

## Bazı Kayısı Çeşitlerinin Şeker ve Aroma İçeriklerinin Belirlenmesi

Songül ÇÖMLEKÇİOĞLU<sup>1\*</sup>, Nesibe Ebru KAFKAS<sup>2</sup>, Aydın MIZRAK<sup>3</sup>, Burhanettin İMRAK<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-1275-4574

<sup>2</sup>Prof. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0003-3412-5971

<sup>3</sup>Ziraat Yük. Müh., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-0049-582X

<sup>4</sup>Doç. Dr., Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Adana; ORCID: 0000-0002-8685-1265

### ÖZ

Bu araştırmada, adaptasyon çalışması yürütülen 4 kayısı çeşidinde (Pincot, Luna, Farbaly, Carmen) şeker ve aroma bileşenleri belirlenmiş, pomolojik analizler yapılmıştır. Çeşitlere ait meyve sularında şeker analizi HPLC tekniği ile belirlenmiştir, buna göre sükröz %4,71-7,19, glukoz %0,77-1,44, ksiloz %0,0-0,07, fruktoz %0,65-0,75, toplam şeker %6,46-9,42 ve suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) %5,75-11,75 değerleri arasında bulunmuştur. Aroma bileşenlerinin tayini ve miktar analizi GC-MS cihazında gerçekleştirilmiştir. Alkoller %74,69-88,67, terpenler %2,08-10,45, ketonlar %1,99-5,46, aldehitler %3,79-7,89, esterler %0,43-1,24 ve diğer aroma bileşenleri %0,33-5,26 değerleri arasında ölçülmüştür. Pomolojik özellikler bakımından, meyve boyu 45.16-54.06 mm, meyve eni 43.94-55.82 mm, meyve yüksekliği 45,98-53,49 mm, meyve eti sertliği 1,88-2,98 kg.cm<sup>-2</sup>, meyve ağırlığı 52,11-97,14 g, SÇKM %10,67-12,33 değerleri arasında belirlenmiştir. Ayrıca Minolta cihazı ile L\*, a\* ve b\* değerleri okunmuş, bu değerler kullanılarak Chroma (C\*) ve Hue (h°) değerleri de hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kayısı, çeşit, adaptasyon, aroma, şeker

### Determination of Sugar and Flavor Contents of Some Apricot Varieties

#### ABSTRACT

In this study, sugar and aroma components were determined and pomological analyzes were made in 4 apricot cultivars (Pincot, Luna, Farbaly, Carmen) for which adaptation studies were carried out. Sugar analysis in fruit juices of the varieties was determined by HPLC technique, according to sucrose 4.71-7.19%, glucose 0.77-1.44%, xylose 0.0-0.07%, fructose 0.65-0.75%, total sugar 6.46-9.42% and total soluble solids (TSS) 5.75-11.75% values. Determination of aroma components and quantitative analysis were performed in GC-MS device. Alcohols 74.69-88.67%, terpenes 2.08-10.45%, ketones 1.99-5.46%, aldehydes 3.79-7.89%, esters 0.43-1.24% and other aroma compounds 0.33-5.26% values. In terms of pomological characteristics, fruit length 45.16-54.06 mm, fruit width 43.94-55.82 mm, fruit height 45.98-53.49 mm, fruit firmness 1.88-2.98 kg.cm<sup>-2</sup>, fruit weight 52.11-97.14 g, TSS 10.67-12.33% values. In addition, L\*, a\* and b\* values were read with the Minolta device, and Chroma (C\*) and Hue (h°) values were calculated using these values.

**Keywords:** Apricot, cultivar, adaptation, aroma, sugar

### GİRİŞ

Kayısının, botanik adıyla (*Prunus armeniaca*) varsayıldığı gibi Ermenistan'dan değil, Rusya sınırına yakın Çin Seddi bölgesinden Çin'den geldiğine inanılmaktadır [1]. Diğer olası menşe alanları arasında Orta Asya merkezi (Tien-Shan'dan Keşmir'e) veya Yakın Doğu merkezi (İran, Kafkasya, Türkiye) bulunmaktadır [2]. Kayısı, dünya çapında ekonomik açıdan en önemli ılıman meyve bitkilerinden biridir. Besin değerleri ve benzersiz aromalarının bir sonucu olarak, yaş, kurutulmuş, konserve ve işlenmiş meyve suyu olarak yaygın şekilde tüketilirler [3]. Türkiye (800.000 ton) kayısı üretiminde dünya (3.578.412 ton) lideri iken,

Özbekistan, İran, Cezayir ve İtalya diğer önemli üretici ülkelerdir [4].

Toplu olarak meyve kalitesini oluşturan bireysel karakterler arasında meyve iriliği, meyve eti sertliği, aroma ve tat bileşenleri, et rengi, kabuk rengi, üst renk (yanak) ve meyve sululuğu yer alır. Meyve kalitesi (yüksek renk, güçlü aroma ve lezzet, iri meyve) belirgin şekilde üstün olan genotip ve çeşitlerle melezleme çalışmaları yürütüldüğünde, ebeveyn kayısılar genellikle bu kalite özelliklerini gelecek nesillere aktarırlar [5].

Tang ve Jennings [6, 7], kayısının aroma profilleri üzerine araştırma yapan ilk araştırmacılarıdır. Kromatografik profillerin karşılaştırılabilmesi ve herhangi bir ekstraksiyon prosedürünün ürünü olan uçucu maddelerin tespit edilebilmesi için bu

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: songulcomlekcioglu@gmail.com

araştırmacılar tarafından çeşitli ekstraksiyon yöntemleri kullanılmıştır. Bozulmamış meyvelerden elde edilen uçucu maddelerin tepe boşluğu analizinin yanı sıra taze meyve bulamaçlarının eşzamanlı vakumlu buhar damıtma ekstraksiyonu, diğer araştırmacılar tarafından tipik kayısı aromasından sorumlu bileşikleri tanımlamak ve ölçmek için kullanılmıştır [8].

Kayısı meyveleri, çeşitlilik ve olgunlaşma aşamasıyla güçlü bir şekilde ilişkili olan karakteristik tatları, tatlılıkları ve sulu olmaları nedeniyle tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Kayısı, iyi bir lif, vitamin, aldehytler, ketonlar, asetatlar, esterler, alkoller, asitler, laktonlar, terpenler, şekerler (esas olarak glikoz, fruktoz ve sükroz) ve organik asitler (esas olarak malik, sitrik ve kinik asitler) gibi uçucu bileşikler için iyi bir kaynaktır [9;10]. Kayısının uçucu fraksiyonunda 80'den fazla aroma bileşiği tespit edilmiştir. Uçucu bileşikler, yaş ve işlenmiş meyve ürünlerinin duyu kalitesini, özellikle koku, aroma ve lezzetlerini doğrudan etkiler. Bu uçucu bileşiklerin konsantrasyonu genellikle düşüktür ve bir takım agronomik ve teknolojik faktörlerden etkilenir. Genel olarak, belirli bir meyvenin duyu kalitesi, şekerleri, organik asitleri, uçucu bileşikleri, rengi, görünümü ve dokusu ile tanımlanır.

Bitkinin farklı kısımları geleneksel tıpta öksürük, astım, bronşit, anemi, ateş gibi çeşitli yaygın hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır [11].

Bu çalışmanın amacı, adaptasyon çalışması yapılan Pincot, Luna, Farbaly, Carmen kayısı çeşitlerinin pomolojik özelliklerini, renk değerlerini, aroma ve şeker bileşenlerini belirleyerek kalite özelliklerini ortaya koymaktır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Çeşitlere ait meyve örnekleri Adana'da adaptasyon çalışması yürütülen 4 yaşındaki ağaçlardan alınmıştır. Denemede yer alan ağaçların dikim mesafeleri 4×2 m olup merkezi lider sistemde budanmış ve standart bakım işlemleri uygulanmıştır. Çalışma 2022-2023 yılları arasında yürütülmüştür.

•*Pincot*: Tatlı, portakal renginde, oval şekilli, lezzetli, sulu ve yumuşak bir ete sahiptir.

•*Luna*: %20-30 kırmızı yanak yapan, turuncu renkli, sulu, lezzetli ve sıkı ete sahiptir. Erken renklendir.

•*Farbaly*: Meyveler oldukça iri ve oval şekillidir. Meyve rengi turuncu zemin üzerine %50 kırmızı yanaklıdır. Meyve eti sıktır.

•*Carmen*: Meyveler iri ve yuvarlak şekillidir. Sarı-turuncu renklidir. Hafif asitli, iyi tada sahiptir.

### Metot

#### Pomolojik Analizler

Pomolojik analizler 3 tekerrür ve her tekerrürde 10 meyve olacak şekilde yapılmıştır. Çeşitlere ait meyveler derim olgunluğunda derilmiştir.

•*Meyve ağırlığı (g)*: Her çeşitten tesadüfen alınan 30 meyvede hassas terazi ile tartılarak saptanmıştır.

•*Meyve eni (mm)*: Her çeşitten tesadüfen alınan 30 meyvede kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

•*Meyve boyu (mm)*: Her çeşitten tesadüfen alınan 30 meyvede kumpasla ölçülerek belirlenmiştir.

•*SÇKM (%)*: Her çeşitten tesadüfen alınan 30 meyveden elde edilen meyve suyunda refraktometre yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

•*Meyve eti sertliği (kg cm<sup>-2</sup>)*: Her çeşide ait 30 meyvede meyve eti sertliği el penetrometresi yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

•*Titre edilebilir asit miktarı (%)*: Elde edilen meyve suyundan 5 ml alınarak 45 ml saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Asitlik malik asit cinsinden 0.1 N NaOH ile titrasyon yapılarak ölçülmüştür.

•*pH*: Elde edilen meyve suyundan pH-metre yardımıyla ölçülmüştür.

•*Meyve dış ve iç rengi*: Minolta renk ölçüm cihazı yardımıyla (MiniScanEZ-4500L) L\*, a\* ve b\* cinsinden belirlenmiştir. Burada a\* değeri yeşilden kırmızıya, b\* değeri ise maviden sarıya doğru renk değişimini göstermektedir. a\*'nın pozitif değerleri kırmızı rengi, negatif değerleri ise yeşil rengi göstermektedir. b\*'nin pozitif değerleri sarı rengi, negatif değerleri ise mavi rengi göstermektedir. L\* aydınlık değeridir [12]. Chroma (C\*) değeri  $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ , Hue° değeri  $h^{\circ} = \tan^{-1}(b/a)$  formülleri ile hesaplanmıştır. Meyve kabuğunda en kırmızı bölgede, meyve eti renginde ise çekirdek evine yakın bölgede renk ölçümü yapılmıştır.

#### Uçucu Aroma Bileşiklerinin Tayini

Aroma analizleri, Kraujalyte vd. [14]'nın, geliştirmiş oldukları tekniğe göre yapılmıştır. Aroma analizi 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 gram meyve örneği olacak şekilde yapılmıştır. Aroma vialleri içerisinde 1 gram meyve örneği tartılmış, üzerine 5 molar CaCl<sub>2</sub> Cioaltea ilave edilerek vortex yapılmıştır. Uçucu aroma bileşiklerini Head Space SolidPhase Micro Extraction tekniği kullanılarak Gas Chromatography Mass Spectrometry (HS-SPME/GC/MS)'de belirlenmiştir. Örnekler polar kolon kullanılacağı (HP-Innowax; 60 m × 0.25 mm, 0.25 µm: Uzunluk, çap, partikül çapı) GC-MS'de 70 dakika süre ile analiz edilmiştir. Taşıyıcı gaz olarak helium (He) kullanılmıştır. Tanımlama işlemleri Wiley ve NIST Kütüphane Tarama Yazılımları kullanılarak yapılmıştır. Aroma maddelerinin tanımlanması; GC'de belirlenen piklerin kütle

spektrumunun referans bileşiklerle veya bilgisayar hafızasındaki kütle spektrumlarıyla karşılaştırılması yoluyla yapılmıştır. Piklerin tanısından sonra aroma maddelerinin konsantrasyonları iç standart yöntemiyle aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$C_i = (A_i / A_{st}) \times C_{st} \times RF \times HF$$

C<sub>i</sub>: Bileşiğin konsantrasyonu,

A<sub>i</sub>: Bileşiğin pik alanı,

A<sub>st</sub>: İç standardın pik alanı,

C<sub>st</sub>: İç standardın konsantrasyonu (34 µg/100 ml),

R: Cevap faktörü (cevap faktörü 1 olarak alınmıştır),

HF: Hesaplama faktörü (örnek miktarının litreye çevrilmesi için faktör: 10).

#### •Toplam ve İndirgen Şeker Tayini

Glikoz, fruktoz ve sakaroz içeriklerindeki değişimler Miron ve Schaffer [15]'in geliştirmiş oldukları yöntemle göre HPLC tekniğine göre tayin edilmiştir. Şeker içerikleri için 1 gram örnek tartılarak üzerine 4 ml ultra saf su eklenmiş, filtreden geçirildikten sonra örnekler okuma için hazır hale getirilmiştir. Şeker içerikleri 3 tekerrürlü olarak HPLC (HP 1100 series) RID (Refractive Index) detektör ve Transgenomic 87 C (300×7.8 mm, 5 m) kolonu kullanılarak tayin edilmiştir. Kullanılan referansların kalibrasyon eğrileri oluşturulmuş ve bu oluşturulan kalibrasyon eğrilerine göre içerik tayini %olarak yapılmıştır.

#### •İstatistik Analiz

Meyvelerde yapılmış olan pomolojik analizlerden ve diğer ölçümlerden elde edilen verilere Düzgüneş tarafından belirtilen “Tesadüf parselleri deneme desenine” göre varyans analizi ‘Tukey’ testi uygulanarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Bu amaçla JUMP istatistik paket programı kullanılmıştır [13].

## BULGULAR VE TARTIŞMA

#### Pomolojik Analizlere Ait Bulgular

Çizelge 1’de verilen pomolojik analizlere ait veriler incelendiğinde, meyve ağırlığında en yüksek değer 97.14 g ile Farbaly çeşidinden, en düşük meyve ağırlığı değerinin ise 52.11 g ile Luna çeşidinden elde edildiği ve farklılığın istatistiksel olarak önemli bulunduğu görülmektedir. En yüksek meyve boyu değeri 54.06 mm ile Farbaly çeşidinde, en düşük meyve boyu değeri 45.16 mm ile Pincot çeşidinde ölçülmüştür. Meyve boyu değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Çeşitler arasında meyve eni bakımından en yüksek değer 55.82 mm ile Farbaly çeşidinden elde edilirken, en düşük meyve eni değeri

43.94 mm ile Luna çeşidinden elde edilmiştir ve meyve eni değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve yüksekliği bakımından değerler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamakla birlikte en yüksek değer 47.50 mm ile Farbaly çeşidinden elde edilmiştir. Pincot (2,98 kg/cm<sup>2</sup>) ve Farbaly (2,74 kg/cm<sup>2</sup>) en yüksek meyve sertliğine sahip çeşitler olarak belirlenmiştir. Meyve eti sertliği değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. SÇKM içeriği bakımından çeşitler arasında en yüksek SÇKM değerine sahip çeşit Carmen (%12,33) olmuştur. En düşük SÇKM’ye sahip çeşit ise %10,67 ile Luna çeşidinde belirlenmiştir. İstatistiksel olarak farklılık bulunmamakla birlikte en yüksek pH değeri (4.18) Carmen, en yüksek asitlik miktarı (1.93) Farbaly çeşidinde ölçülmüştür.

Çeşitlerin meyve üst kabuk rengine ve meyve eti rengine ait L\*, a\*, b\*, C\* ve h° değerlerinin ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 2 ve Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 1. Kayısı çeşitlerine ait pomolojik analiz değerleri

| Çeşitler | Meyve ağırlığı (g) | Meyve boyu (mm) | Meyve eni (mm) | Meyve yüksekliği (mm) | Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> ) | SÇKM (%) | pH   | TA (%) |
|----------|--------------------|-----------------|----------------|-----------------------|--|----------|------|--------|
| Luna     | 52.11 B            | 45.62 B         | 43.94 B        | 47.00                 | 1.88 B                                   | 10.67 C  | 4.05 | 1.54   |
| Carmen   | 54.17 B            | 45.74 B         | 44.14 B        | 53.49                 | 2.12 B                                   | 12.33 A  | 4.18 | 1.46   |
| Pincot   | 55.81 B            | 45.16 B         | 46.46 B        | 45.98                 | 2.98 A                                   | 11.27 B  | 3.99 | 1.86   |
| Farbaly  | 97.14 A            | 54.06 A         | 55.82 A        | 47.50                 | 2.74 A                                   | 11.33 B  | 3.92 | 1.93   |
| LSD      | 9.72***            | 4.61**          | 4.73**         | ÖD                    | 0.54**                                   | 0.44***  | ÖD   | ÖD     |

ÖD: Önemli değil; \*0,05 düzeyinde; \*\*0,01 düzeyinde; \*\*\*ise 0.001 düzeyinde LSD karşılaştırmasına göre farklılığı göstermektedir.

Çizelge 2. Kayısı çeşitlerinin meyve üst kabuğuna ait L, a\*, b\*, C\* ve h° renk değerleri

| Meyve kabuk rengi | L*         | a*         | b*         | C*         | h°         |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Luna              | 64.04±3.77 | 13.60±3.30 | 45.12±2.55 | 47.24±2.60 | 73.26±4.00 |
| Carmen            | 65.43±4.70 | 11.65±5.33 | 45.21±2.77 | 46.97±2.83 | 75.63±6.50 |
| Pincot            | 66.34±3.28 | 14.82±2.92 | 49.31±3.08 | 51.61±2.39 | 73.20±4.06 |
| Farbaly           | 65.58±3.54 | 14.14±3.43 | 46.15±3.09 | 48.37±3.41 | 73.03±3.67 |

Çizelge 3. Kayısı çeşitlerinin meyve etine ait L\*, a\*, b\*, C\* ve h° renk değerleri

| Meyve iç rengi | L*         | a*         | b*         | C*         | h°         |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Luna           | 62.92±4.35 | 16.53±7.48 | 43.87±4.07 | 47.22±6.26 | 69.87±6.12 |
| Carmen         | 62.77±6.55 | 12.30±4.30 | 43.04±4.00 | 44.91±4.54 | 74.39±5.12 |
| Pincot         | 65.27±3.23 | 15.39±1.66 | 44.65±1.88 | 47.24±2.14 | 71.00±1.56 |
| Farbaly        | 64.86±3.04 | 13.63±1.68 | 41.73±2.24 | 43.92±2.36 | 71.93±1.98 |

Meyve kabuğu L\* (parlaklık) değerleri 64,04 ile 66,34, a\*değerleri 11,65 ile 14,82, b\*değerleri 45,12 ile 49,31, C\*değerleri 46,97 ile 51,61, h° değerleri 73,03 ile 75,63 arasında bulunmuştur (Çizelge 2). En yüksek L\*, a\*, b\* ve C\*değerleri Pincot çeşidinden,

en yüksek  $h^\circ$  değeri ise Carmen çeşidinden elde edilmiştir.

Meyve iç rengi  $L^*$  değerleri 62,77 ile 65,27,  $a^*$  değerleri 12,30 ile 16,53,  $b^*$  değerleri 41,73 ile 44,65,  $C^*$  değerleri 43,92 ile 47,24,  $h^\circ$  değerleri 69,87 ile 74,39 arasında bulunmuştur (Çizelge 3). En yüksek  $L^*$ ,  $b^*$  ve  $C^*$  değerleri Pincot çeşidinden, en yüksek  $a^*$  değeri Luna çeşidinden ve en yüksek  $h^\circ$  değeri Carmen çeşidinden elde edilmiştir.

Kayısı meyvelerinin  $a^*$  değerinin yüksek olması, meyvelerin yeşilden kırmızıya doğru değiştiğini, yeşil rengi veren klorofillerin parçalandığını ve yerini karotenoidlerin aldığını göstermektedir. Meyvede -b değeri mavi rengi, +b değeri sarı rengi ifade etmektedir. Ham dönemde düşük olan  $b^*$  değeri olgunluk ile birlikte artış göstermektedir.  $C^*$  ve  $h^\circ$  değerleri rengin yoğunluğunu ifade etmektedir.  $h^\circ$  değerindeki azalışlar, yeşil rengi veren klorofilin, sarı ve turuncu renk maddelerini veren karotenoidlere dönüştüğünün bir göstergesidir [16].

#### Aroma Analizlerine Ait Bulgular

Aroma bileşenleri bakımından Çizelge 4 incelendiğinde, kayısı çeşitlerinde 11 alkol, 9 terpen, 5 keton, 7 aldehit, 6 ester ve 3 asit bileşeni saptanmıştır. Terpeniol, 1-Hexanol ve Linalool L tüm çeşitlerde bulunan en önemli alkol bileşenleri olarak belirlenmiş olmakla birlikte en yüksek (%88,67) toplam alkol değeri Luna çeşidinden elde edilmiştir. Terpenler içerisinde tüm çeşitlerde bulunan 3 bileşen (Terpinolene, d-Limonene, Naphthalene) öne çıkmıştır. Tanımlanan terpenlerden d-limonen'in meyvelerin meyvemsi ve narenciye karakterinden sorumlu olduğu belirtilmiştir [17].

Farbaly çeşidi en yüksek (%10,45) toplam terpen değerine sahip olmuştur. Beta-Ionone ve Neryl Acetone tüm çeşitlerde bulunan keton bileşenleri olarak belirlenirken, en yüksek (%5,46) toplam keton değeri Carmen çeşidinde bulunmuştur. Ayrıca Carmen çeşidi en yüksek (%3,15) toplam ester değerine de sahip olmuştur. El Hadi vd. [18] göre, ketonların çoğu, karotenoid parçalama dioksijenaz enzimleri tarafından karotenoidlerden sentezlenir. Pincot çeşidinde en yüksek (%7,89) toplam aldehit değeri belirlenirken, en önemli aldehit bileşeni 2-Hexenal (E) olarak tespit edilmiştir. Uçucu maddeler taze meyvelerin duyu kalitesini ve tüketici tarafından kabulünü doğrudan etkiler. Türkiye'nin serin subtropikal koşullarındaki kayısılarda uçucu bileşiklerin türü ve konsantrasyonu büyük değişiklik göstermektedir. Aroma, genetik ve çeşit özellikleri, ardından iklim koşulları, olgunlaşma aşaması ve kültürel etkilerle belirlenen karmaşık bir özelliktir. Ayrıca hasat, hasat sonrası işlemler,

depolama ve işleme koşulları faktörlerinden de etkilenir [19].

Çizelge 4. Kayısı çeşitlerine ait aroma bileşenleri (%)

| Bileşen adı                  | R.T.  | Luna  | Carmen | Pincot | Farbaly |
|------------------------------|-------|-------|--------|--------|---------|
| Alkoller                     |       |       |        |        |         |
| Terpineol                    | 22.88 | 9.95  | 9.61   | 10.62  | 24.94   |
| 1-Hexanol                    | 13.85 | 27.00 | 20.29  | 19.38  | 6.82    |
| Phenol                       | 27.90 | 0.31  | -      | 0.84   | -       |
| 2-Hexen-1-ol. (E)            | 15.08 | 17.89 | 4.37   | -      | 1.73    |
| 2-Hexen-1-ol. (Z)            | 15.37 | -     | 10.89  | 19.70  | 10.48   |
| 3-Hexen-1-ol. (Z)            | 14.40 | 0.69  | 0.69   | 0.73   | 0.75    |
| Hex-2(Z)-enol                | 12.74 | 1.12  | 0.26   | 0.49   | 0.37    |
| Linalool L                   | 19.16 | 30.31 | 35.38  | 29.62  | 27.07   |
| Nerol                        | 25.33 | 0.30  | 0.32   | 0.33   | 0.44    |
| Trans-Geraniol               | 26.39 | 1.10  | 1.17   | 1.29   | 1.87    |
| Menth-2-en-1-ol              | 22.40 | -     | -      | 0.28   | 0.22    |
| Toplam alkol                 |       | 88.67 | 82.98  | 83.28  | 74.69   |
| Terpenler                    |       |       |        |        |         |
| Terpinolene                  | 11.84 | 0.21  | 0.34   | 0.45   | 3.84    |
| $\alpha$ -Myrcene            | 8.58  | 0.26  | 0.17   | -      | -       |
| Octatriene                   | 11.03 | 0.12  | -      | -      | 0.84    |
| 3-Carene                     | 18.30 | -     | 0.59   | -      | 0.30    |
| cis-Ocimene                  | 10.58 | 0.09  | -      | -      | 0.45    |
| Limonene                     | 19.30 | 0.28  | -      | -      | -       |
| Pseudolimonene               | 18.30 | 0.46  | -      | 0.61   | -       |
| d-Limonene                   | 9.44  | 0.54  | 0.46   | 0.27   | 1.66    |
| Naphthalene                  | 16.40 | 0.65  | 0.74   | 0.75   | 3.36    |
| Toplam terpen                |       | 2.61  | 2.30   | 2.08   | 10.45   |
| Ketonlar                     |       |       |        |        |         |
| beta-Ionone                  | 28.40 | 0.68  | 0.96   | 1.47   | 0.95    |
| $\gamma$ -Decalactone        | 32.72 | 0.38  | 0.75   | -      | -       |
| Cyclohexen-1                 | 15.20 | -     | -      | 0.29   | -       |
| 6-Methyl-5-hepten-2-one      | 13.45 | -     | 2.47   | 0.69   | 0.38    |
| Neryl Acetone                | 26.56 | 0.93  | 1.28   | 1.02   | 0.80    |
| Toplam keton                 |       | 1.99  | 5.46   | 3.47   | 2.13    |
| Aldehitler                   |       |       |        |        |         |
| Hex-2-enal                   | 21.48 | 0.43  | 1.01   | 2.31   | 1.28    |
| 2-Octenal                    | 15.97 | 0.11  | 0.17   | 0.19   | 0.34    |
| 2-Hexenal. (E)               | 10.06 | 2.85  | 2.78   | 3.95   | 2.02    |
| Octadienal                   | 23.73 | -     | 0.12   | 0.37   | 0.27    |
| Hexanal                      | 6.46  | 0.15  | 0.65   | 0.93   | 2.05    |
| Nonanal                      | 14.99 | -     | -      | 0.14   | 0.41    |
| Trivertal                    | 20.88 | 0.25  | -      | -      | -       |
| Toplam aldehit               |       | 3.79  | 4.73   | 7.89   | 6.37    |
| Esterler                     |       |       |        |        |         |
| Isobutyrate                  | 12.45 | -     | 0.14   | -      | -       |
| 1,2-Benzenedicarboxylic acid | 37.63 | -     | 0.42   | -      | -       |
| 2-Hexen-1-ol. acetate. (E)-  | 13.39 | -     | 0.61   | -      | -       |
| 3-Hexen-1-ol. acetate. (Z)-  | 12.90 | -     | 0.29   | -      | -       |
| Acetic acid. hexyl ester     | 11.62 | 1.24  | 1.69   | 0.29   | -       |
| Sabinene hydrate             | 20.51 |       |        | 0.37   | 0.43    |
| Toplam ester                 |       | 1.24  | 3.15   | 0.66   | 0.43    |
| Asitler                      |       |       |        |        |         |
| 3-Hexenoic acid              | 29.13 | 0.32  | 0.22   | 0.22   |         |
| Hexanoic acid                | 26.45 | 1.04  | 0.92   | 0.66   | 0.68    |
| Nonanoic acid                | 33.15 | -     | -      | 0.13   | -       |
| Toplam asit                  |       | 1.36  | 1.14   | 1.01   | 0.68    |

R.T. (Retention Time): Maddenin gelme zamanı

#### Şeker Analizlerine Ait Bulgular

Kayısı çeşitlerine ait şeker bileşenleri incelendiğinde en fazla sükröz içeriğine sahip çeşidin %7,19 değeri ile Carmen çeşidi olduğu görülmektedir (Çizelge 5). En düşük sükröz ise Luna çeşidinden %4,71 ile sağlanmıştır. Yine aynı çizelgede toplam şeker miktarları açısından da Carmen çeşidi %9,42 ile ön plana çıkmıştır. Sükröz kayısı meyvesinde

bulunan birincil şekerdir. Glikoz, fruktoz, maltoz, sorbitol ve rafinoz gibi diğer bazı şekerler de daha az ve değişen derecelerde mevcuttur [20]. Kayısıda bulunan şekerlerin toplam konsantrasyonları şeker profili olarak bilinir ve belirli bir kayıttaki her bir şekerin mutlak konsantrasyonları yıldan yıla değişirken, bunların göreceli oranları herhangi bir çeşit içinde oldukça sabit kalır [21].

Çizelge 5. Kayısı çeşitlerinde şeker bileşenleri (%)

| Bileşen adı | Luna      | Carmen     | Pincot    | Farbaly   |
|-------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Sükroz      | 4.71±0.37 | 7.19±2.21  | 5.29±0.26 | 5.04±0.25 |
| Glikoz      | 1.39±0.13 | 1.44±0.27  | 0.92±0.03 | 0.77±0.02 |
| Ksiloz      | 0.04±0.01 | 0.07±0.06  | 0.04±0.01 | 0±0       |
| Fruktoz     | 0.74±0.13 | 0.72±0.18  | 0.75±0.02 | 0.65±0.04 |
| Toplam      | 6.89±0.44 | 9.42±2.66  | 7±0.28    | 6.46±0.29 |
| Briks       | 5.75±0.35 | 11.75±0.35 | 8.75±0.35 | 7.50±0.71 |

## SONUÇ

Ülkemiz için ekonomik önemi olan kayısı türünde meyvelerin yaş üretim ve ihracatının artırılması, iç ve dış pazarda ürünlerin daha uzun süre tüketiciye sunulması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, adaptasyon çalışması yapılan Luna, Carmen, Farbaly ve Pincot kayısı çeşitlerinin pomolojik analizleri yapılmış, aroma ve şeker bileşenleri belirlenmiştir. Meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni, meyve sertliği özellikleri bakımından Farbaly çeşidi yüksek değerlere sahip olurken, SÇKM içeriği bakımından Carmen çeşidi en yüksek değeri sağlamıştır. Aroma bileşenleri bakımından çeşitler kıyaslandığında Luna çeşidi en yüksek alkol ve asit değerlerine, Farbaly çeşidi en yüksek terpen değerine, Carmen çeşidi en yüksek keton ve ester değerlerine, Pincot çeşidi ise en yüksek aldehit değerine sahip olmuştur. Carmen çeşidi en yüksek sukroz ve glikoz değerleriyle birlikte en yüksek briks değerinin elde edildiği çeşit olmuştur.

## KAYNAKLAR

- Rieger, M. 2006. Introduction to fruit crops. The Haworth Press. Inc. New York, pp:65-73.
- Faust, M., Suranyi, D., Nyujto, F. 1998. Origin and dissemination of apricot. In: Janick, J. (Ed.). Horticultural Reviews. John Wiley & Sons. Inc. pp:225-266.
- Genovese, A., Ugliano, M., Pessina, R., Gambuti, A., Piombino, P., Moio, L. 2004. Comparison of the aroma compounds in apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Pellecchiella) and apple (*Malus pumila* L. cv. Annurca) raw distillates. Italian Journal of Food Science 16(2).
- FAO, 2022. www.fao.org/faostat/en/#data/qc.
- Ledbetter, C.A. 2008. J.F. Hancock (ed.). Temperate Fruit Crop Breeding. Chapter 2.

- Apricot breeding. pp:39-82, Springer Science + Business Media B.V.
- Tang, C.S., Jennings, W.G. 1967. Volatile components of apricot. J. Agric. Food Chem. 15:24-28.
- Tang, C.S., Jennings, W.G. 1968. Lactonic compounds of apricot. J. Agric. Food Chem. 16:252-254.
- Takeoka, G.R., Flath, R.A., Mon, T.R., Teranishi, R., Guentert, M. 1990. Volatile constituents of apricot (*Prunus armeniaca*). J. Agric. Food Chem. 38:471-477.
- Voi, L.A., Impembo, M., Fasanaro, G., Castaldo, D. 1995. Chemical characterization of apricot puree. J. Food Compos. Anal. 8:78-85.
- Durmaz, G., Cam, M., Kulu, T., Hisil, Y. 2010. Some physical and chemical changes during fruit development of five common apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivars. Food Sci. Technol. Res. 16:71-78.
- Erdogan, O.I., Kartal, M. 2011. Insights into research on phytochemistry and biological activities of *Prunus armeniaca* L. apricot. Food Res. Int. 44:1238-1243.
- Ağar, İ.T., Kaşka, N. 1992. Klemantin mandarininin kontrollü atmosferde muhafaza olanakları üzerinde araştırmalar. Türkiye 1. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 1(Meyve):409-416.
- Düzgüneş, O. 1963. İstatistik prensipleri ve metotları. Ege Üniversitesi, İzmir, 378s.
- Kraujalytė, V., Leitner, E., Venskutonis, P.R. 2013. Characterization of *Aronia melanocarpa* volatiles by headspace solid phase micro extraction (HS-SPME), simultaneous distillation/extraction (SDE) and gas chromatography-olfactometry (GC-O) methods. Journal of Agricultural and Food Chemistry 61(20):4728-4736.
- Miron, D., Schaffer, A.A. 1991. Sucrose Phosphate synthase. sucrose synthase and acid invertase activities in developing fruit of *Lycopersicon esculentum* Mill. and the sucrose accumulating *Lycopersicon hirsutum* Humb. and Bonpl. Plant Physiology 95(2):623-627.
- Wills, R., McGlasson, B., Graham, D., Joyce, D. 1998. Postharvest an introduction to the physiology & handling of fruit, vegetables & ornamentals. 4.Edition. UNSW Press. Sydney, Australia.
- Guillot, S., Peytavi, L., Bureau, S., Boulanger, R., Lepoutre, JP., Crouzet, J. 2006. Aroma characterization of various apricot varieties using headspace solid phase microextraction combined with gas chromatography-mass spectrometry and

- gas chromatography olfactometry. Food Chemistry 96:147-155.
- 18.El Hadi, M.A.M., Zhang, F.J., Wu, F.F., Zhou, C.H., Tao, J. 2013. Advances in fruit aroma volatile research. Molecules 18(7):8200-8229.
- 19.Seker, M., Gur, E., Ekinci, N., Gundogdu, M.A. 2018. Volatile constituents of different apricot varieties in cool subtropical climate conditions. International Journal of Innovative Approaches in Science Research doi:10.29329/ijiasr.152.3. 2(3): 103-111.
- 20.Witherspoon, J.M., Jackson, J.F. 1995. Analysis of fresh and dried apricot. In: Linskens H.F., Jackson J.F. (eds) Modern methods of plant analysis. Vol.18. Springer-Verlag, Berlin, Germany, pp:111-131.
- 21.Bassi, D., Bartolozzi, F., Muzzi, E. 1996. Patterns and heritability of carboxylic acids and soluble sugars in fruits of apricot (*Prunus armeniaca* L.). Plant Breeding 115:67-70.