

Konya ilinde yetiştirilen yerel kışlık armut (*Pyrus communis* L.) genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu

Morphological characterization of local winter pear (*Pyrus communis* L.) genotypes grown in Konya province

Adem DAL¹, Sabahittin ABAY¹, Oğuzhan ÇALIŞKAN²

¹Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya, Türkiye

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay, Türkiye

ARTICLE INFO	ÖZET
Article history: Recieved / Geliş: 07.11.2025 Accepted / Kabul: 04.12.2025 Anahtar Kelimeler: Meyve iriliği Yeme kalitesi Paslılık Meyve eti sertliği Keywords: Fruit size Eating quality Russeting Fruit firmness ✉ Corresponding author/Sorumlu yazar: Adem DAL adem.dal@tarim.orman.gov.tr Makale Uluslararası Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 Lisansı kapsamında yayınlanmaktadır. Bu, orijinal makaleye uygun şekilde atıf yapılması şartıyla, eserin herhangi bir ortam veya formatta kopyalanmasını ve dağıtılmasını sağlar. Ancak, eserler ticari amaçlar için kullanılamaz. © Copyright 2022 by Mustafa Kemal University. Available on-line at https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.  	Bu çalışma Konya ilinde yetiştirilen yerel kışlık armut (<i>Pyrus communis</i> L.) genotiplerinin meyve kalite ve yaprak özelliklerini belirlemek ve üstün özelliklere sahip genotipleri genetik kaynak olarak koruma altına almak amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada Konya ilinden 17 adet yerel kışlık armut genotipi seçilmiş ve bunlar meyvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri yanında meyvenin dış kalitesi (albeni), yeme kalitesi, gevreklik, sululuk, paslılık, kumluluk ve aroma özelliklerine göre değerlendirilmiştir. Kışlık armut genotiplerinde meyve ağırlığının 40.07 g ile 180.40 g; meyve boyunun 39.58 mm ile 88.61 mm; meyve eninin 42.78 mm ile 69.74 mm; suda çözünabilir toplam kuru madde miktarının 12.27 (42.K.07) ile %22.23 (42.K.14) ve titre edilebilir asit içeriğinin %0.25 (42.K.01) ile %1.38 (42.K.05) arasında değiştiği belirlenmiştir. İncelenen genotiplerin 11'inde uzun, 5'inde oval ve 1'inde meyve şeklinin kısa olduğu belirlenmiştir. Dış kalite özelliği bakımından genotiplerden 3'ü çok iyi, 3'ü iyi, 4'ü orta ve 7'si kötü olarak sınıflandırılmıştır. Armutta önemli bir kriter olan meyvenin paslılık durumu bakımından 3 genotipte pas yok, 1 genotip az paslı, 4 genotip orta paslı ve 9 genotip çok paslı olarak değerlendirilmiştir. Yapılan tartılı derecelendirme sonucunda 42.K.13 genotipi (809 puan) en yüksek puanı alırken bunu 42.K.15 genotipi (751 puan) ve 42.K.09 (747 puan) genotipleri izlemiştir. Çalışma sonucunda, Konya ilinde kışlık armut genotipleri bakımından önemli bir varyasyonun olduğu tespit edilmiştir. ABSTRACT This study aimed to determine the fruit quality and leaf traits of local winter pear (<i>Pyrus communis</i> L.) genotypes grown in Konya province and to conserve superior genotypes as genetic resources. Seventeen local winter pear genotypes were selected from Konya province and evaluated based on the physical and chemical properties of the fruit, as well as external quality (attractiveness), eating quality, crispness, juiciness, rustiness, grittiness, and aroma. In these winter pear genotypes, fruit weight ranged from 40.07 g to 180.40 g; fruit length ranged from 39.58 mm to 88.61 mm; fruit width ranged from 42.78 mm to 69.74 mm; soluble solids content varied between 12.27% (42.K.07) and 22.23% (42.K.14); and titratable acid content varied between 0.25% (42.K.01) and 1.38% (42.K.05). Eleven genotypes had long fruit shapes, five had oval shapes, and one had a short shape. For external quality, three genotypes were rated as excellent, three as good, four as moderate, and seven as poor. Regarding rustiness, an important criterion in pears, three genotypes were evaluated as having no rust, one as slightly rusty, four as moderately rusty, and nine as very rusty. Based on the weighted ranking, genotype 42.K.13 received the highest score (809 points), followed by 42.K.15 (751 points) and 42.K.09 (747 points). The study found significant variation among winter pear genotypes in Konya province.
Cite/Atıf	Dal A., Abay S., & Çalışkan, O. (2026). Konya ilinde yetiştirilen yerel kışlık armut (<i>Pyrus communis</i> L.) genotiplerinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi ve genetik kaynak olarak değerlendirilmesi. <i>Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 31(1), 190-204. https://doi.org/10.37908/mkutbd.1818864

GİRİŞ

Armut, *Rocaceae* familyasının *pomoideae* alt familyasına ait bir üyesi olup, diploid ve triploid çeşitlerin bulunduğu bir meyve türüdür. Bu türün heterozigot bir genoma sahip olması nedeniyle görünüş, tat ve meyve yapısı yanında farklı olgunlaşma dönemlerine sahip zengin genetik kaynakları bulunmaktadır. Meyveleri genellikle taze, konserve, meyve suyu olarak ve kurutularak tüketilmektedir (Pérez-Sánchez et al., 2023). Dünyada armudun çok sayıda farklı çeşidi bulunmakla birlikte, sınırlı sayıda çeşitle ticari üretimin yapılmaktadır (Bostan, 2023). Bununla birlikte, yerel armut genotiplerinin kendine özgü morfolojik özellikleri, hastalık-zararlılara toleransları ve bölgesel ekolojik koşullara (sıcaklık, kuraklık, tuzluluk ve pH gibi) adaptasyon yetenekleri bakımından üstün özelliklere sahip olmaları ıslah programları için değerli bir genetik kaynak olmalarını sağlamaktadır. Bu bakımdan, yerel genotiplerin morfolojik özelliklerinin tanımlanması, genetik çeşitliliğin muhafazası, sürdürülebilir yetiştiricilik ve ıslah programları için uygun bireylerin seçilmesi bakımından koruma altına alınması büyük önem taşımaktadır (Bayazit ve ark., 2016; Karlıdağ & Eşitken, 2006; Öz & Aslantaş, 2015).

Türkiye, Yakın Doğu ve Akdeniz havzası gen merkezleri içerisinde yer alması yanında sahip olduğu farklı iklim koşulları nedeniyle zengin bir meyve çeşitliliğine sahiptir (Çalışkan ve ark., 2023). Bitki genetik kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımı, gelecekteki gıda güvenliği talebini karşılamak için önemlidir ve bu bakımdan zengin genetik kaynaklarına sahip olduğumuz meyve türlerinden biri de armuttur (Bayazit ve ark., 2016). Ülkemizde yetiştirilen armut genetik kaynakları üzerinde morfolojik, biyokimyasal ve moleküler analizler yapılan çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, yerel armut genetik kaynakları üzerinde yapılan çalışmalar devam etmektedir (Büyük, 2016). Nitekim, Özbek (1978), Türkiye’de 600’den fazla yerel armut çeşidinin bulunduğunu belirtmiştir. Yorgancılar ve ark. (2016), meyvecilikte seleksiyonun çok eski yıllardan beri sürekli geliştiğini, yeni meyve tür ve çeşitlerini geliştirme ve korumak amacıyla yeni çalışmaların gerçekleştirildiğini ifade etmişlerdir ve günümüzde bu amaçlara yönelik birçok çalışmanın devam ettiğini belirtmişlerdir.

Türkiye’de armut çeşitlerinin hakim olduğu kapama bahçeler son yıllarda artmasına rağmen, yerel armut çeşitleri ile oluşturulan kapama bahçeler yok denecek kadar azdır. Yerel armut genotipleri ya sınır ağacı olarak ya da yabani türlerin aşılınması şeklinde aile ekonomisine ve üretime katkı sağlamaktadır (Gerçekcioğlu & Adıbelli, 2023). Bu değerli gen kaynakları üzerinde genel olarak farklı meyve olgunlaşma dönemleri (yazlık, kışlık ve güzlük), meyve kalite özellikleri (irilik, pashılık, renk, yeme kalitesi gibi), düzenli ve yüksek verim ile hastalık ve zararlılara tolerans özellikleri dikkate alınarak farklı bölgelerimizde yürütülen seleksiyon ıslahına yönelik çalışmalar yapılmıştır (Aşkın & Oğuz, 1995; Bak ve ark., 2021; Bayazit ve ark., 2016; Bayındır ve ark., 2019; Karlıdağ & Eşitken, 2006; Kılıç & Bostan, 2016; Öztürk & Demirsoy, 2013). Bununla birlikte, Öztürk & Faizi (2024), Türkiye’nin armut gen kaynakları üzerine yapılan çalışmalarda, yerel çeşitlerin bitkisel ve verim özellikleri yanında meyve kalite özellikleri bakımından zengin bir popülasyona sahip olduğunu ve istenile amaca yönelik seçilen bireyler üzerinde ileri düzey çalışmaların yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Konya ili Türkiye’nin en büyük yüzölçümüne sahip ildir ve konumu nedeniyle orta ve kuzey kesimlerinde kışları soğuk geçen karasal iklim, güneyinde kışları ılık ve yağışlı geçen Akdeniz iklimi ve Karapınar ve çevresinde ise çöl iklimi gibi farklı iklim özellikleri görülmektedir (Çiftçi ve ark., 2013). Bu özelliği sayesinde farklı özelliklere sahip yerel meyve türlerinin yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu bakımdan, Konya ekolojisinde yetiştirilen yerel armut genotiplerinin bu çevresel streslere adaptasyonları sayesinde önemli bir genetik kaynak olma potansiyeli bulunmaktadır. Bu çalışma ile Konya ekolojik koşullarında yetiştirilen yerel kışlık armut genotiplerinin morfolojik ve meyve kalite özelliklerinin ortaya çıkarılması, bölgeye özgü genetik armut kaynaklarının tanımlanması ve ıslah çalışmaları için potansiyelinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışma, 2023 yılında Konya İlinin Beyşehir, Bozkır, Çumra, Karatay, Taşkent, Meram, Hadim, Seydişehir, Ereğli ve Güneysınır ilçelerinde yerel kışlık armut popülasyonları üzerinde sürdürülmüştür. Çalışmada, 2023 yılında 15 Eylül itibarıyla hasadı gerçekleştirilen toplam 17 genotip seçilmiştir (Çizelge 1). Bu genotiplerin seçilmesinde özellikle uzun yıllardır ev bahçelerinde/karışık meyve bahçelerinde bulunan, üreticiler tarafından isimlendirilmiş, farklı meyve iriliğine sahip olan ve farklı zamanlarda olgunlaşan armut genotipleri dikkate alınmıştır. Ayrıca, çalışma kapsamında Güneysınır ilçesinden isimlendirilmemiş ancak meyvelerinin iri olması nedeniyle 2 adet genotipte değerlendirmeye alınmıştır.

Yöntem

Seçilen kışlık armut genotiplerinde yaprak özelliklerini tanımlamak amacıyla hasat döneminde her genotipten üç tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet yaprak olmak üzere toplam 30 yaprak alınmıştır. Bu yapraklarda yaprak boyu (cm), yaprak eni (cm), yaprak sap uzunluğu (cm) cetvelle ve yaprak sap kalınlığı (mm) dijital kumpasla ölçülmüştür (UPOV, 2015). Meyve kalite analizleri 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet meyve örneği olacak şekilde toplam 30 adet meyvede gerçekleştirilmiştir. Yerel armut genotiplerinin hasat zamanı olarak genotiplerin kendine özgü irilik ve meyve kabuğunda renklenmenin olduğu dönem dikkate alınmıştır. Bu dönem ağaç olumu dönemi olarak değerlendirilmiş olup, genotiplerin yeme olumuna gelip meyve kalite analizlerinin yapılabilmesi için laboratuvar koşullarında (ortalama 21°C) 20-30 gün bekletilmişlerdir. Bu süre SÇKM'nin en az %10 olması (Saquet et al., 2019) ve meyve etinde 6 kg-kuvvet olduğunda sonlandırılmıştır.

Armut genotiplerinde meyvede dış kalite, paslılık, yeme kalitesi, kumluluk, gevreklik, sululuk ve aroma özelliklerinden oluşan duyu testler, armut deskriptörlerinde (IBPGRI, 1983; UPOV, 2015) ve araştırmacıların (Öztürk, 2010; Çubukçu & Bostan, 2018) çalışmalarında tanımlandığı şekilde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 1). Bu amaçla, 5 kişilik bir panel grubu oluşturulmuştur.

Armut genotiplerinde fiziksel analizlerden meyve ağırlığı, 0.01 g hassasiyetindeki terazide meyvelerin tek tek ağırlıklarının tartılmasıyla belirlenmiştir. Meyve eni ve boyu, meyve sap kalınlığı ve sap uzunluğu, çekirdek evi uzunluğu ve genişliği 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür. Genotiplerin karpel sayıları ve çekirdek sayılarını belirlemek için meyveler ekvator ekseninden kesilerek karpel sayıları ve tek tek sayılarak çekirdek sayıları elde edilmiştir. Armut genotiplerinin her bir tekerrüründeki meyveler katı meyve sıkacağına geçirilerek elde edilen meyve sularında suda çözünabilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM), pH ve titre edilebilir asitlik (TEA) ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Meyve suyunun SÇKM (%) miktarı dijital el refraktometresi ile belirlenmiştir. Meyve suyunun pH ölçümleri masa tipi pH metreyle ölçülmüştür. TEA (%) ölçümü için meyve suyundan 10 ml alınıp 100 ml'ye saf su ile tamamlanmış ve bu karışımın pH'sı 8.1'e gelene kadar 0.1 normal NaOH ile titre edilmiştir. Meyve suyunun asitlik içeriği armutta hakim asit olan malik asit cinsinden hesaplanmıştır (Karaçalı, 1990). Ayrıca, seçilen armut genotiplerinde incelenen özellikler bakımından oluşturulan tartılı derecelendirme puanlaması için daha önceki araştırmacıların oluşturdukları sınıf aralıkları (Çizelge 1) dikkate alınmıştır (Büyükyılmaz ve ark., 1994; Öztürk ve ark., 2016).

Çalışma kapsamında seçilen armut genotiplerinde incelenen nicel verilere ait minimum, maksimum, ortalama ve varyasyon katsayısı özelliklerine ait istatistiksel değerlendirmeler SAS paket programında (SAS, 2005) gerçekleştirilmiştir. İncelenen özellikler için temel bileşen analizleri (TBA) ve hiyerarşik kümeleme analizleri için JMP Pro 16 programı kullanılmıştır.

Çizelge 1.Tartılı derecelendirmede yer alan özellikler, göreceli puanları ve sınıf aralıkları

Table 1. Characteristics, relative scores and class intervals used in weighted rating

Özellikler	Göreceli Puan	Sınıflar	Sınıf Aralığı	Puanları
Meyve Şekli	20	Kısa	2<	1
		Yuvarlak	2.1-3	5
		Oval	3.1-4	7
		Uzun	4.1-5	10
Dış Kalite (Albeni)	20	Çok iyi	4.2 <	10
		İyi	3.3-4.1	7
		Orta	2.4-3.2	5
		Kötü	1.5-2.3	3
		Çok kötü	1.4 >	1
Yeme Kalitesi	15	Çok iyi	4.2 ≤	10
		İyi	3.3-4.1	7
		Orta	2.4-3.2	5
		Kötü	1.5-2.3	3
		Çok kötü	1.4 ≥	1
Meyve iriliği	10	Çok büyük	180.01 ≤	10
		Büyük	140.01-180.00	8
		Orta	100.01-140.00	6
		Küçük	60.01-100.00	4
		Çok küçük	60.0 ≥	1
Gevreklik	10	Az	2.32 ≥	1
		Orta	2.33-3.66	7
		Fazla	3.67 ≤	10
Sululuk	10	Az sulu	2.72 ≥	1
		Orta sulu	2.73-3.48	4
		Sulu	3.49-4.24	7
		Çok sulu	4.25 ≤	10
Paslılık	5	Pas yok	4.2 ≤	10
		Az paslı	3.3-4.1	7
		Orta paslı	2.4-3.2	5
		Çok paslı	1.5-2.3	3
		Tüm yüzey	1.4 ≥	1
Kumluluk (meyve eti taş hücre durumu)	5	Kum yok	4.2 ≤	10
		Az kumlu	3.3-4.1	7
		Orta kumlu	2.4-3.2	5
		Kumlu	1.5-2.3	3
		Çok kumlu	1.4 ≥	1
Aroma	5	Kötü	2.32 >	1
		Orta	2.33-3.66	3
		İyi	3.67 <	5

BULGULAR ve TARTIŞMA

Konya ilinde yetiştiriciliği yapılan yerel kışlık armut genotiplerinin belirlenmesi amacıyla Beyşehir ilçesinden 2 genotip, Bozkır ilçesinden 1 genotip, Taşkent ilçesinden 2 genotip, Meram ilçesinden 2 genotip, Hadim ilçesinden 3 genotip, Seydişehir ilçesinden 3 genotip, Ereğli ilçesinden 1 genotip ve Güneysınır ilçesinden 3 genotip olmak üzere toplam 17 genotip seçilmiştir (Çizelge 2). Seçilen armut genotiplerinin rakımları 1141 m ile 1853 m arasında değişmiştir. Konya ekolojisindeki kışlık armut genotiplerinin hasadının eylül sonu (42.K.01 ve 42.K.02) ile ekim sonu (42.K.14) arasında gerçekleştiği belirlenmiştir.

Çizelge. 2. Belirlenen kışlık armut genotiplerinin bulunduğu ilçeler, rakım ve hasat tarihleri

Table 2. Districts, altitudes and harvest dates of the determined winter pear genotypes

Genotip No	Yerel Adı	İlçe	Rakım (m)	Hasat Tarihi
42.K.01	Kış Armudu	Beyşehir	1178	Eylül Sonu
42.K.02	Kış Armudu	Beyşehir	1161	Eylül Sonu
42.K.03	Kış Armudu	Bozkır	1399	Ekim Başı
42.K.04	Kış Armudu	Taşkent	1569	Ekim Başı
42.K.05	Kış Armudu	Taşkent	1576	Ekim Başı
42.K.06	Kış Armudu	Meram	1457	Ekim Başı
42.K.07	Hasan Ali Armudu	Hadim	1853	Ekim Başı
42.K.08	Kış Armudu	Hadim	1594	Ekim Başı
42.K.09	Kış Armudu	Seydişehir	1141	Eylül Sonu
42.K.10	Göksulu Armut	Seydişehir	1192	Eylül Ortası
42.K.11	Gederet Armudu	Seydişehir	1193	Ekim Başı
42.K.12	Kış Armudu	Hadim	1836	Ekim Başı
42.K.13	Turşu Armudu	Ereğli	1167	Eylül Ortası
42.K.14	Kış Armudu	Meram	1468	Ekim Sonu
42.K.15	-	Güneysınır	1158	Ekim Başı
42.K.16	-	Güneysınır	1180	Ekim Başı
42.K.17	Limon Armudu	Güneysınır	1273	Ekim Başı

Çalışmada belirlenen kışlık armut genotiplerine ait yaprak boyu, yaprak eni, yaprak sap uzunluğu ve sap kalınlığına ait özellikler Çizelge 3'te verilmiştir. Genotiplerin yaprak boyunun 50.18 (42.K.14)-81.48 mm (42.K.15); yaprak eni 31.87 (42.K.08)-53.21 mm (42.K.07); yaprak sap uzunluğu 30.27 (42.K.14)-47.88 mm (42.K.02) ve yaprak sap kalınlığı 0.71 (42.K.01)-1.14 mm (42.K.10) arasında değişim göstermiştir. 2023 yılında Atakum (Samsun) ilçesi yerel armut genotiplerinin yaprak sapı uzunluğunun 2.74-6.52 cm, yaprak sapı kalınlığının 0.38-1.60 mm ve yaprak boyunun 5.08-8.79 cm arasında değiştiği bildirilmiştir (Sırça, 2025). Haberal (2023), Rize'nin Fındıklı İlçesinde belirlediği 15 yerel armut genotipinin yaprak sapı uzunluğunu 34.27-90.44 mm, ortalama yaprak sap kalınlığının ise 0.63-1.42 mm arasında olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların literatür çalışmaları ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Çizelge.3. Konya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinde yaprak özellikleri

Table 3. Leaf properties of in winter pear genotypes selected from Konya province

Genotip No	Yaprak Boyu (cm)	Yaprak Eni (cm)	Yaprak Uzunluğu (cm)	Sap Yaprak Kalınlığı (cm)	Sap
42.K.01	55.53	36.27	42.70	0.71	
42.K.02	57.77	40.97	47.88	0.83	
42.K.03	57.27	35.30	33.27	0.84	
42.K.04	57.78	36.17	43.62	0.81	
42.K.05	61.12	39.43	43.52	0.90	
42.K.06	56.63	35.72	34.65	0.81	
42.K.07	63.58	53.21	39.62	0.95	
42.K.08	52.27	31.87	31.40	0.84	
42.K.09	58.70	47.85	42.68	0.82	
42.K.10	70.67	44.82	45.45	1.14	
42.K.11	57.73	36.73	42.55	0.82	
42.K.12	63.97	52.40	42.67	1.01	
42.K.13	71.48	43.07	32.63	1.07	
42.K.14	50.18	40.32	30.27	0.86	
42.K.15	81.49	49.72	45.17	1.05	
42.K.16	54.23	36.10	38.67	0.74	
42.K.17	63.27	43.52	38.28	0.95	
<i>Ortalama</i>	60.80	41.38	39.7	0.89	
<i>Minimum</i>	50.18	31.87	30.27	0.71	
<i>Maksimum</i>	81.49	53.21	47.88	1.14	
<i>Var. Kat.</i>	12.88	15.51	13.68	13.5	

Kışlık armut genotiplerinde meyve ağırlığı, meyve eni ve boyu, meyve sapı uzunluğu, meyve sap kalınlığı ve meyve şekline ait veriler Çizelge 4’te sunulmuştur. Meyve ağırlığı 40.07 g (42.K.08)-180.40 g (42.K.13) arasında, meyve eni 42.78 mm(42.K.17)-69.74 (42.K.01) mm, meyve boyu 39.58 mm (42.K.03)-88.61 mm (42.K.09), meyve sapı uzunluğu 16.02 mm (42.K.03)-30.40 mm (42.K.15) ve meyve sapı kalınlığı 2.10 mm (42.K.08)-3.44 mm (42.K.10) arasında değişim göstermiştir. Özellikle meyve ağırlığı 120 gramın üzerinde yer alan 42.K.13 (180.40 g), 42.K.09 (148.00 g), 42.K.07 (130.52 g) ve 42.K.15 (120.02 g) genotipleri, aynı grupta yer alarak dikkati çekmişlerdir. Ayrıca, meyve ağırlığı yüksek olan bu genotiplerde meyve eni değerlerinin düşük olduğu ve meyve ağırlığı daha düşük olan genotiplerden meyve çapının yüksek olduğu görülmüştür. Yerel armut genotiplerinin 11’inin uzun şekilli, 5’inin oval şekilli ve 1’inin de kısa meyve şekline sahip olduğu belirlenmiştir. Meyve ağırlığı özelliğinin %43.47’lik varyasyon katsayısı ile incelenen meyve özellikleri arasında genotipleri birbirinden ayırt edilmesinde oldukça önemli bir özellik olduğu belirlenmiştir. Meyve eninde (%27.58) varyasyon katsayısı yüksek meyve kalite özelliklerinden biri olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4. Konya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinde meyvenin fiziksel özellikleri

Table 4. Physical properties of fruit in winter pear genotypes selected from Konya province

Genotipler	Meyve ağırlığı (g)	Meyve eni (mm)	Meyve boyu (mm)	Meyve uzunluğu (mm)	sap kalınlığı (mm)	Meyve sap şekli
42.K.01	95.30	69.74	56.35	26.51	3.13	Uzun
42.K.02	43.36	61.18	41.13	23.86	2.32	Oval
42.K.03	45.96	60.92	39.58	16.02	2.20	Oval
42.K.04	62.44	58.49	46.63	20.18	2.75	Uzun
42.K.05	76.56	58.45	50.88	23.00	2.90	Uzun
42.K.06	73.22	57.54	48.52	21.36	2.50	Oval
42.K.07	130.52	55.90	87.36	26.76	2.65	Uzun
42.K.08	40.07	55.49	40.87	20.11	2.10	Oval
42.K.09	148.00	54.68	88.61	25.66	2.75	Uzun
42.K.10	118.32	52.44	64.00	24.45	3.44	Oval
42.K.11	49.22	49.81	47.73	26.43	2.42	Uzun
42.K.12	104.49	49.22	76.18	29.87	2.47	Uzun
42.K.13	180.40	47.56	75.02	28.39	3.30	Uzun
42.K.14	112.64	45.55	80.28	30.07	2.92	Uzun
42.K.15	120.02	45.07	62.09	30.40	2.75	Uzun
42.K.16	119.20	43.28	53.94	20.72	3.15	Kısa
42.K.17	66.55	42.78	50.57	23.70	2.33	Uzun
<i>Ortalama</i>	93,33	59,42	53,50	1,10	24,66	
<i>Minimum</i>	40,06	39,57	42,77	0,87	16,39	
<i>Maksimum</i>	180,40	88,60	69,74	1,56	30,40	
<i>Var. Kat.</i>	43,47	27,58	14,04	19,55	16,39	

Konuyla ilgili yürütülen diğer çalışmalarda yerel kışlık armut genotiplerinde meyve ağırlığı Trabzon'un Çaykara ilçesinde 88.03-140.38 g (Bostan & Çubukçu, 2016), Ordu'nun Fatsa ilçesinde 38 adet yerel kışlık armut genotipinde meyve ağırlığının 45.1–307.1 g (Yılmaz, 2020) ve Malatya ekolojinde yetiştirilen kışlık armutlarda 61.32 g-209.73 g arasında (Bayındır ve ark., 2019) değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca, ortalama meyve sap uzunluğu ve sap kalınlığı değerleri (sırasıyla, 24.55 mm ve 2.71 mm), İspanya'nın Batı Iberian yarımadasındaki yerel genotiplerin bulgularıyla (sırasıyla, 2.5 cm ve 0.30 cm) benzerlik göstermiştir.

Çalışmada yer alan 17 adet genotipin çiçek çukuru uzunluğu ve genişliği, çekirdek evi uzunluğu ve genişliği, karpel sayısı ve çekirdek sayılarına ait veriler Çizelge 5'te verilmiştir. Çizelgedeki verilere göre, çiçek çukuru genişliği 4.79 (42.K.06)-10.48 mm (42.K.09); çiçek çukuru derinliği 2.80 (42.K.12)-8.86 mm (42.K.13), çekirdek evi uzunluğu 21.07 (42.K.03)-37.63 mm (42.K.07); çekirdek evi genişliği 19.48 (42.K.01)-28.27 mm (42.K.13); karpel sayısı 4.1 (42.K.12)-5.1 adet (42.K.11) ve çekirdek sayısı ise 5.97 (42.K.10)-10.2 adet (42.K.11) arasında değişim göstermiştir. Çiçek çukuru derinliği (% 33.51) ve çiçek çukuru genişliği (% 20.50) özelliklerinin varyasyon katsayısının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 5. Konya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinde meyvenin fiziksel özellikleri

Table 5. Physical properties of fruit in winter pear genotypes selected from Konya province

Genotipler	Çiçek Çukuru Genişliği (mm)	Çiçek Derinliği (mm)	Çukuru Çukuru Uzunluğu (mm)	Çekirdek Evi Çekirdek Genişliği (mm)	Karpel Sayısı (adet)	Çekirdek Sayısı (adet)
42.K.01	5.12	5.30	28.39	19.48	4.90	8.66
42.K.02	5.58	3.62	23.86	21.17	4.90	8.50
42.K.03	5.78	3.09	21.07	20.82	4.93	9.80
42.K.04	7.85	3.30	27.91	22.64	4.93	9.80
42.K.05	6.93	4.09	29.17	24.18	5.00	9.80
42.K.06	4.79	3.79	25.29	19.88	4.70	7.40
42.K.07	7.52	3.15	37.63	22.70	4.73	7.73
42.K.08	6.23	3.39	24.77	23.79	5.00	9.93
42.K.09	10.48	4.60	34.66	23.07	4.68	8.72
42.K.10	7.39	4.79	31.48	24.79	5.00	5.97
42.K.11	7.32	3.17	24.88	23.07	5.10	10.20
42.K.12	6.15	2.80	34.42	21.59	4.10	7.33
42.K.13	5.77	8.86	32.94	28.27	5.03	7.70
42.K.14	7.60	4.50	32.74	20.69	4.58	9.13
42.K.15	5.68	5.21	33.30	27.47	5.00	8.95
42.K.16	6.55	4.25	30.01	22.59	5.00	9.81
42.K.17	5.78	4.34	26.34	22.13	4.90	8.93
Ortalama	6.61	4.25	29.34	22.84	4.85	8.72
Minimum	4.79	2.80	21.07	19.48	4.1	5.97
Maksimum	10.48	8.86	37.63	28.27	5.1	10.2
Var. Kat.	20.5	33.21	15.6	10.45	4.96	13.41

Armutta çiçek çukuru (uzunluk, genişlik ve derinlik) özellikleri meyvenin şekli, kalitesi ve hastalıklara hassasiyeti etkileyerek hasat sonrası meyvelerin depolama davranışı açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, çok derin veya geniş çiçek çukuruna sahip meyveler yerine yetiştiriciler genellikle küçük/orta çiçek çukur yapısına sahip çeşitleri tercih etmektedirler (Sosa et al., 2016; Yu et al., 2025). Bu bakımdan, 42.K.13 genotipi dışındaki genotiplerin küçük/orta grupta yer aldıkları görülmüştür. Bununla birlikte, Özkaplan (2010), Ordu'da tespit ettiği 50 adet yerel armut genotipinin çiçek çukuru genişliklerinin 3.91-10.34 mm arasında ve çiçek çukuru derinliklerinin 1.54-7.80 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Sırça (2025), Atakum/Samsun ekolojisindeki yerel armut genotiplerinde meyvedeki karpel sayısının 4.48-5.00 adet arasında ve çekirdek sayısının 4.90- 9.67 adet arasında değiştiğini bildirmiştir. Haberal (2023), Rize'nin Ardeşen ilçesinde belirlenen 15 adet yerel armut genotipinin çekirdek evi uzunluğunu 11.14-18.53 mm, çekirdek evi genişliğini 5.38-16.81 mm ve çekirdek sayısını 2.53-7.26 adet arasında belirlemiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların araştırmacıların belirttiği veri aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Ortaya çıkan bazı farklılıkların genetik ve ekolojik farklılıklardan kaynaklandığı söylenebilir.

Konya ilinde yetiştirilen yerel kışlık armut genotiplerinin SÇKM içeriği %12.27 (42.K.07)-%22.23 (42.K.14) arasında, TEA oranı %0.25 (42.K.01)-%1.38 (42.K.05) arasında ve meyve suyu pH oranı 3.24 (42.K.11)-4.32 (42.K.16) arasında değişmiştir (Çizelge 6). Ayrıca, armut genotiplerinin TEA içeriğinin meyvenin kimyasal özellikleri içerisinde varyasyon katsayısı en yüksek (%66.15) özellik olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak Zhang et al., (2022), armut genetik

kaynaklarında varyasyon katsayısı en yüksek özelliğin meyvenin titre edilebilir asit içeriği olduğunu ve bu özelliğin armut genotiplerinin birbirinden ayırt edilmesinde oldukça başarılı olduğunu bildirmişlerdir. İran ekolojisinde yerel armutlarda SÇKM %9, pH değeri 0.46 ve TEA oranı % 0.40 olarak (Alizadeh et al., 2015); Samsun’da yapılan bir çalışmada SÇKM içeriği %13.16, titre edilebilir asitlik %0.33 ve pH değeri 4.37 (Öztürk ve Faizi, 2024); Malatya İli yerel armut genotipleri ile ilgili yapılan çalışmada, SÇKM değeri % 10.47-% 17.30, pH değeri 3.95–4.98, TEA değeri % 0.10-% 0.77 arasında (Bayındır ve ark., 2019) olduğu bildirilmiştir. Armut genotiplerinin kimyasal özelliklerinin diğer araştırmacıların verileriyle genel olarak uyumlu olduğu söylenebilir. Ayrıca, Pérez-Sánchez & Morales-Corts (2023), armutta tüketici tercihleri için SÇKM’nin %13’e yakın değerlere sahip olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu bakımdan da seçilen 17 kışlık armut genotipinin de SÇKM içeriği %13’e yakın ve üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 6. Konya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinde meyvenin kimyasal özellikleri

Table 6. Chemical properties of fruit in winter pear genotypes selected from Konya province

Genotipler	SÇKM (%)	pH	TEA (%)
42.K.01	15.83	3.91	0.25
42.K.02	17.70	3.69	0.63
42.K.03	19.40	3.18	1.32
42.K.04	16.73	3.30	1.30
42.K.05	15.97	3.27	1.38
42.K.06	18.67	3.93	0.42
42.K.07	12.27	3.78	0.31
42.K.08	19.40	3.39	0.98
42.K.09	15.30	3.88	0.32
42.K.10	14.80	3.82	0.36
42.K.11	16.40	3.24	1.22
42.K.12	16.13	3.91	0.29
42.K.13	13.03	3.58	0.47
42.K.14	22.23	4.17	0.31
42.K.15	14.90	4.01	0.37
42.K.16	18.18	4.32	0.38
42.K.17	18.90	3.95	0.47
Ortalama	16.81	3.72	0.63
Minimum	12.27	3.24	0.25
Maksimum	22.23	4.32	1.38
Var. Kat.	14.89	9.2	66.15

Armut genotiplerinde yapılan duyusal analizler sonucunda, dış kalite bakımından 3 genotip çok iyi, 3 genotip iyi, 4 genotip orta ve 7 genotip ise kötü olarak sınıflandırılmıştır. Yeme kalitesi bakımından 3 genotip “çok iyi”, 3 genotip “iyi”, 5 genotip “orta” ve 6 genotip “kötü” olarak gruplanmıştır. Gevreklik özelliği açısından 7 genotip “fazla gevrek”, 8 genotip “orta gevrek” ve 2 genotip “az gevrek” olarak değerlendirilmiştir. Sululuk yönünden 2 genotip “çok sulu”, 5 genotip “sulu”, 5 genotip “orta sulu” ve 5 genotip “az sulu” olarak sınıflandırılmıştır. Meyve kabuğundaki paslılık durumunun 1 genotipte “az paslı”, 4 genotipte “orta paslı” ve 9 genotipte “çok paslı” olduğu tespit edilirken, 3 genotipte paslılık olmadığı tespit edilmiştir. Kumluluk (taş hücresi) bakımından 1 genotipte kumluluk görülmezken, 1 genotipin “az kumlu”, 3 genotipin “orta kumlu”, 8 genotipin “kumlu” ve 4 genotipin “çok kumlu” olduğu belirlenmiştir. Aroma açısından ise 2 genotipin “iyi”, 6 genotipin “orta” ve 9 genotip “kötü” düzeyde aromaya sahip olmuştur. Bu sonuçlar, Konya ilinde yetiştirilen yerel armut genotiplerinin duyusal özellikler bakımından farklı

niteliklere sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlarla uyumlu olarak, Bayazit ve ark. (2016), Hatay yöresinden seçilen yerel armut genotiplerinde kumluluk özelliğinin 13 genotipte “az kumlu”, 32 genotipte “kumlu” ve 5 genotipte “çok kumlu” olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca 25 genotipten 23’ünün “sulu”, 14’ünün yüksek yeme kalitesine sahip ve 12’sinin ise gevrek yapıda olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Bayındır ve ark. (2019), Malatya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinde meyve tadını 8 genotipte “orta”, 20 genotipte “iyi” ve 1 genotipte ise “mükemmel” olarak belirlemiştir. Aynı çalışmada kumluluk durumunun 1 genotipte “çok kumlu”, 18 genotipte “orta kumlu” olduğu ve 10 genotipin ise “kumsuz” olduğu bildirilmiştir.

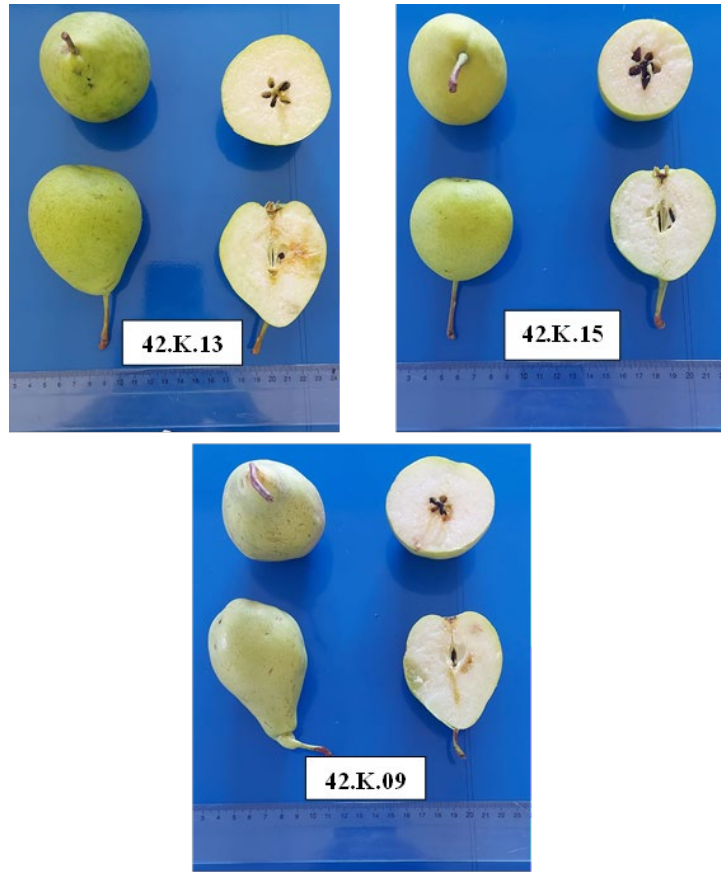
Kılıç & Bostan (2016), Ordu (Gürgentepe) ekolojisindeki yerel armutların yeme kalitesi bakımından 3 çeşidin kötü, 10 çeşidin orta, 5 çeşidin iyi ve 5 çeşidin ise çok iyi kalitede olduğunu belirlemişlerdir. Meyve tadının 8 genotipte orta, 20 genotipte iyi ve 1 genotipte ise mükemmel olduğu saptanmıştır.

Çizelge 7. Konya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinin duyuşal özellikleri ve tartılı derecelendirme puanları

Table 7. Sensory properties and weighted rating scores of winter pear genotypes selected from Konya province

Genotipler	Dış Kalite	Yeme Kalitesi	Gevreklik	Sululuk	Paslılık	Kumluluk	Aroma	Puan
42.K.01	İyi	Orta	Fazla	Orta	Çok	Çok kumlu	Kötü	654
42.K.02	Kötü	Kötü	Az	Orta	Çok	Kumlu	Kötü	425
42.K.03	Kötü	Kötü	Fazla	Az sulu	Çok	Çok kumlu	Kötü	394
42.K.04	Kötü	Kötü	Fazla	Az sulu	Çok	Çok kumlu	Kötü	491
42.K.05	Kötü	Kötü	Orta	Az sulu	Çok	Çok kumlu	Kötü	449
42.K.06	Orta	Orta	Orta	Az sulu	Çok	Kumlu	Kötü	448
42.K.07	İyi	İyi	Fazla	Sulu	Orta	Kumlu	Orta	713
42.K.08	Kötü	Kötü	Orta	Az sulu	Pas yok	Kumlu	Kötü	478
42.K.09	Çok iyi	Çok iyi	Fazla	Sulu	Orta	Kumlu	Orta	787
42.K.10	Orta	Orta	Fazla	Çok sulu	Çok	Orta kumlu	Orta	682
42.K.11	Kötü	Kötü	Orta	Orta	Pas yok	Kumlu	Kötü	469
42.K.12	İyi	İyi	Orta	Sulu	Orta	Orta kumlu	Orta	686
42.K.13	Çok iyi	Çok iyi	Fazla	Çok sulu	Çok	Orta kumlu	İyi	869
42.K.14	Orta	İyi	Orta	Sulu	Çok	Kumlu	Orta	678
42.K.15	Çok iyi	Çok iyi	Orta	Sulu	Pas yok	Kum yok	Orta	801
42.K.16	Orta	Orta	Orta	Orta	Orta	Kumlu	Kötü	428
42.K.17	Kötü	Orta	Az	Orta	Az	Az kumlu	İyi	535

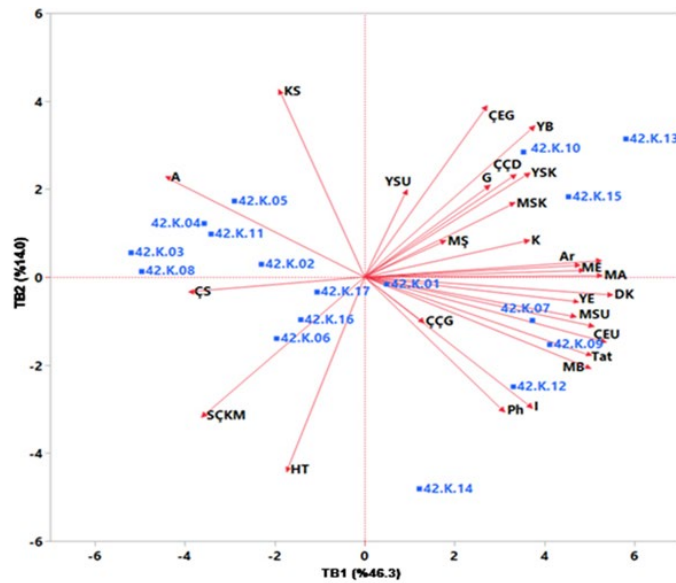
Araştırmacılar, armut genotiplerinde duyuşal özelliklerin çeşidin genetik özelliği olması yanında hasat zamanı ve bakım koşullarından da etkilendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmadaki duyuşal analiz sonuçlarının araştırmacıların belirtmiş olduğu gibi genotiplere göre farklılık göstermiştir. Kışlık armut genotiplerine ait tartılı derecelendirme puanları incelendiğinde, bu değerler 394 (42.K.03) ile 869 (42.K.13) arasında değişmiştir. En yüksek puanı alan ve duyuşal özellikler bakımından da öne çıkan 42.K.13 nolu genotip olurken, bunu sırasıyla 801 puan ile 42.K.15 ve 787 puan ile 42.K.09 genotipleri izlemiştir (Çizelge 7). Ümitvar armut genotiplerinin meyve özelliklerine ait resimler Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Konya ilinden seçilen ümitvar kışlık armut genotiplerinin meyve özellikleri
Figure 1. Fruit characteristics of promising winter pear genotypes selected from Konya province

Temel bileşen analiz sonuçları

Kışlık armut genotipleri ile incelenen morfolojik ve meyve kalite özelliklerinin ilişkisini göstermek amacıyla temel bileşen analizi (TBA) gerçekleştirilmiştir (Şekil 2). Buna göre, TB1 toplam varyansın %46.3'ünü, TB2 ise varyansın % 14.0'ını açıklamış, iki temel bileşen toplam varyansın % 60.3'ünü açıklamıştır.

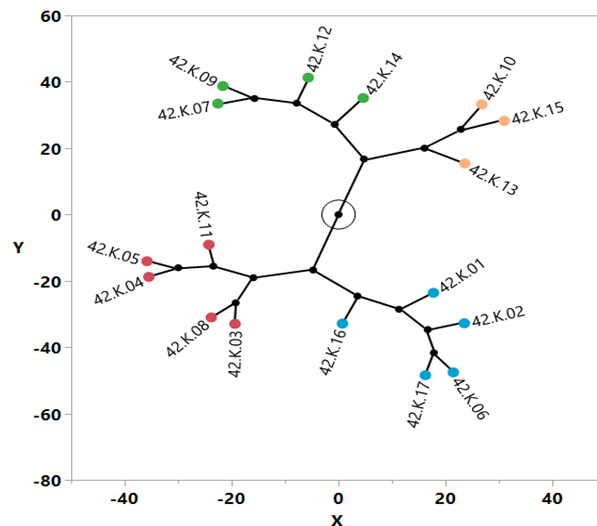


Şekil 2. Konya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinde incelenen özelliklere ait temel bileşen sonuçları
Figure 2. Principal component results of traits examined in winter pear genotypes selected from Konya province

TBA sonuçları, kışlık armut genotipleri arasında morfolojik ve meyve kalite özellikleri açısından belirgin farklılıklar bulunduğunu ortaya koymuştur. TB1'in pozitif bölümünde meyve dış kalitesi (DK), meyve ağırlığı (MA), meyve eni (ME), yaprak eni (YE), meyve sap uzunluğu (MSU) ve meyve boyu (MB) özellikleri önemli değişkenler olarak belirlenirken, TB1'in negatif bölümünde asitlik (A), çekirdek sayısı (ÇS) ve SÇKM önemli özellikler olarak belirlenmiştir. TB2'nin pozitif bölümünde karpel sayısı (KS), çekirdek evi genişliği (ÇEG) ve yaprak boyu (YB) önemli değişkenler olarak saptanırken, hasat tarihi (HT), SÇKM ve A özellikleri TB2'nin negatif kısmındaki önemli değişkenlerdir. Özellikle 42.K.07, 42.K.09 ve 42.K.12 numaralı genotiplerin meyve boyu, ağırlığı, yaprak eni ve tat bakımından bir arada bulunması, bu genotiplerin meyve iriliği ve tat için ıslah programlarında aday bireyler olarak değerlendirilebileceğini gösterirken, negatif yönde konumlanan 42.K.03, 42.K.04 ve 42.K.08 nolu genotiplerin küçük meyveli ve yüksek asit içeriğini sahip olduklarını göstermiştir. Bu çalışmadaki TBA sonuçları, kışlık armut genotipleri arasında yaprak ve meyve özellikleri arasında önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlara benzer olarak, Najafzadeh & Arzani (2015) ve Bayazit ve ark. (2016) meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve tat özelliklerinin genotiplerin ayırt edilmesinde önemli özellikler olduğunu belirtmişlerdir.

Kümeleme analizi

Çalışmada incelenen özellikler kullanılarak yapılan hiyerarşik kümeleme analiz sonuçlarına göre Konya ili kışlık armut genotipleri 4 gruba ayrılmıştır (Şekil 3). İlk gruptaki (kırmızı işaretli) genotiplerin (42.K.03, 42.K.04, 42.K.05, 42.K.08 ve 42.K.11) tat, aroma ve hasat zamanı bakımından birbirine yakın özelliklere sahip olduğu belirlenmiştir. İkinci grupta (mavi işaretli) yer alan 42.K.01, 42.K.02, 42.K.06, 42.K.16 ve 42.K.17 genotiplerin ise genel olarak çekirdek sayısı, SÇKM ve pH özellikleri bakımından benzer oldukları görülmüştür. III. grupta (yeşil işaretli) 42.K.07, 42.K.09, 42.K.12 ve 42.K.14 genotipleri yer almıştır. Bu genotipler dengeli ve orta-iyi düzeyde duyu özelliklerine sahiptir. Bu genotiplerin yaprak eni ve boyu yanında meyve şekli, meyve sap kalınlığı, karpel sayısı ve asitlik özellikleri bakımından birbirine yakın olduğu görülmüştür. IV. Grup (turuncu işaretli) 42.K.10, 42.K.13 ve 42.K.15 genotiplerinden oluşmuş olup, bu genotiplerin yaprak boyutları (yaprak eni ve boyu), meyve ağırlıkları ve aroma içeriklerinin diğer genotiplere göre yüksek olması yanında karpel sayıları ve meyve şekli özelliklerine göre gruplandığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar, armut genotiplerinin yaprak boyutu, meyve iriliği ve duyu özelliklerine göre belirgin farklılıklar oluşturduğunu ve bu özelliklere göre gruplandıklarını göstermiştir.



Şekil 3. Konya ilinden seçilen kışlık armut genotiplerinde incelenen özelliklere göre hiyerarşik kümeleme analizi sonuçları

Figure 3. Results of hierarchical cluster analysis according to the examined traits in winter pear genotypes selected from Konya province

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, Konya ilinin farklı ilçelerinden belirlenen 17 yerel kışık armut genotipinin bazı morfolojik özellikleri detaylı şekilde değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, kışık armut genotipleri arasında yaprak boyutları, meyve iriliği, SÇKM, asitlik ve duyuşal özellikler bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışma kapsamında, özellikle 42.K.13 genotipi meyve ağırlığı, aroma, sululuk ve yeme kalitesi gibi önemli meyve kalite özellikleri bakımından üstün performans göstererek tartılı derecelendirmeden en yüksek (809) puan alarak ön plana çıkmıştır. TBA sonuçları, birinci bileşende meyve iriliği ve duyuşal özelliklerin ve ikinci bileşende hasat tarihi ve SÇKM'nin genotiplerin ayırt edilmesinde önemli değişkenler olduğunu göstermiştir. Ayrıca, kümeleme analizi sonuçları özellikle 42.K.13, 42.K.15 ve 42.K.09 genotiplerinin meyve iriliği, aroma ve yeme kalitesi yönünden öne çıktığını göstermiştir. Bu sonuçlar, Konya ilinde yetiştirilen kışık armut genotiplerinin ileri ıslah çalışmaları ve yerel armut genotiplerinin korunması açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, sonraki çalışmalarda bu genotiplerin moleküler düzeyde karakterizasyonlarının yapılarak genetik varyasyonun daha ayrıntılı olarak değerlendirilmesi yanında kuraklık ve ateş yanıklığına tolerans durumları gibi farklı stres koşullarındaki performanslarının belirlenmesi yararlı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne TAGEM/BBAD/T1/23/A3/P1/6540 nolu projeye sağladığı maddi destekten dolayı teşekkür ederiz.

ÇIKAR ÇATIŞMA BEYANI

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler. Bu çalışma birinci yazarın doktora tezinin bir bölümüdür.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI BEYANI

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

ETİK ONAY BEYANI

Bu makalede insan veya hayvan deneklerle herhangi bir çalışma bulunmaması nedeniyle etik onaya gerek duyulmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Alizadeh, K., Fatholahi, S., & Teixeira da Silva, J. A. (2015). Variation in the fruit characteristics of local pear (*Pyrus* spp.) in the Northwest of Iran. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 62, 635–641. <https://doi.org/10.1007/s10722-015-0241-7>
- Aşkın, M. A., & Oğuz, H. D. (1995). Erciş'te yetiştirilen ümitvar mellaki armut tiplerinde bazı meyve ve ağaç özelliklerinin tespiti üzerine araştırmalar. *In Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi* (pp. 84–88). Adana.
- Bak, T., Güler, E., Karadeniz, T., & Kurt, H. (2021). Göynük armut çeşidinin agromorfolojik özellikleri. *In IV. Uluslararası Tarım Kongresi* (pp. 145–151). Bolu, Türkiye.
- Bayazit, S., Çalışkan, O., & Sümbül, A. (2016). Morpho-pomological diversity of Turkish pear (*Pyrus communis* L.) accessions in eastern Mediterranean region of Turkey. ISSN 1644-0692. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 15, 157–171.
- Bayındır, Y., Çöçen, E., Macit, T., Gültekin, N., Özcan, E. T., Aslan, A., & Aslantaş, R. (2019). Malatya ilinde yetiştirilen kışık armut genotiplerinin seleksiyonu. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6, 206–215.

- Bostan, S. Z. (2023). Küme analizine dayalı yerel armut genotiplerinin morfolojik biyoçeşitliliği. *In 3rd International Black Sea Modern Scientific Research Congress*, Samsun, Türkiye, March 23–24, 2023.
- Büyük, F.Y. (2016). Konya İl Merkezinde Yetiştirilen Mahalli Armut Çeşitlerinin Fenolojik ve Pomolojik Özelliklerinin Tespiti. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Konya.
- Büyükyılmaz, M., Bulagay, A. N., & Burak, M. (1994). Marmara Bölgesi için ümitvar armut çeşitleri–III. *Bahçe*, 23(1–2), 79–92.
- Çalışkan, O., Bayazit, S., & Kılıç, D. (2023). Morpho-chemical characteristics useful in the identification of fig (*Ficus carica* L.) germplasm. In M. F. Ramadan (Ed.), *Fig (Ficus carica): Production, Processing, and Properties* (pp. 175–192). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-16493-4_7.
- Çiftçi, Ç., Dursun, Ş., Levend, S., & Kunt, F. (2013). Topoğrafik yapı, iklim şartları ve kentleşmenin Konya’da hava kirliliğine etkisi. *European Journal of Science and Technology*, 1(81), 19–24.
- Çubukçu, G. Ç., & Bostan, S. Z. (2018). Çaykara İlçesinde yetiştirilen yerel armut (*Pyrus spp.*) genotiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı: I–Meyve özellikleri. *Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG)*, 35(Ek Sayı). <https://doi.org/10.13002/jafag4511>
- Gerçekcioğlu, R., & Adıbelli, A. (2023). Perşembe İlçesi’nde (Ordu) yetiştirilen bazı yerel armut (*Pyrus communis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 12(1), 67–75.
- Haberal, E. (2023). Rize’nin Fındıklı ilçesinde yetişen yerel armut çeşitlerinin pomolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bahçe Bitkileri ABD.
- IBPGR. (1983). Descriptor list for pear (*Pyrus*). <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/20721500/reprints/IBPGR.1983.Pear%20Descriptors.pdf>
- Karlıdağ, H., & Eşitken, A. (2006). Yukarı Çoruh Vadisi’nde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 6(2), 93–96.
- Kılıç, D., & Bostan, S. Z. (2016). Gürgentepe (Ordu) ilçesinde yetiştirilen yerel armut çeşitlerinin meyve ve ağaç özellikleri. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 6, 21–32.
- Kurnaz, Ş., Özcan, M., Kopuzoğlu, N., Demirsoy, H. (1992). Samsun’da yetiştirilen Deveci Armutları üzerine NAA, NAD, Carbaryl ve elle seyreltme uygulamalarının etkileri. *Bahçe*, 21(1-2), 3-8.
- Najafzadeh, R., & Arzani, K. (2015). Superior growth characteristics, yield, and fruit quality in promising European pear (*Pyrus communis* L.) chance seedlings in Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology (JAST)*, 17, 427–442.
- Öz, M.H. & Aslantaş, R. (2015). Doğu Anadolu Bölgesi armut genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 46 (2), 93-106.
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik (Ders Kitabı 11). *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 128*.
- Özkaplan, M. (2010). Ordu ve çevresinde yetişen mahalli armut çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Öztürk, A. (2010). Sinop ilindeki armut genotiplerinin morfolojik, pomolojik ve moleküler karakterizasyonu (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Öztürk, A., & Demirsoy, L. (2013). Promising pear genotypes from North Anatolia, Turkey: Preliminary observations. *Journal of the American Pomological Society*, 67(4), 217–227.
- Öztürk, A., & Faizi, Z. A. (2024). Phenological, morphological and pomological characteristics of ‘Samsun Güzeli’ pear genotype on BA29 rootstock. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(4), 830–843. <https://doi.org/10.33462/jotaf.1215313>
- Öztürk, P. Ö., Öztürk, G., Kaçal, E., Erdem, Karamürsel, D., Bayav, A., & Sarısu, A. (2016). Armutta tüketicinin tercih ettiği dış kalite özelliklerinin belirlenmesi. In XII. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi (pp. 511–518). Isparta.

- Pérez-Sánchez, R., & Morales-Corts, M. R. (2023). Agromorphological and chemical characterization of pear cultivars grown in Central–West Iberian Peninsula. *Agronomy*, 13(12), 2993. <https://doi.org/10.3390/agronomy13122993>
- Saquet, A.A. (2019). Storage of pears. *Scienti Hortc.*, 246: 1009-1016. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.11.091>
- SAS Institute. (2005). SAS Online Doc, Version 9.1.3. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sırça, E. (2025). Samsun ili Atakum ilçesinde yetişen ümitvar yerel armut genotiplerinin belirlenmesi (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- Sosa, M.C., Lutz, M.C., Lefort, N.C., Vera, L. (2016). Calyx and stem mould affecting pear fruit cosmetic quality: etiology and management strategies. *Acta Hortc.*, 1144, 245-252. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2016.1144.36>
- UPOV. (2015). International Union for the Protection of New Varieties of Plants. Pear, Japanese pear. Erişim Tarihi: 30.11.2022.
- Yorgancılar, M., Yakışır, E., & Erkoyuncu, M. T. (2016). Moleküler markörlerin bitki ıslahında kullanımı. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 4(2).
- Yu, M., Han, F., Zhou, N., Wang, L., Li, Y., Fan, W., Zhang, T., Bao, J. (2025). Dynamics of phytohormones in persistent versus deciduous calyx development in pear revealed by targeted metabolomics. *Horticulturae*, 11, 642. <https://doi.org/10.3390/horticulturae11060642>
- Zhang, Y., Cao, Y.F., Huo, H.L., Xu, J.Y., Tian, L.M., Dong, X.G., Qi, D., & Liu, C. (2022). An assessment of the genetic diversity of pear (*Pyrus L.*) germplasm resources based on the fruit phenotypic traits. *Journal of Integrative Agriculture*, 21(8), 2275–2290. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(21\)63885-6](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(21)63885-6)