstermiştir. Bu antioksidatif etkinin, kanser ve kardiyovasküler hastalıklar dahil olmak üzere, pek çok kronik hastalığın görülme riskini düşürdüğü belirtilmektedir [6,7]. Erik çeşitleri ise antioksidan etkisi yüksek organik ve fenolik asitlerce zengin olup, kuvvetli anti-fungal ve anti-bakteriyel etki göstermektedir [8]. Ancak ürünün her yönüyle üstün özellikler göstermesi ancak doğru ekolojilerde yetiştirilmesi ile mümkündür [9]. Bu bağlamda, üreticilerin modern tarım teknikleri ve yöntemleri kullanarak yüksek kaliteli, çeşitli, erkenci veya geç olgunlaşan erik çeşitlerini yetiştirmeleri teşvik edilmelidir. Aynı zamanda, ulusal tarım politikalarının ve desteklerinin, bu çeşitlerin ticaretini artırmak ve ülkenin dünya pazarında daha rekabetçi olmasını sağlamak amacıyla uygun bir şekilde yönlendirilmesi önemlidir.

Meyvelerde gerçekleştirilen adaptasyon çalışmaları, bitkilerin belirli iklim koşullarına uyum sağlaması ve optimum büyüme koşullarını elde etmesi amacıyla genetik değişikliklere odaklanan kapsamlı bir araştırma alanını kapsar. Bu çalışmaların birinci önemi, meyve bitkilerinin çeşitli iklimsel şartlara en iyi şekilde uyum sağlayacak biçimde geliştirilmesidir. Bu durum, daha verimli ve kaliteli meyve üretimi anlamına gelir. Ayrıca, hastalıklara ve zararlılara karşı dirençli meyve çeşitlerinin elde edilmesi, kimyasal mücadele yöntemlerini azaltarak çevre dostu tarım uygulamalarını teşvik eder. Bu durum hem çevre sağlığını koruma hem de tarım süreçlerinin sürdürülebilirliğini artırma potansiyeli taşır. Adaptasyon çalışmaları, meyve hasat zamanını ve depolama süreçlerini

optimize etme hedefini güder. Bu, meyve kalitesini artırırken, tüketiciye daha uzun süre taze meyve sunma kapasitesini artırabilir. Aynı zamanda, meyvelerin besin içeriğini zenginleştirme amacı, daha besleyici meyve türleri elde ederek insanların sağlıklı bir diyet sürdürmelerine destek olabilir. Pazar taleplerine uygun meyve çeşitlerinin geliştirilmesi ve tüketicilerin tercih ettiği özelliklere sahip meyveler, ticari başarıyı artırabilir ve tarım sektörünü daha rekabetçi kılabilir. Meyvelerde yapılan bu adaptasyon çalışmaları, sürdürülebilir tarım uygulamalarını destekleyerek doğal kaynakların daha etkili kullanılmasına katkıda bulunabilir. Bu çalışmanın amacı, Isparta ili Atabey ilçesinde yetiştirilen "Black Diamond", "Friar" ve "Larry Ann" erik çeşitlerinin verim ve meyve kalite parametreleri açısından değerlendirilmesini amaçlamaktadır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2023 yılında, Isparta'nın Atabey ilçesinde bulunan Elma Tarıma ait erik parselinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan 2 yaşındaki, Black Diamond, Friar ve Larry Ann erik çeşitleri, 5×5 dikim mesafesinde, doku kültürü yöntemi kullanılarak üretilmiş Myrobolan 29C anacı üzerine aşılı olarak dikilmiştir. Çalışılan çeşitlere ait meyvelerin görsellerine Şekil 1'de yer verilmiştir. Ağaçlarda, goble budama şekli tercih edilmiş olup, damla sulama sistemi ile sulama gerçekleştirilmiştir. Parselde, gübreleme, hastalık ve zararlı mücadelesi gibi kültürel işlemler rutin şekilde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Çalışılan çeşitlere ait meyveler

Meyveler ticari olgunlukta hasat edilmiş olup, tat ve renklenme hasat kriteri olarak dikkate alınmıştır [10]. Hasat edilen meyveler (3 tekrür ve her tekrürde 15 meyve), pomolojik ölçümler için bekletilmeden Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Bahçe Bitkileri bölümüne ait Pomoloji laboratuvarına getirilmiştir. Meyve ağırlığı ve çekirdek ağırlığı, 0,001 gram hassasiyete sahip elektronik terazi (Vibra AJH-420CE), meyve eni ve boyu ise 0,01

mm hassasiyete sahip dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Meyve eti sertliğinin ölçülmesinde dijital el penetrometresi (FT-327), meyve kabuk ve meyve et renk değerlerinde ise Minolta CR-400 renk ölçer kullanılmıştır [11].

Pomolojik ölçümlerden arta kalan meyveler, kimyasal analizler için katı meyve suyu sıkacağı kullanılarak meyve suyuna dönüştürülmüş ve Whatman filtre kağıtları ile süzölmüştür. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), dijital refraktometre (ATAGO PR-32) ile ölçölmüş ve sonuçlar yüzde (%) olarak ifade edilmiştir [11]. Polifenollerin ayırımında, Ace C18 (4,6 mm x 150 mm, 5 µm) kolonu ile donatılmış bir Agilent 1260 serisi HPLC sistemi kullanılmıştır. Hareketli faz A; %0,02 trifloroasetik asit (TFA) içeren su iken, faz B; %0,02 TFA içeren metanoldür. Gradyan koşulları, 0-5 dakika %25 B; 5-10 dakika %25-30 B; 10-16 dakika %30-45 B; 16-18 dakika %45 B; 18-25 dakika %45-80 B; 25-30 dakika %80 B; 30-40 dk %80-25 B şeklinde olup, kolon sıcaklığı 25°C'de tutulmuştur. Enjeksiyon hacmi, 10 µL olarak ayarlanmış, mobil fazın akış hızı ise 0,5 mL/d 'da sabitlenmiştir. Diot Array Dedektörün (DAD) algılama dalga boyları dört farklı konuma (254, 275, 305 ve 320 nm) ayarlanmıştır [12].

Organik asitlerin ayırımı da aynı HPLC sistemi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kromatografik ayırım, 35°C'de gerçekleştirilirken, hareketli fazın akış hızı 0,6 mL/d olarak ayarlanmıştır. Mobil faz olarak 0,01 M amonyum hidrojen fosfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> kullanılmış olup, pH'sı H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ile 2,4'e ayarlanmıştır. Enjeksiyon hacmi 10 µL olarak ayarlanmış ve tüm organik asitler 210 nm dalga boyunda UV dedektör ile belirlenmiştir [12].

Antioksidan aktivite tayininde, DPPH yöntemi kullanılmış olup, Mertoğlu ve ark (2020)'nın belirttiği yöntem üzerinde bazı modifikasyonlar yapılarak gerçekleştirilmiştir [8]. Öncelikle meyve sularının tamamı karıştırılmış ve bu meyve sularının farklı konsantrasyonlarda, DPPH radikalini giderme kabiliyetleri tespit edilerek, %50 inhibisyon sağlayan numune konsantrasyonu (IC<sub>50</sub>) tespit edilmiştir. Tespit edilen IC<sub>50</sub> değeri kadar örnek alınarak, antioksidan aktivite tespit edilmiş, sonuçlar % olarak ifade edilmiştir. Toplam fenol miktarının belirlenmesinde ise Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılmıştır [13]. Standart eğrinin hazırlanmasında, gallik asit kullanılmış ve sonuçlar mg GAE·L<sup>-1</sup> olarak ifade edilmiştir [13]. Meyve sularının, toplam flavonoid içeriğini belirlemede, alüminyum klorür kolorimetrik yöntemi kullanılmıştır [14]. Standart eğrinin oluşturulmasında, kateşin kullanılmış ve toplam flavonoid içeriği mg kateşin 100 mL<sup>-1</sup> eşdeğeri olarak ifade edilmiştir.

Araştırma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde yürütölmüştür. Her tekerrüre ait meyveler, ağacın farklı yöneylerinden örneklenerek, homojen örnekleme amaçlanmıştır. İncelenen özellikler için Minitab-17 paket programından yararlanılmış ve ortaya çıkan farklılıkların değerlendirilmesinde TUKEY çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Temel bileşen analizi ise R istatistik programı ile elde edilmiştir [15].

### 3. Bulgular ve Tartışma

Çalışmada incelenen çeşitlerin meyve boyutları ile ilgili özelliklere ait sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre, meyve eni (57,48 mm) boyu (55,53 mm) ve ağırlığı (109,77 g) bakımından Larry Ann çeşidi diğerlerinden ayrılırken, Black Diamond ve Friar çeşitleri arasında istatistiksel düzeyde önemli bir fark tespit edilememiştir. Çalışmamızla benzer şekilde, Gaziantep ilinde yürütölen farklı bir araştırmada, 17 farklı erik çeşidinin adaptasyona tabi tutulduğu ve meyve eni (49,0 mm), boyu (48,3 mm) ve ağırlığı (64,5 g) bakımından en yüksek sonuçların Larry Ann çeşidinde belirlendiği rapor edilmiştir [16].

Yine benzer şekilde, Friar ve Black Diamond birbirine yakın bulunurken, meyve boyutlarının 40 mm, meyve ağırlığının ise 37 g civarında bulunduğu bildirilmiştir. Diğer faktörler elemine edildiğinde, çeşitlerin genotipik özellik sıralamaları, çalışmamız ile uyumlu bulunmuştur.

**Tablo 1.** Meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve meyve ağırlığı (g) özelliklerinin çeşitlere göre değişimi

| Çeşit         | En (mm)                 | Boy (mm)                | Meyve ağırlığı (g)        |
|---------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Black Diamond | 52,40±3,28 <sup>b</sup> | 41,49±8,06 <sup>b</sup> | 76,47±14,18 <sup>b</sup>  |
| Friar         | 52,24±4,86 <sup>b</sup> | 40,03±9,20 <sup>b</sup> | 76,26±20,18 <sup>b</sup>  |
| Larry Ann     | 57,48±3,02 <sup>a</sup> | 55,53±4,58 <sup>a</sup> | 109,77±20,35 <sup>a</sup> |

Her sütunda, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Tablo 2’de çeşitlerin çekirdek ağırlığı, sertlik ve ağaç başına verim özellikleri bakımından nasıl performans gösterdiklerine dair sonuçlar verilmiştir. Dikimden sonraki 2. yıl sonuçlarının değerlendirildiği düşünüldüğünde, Friar çeşidi ağaç başına verim (41,27 kg·ağaç<sup>-1</sup>) yönüyle, yatırımın kısa sürede geri dönüşü açısından oldukça ümitvar bulunmuştur. Ürün yükü bakımından, Larry Ann bitki başına yaklaşık 20 kg, Black Diamond ise 10 kg dolaylarında tespit edilmiştir. Aydın ekolojik koşullarında Black Diamond çeşidinden ağaç başına 22 kg verim aldıklarını bildirirken [17], Gaziantep bölgesinde yaptığı çalışmada, aynı çeşidin verimini 47,7 kg·ağaç<sup>-1</sup> olarak kaydetmiştir [16]. Ayrıca bu çalışmada, Friar çeşidinden 12,6 kg·ağaç<sup>-1</sup>, Larry Ann çeşidinden ise 7,7 kg·ağaç<sup>-1</sup> verim elde edildiği bildirilirken, çeşitlerin çiçeklenme döneminde bakla zınnı zararlısından farklı oranlarda etkilendiğini belirtmiştir [16]. Bu sonuçlar, farklı coğrafi bölgelerdeki ve çeşitlerdeki erik ağaçlarının verim ve kalitesi üzerinde çevresel faktörlerin etkilerini göstermektedir.

**Tablo 2.** Çeşitlerin çekirdek ağırlığı, sertlik ve ağaç başına verim değerleri

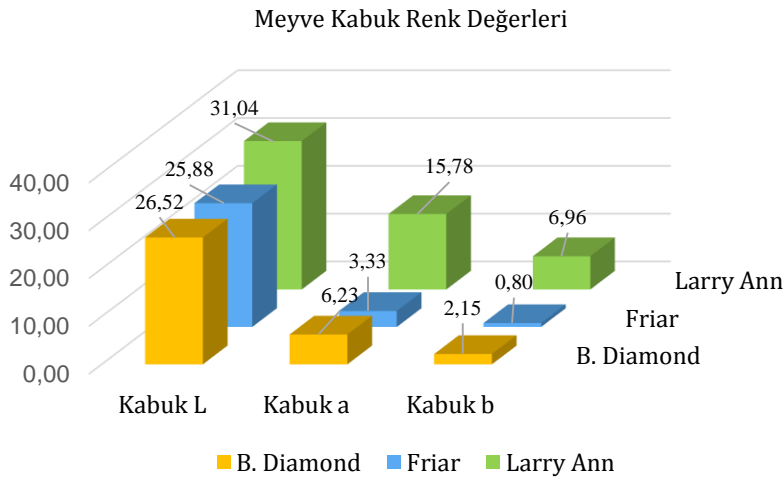
| Çeşit         | Çekirdek ağırlığı (g)  | Sertlik (libre)        | Ağaç başına verim (kg/ağaç) |
|---------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Black Diamond | 3,26±0,50 <sup>b</sup> | 1,12±0,36 <sup>b</sup> | 10,50±1,29 <sup>c</sup>     |
| Friar         | 3,85±0,38 <sup>a</sup> | 1,10±0,33 <sup>b</sup> | 41,27±3,90 <sup>a</sup>     |
| Larry Ann     | 2,06±0,46 <sup>c</sup> | 5,93±2,03 <sup>a</sup> | 19,75±1,71 <sup>b</sup>     |

Her sütunda, farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar, istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05).

Yumuşak çekirdekli meyveler üzerine yürütülen çalışmalarda, çekirdek ağırlığının genel olarak meyve iriliği ile pozitif, meyve eti sertliği ile ise negatif ilişki içerisinde olduğu rapor edilmektedir [18,19]. Ancak çalışma sonuçları tersi yönde bulunmuş olup, sert çekirdekli meyve türlerinde bu durumun her zaman geçerli olamayacağı sonucuna varılmıştır. Nitekim en iri meyvelere sahip olan Larry Ann çeşidine ait tohumlar en düşük irilikte (2,06 g) bulunmuştur. Bu çeşidin melezleme programlarında ana ebeveyn olarak düşünülmesi durumunda dikkatli olunması gerektiği ve ön çalışmalara ihtiyaç duyulacağı söylenebilir. Larry Ann çeşidine ait meyvelerin gevrek yapısı dikkat çekerken (5,93 libre), Black Diamond ve Friar çeşitleri yumuşak meyve yapısında bulunmuştur (1,10 libre). Friar

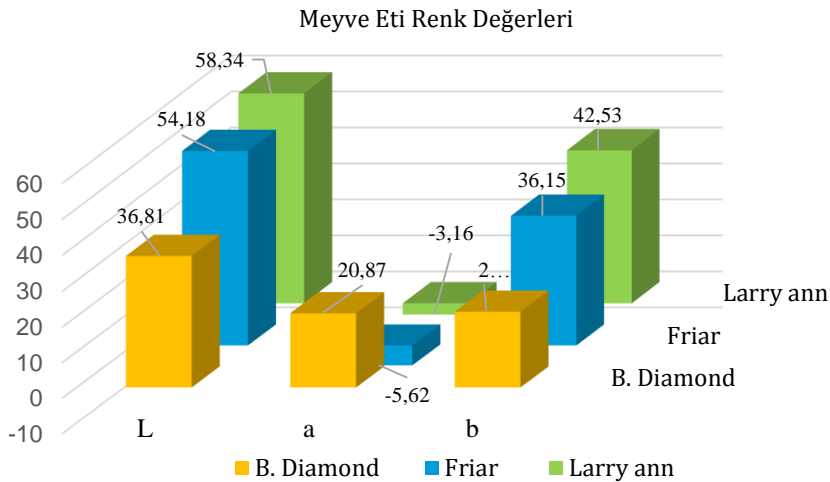
çeşidine ait tohumlar (3,85 g) en iri olarak ölçülmüştür. Farklı depo koşullarının incelendiği bir çalışmada ise kontrol grubu Black Diamond erik çeşidinde meyve eti sertliği 26,69 N bulunmuştur [20].

Meyve kabuk ve et rengi, olgunluğun bir göstergesi olarak kabul edilmekte olup, tüketici taleplerini şekillendiren önemli kriterlerden bir tanesi durumundadır. Farkındalık düzeyi artan tüketicilerin, koyu meyve etine sahip çeşitleri tercih ettiği rapor edilmektedir [21]. Bu bağlamda, incelenen tüm çeşitler kabuk rengi yönüyle renkli olarak ölçülürken, koyu rengi temsil eden a değeri bakımından Larry Ann (15,78) çeşidi öne çıkmıştır (Şekil 2). Farklı bir araştırmacının yürüttüğü depolama çalışmasında, Black Diamond çeşidine ait kabuk rengi değerleri incelenmiştir. Meyveler, 0°C'de 2 gün süreyle depolanmıştır ve bu süreçte kabuk rengi için  $a^*$  değeri 8,85,  $b^*$  değeri ise 4,59 olarak bildirilmiştir [20]. Çalışma sonuçları literatür ile uyumludur.



**Şekil 2.** Meyve kabuk renk değerleri

Biyoaktif bileşenler kabukta ve kabuğa yakın kısımlarda daha yüksek düzeyde birikmektedir. Ancak, pandemi ile birlikte antioksidan etkisi yüksek bu kimyasalların meyve etinde de yoğun şekilde bulunması hem tüketici hem de ıslahçı açısından önemli hale gelmiştir. Bu kimyasallar aynı zamanda tat ve aroma özelliklerini de şekillendirmektedir [22]. Nitekim son yıllarda yürütülen ıslah programlarında bu parametrenin önemine vurgu yapılmaktadır [23]. Çalışma sonuçları bu açıdan incelendiğinde ise sadece Black Diamond çeşidine ait meyve etinin koyu tona ( $a$ : 20,87) sahip olduğu görülürken, Larry Ann ve Friar çeşidi ise sarı meyve etine sahip bulunmuştur. Meyve etinde meydana gelen bu koyuluk, onun mat bir hal almasına da sebep olmuştur. Parlaklığı temsil eden  $L^*$  değeri beklenildiği şekilde en düşük Black Diamond çeşidinde ölçülmüştür (Şekil 3).

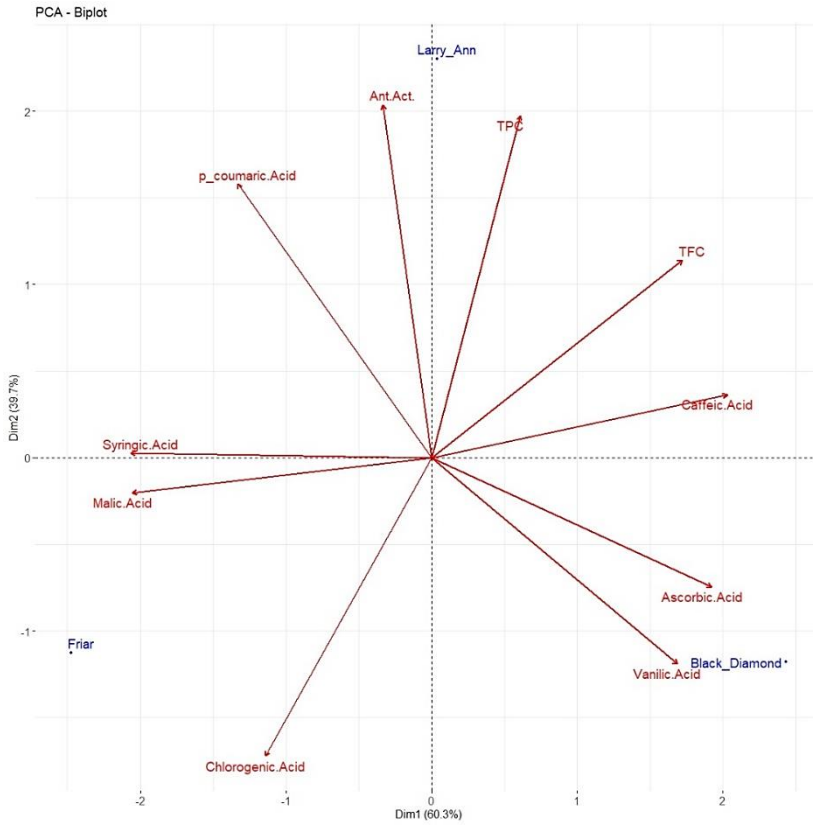


**Şekil 3.** Meyve eti renk değerleri

Çalışmada, genel fitokimyasal özellikler (toplam fenolik madde, toplam flavonoid miktarı ve antioksidan aktivite) ile incelenen bireysel organik ve fenolik asitler, temel bileşen analizine tabi tutulmuş olup, ilk iki komponent kullanılarak çizilen bi-plot grafiği Şekil 4'te verilmiştir. Principal Component Analysis (PCA) veya Türkçe adıyla Temel Bileşen Analizi, çok değişkenli veri setlerini az sayıda temel bileşenle açıklamaya çalışan istatistiksel bir tekniktir [24]. Bu bağlamda, incelenen çeşitlerden Larry Ann, toplam fenolik madde (653,5 mg GAE/L), toplam flavonoid miktarı (305,6 mg/L) ve antioksidan madde miktarı (%86,2) bakımından en iyi performansı göstermiştir. Bu özellikler bakımından en düşük değerler ise sırası ile 645,9 mg GAE/L; 305,6 mg/L ve %83,2 ile Friar çeşidinden elde edilirken, Black Diamond, Larry Ann çeşidine yakın değerler göstermiştir. Bu durum, antosiyanin birikiminin temel olarak kabuk ve kabuğa yakın kısımlarda birikim gösterdiği tezini doğrulamaktadır.

Bazı Japon grubu erik çeşitlerinin (8 farklı çeşit) incelendiği bir çalışmada, Black Diamond erik çeşidinde toplam fenolik madde içeriği  $2700 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ , antosiyanin miktarı ise  $177 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  olarak tespit edilmiştir [25]. Farklı araştırmacılar tarafından yürütülen, benzer özellikteki çalışmalarda malik asidi, eriğin hâkim organik asidi olarak belirlemeleri, çalışma sonuçları ile paralellik göstermekte olup, Friar ( $8767 \text{ mg GAE/L}$ ) çeşidi bu özellik yönüyle öne çıkarken en düşük değer ise Black Diamond ( $7231 \text{ mg GAE/L}$ ) çeşidinden elde edilmiştir [26,27]. Ancak, askorbik asit bakımından ise tam tersi sonuçlar elde edilmiş olup, çeşitler Friar ( $12,4 \text{ mg GAE/L}$ ) ve Black Diamond ( $16,9 \text{ mg GAE/L}$ ) arasında sıralanmıştır.

İncelenen fenolik bileşenler arasında, tüm çeşitlerde klorojenik asidin hâkim olduğu görülürken, tüm çeşitlerden elde edilen fenolik bileşenlerin ortalama olarak klorojenik asit ( $35,7 \text{ mg GAE/L}$ ) > syringik asit ( $16,1 \text{ mg GAE/L}$ ) > vanilik asit ( $13,8 \text{ mg GAE/L}$ ) > kafeik asit ( $5,6 \text{ mg GAE/L}$ ) > *p*-kumarik asit ( $3,3 \text{ mg GAE/L}$ ) şeklinde sıralandığı sonucuna varılmıştır. Bu fenolik bileşenlerden, kafeik asit ve *p*-kumarik asit çok düşük varyasyon katsayısına sahip bulunurken, çeşitlerde ayırt edici özellik olarak karşımıza çıkan klorojenik asit ( $48,0 \text{ mg GAE/L}$ ) ve syringik asit ( $19,1 \text{ mg GAE/L}$ ) Friar çeşidinde, vanilik asit ( $21,3 \text{ mg GAE/L}$ ) ise Black Diamond çeşidinde daha yüksek düzeyde ölçülmüştür.



**Şekil 4.** Çeşitlerin kimyasal özellikler açısından değerlendirilmesi (Temel Bileşen Analizi)

#### 4. Sonuçlar ve Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, Larry Ann çeşidi, meyve eni, boyu, ağırlığı ve toplam fenolik madde içeriği bakımından daha yüksek bulunmuştur. Friar çeşidi, çekirdek ağırlığı ve ağaç başına verim açısından Black Diamond çeşidi ise, meyve eti rengi ve askorbik asit içeriği açısından öne çıkmıştır. Adaptasyon çalışmaları, bitkilerin belirli çevresel koşullara uyum sağlaması ve optimal performans sergilemesi açısından büyük öneme sahiptir. Bu çalışmalar, bitki türlerinin farklı iklim, toprak ve diğer çevresel faktörlere olan tepkilerini anlamak, tarımda verimliliğini artırmak ve genetik kaynakları daha etkili bir şekilde kullanmak amacıyla gerçekleştirilmektedir.

İklim değişikliği ile bitkilerin biyolojik ve fizyolojik süreçlerinde, dolayısıyla meyve içeriğinde önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Bu nedenle, adaptasyon çalışmalarıyla bitkilerin çeşitli çevresel koşullara uyum sağlama yeteneklerini anlamak ve geliştirmek, tarımın gelecekteki zorluklarına karşı önemli bir strateji oluşturmaktadır. Bu bağlamda, meyve çeşitlerinin farklı bölgelerdeki fidan ve meyve gelişiminin detaylı bir şekilde incelenmesi gerekmektedir. Gerçekleştirilen bu araştırmaların uzun vadeli olarak sürdürülmesi, tarımsal uygulamalara yönelik daha kesin ve güvenilir sonuçların elde edilmesine katkı sağlayacaktır. Bu sebeplerle, gelecekte yapılacak çalışmalarda, meyve çeşitlerinin adaptasyon mekanizmalarının daha derinlemesine anlaşılması ve çeşitlerin/türlerin farklı bölgelerdeki performansının değerlendirilmesi, sürdürülebilir



tarımın sağlanması ve ülkemiz tarımının gelecekteki zorluklara karşı daha hazırlıklı olması için önemli bir adım olacaktır.

## **Teşekkür**

Çalışmada ismi geçen doktora öğrencisi İlknur ESKİMEZ 100/2000 Sürdürülebilir Tarım (Yenilikçi-İyi Tarım Uygulamaları) tematik alanında doktora yapmaktadır. Öğrencimize maddi desteğini esirgemeyen Yükseköğretim Kuruluna teşekkür ederiz.

## **Çıkar Çatışması**

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## **Katkı Oranı**

Yazarlar eşit oranda katkı sağlamışlardır.

## **Etik Kurul Onayı**

Bu çalışmada etik kurul onayına gerek duyulmamaktadır.

## **Kaynaklar**

1. Özvardar S and Önal K. Erik Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, 1978; Yayın No: 23, Yalova.
2. Usenik V, Kastelec D, Veberič R, Štampar F. Quality Changes during Ripening of Plums (*Prunus domestica* L.). *Food Chemistry*. 2008;111:830-836.
3. Özbek S. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları; No: 128. Ankara Üniversitesi Basımevi; 1978. 485syf.
4. Özçağırın R, Ünal A, Özeker E, İsfendiyaroğlu M. Ilıman İklim Meyve Türleri: Sert Çekirdekli Meyveler Cilt-I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Bornova, İzmir; 2011.
5. FAO. FAOSTAT. [Online] Access Date: 22.11.2023. Available from: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
6. Li J, Liu H, Mazhar MS, Quddus S, Agar OT, Suleria H. Australian Native Plum: A Review of the Phytochemical and Health Effects. *Food Reviews International*. 2023;1-29.
7. Ayub H, Nadeem M, Mohsin M, Ambreen S, Khan FA, Oranab S, Ullah S. A comprehensive review on the availability of bioactive compounds, phytochemicals, and antioxidant potential of plum (*Prunus domestica*). *International Journal of Food Properties*. 2023;26(1):2388-2406.
8. Mertoğlu K, Gülbandılar A and Bulduk İ. Erikte (cv. Angeleno) Bazı Fitokimyasal ve Anti-mikrobiyal Aktivite Özellikleri Üzerine Yükseltinin Etkisi. *Journal of the Faculty of Agriculture/Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2020;15(1).
9. Mertoğlu K, Gülbandılar A and Bulduk İ. Growing conditions effect on fruit phytochemical composition and anti-microbial activity of plum (cv. Black Diamond). *International Journal of Agriculture Forestry and Life Sciences*. 2020;4(1):56-61.
10. Arion CM, Tabart J, Kevers C, Niculaua M, Filimon R, Beceanu D, Dommes J. Antioxidant Potential of Different Plum Cultivars During Storage. *Food Chemistry*. 2014;146:485-491.

11. Karacalı İ. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. hasat öncesi dönemde gelişmeyi etkileyen faktörler. Ege Üniversitesi Yayınları; 2012; No: 494, 444syf., İzmir.
12. Dawei W, Chen L, Hao D, Yiping L, Huwei L. A Universal HPLC Method for The Determination of Phenolic Acids in Compound Herbal Medicines. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2005;53(17):6624-6629.
13. Selcuk N and Erkan M. Impact of passive modified atmosphere packaging on physicochemical properties, bioactive compounds, and quality attributes of sweet pomegranates. Turkish Journal Agricultural Forest. 2016;40(4):475-488.
14. Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. Journal of food and drug analysis. 2002;10(3).
15. Zar JH. Biostatistical analysis: Pearson New International Edition. 2013; Pearson Higher Edition.
16. Açar İ. Bazı Japon grubu erik (*Prunus salicina* Lindl.) çeşitlerinin Gaziantep'teki performansları. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 2016;20(4):247-252.
17. Bilgü G and Seferoğlu G. Japon Grubu (*Prunus salicina* L.) Bazı Erik Çeşitlerinin Aydın Yöresindeki Gelişme Durumlarının Belirlenmesi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2015;2(2):95-100.
18. Eskimez İ, Polat M and Mertoğlu K. M9 anacı üzerine aşılı Arapkıızı, Jonagold ve Fuji Kiku elma (*Malus domestica* Borkh.) çeşitlerinin Isparta ekolojik koşullarında fenolojik ve fiziko-kimyasal özellikleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi. 2020;6(2):152-159.
19. Polat M, Mertoğlu K and Eskimez İ. Elmada bazı özelliklerin birlikte ele alınabilme potansiyelleri: Pinova örneği. Ziraat Mühendisliği. 2020;(370):115-125.
20. Uysal G, Şen F and Eroğul D. 'Black Diamond' Erik Meyvelerinin Muhafazasında Modifiye Atmosfer Ambalajları ve 1-Metilsiklopropen Uygulamalarının Etkilerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 2020;71-80.
21. Musacchi S and Serra S. Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors. Scientia Horticulturae. 2018;234:409-430.
22. McGuire RG. Reporting of objective color measurements. HortScience. 1992;27:1254-1255.
23. Şahin M, Çavdar A, Şafak C, Gökür S, Küçük E, Aksoy D, Çağır F, Tutar M. Ege Bölgesi Erik Çeşit Geliştirme Çalışmalar. TAGEM/BBAD/13/A08/P01/08 proje sonuç raporu. 2022;II. dilim.
24. Özkarakas İ and Ercan N. Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinden Toplanan Bazı Erik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) Genetik Kaynakları Materyalinin Değerlendirilmesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi. 2016;13(1).
25. Díaz-Mula HM, Zapata PJ, Guillén F, Martínez-Romero D, Castillo S, Serrano M, Valero D. Changes in hydrophilic and lipophilic antioxidant activity and related bioactive compounds during postharvest storage of yellow and purple plum cultivars. Postharvest Biology and Technology. 2009;51(3):354-363.
26. Melgarejo P, Calin-Ssnchez A, Hernandez F, Szumny A, Martinez JJ, Legua P, Arbonell-Barrachina AA. Chemical, Functional and Quality Properties of Japanese Plum (*Prunus salicina* Lindl.) as Affected by Mulching. Scientia Horticulturae. 2012;134:114-120.
27. Ionica ME, Nour V, Andafir ITR, Cosmulescu S, Botu M. Physical and Chemical Properties of Some European Plum Cultivars (*Prunus domestica* L.) Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2013;41(2):499-503.