

Doğal Olarak Yetişen Ceviz Popülasyonunda Seleksiyon Çalışması: Eskişehir İli Günyüzü İlçesi

Umut ATEŞ¹, Ali İSLAM¹

¹ Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Sakarya, Türkiye
² Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu, Türkiye

* umutates.es@gmail.com (Sorumlu Yazar)

Özet

Araştırma, 2016-2017 yılları arasında Eskişehir ilinin Günyüzü ilçesinde, doğal olarak yetişen ceviz popülasyonundan üstün özelliklere sahip genotipleri seçmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında 138 genotipten meyve örnekleri alınarak fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikler incelenmiştir. İki yıl süre ile yapılan ölçüm, gözlem ve değerlendirmeler tartılı derecelendirmeye tabii tutulmuştur. İç meyve ve kabuklu meyve özelliklerine göre yapılan tartılı derecelendirme sonucunda 4 ceviz genotipi (56, 106, 107 ve 114) ümitvar olarak saptanmıştır. Ümitvar olarak belirlenen genotiplerde kabuklu meyve ağırlıkları 15.13-18.88 g, iç ağırlıkları 8.02 -10.17 g, iç oranları %47.74-67.87, kabuk kalınlıkları 1.26-1.70 mm, protein içerikleri %18.71-22.63 ve yağ içerikleri %66.96-69.63 arasında değişmiştir. Genotiplerin tamamında kabuk yapısı 'pürüssüz', kabuk rengi %75'inde 'açık', kabuğun kırılma durumu %50'sinde 'kolay' ve iç rengi 'parlaktan koyuya' kadar değişmiştir. Seçilen genotiplerin morfolojik ve fenolojik özellikleri arasında da farklılıklar tespit edilmiştir. Belirlenen genotiplerin yan dal verimliliği %50-60 arasındadır. Ayrıca genotiplerin 1'i homogami ve 3'ü protandry çiçeklenme özelliği göstermiştir. Sonuç olarak 114 nolu genotip hem iç hem de kabuklu ceviz özellikleri ile öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Juglans regia* L., İç oranı, Meyve ağırlığı, Seleksiyon, Yağ oranı

Selection Study on Naturally Growing Walnut Population: Eskişehir Province, Günyüzü District

Abstract

The research was conducted in the Günyüzü district of Eskişehir province between 2016 and 2017, aiming to select genotypes with superior characteristics from a naturally growing walnut population. Within the scope of the research, nut samples were taken from 138 genotypes and phenological, pomological and morphological characteristics were performed. The measurements, observations and evaluations made for two years were subjected to weighted rating. As a result of the weighted rating made according to kernel and nut characteristics, four walnut genotypes (56, 106, 107 and 114) were determined as promising. In the genotypes determined as promising, nut weight varied between 15.13-18.88 g, kernel weight varied between 8.02-10.17 g, kernel ratio varied between 47.74-67.87%, shell thickness varied between 1.26-1.70 mm, protein content varied between 18.71-22.63% and fat content varied between 66.96-69.63%. In all genotypes, the shell structure was 'smooth', the shell color was 'light' in 75%, the shell cracking was 'easy' in 50%, and the internal color ranged from 'bright to dark'. Differences were also detected between the morphological and phenological characteristics of the selected genotypes. The side branch productivity of the determined genotypes was between 50-60%. In addition, 1 of the types showed homogamy flowering and 3 of the genotypes showed protandry flowering. As a result, genotype number 114 stood out with both kernel and shell walnut characteristics.

Keywords: *Juglans regia* L., Kernel ratio, Nut weight, Selection, Fat content

Giriş

Ceviz (*Juglans regia* L.), sert kabuklu meyve türleri arasında yer alır ve doğal olarak Karpat Dağları'ndan başlayarak Türkiye, Afganistan, Irak, Hindistan, Güney Rusya, Kore ve Manchurya'ya kadar uzanan oldukça geniş bir coğrafyada yetişir (Ölez, 1971). Cevizin dünya genelinde yaygınlaşmasında önemli faktörler arasında farklı ekolojik koşullara adapte olabildiği bildirilmektedir (Bayazit vd., 2020). Bunun dışında sert kabuk yapısı sayesinde muhafaza süresinin uzun olması ve dünya üzerinde kolaylıkla taşınabilmesi de yaygın üretime katkı sunmuştur. Anadolu, pek çok meyve türünde olduğu gibi cevizde ve bu bitkinin geniş genetik çeşitliliğinde de önemli bir konumdadır (Şen, 1980; Karadeniz ve Şahinbaş, 1996). Fakat Türkiye'nin ceviz üretimini, sahip olduğu potansiyelin gerisinde kalmaktadır. Bu durumun temel sebebi olarak ülkemizde yakın zamana kadar tohumdan yetişen ağaçlar ile üretim yapılması ve kapama bahçelerinin

yetersiz kalmasıyla açıklanabilir (Çelik vd., 2011). Günümüzde ise bu durum daha ümit edici bir noktaya evrilmiş olup ticari çeşitler ile kurulmuş kapama bahçelerin sayısı her geçen gün artmaktadır.

Ceviz genellikle kabuklu ve iç ceviz olarak pazarlanmaktadır. Ceviz meyvesinin gıda olarak tüketilmesinin yanı sıra bitkinin farklı organlarıyla da insanlığa hizmet etmektedir. Öyle ki kerestesi, yaprakları, yeşil dış kabuğu, meyve kabukları, kabuk içi perdeleri ve kökleri gıda, ilaç, tanin ve boya kompozit malzeme gibi farklı endüstrilerde değerli ham maddeler olarak yer bulmaktadır (Haskınacı, 2003; Adibelli vd., 2022; Salık ve Çakmakçı, 2023; Tağı vd., 2023). Ayrıca ceviz tatlı sektörünün vazgeçilmez ürünlerinden birisi olarak yerini korurken pasta ve şekerleme sanayinde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

Türkiye, hem dünyanın en eski ceviz yetiştirme coğrafyalarından biri olması hem de farklı ekolojik

koşullara sahip olması nedeniyle zengin bir ceviz genetik kaynağına sahiptir (Çakır ve Kıtay, 2021). Ancak bu potansiyelin etkin şekilde değerlendirilememesi, ceviz yetiştiriciliğinde yaşanan çeşitli sorunlar ve yetersiz bilimsel çalışmalar, ülkemizin küresel sıralamalarda hak ettiği yere ulaşmasını engellemektedir. Yüzyıllardır bu değerli türün yetiştiriciliğinin yapıldığı Anadolu'da, üstün özelliklere sahip cevizlerin seçilmesi, yeni standart çeşitlerin geliştirilmesi ve ticari çeşitlerle kapama bahçelerinin oluşturulması, ceviz yetiştiriciliğinin standardizasyonu adına büyük önem taşımaktadır (Güller ve Beyhan, 2023). Türkiye'deki ceviz popülasyonları, özellikle iklim çeşitliliği ve toprak farklılıkları gibi çevresel faktörlere adapte olabilmiş zengin bir genetik yapıya sahiptir (Şen, 1986; Beyhan, 1993). Bu genetik çeşitliliğin, ceviz yetiştiriciliği ve ıslahı açısından büyük bir avantaj olduğu bilinmektedir. Ancak, bu potansiyelin tam anlamıyla değerlendirilmesi için yeni ve üstün özelliklere sahip ceviz çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Özellikle bölgesel olarak yapılan seleksiyon çalışmaları ile çevre ve ekolojik faktörlerin oluşturabileceği pek çok olumsuz koşula karşı mukavemet sağlamış ve üstün özellikler taşıyan yeni bireylerin ortaya çıkması sağlanabilir. Böylelikle ceviz yetiştiriciliği daha sürdürülebilir hale gelir ve hane, bölge ve ülke ekonomisine önemli katkılar sunabilir.

Bu çalışmanın amacı, Eskişehir ili Günyüzü ilçesinde tohumdan yetişmiş ceviz popülasyonundan üstün özellikler gösteren genotiplerin belirlenmesidir.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel Materyal

Bu çalışma 2016-2017 yıllarında Eskişehir İli Günyüzü İlçesine bağlı mahalle ve köylerinde yetişen ceviz genotiplerinde yürütülmüştür. Çalışmanın ilk etabında, bölge halkının bilgileri ve arazi çalışmaları doğrultusunda yaklaşık 550 ceviz ağacı belirlenmiştir. Belirlenen ağaçlardan meyve iriliği ve verim yönünden yapılan ilk gözlemler ve değerlendirmeler sonrasında 2016 da 80 adet 2017 de 58 olmak üzere toplamda 138 adet genotip çalışma kapsamına alınmıştır.

Yöntem

Çalışmada ilk arazi tespitleri 2016 yılında başlanmış ve seleksiyon kriterlerine göre değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmanın seleksiyon kriterlerini ceviz seleksiyonunda en çok kullanılan morfolojik, fenolojik ve pomolojik olmak üzere üç ana başlık oluşturmaktadır. Seleksiyon kriterlerine göre farklılık gösteren genotiplerden ve bölgede ceviz yetiştiriciliği yapan üreticilerden alınan bilgilere göre ağaçlar belirlenmiş ve örnekler alınmıştır. Seçilen ağaçların farklı yönlerinden rastgele 30 adet

meyve örneği alınmıştır. Alınan örneklerden ölçüm, analiz ve değerlendirmeler yapılmıştır. Pomolojik analizler sonrasında üstün vasıflı ceviz genotiplerinin seçilmesi amacıyla Michelson vd. (1958) tarafından kullanılan ve araştırmacılar tarafından revize edilerek değiştirilen "Değiştirilmiş Tartılı Derecelendirme Yöntemi" kullanılmıştır (Şen, 1980; Bayazit, 2011). Tartılı derecelendirme "iç ceviz" ve "kabuklu ceviz" olarak iki farklı şekilde incelenmiştir. Her iki değerlendirmede dikkate alınan özellikler ve önem dereceleri Çizelge 1 ve 2'de verilmiştir. Bu çizelgelerdeki değer aralıkları, popülasyonun en düşük ve en yüksek değerleri arasındaki fark 5'e bölünerek hesaplanmıştır.

Morfolojik Gözlemler

Ağacın yaşı, üreticilerden alınan bilgilere dayanarak belirlenmiştir. Ağaçların coğrafi koordinatları ve rakımları, GPS cihazı ile tespit edilmiş ve rakım metre (m) cinsinden sunulmuştur. Taç yüksekliği, dallanmanın başladığı noktadan ölçülürken, taç genişliği, ağacın en geniş kısmından ölçülerek belirlenmiştir. Taç şekli ise ağacın boy ve genişliğinin gözlemlenmesine dayanarak "dik", "yarı dik" ya da "yayvan" olarak sınıflandırılmıştır. Ağaç boyu, yerden en üstteki noktaya kadar yapılan ölçüm veya tahmin ile belirlenmiş m olarak sunulmuştur. Gövde çapı; yerden 50 cm yükseklikten ağacın çevresini ölçerek, gövde boyu ise toprak yüzeyinden dallanmanın başladığı noktaya kadar olan mesafeden bir şerit metre ile ölçülmüş ve veriler cm olarak ifade edilmiştir.

Fenolojik Gözlemler

Tomurcuk patlama ve yaprak açma tarihi; ilk tomurcuklarının patlamaya başladığı tarihler ve ağaçların tomurcuk patlamasının hemen ardından (%80-90) yapraklarını açmaya başladığı tarihler (uç tomurcukların yaklaşık 2,5 cm olduğu dönem) gözlemlenerek belirlenmiştir (Koyuncu vd., 2005). Dişi ve erkek çiçek açma tarihleri ilkbahar gelişme döneminde erkek püsküllerin %5'inin aktif olarak toz verimine geçtiği ve dişi çiçeklerin reseptif hale geldiği (parlak, şeffaf ve yapışkan sıvının varlığı) dönem esas alınmıştır. Çiçeklenme tipi ise erkek ve dişi çiçeklerin açma sıralamasına bağlı olarak "protogeni", "protandri" ve "homogami" çiçek yapısı olarak belirlenmiştir (Akça, 1999). Yan dal verimliliğinin belirlenmesi için, ağaç üzerinde zıt kutuplardan birer dal olmak üzere toplamda 3 dal seçilmiş ve tepe tomurcuğu dışında kalan, yan dallarda bulunan meyve salkımları sayılmıştır. Yan dal verimliliği salkım sayısının sürgün sayısına bölünmesi ile yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Salkımdaki meyve sayısı, ağaç üzerinde salkımlar ve salkımlardaki meyvelerin sayılarının tespiti ile belirlenmiştir (Şen, 1986; Beyhan, 1993).

Çizelge 1. Kabuklu ceviz seçiminde kullanılan özellikler, tartılı derecelendirme puanları, değer aralıkları ve değer puanı

Table 1. Characteristics used in shelled walnut selection, weighted rating scores, value ranges and value score

Özellik	Önem Derecesi (%)	Değer Aralığı	Değer Puanı
Kabuklu Meyve Ağırlığı	25	6.65-9.18	1
		9.19-11.06	2
		11.07-14.02	3
		14.03-16.44	4
		16.45-18.88	5
İç Oranı (Randıman)	20	32.00-39.17	1
		39.18-46.34	2
		46.35-53.51	3
		53.52-60.68	4
		60.69-67.87	5
Kabuk Rengi	10	Açık	5
		Esmer	3
		Koyu	1
Yan Dal Verimliliği	25	10-22	1
		23-34	2
		35-46	3
		47-58	4
		59-70	5
Kabuk Kalınlığı	20	1.84-2.05	1
		1.62-1.83	2
		1.40-1.61	3
		1.18-1.39	4
		0.95 -1.17	5
TOPLAM	100		

Çizelge 2. İç ceviz seçiminde kullanılan özellikler, tartılı derecelendirme puanları, değer aralıkları ve değer puanları

Table 2. Characteristics used in the selection of walnut kernels, weighted rating scores, value ranges and value scores

Özellik	Önem Derecesi (%)	Değer aralığı	Değer Puanı
İç Ağırlığı	30	2.73-4.22	1
		4.23-5.71	2
		5.72-7.20	3
		7.21-8.69	4
		8.70-10.17	5
İç Oranı (Randıman)	25	32.00-39.17	1
		39.18-46.34	2
		46.35-53.51	3
		53.52-60.68	4
		60.69-67.87	5
İç Rengi	20	Parlak	5
		Esmer-Sarı	3
		Esmer-Koyu	1
Kırılma Durumu	10	Zor	1
		Orta	3
		Kolay	5
İçin Bütün Çıkma Durumu	15	Kötü	1
		Orta	3
		Kolay	5
TOPLAM	100		

2.2.3 Pomolojik Özellikleri

Her bir kabuklu meyve, 0,1 mg hassasiyetli terazi ile ölçülerek kabuklu meyve ağırlığı, bu meyvelerin kabuktan ayrılıp sadece iç kısmının ölçülmesiyle de iç ağırlığı belirlenmiştir. İç oranı ise iç oranı formülüyle hesaplanmıştır (Şen, 1980).

$$(\text{Randıman, \%}) = \frac{\text{İç Ağırlığı}}{\text{Kabuklu Meyve Ağırlığı}} \times 100$$

Kabuk rengi, “açık”, “esmer” ve “koyu” olarak sınıflandırılmıştır (Muradoğlu, 2005). Kabuk

pürüzlülüğü ise “düz”, “az pürüzlü” ve “pürüzlü” olarak değerlendirilmiştir (Şen, 1980). Bu sınıflandırmaların yapılabilmesi için tüm örneklerde gözleme dayalı olarak bir renk ve pürüzlülük gruplandırması yapılmış ve bu gruplandırma içerisine giren örnekler bir kabul edilmiştir (Şen, 1980). Meyve boyutlarının belirlenmesi 0.01 hassasiyete sahip kumpas yardımı ile yapılmıştır. Ölçüm parametrelerini meyve en, boy ve kalınlığı oluşturmuş ve bulgular mm olarak sunulmuştur. Meyve iriliklerinin sınıflandırılmasında, popülasyonun alt ve üst sınır değerleri ölçeğinde bir standart oluşturularak değerlendirme yapılmıştır (Şen, 1980; Akça ve Ayhan, 1986). Kabuk kalınlığı, kırılan kabuğun 0,01 hassasiyetli kumpasla ölçümü ile belirlenmiş ve ortalama değerler mm olarak sunulmuştur. Kabuğun kırılma durumu zorluk derecesine göre “kolay”, “orta” ve “zor” olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca için bütün çıkma durumu, “kolay”, “orta” ve “zor” olarak ifade edilmiştir (Şen, 1983; Yarılgâç, 1997). İç rengi, parlak, sarı-esmer ve esmer-koyu olarak görsel analizle sınıflandırılmıştır. İçte damarlılık, görsel analize dayalı olarak “düz”, “az damarlı” ve “damarlı” olarak değerlendirilmiştir. İçte büzüşme, meyveni dört parça olarak incelenip büzüşmüş kısmın % olarak belirlenmesi ile hesaplanmıştır. İç çürüklük oranının belirlenmesi için, meyve dört parça olarak düşünülmüş ve meyvenin çürük her bir parçası %25 olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen değerler parça sayısına göre % olarak sunulmuştur. Şekil indeksi en, boy ve kalınlık esasına dayanarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Şekil indeksi} = \frac{\text{Meyve boyu}}{(\text{Meyve eni} + \text{Meyve kalınlığı})/2} \times 100$$

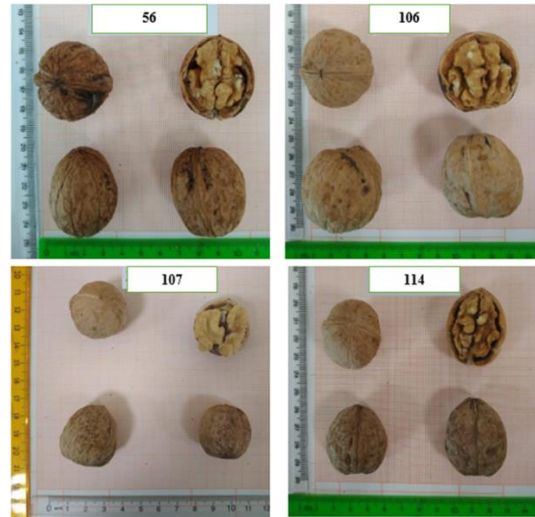
Sonuçlar; $1.10 \geq$ ise meyve şekli yuvarlak, $1.11-1.25$ ise meyve şekli oval, $1.25 \leq$ ise meyve şekli uzun olarak nitelendirilmiştir (Şen, 1980).

Kimyasal Özellikler

Seçilen ceviz genotiplerinin yağ miktarı Soxhlet metodu kullanılarak belirlenmiş ve % yağ oranı olarak ifade edilmiştir. Protein miktarı Khejdahl metodu kullanılarak tespit edilmiştir. Khejdahl metodunda; belirtilen azot miktarı (%) (amprik) 6.25 ile çarpılmış ve örnekteki protein oranı % olarak belirlenmiştir (Kaçar, 1984).

Bulgular ve Tartışma

İki yıllık inceleme, ölçüm ve analizler sonucu elde edilen değerlerin ortalaması alınarak ümitvar genotipler belirlenmiştir. Tartılı derecelendirmeye göre kabuklu cevizde 340 ve üzeri puan alan 4 tip, 106 (340), 107 (350), 114 (365) ve 56 (375) ümitvar olarak seçilmiştir. İç ceviz de ise; toplam 440 puan ile 1 genotip (114) seçilmiştir. Ayrıca bu genotip, hem iç hem de kabuklu ceviz kriterlerine göre ümitvar olarak seçilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Tartılı derecelendirme ile seçilen genotiplerin görünümü

Figure 1. Appearance of genotypes selected by weighted ranking

Çizelge 3. Seçilen genotiplerin ağaç özellikleri
Table 3. Tree properties of selected genotypes

Genotip No	Ağacın Yaşı (Yıl)	Ağacın Boyu (m)	Taç Yüksekliği (m)	Taç Genişliği (m)	Taç Şekli	Gövde Çapı (cm)	Gövde Boyu (cm)	Rakım (m)
56	30	13	10	7	Yayvan	70	160	790
106	35	12	8	6	Yarı dik	142	194	792
107	28	10	8	8	Yayvan	96	172	1022
114	40	15	12	9	Yarı dik	185	200	945

Meyvecilikte genotip zenginliğinin önemli sebeplerinden biri insanların farklı veya güzel meyvelerin tohumlarından çoğaltma yapmasıdır. Heterozigot yapı nedeniyle bu çoğaltım yoluyla elde edilen cevizlerde önemli derecede genetik farklılıklar meydana gelebilmektedir. Oluşan

genetik farklılıklar meyve de görülebileceği gibi ağaç özelliklerinde de görülebilmektedir (Akça ve Ayhan, 1996). Nitekim bulgularımız değerlendirildiğinde de bazı farklar ortaya çıkmıştır. Tartılı derecelendirmede belirlenen ümitvar tiplerin yaş aralığı 28 ile 40 arasında

değişmiştir. Ağacın boyu ise 10 ile 15 m arasında belirlenmiştir. Ayrıca genotiplerin taç boyu 8-12 m, taç genişliği 6-9 m arasında değişiklik göstermiştir. Taç şekli 56 ve 107 no'lu genotiplerde 'yayvan' 106 ve 114 no'lu genotiplerde 'yarı dik' olarak belirlenmiştir. Gövde özelliklerine bakıldığında ise gövde çapı 70-142 cm, gövde boyu 160-200 cm arasında ölçülmüştür. İlçenin farklı lokasyonlarından toplanan ümitvar örneklerin rakım aralığı 790 ile 1022 m arasındadır (Çizelge 3).

Bitkilerde gelişimi ve değişimi etkileyen önemli unsurlar ekolojik ve çevresel faktörlerdir (Bilgin vd., 2018). Tüm bunların dışında esas olan genetik yapıdır (Yaman vd., 2020). Bu bağlamda ceviz seleksiyonu üzerine yapılan diğer çalışmalarda da bitkisel özellikler arasında önemli farklılıklar olduğu bildirilmiştir (Orbay ve Pırlak, 2016; Gerçekcioğlu vd., 2019; Zhaanbaev, 2023).

Çizelge 4. Seçilen genotiplerin fenolojik özellikleri

Table 4. Phenological characteristics of selected genotypes

Genotip No	TPT	İYT	EÇT	DÇT	ÇT	HT	SMS (Adet)	YDV (%)
56	16-19 Nisan	20-23 Nisan	1 Mayıs	3 Mayıs	P	8-18 Ekim	3-4	60
106	16-19 Nisan	20-23 Nisan	27 Nisan	27 Nisan	H	15-20 Eylül	3-4	50
107	18-21 Nisan	22-25 Nisan	28 Nisan	8 Mayıs	P	25 Eylül-5 Ekim	2-3	60
114	13-16 Nisan	17-20 Nisan	1 Mayıs	10 Mayıs	P	1-10 Ekim	3-4	50

TPT: Tomurcuk Patlama Tarihi İYT: İlk Yapraklanma Tarihi DÇT: Dişi Çiçeklenme Tarihi EÇT: Erkek Çiçeklenme Tarihi ÇT: Çiçeklenme Tipi HT: Hasat Tarihi SMS: Salkımdaki Meyve Sayısı YDV: Yan Dal Meyve Verme Oranı P: Protandri PGY: Protogeni H: Homogami
TPT: Bud Burst Date İYT: First Leafing Date DÇT: Female Flowering Date EÇT: Male Flowering Date ÇT: Flowering Type HT: Harvest Date
SMS: Number of Nuts in the Cluster YDV: Side Branch Nut Rate P: Protandry PGY: Protogeny H: Homogamy

Özellikle son yıllarda iklim değişikliğinin etkisi belirgin şekilde görülmektedir. Nitekim bu etki ile mevsimlerin alışılmıştan geç-erken gelmesi veya mevsim dışı hava olayları söz konusu olabilmektedir. Ceviz ıslah çalışmalarında önemli bir parametre olan geç yaprak-çiçeklenme ve yan dal verimliliği (Akça, 2001; Bayazit, 2011) iklim değişikliği ve düzensizliği ile daha fazla önem kazanmıştır. Ümitvar olarak belirlenen genotiplerin en erken tomurcuk patlama tarihinin 13-16 Nisan (114) ve en geç ise 18-21 Nisan olduğu belirlenmiştir. Genotiplerin ilk yapraklanma tarihleri 17-25 Nisan arasında gerçekleşirken, erkek çiçekler 27 Nisan-1 Mayıs tarihleri arasında ve dişi çiçekler 27 Nisan-10 Mayıs tarihleri arasında açmıştır. Ayrıca belirlenen tiplerde salkımdaki meyve sayısı 107 no'lu genotip (2-3) dışında 3-4 olarak tespit edilmiştir. Yan dal verimliliğine bakıldığında ise 56 ve 107 no'lu genotip %60 106 ve 114 no'lu genotip ise %50 verimliliğe sahip olduğu saptanmıştır. Genotiplerin hasat tarihleri yaklaşık olarak Eylül ortasından Ekim ortasına kadar sürmüştür (Çizelge 4). Farklı bölgelerde araştırılan ceviz genotiplerine bakıldığında Balta vd. (2017) Ordu'da yapraklanma tarihlerinin 10 Nisan-4 Mayıs, erkek çiçek açma tarihlerinin 20 Nisan-18 Mayıs ve dişi çiçek açma tarihlerinin 25 Nisan-28 Mayıs arasında olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Ünver vd. (2010) Ankara'da erkek çiçeklenme tarihlerinin 3-15 Mayıs ve dişi çiçeklenme tarihlerinin 30 Nisan-15 Mayıs arasında olduğunu bildirmişlerdir. Oysa Aslansoy (2012) Afyon'da

yapraklanma tarihlerinin 12-17 Nisan, erkek çiçek açma tarihlerinin 24 Nisan-03 Mayıs ve dişi çiçek açma tarihlerinin 26 Nisan-05 Mayıs aralığında gerçekleştiğini saptamıştır. Paris ve Uzun (2015) da Kayseri'de yapraklanma tarihlerinin 16-27 Nisan, erkek çiçek açma tarihlerinin 3-14 Mayıs ve dişi çiçek açma tarihlerinin 2-17 Mayıs arasında olduğunu bildirmişlerdir. Kılıçoğlu (2017) Tokat ili Turhal ilçesinde ilk yapraklanma tarihlerini 2-8 Nisan, erkek çiçek açma tarihlerini 2-24 Nisan ve dişi çiçek açma tarihlerini 14-21 Nisan olarak tespit etmiştir. Sütyemez ve Kaşka (2002) bazı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerini değerlendirdiği çalışmada fenolojik olarak önemli farklılıklar olduğunu ve ilk yapraklanmanın 'Serr' ve 'Kr-2' çeşitlerinde (10 Mart) geç yapraklanın ise 'Franguette' çeşidinde (9 Nisan) olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çeşitlere göre değişen erkek ve dişi çiçeklerin aktif olma tarihlerinin 3 Nisan-8 Mayıs arasında olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak Tosun ve Akçay (2005) 9 yerli ve 6 yabancı çeşidi incelediği çalışmada en erken çiçek açan çeşidin 'Serr' (Nisan ayının ilk haftası) olduğunu, en geç çiçek açanın ise 'Tokat 1' ve 'Bilecik' çeşitleri (Nisan ayının son haftası) olduğunu saptamışlardır. Bulgularımız ile diğer araştırmacıların bulguları kıyaslandığında tarihler arasında bazı farklar olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların ekoloji, genotiplerin genetik yapısı ve örneklemeye yapılan yıldan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Ceviz seleksiyonu çalışmalarında genotiplerin genellikle protoandry çiçeklenme tipi gösterdiği ifade edilmiştir (Muradoğlu, 2005; Kırca

vd., 2014; Milatović vd., 2020; Varol vd., 2020). Çalışmamızda da incelenen ceviz genotiplerinin 3 tanesi (56, 107 ve 114) protoandry ve 1 tanesi (106) homogamy çiçeklenme tipi göstermiştir. Bu bağlamda elde edilen çiçeklenme tipi bulgularımız ile diğer araştırmacıların bulguları arasında tutarlılık söz konusudur. Oysa Ünver vd. (2010) ve Yavuz ve

Pırlak (2023) seçtiği genotiplerin daha fazla homogamy çiçeklenme tipine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Akça (2001) ceviz ağaçlarında görülen çiçeklenme durumlarının iklime bağlı olarak değişiklik gösterebileceği de ifade etmiştir.

Çizelge 5. Seçilen genotiplerin meyve özellikleri

Table 5. Nut characteristics of selected genotypes

Genotip No	KMA (g)	İA(g)	İO (%)	KK (mm)	MŞ	ME (mm)	MB (mm)	MK (mm)	Mİ (mm)
56	17.84	8.47	47.74	1.70	1.18	35.00	41.36	35.72	37.48
106	18.88	9.47	50.14	1.48	0.88	38.93	37.45	39.93	48.59
107	15.13	8.02	53.39	1.26	1.15	27.37	29.95	27.73	38.07
114	15.13	10.17	67.87	1.44	1.15	33.07	41.36	40.33	38.07

KMA: Kabuklu Meyve Ağırlığı İO: İç Oranı İA: İç Ağırlığı KK: Kabuk Kalınlığı MŞ: Meyve Şekli MB: Meyve Boyu ME: Meyve Eni MK: Meyve Kalınlığı Mİ: Meyve İriliği

KMA: Nut Weight with Shell İO: Kernel Ratio İA: Kernel Weight KK: Shell Thickness MC: Nut Shape MB: Nut Length ME: Nut Width MK: Nut Thickness Mİ: Nut Size

Meyve iriliği, cevizde seleksiyon ıslahı çalışmalarının pek çoğunda önemli bir kriter olarak esas alınmıştır (Kırca, 2025). Cevizde kabuklu meyve ağırlığının en az 13–14 g, iç ağırlığının 6–7 g üzerinde ve iç oranının %55 üzeri olması istenen değerlerdir (Şen, 2011). Bunların yanı sıra kabuklu şekilde sunulacak cevizlerde; açık renkli, pürüzsüz-az pürüzlü, ve kabuğun kolay kırılması istenirken iç olarak tüketilecek cevizlerin ise; içte büzüşmenin olmaması, iç renginin açık, iç cevizin kabuktan kolay ayrılması ve bütün çıkması ceviz ıslahında aranan özelliklerdir (Serr, 1962; Şen, 1986). Ümitvar olarak belirlenen genotiplerin meyve özelliklerine bakıldığında; meyve ağırlığı 18.88 (106) ile 15.13 g (107 ve 114) arasında, meyve iç ağırlığının 8.02 (107) ile 10.17 g (114) ve meyve iç oranının %47.74 (56) ile %67.87 (114) arasında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kabuk kalınlığı en düşük 1.26 mm ile 107 no'lu en yüksek 1.70 mm ile 56 no'lu genotipten ölçülmüştür. Meyve şekli 106 no'lu genotipte oval (0.88) diğer genotiplerde ise yuvarlak (1.15-1.18) olarak tespit edilmiştir. Buna ek olarak meyve eni 106 no'lu genotipte (35.00 mm), meyve boyu 56 ile 114 no'lu genotiplerde (41.36 mm), meyve kalınlığı 114 no'lu genotipte (40.33 mm) ve meyve iriliği 106 no'lu genotipte yüksek seviyelerde ölçülmüştür. Aksine en düşük meyve eni, meyve boyu ve meyve kalınlığı 107 no'lu genotipte saptanmıştır (Çizelge 5). Gülsoy vd. (2016) Iğdır merkez ilçesi ve bağlı köylerinde seçilen genotiplerin meyve ağırlıklarını 10.04-15.77 g, iç ağırlıklarını 5.57-7.46 g, iç oranlarını %42.87-%59.62 ve kabuk kalınlıklarını 1.25-3.10 mm arasında tespit etmişlerdir. Balta vd. (2017) ise ordu ekolojisinde yetişen ceviz genotiplerinin meyve ağırlıklarının 9.95-15.29 g, iç ağırlıklarının 5.71-6.82 g, iç oranlarının %40-59 aralığında olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde Varol vd. (2020) Kars-Kağızman bölgesindeki cevizlerin meyve ağırlığını 10.14-14.98 g, iç ağırlığını 5.01-8.08 g, iç

oranını %41.58-60.20 ve kabuk kalınlığını 2.00-4.53 mm arasında tespit etmişlerdir. Cosmulescu ve Botu (2012) seçtiği genotiplerin meyve ağırlığını 6.80-18.40 g, iç oranını %23.60-71.70 ve iç ağırlığını 1.70-8.79 g; Koc vd. (2019) ise ümitvar genotiplerin iç oranını % 41.67-50.84, meyve ağırlığını 12.55-15.08 g, iç ağırlığını 5.23-7.34 g ve kabuk kalınlığını 0.99-1.90 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ticari çeşitlere bakıldığında; Bayazit vd. (2020) 'Chandler' çeşidinde meyve ağırlığı (11.03-12.05 g) ve iç ağırlığı (4.86-5.65 g) gibi bazı pomolojik özelliklerin, yetiştiricilik yapılan alanın rakımına bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Sütyemez ve Kaşka (2002) ise bazı yerli ve yabancı ceviz çeşitlerini değerlendirdikleri çalışmalarında genetik yapıya vurgu yaparak, 'Sütyemez-1' çeşidinin en yüksek meyve ağırlığı (25.03 g) ve iç ağırlığına (12.57 g) sahip olduğunu, buna karşılık 'Back' çeşidinin en düşük meyve (9.09 g) ve iç ağırlığına (4.87 g) sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, çeşitlerin iç oranlarının %40.45 ile %56.47 arasında, kabuk kalınlıklarının ise 0.90–1.64 mm aralığında değiştiği belirtilmiştir. Daha güncel bir çalışmada ise Bayazit vd. (2024), farklı illerde yetiştirilen '77H1', 'KR2', 'Şebin', 'Şen 1' ve 'Tokat 1' gibi ceviz çeşitlerini incelemiş; meyve kalite özelliklerinin öncelikli olarak genetik faktörlere bağlı olduğunu, ancak ekolojik koşulların da bu özellikler üzerinde önemli düzeyde etkili olabileceğini ortaya koymuştur. Meyve kalite özelliklerindeki farklılıklar genetik çeşitliliğin sunmuş olduğu bir zenginliktir. Bazı özelliklerin istenilen seviyede olması hem üretici için hem de tüketici için önemlidir. Bunlardan birisi de kabuk kalınlığıdır. Kırca (2025) ince kabuklu cevizlerin tüketiciler tarafından daha fazla tercih edilebileceğini vurgularken kalın kabuklu cevizlerin dış faktörlere karşı daha dayanıklı fakat nakliye maliyetlerinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Başka bir bakışla Kırışik vd. (2021) kabuk

kalınlığının randıman, kırılma durumu ve için bütün çıkma durumuna etki edebileceği belirtilmiştir. Çalışma bulguları ile diğer çalışmalar kıyaslandığında, meyve kalitesine etki eden en

önemli unsurun genetik özellik olduğu ancak ekolojik faktör ve bakım koşullarının da etkili olabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 6. Seçilen genotiplerin diğer meyve özellikleri

Table 6. Other nut characteristics of selected genotypes

Genotip No	KR	KP	İR	İBÇD	KD	İD	İB (%)
56	Esmer	Az pürüzlü	Esmer-Koyu	Kolay	Orta	Az Damarlı	0-20
106	Açık	Az pürüzlü	Sarı- Esmer	Kolay	Kolay	Düz	0-20
107	Açık	Az pürüzlü	Parlak	Kolay	Kolay	Az Damarlı	0-20
114	Açık	Az pürüzlü	Sarı- Esmer	Kolay	Orta	Düz	0-20

KR: Kabuk Rengi KP: Kabuk Pürüzlülüğü İBÇD: İçin Bütün Çıkma Durumu İR: İç Rengi İD: İçte Damarlılık İB: İçte Büzüşme KD: Kırılma Durumu

KR: Shell Color KP: Shell Roughness İBÇD: Whole Kernel Yield İR: Kernel Color İD: Kernel Veining İB: Kernel Shrinkage KD: Shell Cracking

Belirlenen genotiplerde 56 no'lu genotip (esmer) hariç kabuk rengi 'açık' olarak belirlenirken tüm tiplerin kabuk pürüzlülüğü 'az pürüzlü' olarak belirlenmiştir. İç rengine bakıldığında 56 no'lu genotipte 'esmer-koyu', 107 no'lu genotipte 'parlak' ve 106 ile 114 no'lu genotiplerde 'sarı-esmer' olarak tespit edilmiştir. Kırılma durumuna bakıldığında 106 ve 107 no'lu genotiplerde 'kolay' iken 56 ve 114 no'lu genotiplerde 'orta' derecede belirlenmiştir. İçte damarlılık durumu ise 106 ve 114 no'lu genotiplerde 'düz' iken 56 ve 107 no'lu genotiplerde 'az damarlı' olarak belirlenmiştir. Bunlara ek olarak tüm genotiplerde için bütün çıkma durumu 'kolay' ve içte büzüşme %0-20 olarak saptanmıştır (Çizelge 6). Meyve iç renginin farklı olması genetik esasa dayansa da nem oranının yüksekliğine bağlı olarak iç renginde kararmaların olabileceği de açıklanmıştır (Şen, 1980). Nitekim seleksiyon ıslahı çalışmalarında ekolojik faktörlerle bulguların bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda yapılan seleksiyon çalışmalarına bakıldığında; Çiçek vd. (2020) Diyarbakır ekolojisinde genotiplerin meyve iç renginin 6 tipte 'açık', 9 tipte 'sarı', 4 tipte 'esmer' olduğunu kabuk renginin ise 13 tipte 'açık', 6 tipte ise 'esmer' olduğunu bildirmişlerdir. Varol vd. (2020) ise Kars ekolojisinde belirlenen genotiplerin iç renklerinin 'açık' (%25), 'esmer' (%33.33) ve 'sarı' (%62.50) olarak sınıflandığını belirtmişlerdir. Akça ve Aydın (2005) yaptıkları çalışmada çeşitlerin kabuk renklerinin açık ('Yalova 1' ve 'Şebin'), koyu ('Yalova 3') ve esmer ('Bilecik') olduğunu, meyve şeklinin oval ('Yalova 1' ve 'Yalova 3') ve yuvarlak ('Bilecik' ve 'Şebin') olduğunu ve 'Bilecik' (Düzgün) dışındaki tüm çeşitlerin orta pürüzlü bir kabuk yapısına sahip olduğunu vurgulamışlardır. Sütyemez ve Kaşka (2002) tarafından yerli ve yabancı toplam 30 ceviz çeşidinin değerlendirildiği çalışmada, meyve iç renklerinin 28 çeşitte açık sarı, 2 çeşitte ise sarı olarak belirlendiği bildirilmiştir. Benzer şekilde, Şen vd. (2018) tarafından yürütülen çalışmada ise 5 yerli ve 4 yabancı ceviz çeşidinin meyve iç renklerinin açık sarı veya koyu olduğu ifade

edilmiştir. Cevizde kabuk yüzeyinin pürüzsüz veya az pürüzlü olması ve kabuğun kolayca kırılır olması tüketici tercihinin belirleyen önemli unsurlardır (Gerçekcioğlu vd., 2019). Kırılma durumunun orta veya zor olması kabuklu meyve tüketimini zorlaştırdığı tüketimi etkileyebilmektedir (Kırıksık vd., 2021). Bunun yanında kırılma durumu özellikle iç ceviz ticaretinde kabuk bütünlüğünün korunması açısından da oldukça önemlidir. Kabuk ile ilgili farklılıkların temelinde genetik faktörlerin yatmasının yanı sıra kabuk rengi (Maden, 2011), kabuk kalınlığı gibi bazı parametreler üzerine çevre ve bakım koşulları da etkili olabilir. Nitekim farklı yöntemlerde yetişen ceviz genotipleri üzerine yapılan diğer çalışmalara bakıldığında da meyve kabuğunun pürüzlülük durumu ve kabuğun kırılma durumunun değişiklik gösterdiği ifade edilmiştir (Koyuncu vd., 2005; Kazankaya vd., 2017; Şen vd., 2018).

Çizelge 7. Seçilen genotiplerin yağ ve protein içeriği (%)

Table 7. Fat and protein content (%) of selected genotypes

Kimyasal Özellikler	Genotip No			
	56	106	107	114
Yağ	66.96	68.04	69.63	68.19
Protein	22.63	18.71	17.98	20.71

Ümitvar genotiplerin yağ oranlarına bakıldığında en yüksek seviye %69.63 ile 107 no'lu genotipte ölçülürken en düşük seviye %66.96 ile 56 no'lu genotipte ölçülmüştür. Ek olarak 106 no'lu genotipin yağ oranı %68.04 ve 114 no'lu genotipin yağ oranı %68.19 seviyelerinde belirlenmiştir. Protein içeriği ise 56 no'lu genotipte (%22.63) en yüksek ve 107 no'lu genotipte (%17.98) en düşük seviyede saptanmıştır. Bunun dışında 106 no'lu genotipin protein miktarı %18.71 iken 114 no'lu genotipin protein miktarı %20.71 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 7).

Bayazit vd. (2024), cevizde yağ ve protein oranlarının tüketici tercihlerini etkileyerek tüketimi artırabileceğini ifade etmişlerdir. Yang vd. (2022)

ise cevizlerin biyokimyasal özelliklerinin genetik esasa dayandığını fakat büyük ölçüde ekolojik faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğini vurgulamıştır. Nitekim Bakkalbaşı vd. (2010), yedi farklı standart ceviz çeşidinde yıllara bağlı olarak biyokimyasal içeriklerin değiştiğini; protein oranlarının %12.48–16.90, yağ oranlarının ise %61.47–72.56 aralığında değiştiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Bayazit vd. (2024), üç farklı ilde yetiştirilen '77H1', 'KR2', 'Şebin', 'Şen 1' ve 'Tokat 1' çeşitlerinin ortalama yağ içeriklerini %56.42–61.07, protein içeriklerini ise %14.97–18.76 arasında tespit etmiştir. Yalçın vd. (2021) ise altı yerli ve altı yabancı ceviz çeşidinin biyokimyasal içeriklerini inceledikleri çalışmalarında, yağ oranının %54.75 ('Pedro') ile %66.23 ('Franquette') arasında, protein oranının ise %13.85 ('Şebin') ile %18.30 ('Şen 2') arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Farklı bölgelerde yetiştirilen ceviz genotiplerinde de benzer varyasyonlar gözlemlenmiştir. Örneğin, Gülsoy vd. (2019), genotiplerin yağ içeriklerini %59.18–68.12, protein içeriklerini ise %10.49–23.31 arasında rapor etmişlerdir. Kırışik vd. (2021), yağ içeriğinin %62.29–70.24 arasında; Erdoğan vd. (2021), yağ içeriğinin %53.75–71.43, protein içeriğinin %10.21–20.71 arasında; Kömür vd. (2024) ise yağ içeriğinin %51.98–68.30 ve protein içeriğinin %14.04–18.06 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu bulgular, cevizde biyokimyasal bileşenlerin sadece genetik yapı ile değil, aynı zamanda çevresel koşullar ve yetiştiricilik uygulamaları ile de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Nitekim bazı araştırmacılar, genetik faktörlerin temel belirleyici olduğunu ancak ağacın yaşı, rakım, bakım uygulamaları, hastalık ve zararlıların etkisi ile ağaç üzerindeki meyve yükünün de biyokimyasal içeriği önemli ölçüde etkileyebileceğini belirtmişlerdir (Gülsoy vd., 2016; Bayazit vd., 2020; Gündeşli vd., 2023). Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular da literatürde bildirilen sonuçlarla paralellik göstermekte olup, standart çeşitler ya da seleksiyon ıslahı üzerine yapılan çalışmalarda benzer farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir.

Sonuç

Eskişehir İli Günyüzü İlçesi'nde yürütülen bu araştırmada doğal olarak yetişen ceviz genotipleri fenolojik, pomolojik ve morfolojik özellikler açısından değerlendirilmiştir. Tüm genotipler kabuklu ve iç ceviz olmak üzere iki farklı parametrede tartılı derecelendirmeye tabii tutulmuştur. Kabuklu ceviz kriteri; kabuklu meyve ağırlığı, yan dal verimliliği, iç meyve oranı, kabuk rengi ve kabuk kalınlığı, olmak üzere 5 parametreden oluşmaktadır. İç ceviz kriterleri ise; iç meyve ağırlığı, iç meyve rengi, iç meyve oranı, kabuğun kırılma durumu ve için bütün çıkma durumu olmak üzere 5 parametreden oluşmaktadır.

Araştırma sonucunda kabuklu ceviz özellikleri bakımından 3 (56, 106 ve 107 nolu genotipler), iç ceviz özellikleri bakımından 1 (114 nolu genotip) olmak üzere toplam 4 genotip ümitvar seçilmiştir. Ümitvar seçilenler arasında, en geç tomurcuk açan 107 nolu genotip, en yüksek yan dal verimliliğine sahip 56 nolu genotip olmuştur. Ayrıca önemli kalite kriterlerinden olan meyve ağırlığı 106 nolu, meyve iç ağırlığı ve meyve iç oranı 114 nolu genotiplerde en yüksek değerde bulunmuştur. En ince kabuk kalınlığı ise 107 nolu genotipte ölçülmüştür.

Bu çalışma Eskişehir ili Günyüzü ilçesinde ceviz seleksiyonu üzerine yapılan ilk bilimsel araştırma niteliğini taşımakta ve bölgenin zengin bir genetik materyale sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada belirlenen genetik çeşitliliğin ve ümitvar olarak belirlenen genotiplerin bölgede yapılacak yeni çalışmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın moleküler düzeyde çalışmalarla desteklenmesi ve yeni çeşit geliştirilmesine yönelik olarak devam ettirilmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Adibelli Ü, Mutlu D, Çakır Yiğit N, Karagöz İ, 2022. Ceviz kabuğu dolgulu epoksi hibrit kompozit malzemelerin hazırlanması ve karakterizasyonu. 10. Uluslararası Lif ve Polimer Araştırmaları Sempozyumu 13-14.

Akça Y, 2001. Türkiye Ceviz Yetiştiriciliğine Genel Bakış. Türkiye I. Ulusal Ceviz Sempozyumu 5–8 Eylül Tokat s:298–307.

Akça Y, Aydın M, 2005. Tokat/Niksar ekolojik koşullarında bazı ceviz çeşitlerinin performanslarının değerlendirilmesi. Bahçe 34(1): 49-56.

Akça Y, Ayhan C, 1996. Adilceviz ceviz (*Juglans regia* L.) popülasyonu içinde genetik değişkenlik ve üstün özellikli ceviz tiplerinin seleksiyonu üzerinde bir araştırma. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu s: 379387.

Akça Y, 1999. Tokat ekolojik koşullarında bazı standart ceviz çeşitlerinin performanslarının saptanması üzerine bir araştırma (1997-1998 dilimi), Türkiye III. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi 14-17.

Aslansoy B, 2012. Sultandağı (Afyon) yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerine araştırmalar. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 156s, Konya. Bakkalbaşı E, Yılmaz ÖM, Artık N, 2010. Türkiye'de yetiştirilen yerli bazı ceviz çeşitlerinin fiziksel özellikleri ve kimyasal bileşenleri. Akademik Gıda 8(1): 6-54.

Balta MF, Taşçı AR, Karakaya O, 2017. Pomological attribute of some walnut genotypes grown in Ulubey (Ordu) district. Bahçe 46(2): 65-69.

Bayazit S, 2011. Bazı Ceviz (*Juglans regia* L.) Genotiplerinin Yayladağı (Hatay) Koşullarındaki Fenolojik Özellikleri ve Yan Dal Verimliliği. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 42(2): 95-102.

Bayazit S, Çalışkan O, Kılıç D, 2020. Yükseltinin Chandler ceviz çeşidinde meyve kalite özelliklerine etkisi. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 9(2): 124-132.

Bayazit S, Çalışkan O, Sütyemez M, 2024. Bazı Ceviz Çeşitlerinde Meyve ve Kimyasal Özelliklerin Ekolojilere Göre Değişimi. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences 14(1): 71-81.

Beyhan Ö, 1993. Darende cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. Sakarya University Journal of Science 9(1): 35-42.

Bilgin S, Şen F, Özeker E, Bilgin NA, 2018. Determination of morphological and pomological characteristics of some walnut cultivars in Menemen conditions. COMU Journal of Agriculture Faculty 6(1): 31-39.

Cosmulescu S, Botu M, 2012. Walnut biodiversity in south-western Romania resource for perspective cultivars. Pak J Bot. 44(1): 307-311.

Çakır ÖÜA, Kıtay V, 2021. Bingöl ekolojisinde yetişen bazı ceviz tiplerinin meyve özellikleri. Türkiye'de Organik Tarım ve Agro-Ekolojik Gelişmeler, Bölüm 8: 175.

Çelik F, Cimrin KM, Kazankaya A, 2011. Tavas (Denizli) Yöresinden Selekte Edilen Ceviz (*Juglans regia* L.) Genotiplerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimi Dergisi 21(1): 42- 48.

Çiçek M, Gülsoy E, Aslantaş R, 2020. The determination of promising genotypes in native walnut (*Juglans regia* L.) populations of Hani (Diyarbakır) district. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(2): 520-525.

Erdogan U, Argin S, Turan M, Cakmakci R, Olgun M, 2021. Biochemical and bioactive content in fruits of walnut (*Juglans regia* L.) genotypes from Turkey. Fresenius Environmental Bulletin 30:6713-6727.

Gerçekcioğlu R, Gültekin N, Bayındır Y, Özatasever Ö, 2019. Hekimhan yöresinde ceviz (*Juglans regia* L.)

genotiplerinin seleksiyonu. Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi 8(3): 70-81.

Güller O, Beyhan Ö, 2023. Sapanca Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Ceviz Genotiplerinin (*Juglans regia* L.) Önemli Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Journal of Agricultural Biotechnology 4(1): 31-41.

Gülsoy E, Kaya T, Şimşek M, Pehlivan M, 2016. Selections of Walnut (*Juglans regia* L.) in Iğdır District. Journal of the Institute of Science and Technology 6(1): 25-30.

Gülsoy E, Pehlivan M, Şimşek M, 2019. Determination of fatty acids, α -tocopherol, β -caroten, minerals, and some pomological properties of walnut genotypes selected from Aras Valley (Eastern Turkey). Iran. J. Chem. Chem. Eng. Research Article 38(3).

Gündeşli MA, Uğur R, Yaman M, 2023. The Effects of Altitude on Fruit Characteristics, Nutrient Chemicals, and Biochemical Properties of Walnut Fruits (*Juglans regia* L.). Horticulturae 9(10): 1086.

Haskınacı Ş, 2003. Ceviz Sektör Araştırması. İstanbul Ticaret Odası, 1-30.

Kaçar B, 1984. Bitki besleme uygulama kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 900, 140.

Karadeniz T, Şahinbaş T, 1996. Çatak'ta Yetiştirilen Cevizlerin (*Juglans regia* L.) Meyve Özellikleri ve Ümitvar Tiplerin Seçimi. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Samsun s: 317-323.

Kazankaya A, Doğan A, Piral K, Yaviç A, Encü T, 2017. Bitlis Yöresi ümitvar ceviz (*Juglans regia* L.) tiplerinin belirlenmesi. Yüzüncü Yıl University Journal of Agricultural Science 27: 172-182.

Kılıçoğlu OÇ, Akça Y, 2018. Selection of superior walnut types with lateral bud fruitfulness and high nut quality. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpaşa University (JAFAG) 35(3): 297-304.

Kırca L, 2025. Evaluation of Phenological and Pomological Characteristics of Walnut Cultivars in the Ecology of Tavas (Denizli). ISPEC Journal of Agricultural Sciences 9(1): 152-164.

Kırca S, Yarılgac T, Kırca L, Bak T, 2014. Study on the selection of walnut (*Juglans regia* L.) in Trabzon. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 1(Özel Sayı-1): 835-841.

- Kırışik ME, Koyuncu F, Güçlü SF, 2021. Tefenni (Burdur) yöresi doğal popülasyonundan seçilen ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinin bazı pomolojik ve agrofenojik özellikleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 58(4).
- Koc A, Keles H, Ercisli S, 2019. Some pomological properties of promising seed propagated walnut genotypes from inner Turkey. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca 47(4): 1094-1099.
- Koyuncu MA, Koyuncu F, Yıldırım FA, Dilmaçınal T, Vural E, 2005. Gelincik (Isparta) doğal ceviz genotiplerinin yan dal verimliliği ve meyve özelliklerinin belirlenmesi. Bahçe 34(1): 73-82.
- Kömür YK, Karakaya O, Sütyemez M, Dirim E, Yaman M, Say A, Gönültaş M, Özcan A, Ayaz İB, 2024. Characterization of walnut (*Juglans regia* L.) hybrid genotypes; fatty acid composition, biochemical properties and nutrient contents. Genetic Resources and Crop Evolution 71(6): 2965-2985.
- Maden Ö, 2011. Gönen (Balıkesir) İlçesi Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 69s Ordu.
- Michelson LF, Lachman WH, Allen DD, 1958. The use of "Weighted-Rankit" Method in Variety Trials. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71: 334-338
- Milatović D, Nikolić D, Janković S, Janković D, Stanković J, 2020. Morphological characteristics of male reproductive organs in some walnut (*Juglans regia* L.) genotypes. Scientia Horticulturae 272 109587.
- Muradoğlu F, 2005. Hakkari Merkez İlçe ve Ahlat (Bitlis) Yöresinde Tohumdan Yetiştirilmiş Ceviz (*Juglans Regia* L.) Popülasyonunda Genetik Değişkenlik ve Ümitvar Genotiplerin Seleksiyonu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 156s, Van.
- Orbay SK, Pırlak L, 2016. Konya İl Merkezinde 2014 Yılı İlkbahar Donlarından Zarar Görmeyen ve Kaliteli Ceviz (*Juglans regia* L.) Tiplerinin Seleksiyonu. Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi 3(1): 68-75.
- Ölez H, 1971. Marmara Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans Regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar ve Ceviz Ağaçlarında Verim Potansiyelinin Tespiti İçin Geliştirilmiş Bir Metod. Atatürk Bahçe Kültürleri Araştırma ve Eğitim Merkezi Dergisi 4(3-6-9-12): 7-30.
- Paris K, Uzun A 2015. Kayseri ilinde yetişen ceviz (*Juglans regia* L.) genotiplerinde fenolojik özelliklerin ve yan dal verimlerinin belirlenmesi. Alatarım 14(1): 37.
- Salık MA, Çakmakçı S, 2023. Ceviz (*Juglans regia* L.) yaprağı ve yeşil kabuğu: fonksiyonel özellikleri, sağlığa yararları ve gıdalarda kullanım potansiyeli. Akademik Gıda 21(1): 90-100.
- Serr EF, 1962. Selecting suitable walnut varieties. California Agricultural Experimental Station. Leaf 144, 179.
- Sütyemez M, Kaşka N, 2002. Bazı yerli ve yabancı ceviz (*Juglans regia* L.) çeşitlerinin Kahramanmaraş ekolojisine adaptasyonu. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi 5(1): 148-158.
- Şen F, Bilgin S, Özeke E, Bilgin NA, 2018. Bazı ceviz çeşitlerinin Menemen ekolojisinde morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 6(1): 31-39.
- Şen SM, 1980. Kuzey Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Cevizlerinin (*Juglans regia* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doçentlik Tezi, Erzurum.
- Şen SM, 1986. Ceviz Yetiştiriciliği. Eser Matbaası. Samsun, 229s.
- Şen SM, 2011. Ceviz yetiştiriciliği, besin değeri, folklorü. ÜÇM Yayıncılık, 4. Baskı. ISBN: 978-605-891150-0-8.
- Tağı S, Aydın Ş, Bekiroğlu E, 2023. Tiftik ve kenevir ipliğinin doğal boyamacılık ile renklendirilmesi ve dokuma tekstil yüzey çalışmaları. Arış Dergisi (22): 28-45.
- Tosun İ, Akçay ME, 2005. Yerli ve yabancı bazı ceviz çeşitlerinin Yalova ekolojisindeki fenolojik ve pomolojik özellikleri. Bahçe 34(1): 35-40.
- Ünver H, Sakar E, Çelik M, 2010. Ankara yöresinde iç oranı yüksek ceviz (*Juglans regia* L.) tiplerinin belirlenmesi. Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 14(3): 63-69.
- Varol E, Gülsoy E, Aslantas R, 2020. A study on the determination of promising walnut (*Juglans regia* L.) genotypes: Turkey, Kars-Kağızman region. Turkish Journal of Agricultural Research 7(1): 17-22.
- Yalçın B, Yıldırım A, Yıldırım F, Çelik C, 2021. Bazı Ceviz Çeşitlerinin Isparta Ekolojisinde Biyokimyasal

ve Mineral Madde İçerikleri. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(2): 285-291.

Yaman M, Yıldız E, Pınar H, Uzun A, Sümbül A, Alkan Ş, 2020. Seleksiyonla Elde Edilmiş Bazı Ceviz Genotiplerinde SRAP Tekniği Kullanılarak Genetik Çeşitliliğin Belirlenmesi. Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology 8(12): 2577-2582.

Yang H, Xiao X, Li J, Wang F, Mi J, Shi Y, He F, Chen L, Zhang F, Wan X, 2022. Chemical compositions of walnut (*Juglans* Spp.) oil: Combined effects of genetic and climatic factors. Forests 13(6): 962.

Yarılgaç T, 1997. Gevaş yöresi cevizlerinin (*Juglans regia* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde araştırmalar. (Doktora tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

Yavuz M, Pırlak L, 2023. Selection of Superior Properties of Walnut Genotypes in Ereğli-Halkapınar (Konya) and Ayrancı (Karaman) Walnut Population. Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences 37(3): 457-465.

Zhaanbaev M, 2023. Kırgızistan'ın Oş Bölgesi Özgen Ceviz (*Juglans Regia* L.) Ormanında Ümitvar Tiplerin Seleksiyonu. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 127s, Konya.