



Kırgız Milli Ala Arça Parkı Ait Yerli Çeşitler Araştırma İstasyonunda Yetişen Albenisi Yüksek Bazı Elma (*Malus x domestica* Borkh.) Çeşitlerinin Bazı Meyve Özellikleri

Malika Turgunbaeva^{1*} , Ahmet Aygün¹ 

ÖZET

Bu araştırma, Kırgızistan'nın Bişkek şehri içerisinde bulunan farklı yerlerden daha önceden toplanarak kurulmuş yerel elma çeşitlerine ait koleksiyon bahçesinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin meyve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada toplam 18 adet yerel elma çeşidi incelenmiştir. Elma çeşitlerinde meyve ağırlığı 42.28-261.25 g, meyve boyu 25.39-73.31 mm, meyve eni 30.58-94.19 mm, meyve kalınlığı 31.41-91.36 mm, sap çukuru derinliği 5.22-17.58 mm, sap çukuru eni 9.88-26.42 mm, sap çukuru genişliği 8.59-31.80 mm, sap uzunluğu 13.32-32.21 mm, sap kalınlığı 1.16-9.47 mm, çiçek çukuru derinliği 5.75-28.69 mm, çiçek çukuru genişliği 8.73-22.61 mm, çiçek çukuru eni 4.14-17.46 mm, çekirdek sayısı 3.22-8.60 adet, meyve eti sertliği 2.51-11.35 kg/cm², suda çözünebilir kuru madde miktarı %3.48-16.75, pH 3.02 ile 7.40, titre edilebilir asitlik miktarı %0.21-1.86 aralığında bulunmuştur. Bu sonuçlar bölgede farklı lokasyonlardan daha önce toplanan elmalarda özellik bakımından farklılıklar olduğunu ortaya koymasının yanında bu çeşitlerin piyasada talep edilebileceği fikrini doğurmuştur. Diğer yandan bu genetik kaynakları oluşturan bahçenin yaşlanması ve bakımsız olması yüzünden bu çeşitler yok olma tehlikesi altındadır.

ARTICLE HISTORY

Received

08 Mayıs 2024

Accepted

08 Ağustos 2024

ANAHTAR KELİMELER

Malus x domestica Borkh., Kırgızistan, pomoloji, astlık, SÇKM

Some Fruit Characteristics of Some High Albenic Apple (*Malus x domestica* Borkh.) Varieties Grown in Kyrgyz National Ala Archa Park Local Varieties Research Station

ABSTRACT

This study was carried out to determine the fruit characteristics of some apple cultivars grown in the collection orchard of local apple cultivars previously collected from different places in Bishkek city of Kyrgyzstan. A total of 18 local apple cultivars were examined in the study. Fruit weight 42.28-261.25 g, fruit length 25.39-73.31 mm, fruit width 30.58-94.19 mm, fruit thickness 31.41-91.36 mm, stem pit depth 5.22-17.58 mm, stem pit width 9.88-26.42 mm, stem pit width 8.59-31.80 mm, stem length 13.32-32.21 mm, stem thickness 1.16-9.47 mm, flower pit depth 5.75-28.69 mm, flower pit width 8.73-22.61 mm, flower pit width 4.14-17.46 mm, number of seeds 3.22-8.60, fruit flesh hardness 2.51-11.35 kg/cm², water soluble dry matter 3.48-16.75%, pH 3.02 to 7.40, titratable acidity 0.21-1.86%. These results showed that there were differences in the characteristics of the apples collected from different locations in the region, and it gave rise to the idea that these varieties could be demanded in the market. On the other hand, these varieties are under the danger of extinction due to the aging and neglect of the orchard that constitutes these genetic resources.

ARTICLE HISTORY

Received

08 May 2024

Accepted

08 August 2024

KEY WORDS

Malus x domestica Borkh., Kyrgyzstan, pomology, acidity, WSDM

Giriş

Milattan öncesine dayanan elma kültürü, yüksek adaptasyon kabiliyeti ve çeşit sayısının fazlalığı nedeniyle, ılıman iklim meyve türleri arasında en çok tüketilen türdür. Orijini, Anadolu da dahil olmak üzere Güney Kafkasya'ya kadar uzanan bir coğrafyayı içerir. Bugün Dünyanın birçok ülkesinde yaklaşık 100 milyon ton elma üretilmektedir [1]. *Malus x domestica* Borkh dünyanın farklı ülkelerinden gelen 7500'den fazla çeşidi

¹Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe ve Tarla Bitkileri Bölümü, Bişkek/ Kırgızistan

*Correspondence Author: Assoc. Prof. Ferah Cömert Önder, e-mail: malika.rashidovna@gmail.com

içerir, ancak sadece bu çeşitler içerisinde 20 civarında çeşit bahçecilik endüstrisinde yaygın olarak yetiştirilmektedir [2]. Elma (*Malus x domestica* Borkh.) taze meyve tüketiminin yanı sıra, gıda endüstrisinde ve biyolojik olarak aktif bileşiklerin ve diğer ikincil metabolitlerin kaynağı olarak yaygın olarak kullanılmaktadır [3,4]. Günümüzde dünya üzerinde pek çok bölgede geniş elma plantasyonları bulunmaktadır. Birçok çeşit, belirli koşullar altında yetiştirme için istenen özelliklere sahiptir, ancak bunlardan sadece birkaç düzinesi ticari olarak dünya çapında yetiştirilmektedir. Her geçen gün bu çeşitlere yenileri ekleniyor ve yeni çeşitler daha iyi özellikler ile piyasaya sürülmektedir [5]. Kırgızistan Cumhuriyeti Orta Asya ülkelerinin kuzeydoğusunda yer almaktadır: kuzeyden, batıdan ve güneyden Bağımsız Devletler Topluluğu Cumhuriyetleri Kazakistan, Özbekistan, Tacikistan ve doğudan ve güneydoğudan Çin Ulusal Cumhuriyeti ile sınırı vardır. Tiyan-Şan Dağları'nın iç ve kısmen kuzey ve batı kısımlarının yanı sıra 390 12' ve 430 15' Kuzey enlemlerinde ve 690 16' ve 800 18' Doğu boylamlarında Türkistan-Alay dağlarını kaplar. Kırgızistan topraklarındaki iklim, rakıma bağlı olarak büyük yerel sapmalarla birlikte soğuk kış ve sıcak yaz ile karakterize edilen karasal iklime hakimdir [6]. Orta Asya'da Kırgızistan önemli bir elma orijin merkezidir. Ceviz, Antep fıstığı ve badem türlerinin yanı sıra Kırgızistan'ın farklı bölgelerinde önemli elma popülasyonları ve ormanları bulunmaktadır. Ancak bu materyallerde ciddi antropojenik kayıplar vardır ve yakın gelecekte tamamen kaybolabilirler [6]. Kırgızistan'da doğal olarak bulunan üç elma türü vardır. Bunlar *Malus sieversii*, *Malus kirghisorum* ve *Malus niedzwetzkyana*'dır. Bu türler aynı zamanda kültür elmalarının kaynağı olarak da bilinmektedir [7]. *Malus sieversii*, Kazakistan, Kırgızistan, Çin, Tacikistan, Özbekistan ve Türkmenistan'ın kuru ve dağlık bölgelerine doğal olarak yayılmıştır. *Malus kirghisorum* genetik olarak *Malus sieversii*'ye yakındır, ancak meyve şekli, rengi ve diğer özellikleri bakımından farklıdır. *Malus niedzwetzkyana* türlerinde, yaprak, çiçek ve meyveler üzerinde pembe-mor pigmentasyonlar vardır. Bu ülkede yetiştirilen yerel çeşitler muhtemelen bu üç türün hibrit kompleksleridir [6]. Dünya elma üretimi 93.144.358 tona ulaşmıştır. Çin 45.983.400 tonluk üretimiyle dünyada ilk sırada yer alırken, onu Türkiye (4.493.264 ton) ve ABD (4.467.206 ton) takip etmektedir [8]. Kırgızistan elma üretimini 2022 yılı verilerine göre 132.102 ton elma üretimi yapılmaktadır. Kişi başı elma üretimi ise 18.87 kilogramdır. Kırgızistan'da yumuşak ve sert çekirdekli meyve üretimi değerlendirildiğinde elma üretimi ilk sırada yer almaktadır [9]. Bu üretimin büyük bir kısmını yerli ve yabancı çeşitler oluşturmaktadır. Bu üretim miktarı Dünya sıralamasında önemli bir yer almasa da elma, Kırgızistanda'da toplam tarım üretimi içerisinde önemli bir rol oynamaktadır. Yine de bu üretim miktarı Kırgızistan gibi elmanın anavatanı olan ve ekolojisi elma yetiştiriciliği için çok uygun olan bir ülke için oldukça düşüktür. Üç farklı türün gen merkezi olmasına rağmen istenilen elma üretimi yapılamamaktadır. Bunun sebepleri arasında çeşit sayısının az olması, modern meyvecilikte kullanılan anaçların ülkeye yeni yeni girmesi ve meyvecilik anlayışının tam olarak oluşmaması sayılabilir. Ülke çapında elma ile ilgili farklı çalışmalar yapılmasına rağmen ıslah yönünden bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma mevcut popülasyonda üstün özellikli elma çeşitlerini seçmek ve çeşitlerin özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Kırgızistan'ın Çüy bölgesindeki Kırgız Milli Ala Arça Parkı Gen merkezinde bulunan elma genetik kaynakları bahçesinde bulunan elma genotipleri içerisinde meyve özelliklerine göre ön plana çıkan 18 adet yerel elma çeşitleri çalışmanın bitkisel materyalini oluşturmaktadır.

Yöntem

Meyve ağırlığı (g) 0.01 g duyarlı hassas terazide ayrı ayrı tartılmış ve meyve boyu, çapı, kalınlığı, çiçek çukuru derinliği, eni ve genişliği ile sap uzunluğu, kalınlığı, sap çukuru genişliği, derinliği ve eni (mm) ölçümleri dijital kumpas yardımıyla, çekirdek sayısı (adet) elle sayılmış ve bu ölçümlerin ortalaması alınarak her çeşit için belirlenmiştir. Meyvelerin kabuk ve et rengi ölçümleri Colorimeter NR200 marka renk ölçüm cihazıyla, her örneğe ait her bir meyvenin üç farklı noktadan ölçüm yapılmıştır. Meyve kabuk ve et rengi parametreleri üç farklı okuma şeklinde L*, a*, b* olarak belirlenerek L* değeri meyve renginin parlaklığındaki değişimi göstermektedir. L*: siyahtan beyaza, a*: kırmızıdan yeşile, b*: sarıdan maviye renk değişimlerini göstermektedir. Meyve eti sertliği her örneğe ait her bir meyvenin ekvatorial bölgesinde 3 farklı kısmında 1 cm² büyüklüğündeki kabuğun kaldırılmasından sonra 11.1 mm delici uç çapına sahip basınç ölçerin (penetrometre) meyve etine batırılması ile kg/cm² olarak ölçüm yapılmıştır. Meyve suyunda; suda çözünabilir toplam kuru madde (SÇKM) dijital refraktometre ile (%) ve meyve suyu pH'sı pH metre ile titre edilebilir asitlik miktarı ise 0.1 N NaOH ile meyve suyunun titre edilmesi ve harcanan baz miktarına göre malik asit cinsinden hesaplanması ile % olarak belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Gen kaynakları bahçesinde toplanmış elma çeşitleri arasından seçilen 18 adet yerli çeşitlerin meyve özellikleri incelenmiştir. Yetiştirilen elma çeşitlerinin meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve eni ve meyve kalınlığı özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Yapılan ölçümler neticesinde çeşitlerin meyve ağırlığı 42.28-261.25 g aralığında değişim göstermiştir. Belirlenen yerel elma çeşitlerinden Çeşit 16 (261.25 g) en fazla meyve ağırlığına sahip olurken Çeşit 1 (162.4 g) ve Çeşit 4 (162.2 g) takip etmiştir. En az meyve ağırlığına sahip olan çeşitler ise Çeşit 12 (65.54 g), Çeşit 13 (63.71 g) ve Çeşit 14 (42.28 g) olarak belirlenmiştir. Elde edilen çeşitlerinin verilerin ortalaması dikkate alındığında meyve boyu en yüksek olanlar Çeşit 16 (73.31 mm), Çeşit 7 (62.4 mm), Çeşit 18 (60.87 mm) ve en düşük değerlere sahip olanlarda Çeşit 14 (25.39 mm), Çeşit 13 (34.54 mm), Çeşit 11 (45.15 mm) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve eni bakımından ise en yüksek Çeşit 16 (94.19 mm), Çeşit 1 (74.99 mm) ve Çeşit 7 (74.75 mm), en düşük ise Çeşit 14 (30.58 mm), Çeşit 13 (44.47 mm), Çeşit 17 (54.55 mm) aralığında değişim göstermişler. İncelenen çeşitlerin meyve kalınlığı bakımından değerlendirilenler 31.41-91.36mm aralığındadır. Çeşit 14 hariç tüm elma çeşitlerinin meyve kalınlıkları 50 mm üzerinde belirlenmiştir. Çeşitlerin çekirdek sayıları incelendiğinde 3.22-8.60 adet aralığında bir dağılıma sahip olduğu görülmüştür.

Tablo 1. Kırgız Milli Ala Arça Parka Ait Yerli Çeşitler Araştırma İstasyonunda Yetişen Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri

Table 1. Pomological Characteristics of Apple Varieties Grown in Kyrgyz National Ala Archa Park Domestic Varieties Research Station

No	Meyve ağırlığı(g)	Meyve boyu(mm)	Meyve eni(mm)	Meyve kalınlığı(mm)	Çekirdek sayısı (adet)	Meyve eti sertliği (kg/cm ²)
Çeşit1	162.40	59.61	74.99	72.94	3.22	3.85
Çeşit2	73,56	47.36	55.73	57.95	5.69	5.25
Çeşit3	97.78	51.50	61.38	62.63	6.00	5.01
Çeşit4	162.20	60.15	71.88	75.00	7.30	5.06
Çeşit5	140.10	59.02	69.60	69.80	8.60	7.75
Çeşit6	121.82	57.11	62.87	67.45	5.12	5.89
Çeşit7	155.10	62.4	74.75	76.41	3.28	4.73
Çeşit8	117.11	57.37	60.9	61.68	6.91	4.45
Çeşit9	101.33	55.12	60.83	61.73	6.94	5.71
Çeşit10	121.60	52.18	68.40	69.33	6.90	5.53
Çeşit11	85.91	45.15	61.71	61.44	4.90	5.39
Çeşit12	65.54	46.73	55.64	58.07	3.33	4.12
Çeşit13	63.71	34.54	44.47	51.39	7.94	11.35
Çeşit14	42.28	25.39	30.58	31.41	5.35	2.86
Çeşit15	97.54	51.12	62.09	62.15	8.12	5.56
Çeşit16	261.25	73.31	94.19	91.36	6.50	2.51
Çeşit17	68.40	47.24	54.55	54.26	7.04	5.50
Çeşit18	129.84	60.87	64.94	64.02	5.53	5.17

İncelenen elma çeşitlerinde meyve sap derinliği 5.22 mm ile 17.58 mm arasında değişmektedir. En yüksek değer Çeşit 6 (17.58 mm) en düşük değerler ise Çeşit 13’te (5.22 mm) belirlenmiştir. Meyve sap eni verilerin ortalamasına göre yüksek olanlar Çeşit 16 (26.42 mm), Çeşit 10 (16.49 mm), Çeşit 7 (16.28 mm) ve düşükler değere sahip olanlar ise Çeşit 3 (9.88 mm), Çeşit 14 (10.14 mm), Çeşit 6 (11.86 mm). Çeşitlerin meyve sap genişliği 8.59-31.8 mm arasında değişmektedir. Yine çeşitlerin sap uzunluğu değerleri bakımından 13.32-32.21 mm arasında bir varyasyon belirlenmiştir. Çeşitlerin meyve sap kalınlıkları arasında da büyük farklılıklar bulunmuştur. Nitekim sap kalınlığı 1.16-9.47 mm arasında değişim göstermiştir.

Meyve şeklini belirlemede bir kriter olan çiçek çukuru derinliği ölçümlerinde en yüksek değerlere Çeşit 16 (28.69 mm) sahip olurken, en düşük değere ise Çeşit 9 (5.75 mm) sahip olmuştur. Çiçek çukuru genişliği parametresi incelendiğinde değerlerin 8.73-22.61 mm aralığında değişim gösterdiği görülmüştür. Meyve çiçek çukur eni ise 4.14-17.46 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Kırgız milli Ala Arça parka ait yerli çeşitler araştırma istasyonunda yetişen bazı yerel elma çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde miktarı, pH ve titre edilebilir asitlik özellikleri Tablo 4’te verilmiştir. İncelenen çeşitlerde SÇKM içeriği %3.48-16.75 arasında değerler içermiştir. SÇKM içeriğinin yüksek olması bakımından öne çıkan çeşitler Çeşit 10 (%16.75), Çeşit 8 (%15.50), Çeşit 9 (%14.60) ve Çeşit 6 (%14.55)

olarak bulunurken, düşük olması bakımından öne çıkan çeşitler ise Çeşit 13 (%3.48), Çeşit 15 (%10.60), Çeşit 16 (%10.87) olarak tespit edilmiştir. Meyve suyu pH'sı 3.02 ile 7.40 arasında değişmektedir. Meyve kalitesi bakımından önemli bir kriter olan titre edilebilir asitlik miktarları %0.21-1.86 aralığında dağılım göstermiştir.

Tablo 2. Kırgız Milli Ala Arça Parka Ait Yerli Çeşitler Araştırma İstasyonunda Yetişen Elma Çeşitlerinin Meyve Sap Özellikleri

Table 2. Fruit Stalk and Flower Pit Characteristics of Apple Varieties Grown in Kyrgyz National Ala Archa Park Native Varieties Research Station

№	Sap çukuru derinliği(mm)	Sap çukuru eni (mm)	Sap çukuru genişliği(mm)	Sap uzunluğu(mm)	Sap kalınlığı(mm)
Çeşit1	10.27	13.67	14.79	24.70	2.39
Çeşit2	7.39	13.91	13.96	24.85	1.85
Çeşit3	8.25	9.88	10.28	23.32	1.62
Çeşit4	8.25	16.20	16.97	16.30	9.47
Çeşit5	8.40	15.12	15.64	17.16	3.15
Çeşit6	17.58	11.86	12.19	23.31	2.25
Çeşit7	10.29	16.28	14.48	16.41	2.66
Çeşit8	7.32	12.08	13.24	25.37	2.33
Çeşit9	9.21	14.12	13.28	22.82	2.03
Çeşit10	8.08	16.49	17.38	18.62	2.21
Çeşit11	6.53	13.62	13.29	16.32	2.33
Çeşit12	9.76	12.61	13.91	29.17	1.85
Çeşit13	5.22	13.74	14.94	16.72	1.81
Çeşit14	5.92	10.14	8.59	21.34	1.16
Çeşit15	8.99	13.36	14.42	14.12	2.26
Çeşit16	15.98	26.42	31.80	13.32	3.18
Çeşit17	8.48	12.50	11.86	20.85	1.65
Çeşit18	7.70	15.82	14.82	32.21	1.66

Elma çeşitlerine ait meyve kabuk rengi ve meyve et rengi değerlerinde de büyük farklılıklar tespit edilmiştir. L değeri- 6.79 ile 68.03 aralığında, a değeri- 18.41 ile 5.17 aralığında, b değeri- 4.28 ile 35.06 aralığında dağılım göstermiştir.

Çalışmada belirlenen yerel çeşitlerin meyve ağırlıkları 42.28-261.25 g olarak değişim göstermiştir (Tablo 1). Bu sonuçlar; Güleriyüz ve ark. (1993) Kağızman ilçesinde yetişen elma çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıkları 159.0-313.0 g. Miller ve ark. (2004) Amerikan Birleşik Devletleri ve Kanada'da bazı elma çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada ortalama meyve ağırlığı 136-300 g. Farrokhi ve ark. (2011) İran (Maşhad) ilinde elmalarda meyve ağırlığı 7.1-81.67 g. Mratinic ve Akšić (2012) Gümüşhane merkez ilçede yetişen bazı standart ve yerel elma çeşitlerinin meyve ağırlığı 80.70- 195.61 g. Kırkaya ve ark. (2014) Ordu ili Perşembe ilçesinde yetiştirilen yerel elmalarda meyve ağırlığı 76.24-247.23 g. Balta ve ark. (2015) Ordu ilinin Kumru ilçesindeki yerel elma çeşitlerinde meyve ağırlığı 71.41-245.99 g. Çoşkun ve ark. (2016) Isparta (Türkiye) şehrinde 5 yerel ve 2 yabancı orijinli elma çeşidinin meyve ağırlığı 96.99 g ile 184.25 g. Öztürk ve ark. (2016) Samsun ekolojik koşullarında MM 106 elma anacı üzerine aşıllı 'Cooper 7 SB2'. 'Golden Delicious'. 'Granny Smith', 'Jersey Mac', 'Red Chief', 'Starkrimson Delicious' ve 'Süper Chief' elma çeşitlerinin meyve ağırlığı 112.3-173.9 g. olarak belirlenmişlerdir. Bu değerlerin bizim çalışmamızda bulunan değerlere paralel veya daha düşük olduğu tespit edildi. Bu farklılıklar genotipik farklılıklardan kaynaklanabileceği gibi ekolojik farklılıklardan da kaynaklanabilir.

Meyve boyutları bakımından yapılan değerlendirmede çeşitlerin meyve boyu değerleri 25.39-73.31 mm aralığında belirlenmiştir (Tablo 1). Bu değerler Miller ve ark. (2004) tarafından Amerikan Birleşik Devletleri ve Kanada'da yaptığı çalışmada bulunduğu değerlerle (65-80 mm), Farrokhi ve ark. (2011), İran (Maşhad) ilinde elmalarda bulunduğu değerlerle (25.13-77.67 mm), Çoşkun ve Aşkın (2016) Isparta şehrinde 5 yerel ve 2 yabancı orijinli elma çeşidinde bulunduğu değerlerle (53.93-65.82 mm), Özmen'in Tokat merkez ve ilçelerinde yetişen yerel çeşitlerinde bulunduğu değerlerle (47.93-67.23 mm) benzerlik göstermiş ya da daha yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda meyve eni değerleri 30.58-94.19 mm meyve kalınlığı değerleri 31.41- 91.36 mm olarak tespit edilmiştir. Bulunan değerler Farrokhi ve ark. (2011), İran (Maşhad) ilinde elmalarda yapılan çalışmada belirledikleri meyve eni (21.81-68.33 mm) ve meyve kalınlığı (25.13-77.67 mm) değerlerinden, Şenyurt ve

ark. (2015) yaptıkları çalışmalarında belirledikleri meyve eni değerlerinden (57.27-80.77 mm), Kırkaya, Balta ve Kaya (2014) Ordu ili Perşembe ilçesinde yaptıkları araştırmalarda belirledikleri meyve kalınlığı değerlerinden (44.63-73.98 mm), Balta ve ark. (2015) Ordu ilinin Kumru ilçesinde elmalarda yapılan araştırmada belirledikleri meyve kalınlığı değerlerinden (61.01-95.59 mm), Coşkun ve Aşkın (2016) Isparta şehrinde yürüttükleri çalışmalarında belirledikleri meyve eni değerlerinden (64.86-76.56 mm) daha yüksek veya paralellik olarak saptanmıştır. Bu farklılığın başlıca nedeninin genotipten kaynaklandığı kaçınılmazdır. Bu sebepten dolayı incelenen genotiplerin çeşit adayı olması ve ıslah çalışmalarında kullanılabileceği düşüncesini akla getirmektedir.

Tablo 3. Kırgız Milli Ala Arça Parka Ait Yerli Çeşitler Araştırma İstasyonunda Yetişen Elma Çeşitlerinin Meyve Çiçek Çukuru Özellikleri

Table 3. Flower Pit Characteristics of Apple Varieties Grown in Kyrgyz National Ala Archa Park Native Varieties Research Station

No	Çiçek çukuru derinliği (mm)	Çiçek çukuru genişliği (mm)	Çiçek çukuru eni(mm)
Çeşit1	10.19	13.63	13.18
Çeşit2	8.96	13.13	14.25
Çeşit3	9.97	11.37	10.34
Çeşit4	8.18	15.31	16.74
Çeşit5	9.73	17.40	17.46
Çeşit6	10.69	12.96	12.34
Çeşit7	12.00	19.62	14.41
Çeşit8	6.63	19.86	12.80
Çeşit9	5.75	17.43	15.86
Çeşit10	17.38	16.03	8.18
Çeşit11	12.50	12.21	6.14
Çeşit12	13.75	12.94	9.27
Çeşit13	17.23	14.31	7.40
Çeşit14	9.21	8.73	4.14
Çeşit15	14.62	13.19	7.42
Çeşit16	28.69	22.61	24.00
Çeşit17	12.62	12.32	8.59
Çeşit18	18.07	14.61	11.10

Suda çözünebilir kuru madde miktarı çalışmamızda belirlediğimiz yerel çeşitlerde %3.48-16.75 değerleri arasında bulunmuştur (Tablo 4). Bu bulgular, Güteryüz ve ark. (1993), Kağızman ilçesinde yürüttüğü çalışmada SÇKM miktarını %12.35- 14.45, Miller ve ark. (2004) tarafından Amerikan Birleşik Devletleri ve Kanada'da bazı elma çeşitleri ile yürüttükleri çalışmada ortalama SÇKM oranı %12.30-15.6. Mratinic ve Akšic (2012) tarafından Güney Sırbistan'da elmaların SÇKM değerinin %12.55-19.24, Şenyurt ve ark. (2015) yaptıkları çalışmalarında SÇKM %11.50-15.25, Kırkaya ve ark. (2014) Ordu ili Perşembe ilçesinde yetiştirilen yerel elma genotiplerinde yürüttükleri çalışmada SÇKM oranının % 9.01-13.75, Selcen (2017) Tokat merkez ve ilçelerinde yetişen yerel elma genotiplerinde yaptığı çalışmada SÇKM %9.9-16.8, Selma Boyacı (2019) Kırşehir koşullarında MM 106 yarı bodur elma anacı üzerine aşılı Mondial Gala, Red Chief, Golden Delicious, Braeburn ve Granny Smith elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada SÇKM %11.16- 15.41 değerleri aralığında bulmuştur. Literatürde bildirilen bu değerlerle bizim değerlerimiz benzerlik göstermektedir. Ancak bazı çeşitlerin asitlik değerlerinin düşük olduğu çeşitlerde tespit edilmiştir.

Elma çeşitlerin meyve suyu pH'larının 3.02 ile 7.40 aralığında değiştiği tespit edilmiştir. Belirlenen bu değerler Kırkaya ve ark (2014) Ordu ili Perşembe ilçesinde yetiştirilen yerel elma genotiplerinin pomolojik, fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2010-2011-2012 yıllarında yaptıkları araştırmada pH değerinin 3.16-3.56, Balta ve ark. (2015) Ordu ilinin Kumru ilçesinde elma çeşitlerinde yaptığı çalışmada tespit ettiği pH miktarı 2.83-4.11, Öztürk ve ark. (2016) Samsun ekolojik koşullarında MM 106 elma anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin çeşitleri üzerinde yaptığı çalışmasında ölçtüğü pH miktarı 3.43-4.34, Selcen'nin (2017). Tokat merkez ve ilçelerinde yetişen yerel elma çeşitlerinde yaptığı araştırmasında saptadığı pH miktarı 2.88-5.30, Boyacı'nın (2019) Kırşehir koşullarında yetişen MM 106 yarı bodur elma anacı üzerine aşılı Mondial

Gala, Red Chief, Golden Delicious, Braeburn ve Granny Smith elma çeşitlerinde yapmış olduğu çalışmaların sonucunda belirlediği pH miktarı 3.31-4.03 değerleri ile benzerlik göstermektedir. Ancak en yüksek pH olarak belirlediğimiz Çeşit 13 çeşidi (7.40) literatürde bildirilen değerlerden daha yüksek değer almıştır. Bu durumun çeşit özelliğinden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 4. Kırgız Milli Ala Arça Parka Ait Yerli Çeşitler Araştırma İstasyonunda Yetişen Elma Çeşitlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

Table 4. Some Chemical Characteristics of Apple Varieties Grown in the Kyrgyz National Ala Archa Park Domestic Varieties Research Station

No	SÇKM(%)	pH	TEA
Çeşit1	10.95	3.41	0.58
Çeşit2	12.15	3.81	0.21
Çeşit3	13.05	3.57	0.48
Çeşit4	13.75	3.73	0.66
Çeşit5	13.05	3.83	0.69
Çeşit6	14.55	3.84	0.34
Çeşit7	12.20	3.92	0.62
Çeşit8	15.50	5.21	0.79
Çeşit9	14.60	3.59	0.53
Çeşit10	16.75	3.27	1.03
Çeşit11	12.00	3.35	0.74
Çeşit12	11.00	3.69	0.23
Çeşit13	3.48	7.40	0.66
Çeşit14	11.15	3.02	1.86
Çeşit15	10.60	3.50	0.85
Çeşit16	10.87	3.26	1.35
Çeşit17	10.90	3.63	0.39
Çeşit18	13.50	3.62	0.55

Titre edilebilir asitlik miktarı bakımından Kırgız Milli Ala Arça parkta yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin değerleri %0.21-1.86 aralığında saptanmıştır. Gülyüz ve ark (1993) Kağızman ilçesinde yetişen Banem, Kaburgalı, Matibey, Mirizo, Şah ve Uzun elma çeşitlerinde yapılan araştırmada asit miktarları %0.29-0.44 Miller ve ark. (2004) Amerikan Birleşik Devletleri ve Kanada’da bazı elma çeşitleri üzerinde yürüttükleri çalışmada titre edilebilir asit miktarı %0.39- 0.98, Kırkaya ve ark. (2014) Ordu ili Perşembe ilçesinde yetiştirilen yerel elma genotiplerinin pomolojik, fenolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 2010-2011-2012 yıllarında yürüttükleri çalışmada TEA oranının %0.40-1.64, Balta ve ark. (2015) Ordu ilinin Kumru ilçesinde elmalarda yaptıkları araştırmada titre edilebilir asit miktarı %0.22-2.01, Öztürk ve ark. (2016) Samsunda yaptıkları araştırmalarında titre edilebilir asitlik %0.39-0.90 ve Selcen’in (2017) Tokat merkez ve ilçelerinde yapmış olduğu araştırmada titre edilebilir asit miktarı %0.20-1.41 değerlerden daha yüksek değer almıştır.

Yapılan çalışmalarda tespit edilen değerlerle bizim tespit ettiğimiz değerler hemen hemen aynı değerlerdir. Elma çeşitlerinde meyve kabuk rengi tespitlerinde L değeri- 62.04 ile Çeşit 14 çeşidinde en düşük 127.11 ile Çeşit 10 çeşidinde en yüksek olarak ölçülmüştür (Tablo 5). a değeri ölçümünde ise en yüksek değer 27.19 olarak Çeşit 10 çeşidinde, en düşük değer- 37.3 olarak Çeşit 6 çeşidinde belirlenmiştir. Bir diğer renk değeri olan b’de ise renk dağılımı- 16.32 ile 45.01 (Çeşit 14-Çeşit 18) arasında bulunmuştur (Tablo 5).

Belirlenen bu değerler diğer araştırmacılar Boyacı’nın (2019) Kırşehir koşullarında MM 106 yarı bodur elma anacı üzerine aşılı Mondial Gala, Red Chief, Golden Delicious, Braeburn ve Granny Smith elma çeşitlerinde belirlediği meyve kabuk rengi L değeri 19.50-78.86. a değeri- 21.01-43.24, b değeri 10.10-51.24 değerleri ile benzerlik göstermemiştir. Meyve kabuk rengi çeşide yetiştirilen ekolojik faktörlere, toprak koşullarına ve uygulanan kültürel uygulamalarına göre farklılık göstermektedir.

Tablo 5. Kırgız Milli Ala Arça Parka Ait Yerli Çeşitler Araştırma İstasyonunda Yetiştirilen Elma Çeşitlerinin Bazı Meyve Renk Özellikleri**Table 5.** Some Fruit Color Characteristics of Apple Varieties Grown in the Kyrgyz National Ala Archa Park Domestic Varieties Research Station

№	Meyve Kabuk Rengi			Meyve Et Rengi		
	L	a	b	L	a	b
Çeşit 1	0.82	-5.34	0.86	-0.6	-0.54	-4.28
Çeşit 2	6.29	3.77	5.52	58.75	5.17	35.06
Çeşit 3	-2.8	6.45	-6.67	-1.42	3.51	6.37
Çeşit 4	66.37	1.07	37.83	65.85	-15.34	3.77
Çeşit 5	54.43	-0.97	18.13	33.07	-2.15	3.17
Çeşit 6	48.28	-37.3	40.89	-6.79	5.13	3.58
Çeşit 7	38.8	21.79	22.53	62.46	-10.69	8.53
Çeşit 8	34.51	13.46	13.66	0.47	1.3	0.42
Çeşit 9	28.08	12.14	8.44	76.87	-7.54	24.27
Çeşit 10	127.1	27.19	20.91	-0.51	4	1.8
Çeşit 11	29.84	26.28	11.43	68.03	-17.21	31.61
Çeşit 12	10.41	20.58	11.32	50.15	-18.06	13.06
Çeşit 13	29.13	8.48	6.92	76.2	-18.41	17.97
Çeşit 14	-62	-2.19	-16.32	21.45	-12.97	3.79
Çeşit 15	58.75	3.26	35.64	52.62	2.49	29.22
Çeşit 16	30.58	11.22	9.45	56.17	-14.75	12.8
Çeşit 17	65.57	-8.99	41.01	54.34	-0.1	26.95
Çeşit 18	67.11	1.51	45.01	17.49	-1.77	0.09

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma Kırgızistan'ın Çüy bölgesindeki Kırgız Milli Ala Arça Parkı'nda yer alan elma genotiplerinin pomolojik özelliklerini inceleyerek bu çeşitlerin üretime kazandırılmasının yanında ıslah çalışmaları için potansiyelini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonucunda incelenen 18 adet yerli elma çeşidinde önemli varyasyonlar tespit edilmiştir. Özellikle meyve büyüklüğü, meyve şekli ve meyve rengi bakımından büyük farklılıklar belirlenmiştir.

Çalışmada incelenen çeşitlerin meyve ağırlıkları bakımından ticari olarak yetiştirilen çeşitlerin ağırlıkları aynı zamanda Çeşit 14 dışındaki çeşitlerin tamamı ise meyve boyutları bakımından 1.sınıf meyve boyutlarına yakın veya üzerindedir. Bu çeşitler raf ömürlerinin belirlenmesi, muhafaza özelliklerinin belirlenmesi, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılık özelliklerinin belirlenmesi ile birlikte öncelikle Kırgızistan geneline yayılarak elma üretimine kazandırılmalı düşüncesindeyiz. Çalışmada incelenen yerel çeşitler tescil edilerek korunması ve dünya literatürüne kazandırılması gerektiği kanaatindeyiz. Yerel elma çeşitlerinin korunması ve değerlendirilmesi hem ülke ekonomisine hem de tarımsal çeşitliliğe önemli faydalar sağlayacaktır.

Acknowledgments / Teşekkürler

Verilerin elde edilmesindeki destekleri ve bu çalışmanın yürütülmesi esnasında, çalışmalarına yön veren hocam Ahmet AYGÜN'e teşekkürlerimi sunarım.

I would like to thank my teacher Ahmet AYGUN for his support in obtaining the data and guiding my studies during the conduct of this study.

Funding / Fon desteği

Yazarlar bu çalışma için herhangi bir kuruluştan destek almamıştır.

The author did not receive support from any organization for the submitted work.

Data Availability statement

Yazar, bu çalışmayı destekleyen verilere makalede atıfta bulunulduğunu onaylamaktadır.

The author confirms that the data supporting this study are cited in the article.

Compliance with ethical standards / Etik standartlara uyum

Conflict of interest / Çıkar çatışması

Yazar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemektedir.

The author declare no conflict of interest.

Ethical standards / Etik standartlar

Çalışma etik standartlara uygundur.

The study is proper with ethical standards.

Authors' contributions / Yazar katkıları

Makalede adı geçen tüm yazarlar makaleye eşit oranda katkı yapmışlardır. Tüm yazarlar makaleyi incelemiş ve onaylamışlardır.

All authors mentioned in the article contributed equally to the article. All authors have reviewed and approved the article.

References

1. Bayazıt. S. D. Kılıç. and K. Gündüz. Performance of mondial gala apple cultivars grafted on M9 apple rootstock in the Mediterranean region of Turkey. *MKU. Tar. Bil. Derg.* 2019. 24(1) : 43-47
2. Shlyavas. A. V. et al. Genetic diversity of old and local apple (*Malus × domestica* Borkh.) cultivars from the collection of VIR according to AFLP analysis. *Russian Journal of Genetics.* 2019. 55(11). 1338–1346
3. Kırkaya. H. M. F. Balta. and T. Kaya. Perşembe İlçesinde yetişen elma genotiplerinin pomolojik. morfolojik ve fenolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 2014. 4(3): 15-20.
4. Özrenk. K. et al. Çatak ve Tatvan yörelerinde yetiştirilen yerel elma çeşitlerinin pomolojik özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi.* 2011. 21(1):57-63.
5. Arnold. M. and A. Gramza-Michalowska. Recent development on the chemical composition and phenolic extraction methods of apple (*Malus domestica*)—A Review. *Food Bioprocess Technol.* 2023. 10. 1–42.
6. Dzunusova. M. R. Apasov. and A. Mammadov. National report on the state of plant genetic resources for food and agriculture in Kyrgyzstan. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome. 2008.
7. Uzun. A. et al. Genetic diversity in apple accessions belong to different species collected from natural populations of Tianshan Mountains. *South-West Kyrgyzstan //Erwerbs-Obstbau.* – 2019. – T. 61. – №. 4.
8. FAO (2023). Crops and Livestock Products. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
9. Kırgız Cumhuriyeti Ulusal İstatistik Komitesi. Tarım sektörü <https://stat.kg/ru/statistics/selskoehozyajstvo/>
10. Balta. M.F. et al. Ordu yöresinde yetiştirilen mahalli elma genotiplerinin fenolojik. morfolojik ve pomolojik özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 2015. 32(1): 47-56.
11. Çoşkun. S. and M.A. Aşkın. Bazı Yerli Elma Çeşitlerinin Pomolojik ve Biyokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat fakültesi Dergisi.* 2016. 11(1): 120-131.
12. Daler. S. M.A. Aşkın. and Y. Karakurt. Bazı birbirine benzer elma (*Malus domestica* L.) genotiplerinde pomolojik ve moleküler yöntemlerle genetik akrabalık derecelerinin tespiti. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2016. 21(2). 444-452.
13. Farrokhi. J. et al. Evaluation of genetic diversity among iranian apple (*Malus domestica* Borkh.) cultivars and landraces using simple sequence repeat markers. *Australian Journal of Crop Science.* 2011. 5 (7): 815.
14. Güler. M. and S. Ercişli. Kağızman İlçesinde Yetiştirilen Mahalli Elma Çeşitleri Üzerinde Biyolojik ve Pomolojik Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 1995. 26 (2): 183-193.
15. Kuşçu. A. and Ö. Bulantekin. The effects of production methods and storage on the chemical constituents of apple pekmez. *Journal of Food Science and Technology.* 2016. 53(7). 3083-3092.
16. Miller. S. et al. Performance of apple cultivars in the 1995 ne183 regional project planting. *Journal of the American Pomological Society.* 2004. 58 (2): 65-77
17. Mratinić. E. and M. F. Akšić. Phenotypic diversity of apple (*Malus* sp.) germplasm in South Serbia. *Brazilian archives of biology and technology.* 2012. 55 (3): 349-358.
18. Özmen. Z.S. and Ç. Çekiç. Tokat yöresinde yetişen yerel elma genotiplerinde pomolojik özelliklerin tespiti. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG).* 35(Ek Sayı). 2018. 102-107. <https://doi.org/10.13002/jafag4516>
19. Özmen. Z. S. and Ç. Çekiç. Tokat yöresinde yetişen yerel elma genotiplerinde pomolojik özelliklerin tespiti. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 2017. 35: 102-107. <http://ziraatdergi.gop.edu.tr>
20. Öztürk. A. E. Aydın. and B. Oztürk. Bioactive compounds and fruit quality traits of Granny Smith Challenger apple grown under varying shade levels of green protective shade nets. *Journal of Food Processing and Preservation.* 2022. 46(8). e16777.
21. Öztürk. A. and B. Öztürk. Samsun Ekolojisinde Yetiştirilen Standart Bazı Elma Çeşitlerinin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimler Dergisi,* 2016. 31(1) : 1-8.
22. Şenyurt. M. Ö. Kalkışım. and T. Karadeniz. Gümüşhane yöresinde yetiştirilen bazı standart ve mahalli elma (*Malus communis* L.) çeşitlerinin pomolojik özellikleri. *Akademik Ziraat Dergisi.* 2015. 4(2): 59-64. ISSN 2147-6403