

Farklı bakım koşullarında yetiştirilen Çakıldak fındık çeşidinin verim ve meyve özelliklerinin değişimi

Mehmet Fikret BALTA^{1*}, İzzet YAMAN¹, Hüseyin KIRKAYA², Orhan KARAKAYA³

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Altınordu, Ordu

²Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Seben İzzet Baysal Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Seben, Bolu

³Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Arifiye, Sakarya

Alınış tarihi: 11 Nisan 2021, Kabul tarihi: 30 Eylül 2021

Sorumlu yazar: Mehmet Fikret BALTA, e-posta: fikret_balta@hotmail.com

Öz

Amaç: Bu araştırma, bakımlı (teknik ve kültürel uygulamaların eksiksiz olarak yapıldığı) ve bakımsız (herhangi bir uygulamanın yapılmadığı) fındık bahçelerinde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin verim ve bazı meyve özelliklerini belirlemek amacıyla 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ocak olacak şekilde planlanmıştır. Araştırmada verim özellikleri olarak ocaktaki toplam çotanak sayısı, gövde başına çotanak sayısı, çotanaktaki meyve sayısı, ocak verimi, gövde verimi ve verim etkinliği; meyve özellikleri olarak ise kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı, iç oranı, kabuk kalınlığı, göbek boşluğu, kabuklu ve iç meyve boyutları, sağlam, boş ve kusurlu meyve oranları belirlenmiştir.

Araştırma Bulguları: Araştırmada incelenen bakımlı ve bakımsız bahçeler arasında verim ve meyve özellikleri bakımından önemli farklılıklar belirlenmiştir ($p<0.05$). Bakım koşullarına bağlı olarak, çotanaktaki meyve sayısı 2.39 (bakımsız) - 2.95 (bakımlı), ocak verimi 721 g (bakımsız) - 1751 g (bakımlı) ve gövde verimi 49.3 g (bakımsız) - 432 g (bakımlı) arasında değişmiştir. Ayrıca, kabuklu meyve ağırlığı 1.82 g (bakımsız) - 2.27 g (bakımlı), iç meyve ağırlığı 0.96 g (bakımsız) - 1.30 g (bakımlı), iç oranı %52.75 (bakımsız) - %57.30 (bakımlı), kabuk kalınlığı 0.78 mm (bakımsız) - 0.95 mm (bakımlı), sağlam iç oranı %78.0 (bakımsız) - %91.9 (bakımlı)

ve kusurlu iç oranı %7.2 (bakımlı) - %18.3 (bakımsız) arasında tespit edilmiştir.

Sonuç: Sonuç olarak, elde edilen bulgular fındık yetiştiriciliğinde teknik ve kültürel uygulamaların yeterli ve düzenli yapılması durumunda verim dalgalanmasının azaltılabileceğini ve çotanaktaki meyve sayısı, kabuklu meyve ağırlığı ve sağlam iç oranı gibi verimi etkileyen unsurların arttırılabileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Verim, çotanaktaki meyve sayısı, iç oranı, sağlam iç oranı, kusurlu iç oranı

Change of yield and nut traits of Çakıldak hazelnut cultivar grown in different cultivation conditions

Abstract

Objective: This research was conducted to determine the yield and some nut traits of Çakıldak cultivar grown in cultivated (technical and cultural practices are performed completely) and non-cultivated (no technical and cultural practices were not performed) hazelnut orchards, in 2017 and 2018 years.

Materials and Methods: The research was planned according to randomized blocks experiment design with replications five and three 'ocak' in each replication. In the research, total cluster number, number of cluster per stem, number of nuts per cluster, yield per ocak, yield per stem and yield efficiency as yield characteristics were determined.

Nut weight, kernel weight, kernel ratio, shell thickness, internal cavity, nut and kernel dimensions, blank, good and defective kernel ratios as nut traits were investigated.

Results: The between cultivated and non-cultivated orchards in terms of yield and nut traits investigated in research were determined significant differences ($p < 0.05$). Depending on cultivated conditions, nuts per cluster, shrub yield and trunk yield was varied from 2.39 (non-cultivated) to 2.95 (cultivated), 721 g (non-cultivated) to 1751 g (cultivated), 49.3 g (non-cultivated) to 432 g (cultivated), respectively. Besides, nut weight, kernel weight, kernel ratio, shell thickness, good kernel and defective kernel was determined from 1.82 g (non-cultivated) to 2.27 g (cultivated), 0.96 g (non-cultivated) to 1.30 g (cultivated), 52.75% (non-cultivated) to 57.30% (cultivated), 0.78 mm (non-cultivated) to 0.95 mm (cultivated), 78.0% (non-cultivated) to 91.9% (cultivated), 7.2% (cultivated) to 18.3% (non-cultivated), respectively.

Conclusion: As a result, obtained findings have shown that if technical and cultural practices in hazelnut cultivation performed adequate and regular, the yield fluctuation can be reduced and the factors effecting of yield such as nuts per cluster, nut weight and good kernel ratio can be increased.

Keywords: Yield, nuts per cluster, kernel ratio, good kernel, defective kernel

Giriş

Fındık, kuzey yarımkürede ılıman iklime sahip Türkiye, İspanya, İtalya, İran'ın kuzeyi, Kafkaslar, Çin ve Kuzey Amerika'yı kapsayan geniş bir alanda yayılım göstermektedir (Özçağırın ve ark., 2014). Dünya fındık üretimi 2019 yılı FAO verilerine göre yaklaşık 1.1 milyon ton olup, ülkemiz 776.046 ton kabuklu fındık üretimi ile dünya üretiminin %69'unu gerçekleştirerek lider ülke konumundadır. Dünya fındık üretimi bakımından ülkemizi İtalya (98.530 ton), Azerbaycan (53.793 ton), Amerika Birleşik Devletleri (39.920 ton) ve Şili (35.000 ton) takip etmektedir (FAO, 2021).

Ülkemizde fındık yetiştiriciliği için ekolojik koşullar bakımından en uygun alan Karadeniz Bölgesi'nin kıyı serididir (Ayfer ve ark., 1986; İslam, 2003; İslam, 2018). Bölgede fındık yetiştirme alanı eski ve yeni bölge olarak ikiye ayrılmıştır. Eski bölgede yer alan Ordu, Giresun, Trabzon, Rize ve Artvin illerinde yer alan bahçelerin yaşlı ve arazilerin mekanizasyona uygun olmamasından dolayı bu bölgede birim

alandan elde edilen verim düşüktür. Yeni bölgede yer alan Samsun, Düzce, Sakarya, Zonguldak ve Kocaeli illerinde yer alan bahçeler yeni ve mekanizasyona uygundur. Bu bakımdan, yeni bölgede yer alan bahçelerde birim alandan elde edilen verim, eski bölgeye göre daha yüksektir (Özçağırın ve ark., 2014, İslam, 2018). Nitekim, 2019 yılı TÜİK verilerine göre ortalama dekara verim değerleri yeni bölgede yer alan illerde 145.8 kg iken, eski bölgede yer alan illerde 83.3 kg'dır (TÜİK, 2021).

Dünya fındık üretiminde Türkiye ilk sırada yer almasına rağmen, ülkemiz fındık yetiştiriciliğinde dekara verim düşüklüğü önemli sorunların başında gelmektedir. Ülkemiz, 106 kg dekara fındık verimi ile Fransa (225 kg), Çin (212 kg), Amerika Birleşik Devletleri (197 kg), Gürcistan (179 kg), Polonya (145 kg), Şili (143 kg), Azerbaycan (124 kg) ve İtalya'dan (124 kg) sonra 9. sırada gelmektedir (FAO, 2021). Modern dikim ve yetiştiricilik sistemlerinin yeterince bilinmeyişi, bahçelerin yaşlı ve yetiştiriciliğin geleneksel yöntemlerle yapılması (Beyhan ve ark., 1999; Bostan 2006), tozlayıcı çeşit eksikliği (Balık, 2018), bazı yıllar ilkbaharda meydana gelen olumsuz iklim koşulları (Beyhan ve ark., 2007; Bostan, 2009), teknik ve kültürel uygulamalar konusundaki eksiklikler, bilhassa sulama (Külahçılar ve ark., 2018; Akçin, 2018) ve gençleştirme (Beyhan ve ark., 1999), hastalık ve zararlılar (Tuncer ve ark., 2018) konusundaki ihmaller verim düşüklüğünün başlıca sebepleri arasındadır.

Fındık yetiştiriciliğinde kaliteli ürün ve birim alandan her yıl düzenli ve yüksek verim alınabilmesi için teknik ve kültürel uygulamaların bilinçli ve yeterli düzeyde yapılması gerekmektedir (Bostan, 2006). Fındıkta verim ve kalite özellikleri üzerine bazı teknik ve kültürel uygulamaların etkisinin araştırıldığı birçok çalışmada, bu uygulamaların verim ve kalite üzerine önemli etkileri olduğu bildirilmiştir (Serdar ve ark., 2005; Külahçılar ve ark., 2018; Çalışkan ve ark., 2019). Nitekim, farklı araştırmacılar fındıkta gübreleme (Serdar ve ark. 2005; Özkutlu ve ark., 2016), sulama (Külahçılar ve ark., 2018; Akçin, 2018) ve budama (Bak, 2010; Çalışkan, 2018; Çalışkan ve ark., 2019) uygulamalarının verim ve kaliteyi arttırdığını ifade etmişlerdir. Ancak, literatürde tüm teknik ve kültürel uygulamaların eksiksiz olarak yapıldığı ve bu uygulamaların hiçbirinin yapılmadığı durumda, fındıkta verim ve kalite özelliklerindeki değişimin belirlendiği

herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu noktadan hareketle, bu çalışma Çarşamba (Samsun) ilçesinde teknik ve kültürel uygulamaların düzenli ve eksiksiz olarak yapıldığı 'bakımlı' ve herhangi bir uygulamanın yapılmadığı 'bakımsız' fındık bahçelerinde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin verim ve meyve özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Çalışma, Çarşamba ilçesine bağlı Karamustafalı ve Karacaköy mahallelerinde yer alan Çakıldak çeşidi ile tesis edilmiş, kültürel uygulamaların eksiksiz yapıldığı 'bakımlı' ve herhangi bir kültürel uygulamanın yapılmadığı 'bakımsız' 2 farklı fındık

bahçesinde 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü bahçeler ocak dikim sistemine göre tesis edilmiş (ocaktaki gövde sayısı bakımlı bahçede 4, bakımsız bahçede 16) ve 10 da büyüklüktedir. Bahçeler 12 yaşında ve konumları birbirine yakındır. Çalışma süresince bakımlı bahçede gerçekleştirilen sulama, gübreleme, budama, yabancı ot kontrolü, hastalık ve zararlılarla mücadele gibi teknik ve kültürel uygulamalar eksiksiz olarak yapılmıştır. Bakımsız bahçede ise yabancı ot temizliği hariç herhangi bir teknik ve kültürel uygulama yapılmamıştır. Çalışma süresince bakımlı ve bakımsız bahçede yapılan teknik ve kültürel uygulamalar detaylı olarak Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yapılan teknik ve kültürel uygulamalar

Teknik ve kültürel uygulamalar	Bakımlı Bahçe	Bakımsız Bahçe
Budama	-Kış ve ilkbahar-yaz budaması olmak üzere iki dönemde yapılmıştır. -Dal seyreltme ve dip sürgünü alma (yılıda 2 defa) işlemleri yapılmıştır.	-Budama yapılmamıştır.
Gübreleme	-Toprak analiz sonuçlarını göre fosfor ve potasyum içeriklerinin fazla çıkması nedeniyle yalnızca azotlu gübreleme yapılmıştır. -Yılıda iki kez yaprak gübresi uygulaması yapılmıştır.	-Gübreleme yapılmamıştır.
Sulama	-Toprak nem içeriğine bağlı olarak Haziran-Ağustos ayları arasında düzenli olarak damla sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır.	-Sulama yapılmamıştır.
Yabancı ot kontrolü	-Yılıda iki kez yabancı ot temizliği yapılmıştır.	-Yılıda bir kez yabancı ot temizliği yapılmıştır.
Hastalık ve zararlılar ile mücadele	-Fındık kurdu, fındık yeşil kokarcası ve külleme hastalığına karşı mücadele yapılmıştır.	-Hastalık ve zararlılar ile mücadele yapılmamıştır.
Toprak işleme	-Yılıda bir kez toprak işleme yapılmıştır.	-Toprak işleme yapılmamıştır.

Çizelge 2. Bakımlı ve bakımsız bahçenin toprak özellikleri (iki yıllık ortalama)

Toprak Özellikleri	Bakımlı Bahçe	Bakımsız Bahçe
Derinlik (cm)	0-20	0-20
Bünye	Killi	Killi
pH	7.61 (Hafif alkali)	7.43 (Nötr)
EC	0.58 (Tuzsuz)	0.76 (Tuzsuz)
Organik Madde (%)	2.75 (Orta)	2.32 (Orta)
Kireç (%)	2.79 (Kireçli)	0.71 (Az kireçli)
Azot (N)	0.14 (Az)	0.12 (Az)
Fosfor (P)	23.05 (Çok yüksek)	2.74 (Çok az)
Potasyum (K)	0.64 (Fazla)	0.55 (Fazla)

Yöntem

Çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ocak olacak şekilde planlanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü ocaklarda bulunan tüm bitkiler üzerinde oluşan çotanaklar

hasat zamanından önce 1'li, 2'li, 3'lü vb. şeklinde sayılarak çotanaktaki meyve sayısı belirlenmiştir. Hasat zamanında ocakta bulunan tüm bitkilerdeki çotanaklar toplanarak, zuruflarından ayrılmış ve doğal olarak (güneşte) nem içeriği %6'ya düşene kadar kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra her

bir ocağa ait meyveler tartılarak ocak verimi (g) belirlenmiştir. Elde edilen verim değerleri, gövde sayısına bölünerek gövde verimi (g) hesaplanmıştır. Verim etkinliği (kg cm^{-2}) ocakta bulunan tüm gövdelerin toprak seviyesinden itibaren 20 cm yukarıdan çaplarının dijital kumpas yardımıyla ölçülerek gövde kesit alanının hesaplanması ve bu değerlerin gövde verimine oranlanmasıyla belirlenmiştir (Çalışkan ve ark., 2019).

Meyve özelliklerinden kabuklu meyve ağırlığı (g) ve iç meyve ağırlığı (g) 0.01 g'a duyarlı dijital terazi (Radwag, Polonya); kabuklu meyve boyutları (mm), iç meyve boyutları (mm), kabuk kalınlığı (mm) ve göbek boşluğu (mm) 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas (Mitutoyo, Japonya) yardımıyla belirlenmiştir. İç oranı (%), iç meyve ağırlığının kabuklu meyve ağırlığına oranlanmasıyla hesaplanmıştır. Bunun yanında sağlam, boş ve kusurlu (buruşuk, eksik, çürük, küflü, urlu, çift vb.) meyve oranları belirlenmiştir. Meyve özellikleri her tekerrürde 30 adet meyvede belirlenmiştir (Çalışkan ve ark., 2019; Güler ve Balta, 2020).

İstatistiksel Analizler

Verilerin değerlendirilmesi SPSS 22 (SPSS Inc. Chicago, ABD) istatistik paket programı kullanılmıştır. T-testi sonucuna göre önemli çıkan özellikler arasındaki farklılıklar Tukey çoklu karşılaştırma yöntemine göre %5 önem seviyesinde belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin ocaktaki toplam çotanak sayısı, gövde başına çotanak sayısı ve çotanaktaki meyve sayısı değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Fındık yetiştiriciliğinde verim üzerine etkili olan çotanaktaki meyve sayısı ve gövde üzerindeki toplam çotanak sayısı bakımlı bahçede daha yüksek bulunmuştur. Çalışmada ocaktaki toplam çotanak sayısı 194 (bakımsız)-336 adet (bakımlı), gövde başına çotanak sayısı 18 (bakımsız)-84 adet (bakımlı) ve çotanaktaki meyve sayısı 2.36 (bakımsız)-2.95 adet (bakımlı) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Çotanaktaki meyve sayısı verim, meyve şekli ve meyve iriliği üzerine etki eden önemli bir özelliktir (Thompson ve ark., 1996). Çotanaktaki meyve sayısının, Çakıldak çeşidinde gübreleme uygulamasıyla arttığı (Serdar ve ark., 2005), organik olarak yetiştirilen Palaz çeşidinde ocaktaki gövde sayısına bağlı olarak değişiklik gösterdiği ve en yüksek 5 gövdeli ocaklarda olduğu (Çalışkan ve ark., 2019), Tombul çeşidinde sulama düzeylerine bağlı olarak değişiklik göstermediği (Külahçılar ve ark., 2018) bildirilmiştir. Bunun yanında, Çakıldak çeşidinde yapılan farklı araştırmalarda çotanaktaki meyve sayısı 1.54-3.50 arasında belirlenmiştir (İslam, 2001; Serdar ve ark., 2005; İslam ve Çayan, 2019). Mevcut çalışmadan ve diğer araştırmalardan da anlaşılacağı üzere teknik ve kültürel uygulamaların fındıkta çotanaktaki meyve sayısını arttırdığı görülmektedir.

Çizelge 3. Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin ocaktaki toplam çotanak sayısı, gövde başına çotanak sayısı ve çotanaktaki meyve sayısı (adet)

Bahçeler	Ocaktaki toplam çotanak sayısı (adet)			Gövde başına çotanak sayısı (adet)			Çotanaktaki meyve sayısı (adet)		
	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.
Bakımlı	311 a*	360 a	336 a	79 a	90 a	84 a	3.00 a	2.90 a	2.95 a
Bakımsız	254 b	133 b	194 b	16 b	20 b	18 b	2.35 b	2.43 a	2.39 b

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir ($p<0.05$).

Çakıldak çeşidinde bahçelerin bakım duruma bağlı olarak ocak verimi, gövde verimi ve verim etkinliği değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.05$). İncelenen verim özellikleri bakımından bakımlı bahçeden daha yüksek değerler elde edilmiştir. Çalışmada ocak verimi 721 (bakımsız)-1760 g (bakımlı), gövde verimi 49.3 (bakımsız)-432 g (bakımlı) ve verim etkinliği 0.004 (bakımsız)-0.006

kg cm^{-2} (bakımlı) arasında belirlenmiştir (Çizelge 4). Fındık ıslahı ve yetiştiriciliği açısından düzenli ve yüksek verim istenilen bir durumdur. Fındık yetiştiriciliğinde verim üzerine genetik yapının (Güler ve Balta, 2020), ekolojik faktörlerin (Beyhan ve ark., 2007), teknik ve kültürel uygulamaların (Serdar ve ark., 2005; Külahçılar ve ark., 2018; Çalışkan ve ark., 2019) önemli bir etkisi

bulunmaktadır. Çakıldak çeşidinde gübreleme uygulamasıyla verimin arttığı ve gövde veriminin 281.55-450.08 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Serdar ve ark., 2005). Tombul çeşidinde sulama uygulamasına bağlı olarak verimin önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir (Külahçılar ve ark., 2018; Akçin, 2018). Organik olarak yetiştirilen Palaz çeşidinde ocaktaki gövde sayısına bağlı olarak verimin değişiklik gösterdiği ve en yüksek verimin 8 gövdeli, en yüksek verim etkinliğinin ise 7 gövdeli ocaklarda olduğu bildirilmiştir (Çalışkan ve ark., 2019). Bunun yanında, Çakıldak çeşidi ile yapılan farklı araştırmalarda gövde verimi 43.33-282.79 g (İslam

ve Çayan, 2019) ve verim etkinliği 0.011-0.045 kg cm⁻² (Bilgen ve ark., 2018) arasında tespit edilmiştir. Yapılan farklı araştırmalardan da anlaşılacağı üzere gübreleme, sulama, budama gibi teknik ve kültürel uygulamaların fındıkta verimi önemli düzeyde arttırdığı görülmektedir. Mevcut çalışmada da verim özelliklerinin bakımsız bahçeye kıyasla bakımlı bahçede oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar fındık yetiştiriciliğinde teknik ve kültürel uygulamaların yeterli ve düzenli yapılması durumunda verimin önemli düzeyde artırılabilceğini göstermektedir.

Çizelge 4. Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin ocak verimi (g ocak⁻¹), gövde verimi (g gövde⁻¹) ve gövde kesit alanı (cm² gövde⁻¹) ve verim etkinliği (kg cm⁻²)

Bahçeler	Gövde sayısı	Ocak verimi (g ocak ⁻¹)			Gövde verimi (g gövde ⁻¹)			GKA (cm ² gövde ⁻¹)	GVE (kg cm ⁻²)
		2017	2018	Ort.	2017	2018	Ort.	2018	2018
Bakımlı	4	1769 a*	1751 a	1760 a	433.8 a	429.8 a	432 a	78.69 a	0.006 a
Bakımsız	16	1039 b	403 b	721 b	69.0 b	29.5 b	49.3 b	18.01 b	0.004 b

GKA: Gövde kesit alanı; GVE: Gövde verim etkinliği (kg cm⁻²). GVE (kg cm⁻²) = Gövde verimi (kg) / GKA (cm²)

*Aynı sütunda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir (p<0.05).

Çizelge 5. Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin çotanaktaki meyve sayısının % dağılımı

Çotanaktaki meyve sayısı / Bahçeler	Bakımlı	% dağılım	Bakımsız	% dağılım
1'li	24	18.8	27	22.3
2'li	35	29.1	53	38.7
3'lü	29	23.9	18	19.8
4'lü	28	18.5	22	14.2
5'li	6	6.5	5	4.5
6'lı	3	2.2	0	0
7'li ve üzeri	2	2	0	0

Bakımlı bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde çotanakların %18.8'i 1'li, %29.1'i 2'li, %23.9'u 3'lü, %28.5'i 4'lü, %6.5'i 5'li, %2.2'si 6'lı ve %2'si 7'li ve üzeri olarak belirlenmiştir. Bakımsız bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde çotanakların %22.3'ü 1'li, %38.7'si 2'li, %19.8'i 3'lü, %14.2'si 4'lü ve %4.5'i 5'li üzeri olarak tespit edilmiştir. Çotanaktaki meyve sayısı değerleri incelendiğinde, bakımlı bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinin daha fazla sayıda meyveye sahip çotanaklar oluşturduğu belirlenmiştir. Nitekim, bakımlı bahçede 6'lı ve 7'li çotanaklar oluşurken, bakımsız bahçede en fazla 5'li çotanaklar oluşmuştur (Çizelge 5).

Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı ve iç oranı değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (p<0.05). Bu özellikler bakımlı bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde daha yüksek

bulunmuştur. Çalışmada kabuklu meyve ağırlığı 1.82 (bakımsız)-2.27 g (bakımlı), iç meyve ağırlığı 0.96 (bakımsız)-1.30 g (bakımlı) ve iç oranı %52.75 (bakımsız)-57.30 (bakımlı) arasında belirlenmiştir.

Çizelge 6. Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin kabuklu meyve ağırlığı (g), iç meyve ağırlığı (g), iç oranı (%), kabuk kalınlığı (mm) ve göbek boşluğu (mm)

Meyve özellikleri / Bahçeler	Bakımlı	Bakımsız
Kabuklu meyve ağırlığı (g)	2.27 a*	1.82 b
İç meyve ağırlığı (g)	1.30 a	0.96 b
İç oranı (%)	57.30 a	52.75 b
Kabuk kalınlığı (mm)	0.95 a	0.78 b
Göbek Boşluğu (mm)	0.74 b	1.42 a

*Aynı satırda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir (p<0.05).

Çakıldak çeşidinde kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı ve iç oranının gübre uygulamasına bağlı olarak arttığı ve bu özelliklerin sırasıyla 1.11 (kontrol)-1.90 g (gübre uygulaması), 0.57 (kontrol)-1.05 g (gübre uygulaması) ve %46.8 (kontrol)-52.7 (gübre uygulaması) arasında değiştiği bildirilmiştir (Serdar ve ark., 2005). Tombul çeşidinde yapılan magnezyum gübrelemesinden de benzer sonuçlar elde edilmiştir (Özkutlu ve ark., 2016). Fındıkta sulama uygulamasına bağlı olarak kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı ve iç oranı değerlerinin arttığı, bunun yanında ocaktaki gövde sayısına bağlı olarak yapılan araştırmalarda gövde sayısının az olduğu ocaklarda bu özelliklere ait değerlerin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Bak, 2010; Çalışkan ve ark., 2019). Bunun yanında Çakıldak çeşidi ile yapılan farklı araştırmalarda kabuklu meyve ağırlığı 1.17-2.27 g, iç meyve ağırlığı 0.72-1.23 ve iç oranı %45.19-59.73 arasında belirlenmiştir (Bozkurt, 2010; Balta ve ark., 2018; İslam ve Çayan, 2019). Yapılan çalışmalar incelendiğinde, fındıkta önemli meyve özellikleri üzerine teknik ve kültürel uygulamaların kayda değer etkilerinin olduğu görülmektedir. Benzer şekilde mevcut çalışmada da bakımsız bahçeye kıyasla kültürel ve teknik uygulamaların eksiksiz yapıldığı bakımlı bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı ve iç oranı bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir. Bunun yanında, ince kabuk kalınlığına sahip bakımsız bahçede, kabuğun daha kalın olduğu bakımlı bahçeye kıyasla iç oranının düşük çıkması, bakımsız bahçede eksik ve buruşuk iç oranının yüksek ve göbek boşluğunun daha büyük olmasından kaynaklanmaktadır.

Çakıldak çeşidinde bahçelerin bakım duruma bağlı olarak kabuk kalınlığı değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Kabuk kalınlığı, en düşük 0.78 mm ile bakımsız bahçede, en yüksek ise 0.95 mm ile bakımlı bahçede belirlenmiştir (Çizelge 6). Kabuk kalınlığı iç oranını etkileyen önemli bir özelliktir (Bostan ve İslam, 1999). Fındıkta yapılan farklı teknik ve kültürel uygulamaların sonuçlarına bakıldığında, kabuk kalınlığının sulama uygulaması yapılan (Külahçılar ve ark., 2018) ve düşük dozda gübre uygulanan meyvelerde kontrol grubu meyvelerine göre daha ince (Serdar ve ark., 2005; Şahin, 2010; Özkutlu ve ark., 2016) olduğu bildirilmiştir. Bunun yanında, fındıkta ocaktaki

gövde sayısına bağlı olarak yapılan araştırmalarda kabuk kalınlığının gövde sayısından etkilendiği bildirilmiştir (Bak, 2010; Çalışkan ve ark., 2019). Ayrıca, Çakıldak çeşidi ile yapılan farklı çalışmalarda kabuk kalınlığı 0.66-1.17 mm arasında belirlenmiştir (Demir ve Beyhan, 2000; Bilgen ve ark., 2017; Balta ve ark., 2018; İslam ve Çayan, 2019). Yapılan farklı çalışmalardan da anlaşılacağı üzere mevcut çalışmada da kabuk kalınlığı üzerine teknik ve kültürel uygulamaların önemli bir etkisinin olduğu görülmektedir.

Çakıldak çeşidinde bahçelerin bakım duruma bağlı olarak göbek boşluğu değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Göbek boşluğu, en düşük 0.74 mm ile bakımlı bahçede, en yüksek ise 1.42 mm ile bakımsız bahçede tespit edilmiştir (Çizelge 6). Fındıkta yapılan teknik ve kültürel uygulamalarla ilgili araştırmalar incelendiğinde, göbek boşluğunun gübreleme uygulamasıyla arttığı (Serdar ve ark., 2005), sulama uygulamasıyla azaldığı (Külahçılar ve ark., 2018) ve ocaktaki gövde sayısına bağlı olarak değişmekle birlikte genel olarak gövde sayısının azalmasına bağlı olarak azaldığı (Bak, 2010) bildirilmiştir. Bunun yanında, Çakıldak çeşidi ile yapılan farklı araştırmalarda göbek boşluğu 0.43-3.59 mm arasında tespit edilmiştir (İslam, 2001; Bostan ve Günay, 2009; Balta ve ark., 2018; İslam ve Çayan, 2019). Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde göbek boşluğunun teknik ve kültürel uygulamalara bağlı olarak azaldığı görülmektedir. Mevcut çalışmada da göbek boşluğu değeri teknik ve kültürel uygulamaların eksiksiz olarak yapıldığı bakımlı bahçede daha düşük bulunduğu tespit edilmiştir.

Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin kabuklu meyve boyutları arasındaki farklılık önemsiz iken ($p > 0.05$), iç meyve boyutları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Kabuklu meyve eni 16.86 (bakımsız)-17.15 mm (bakımlı), kabuklu meyve kalınlığı 15.55 (bakımlı)-15.67 mm (bakımsız) ve kabuklu meyve boyu 19.35 (bakımsız)-19.94 mm (bakımlı) arasında kaydedilmiştir. İç meyve eni 11.29 (bakımsız)-12.95 mm (bakımlı), iç meyve kalınlığı 10.39 (bakımsız)-11.86 mm (bakımlı) ve iç meyve boyu 14.32 (bakımsız)-16.00 mm (bakımlı) arasında belirlenmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin kabuklu ve iç meyve boyutları (mm)

Meyve özellikleri / Bahçeler	Bakımlı	Bakımsız
Kabuklu meyve eni (mm)	17.15 a	16.86 a
Kabuklu meyve kalınlığı (mm)	15.55 a	15.67 a
Kabuklu meyve boyu (mm)	19.94 a	19.35 a
İç meyve eni (mm)	12.95 a	11.29 b
İç meyve kalınlığı (mm)	11.86 a	10.39 b
İç meyve boyu (mm)	16.00 a	14.32 b

*Aynı satırda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir ($p<0.05$).

Fındıkta yapılan gübreleme (Serdar ve ark., 2005; Özkutlu ve ark., 2016) ve sulama uygulamalarının (Bignami ve ark., 2009; Akçin, 2018) kabuklu ve iç meyve boyutlarını arttırdığı bildirilmiştir. Bunun yanında Çakıldak çeşidinde yapılan farklı araştırmalarda kabuklu meyve eni 14.74-18.25 mm, kabuklu meyve kalınlığı 13.90-19.53 mm, kabuklu meyve boyu 14.56-19.92 mm, iç meyve eni 10.25-15.16 mm, iç meyve kalınlığı 9.16-14.87 mm ve iç meyve boyu 10.41-15.96 mm arasında belirlenmiştir (Beyhan ve Demir, 2001; Bozkurt, 2010; Balta ve ark., 2018; İslam ve Çayan, 2019). Yapılan araştırmalarda teknik ve kültürel uygulamaların meyve boyutları üzerine olum bir etkisinin olduğu görülmektedir. Mevcut çalışmada da kabuklu ve iç meyve boyutlarının bakımsız bahçeye kıyasla bakımlı bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin sağlam ve kusurlu meyve oranları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Fındıkta verimi olumsuz yönde etkileyen kusurlu iç oranları bakımsız bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Sağlam iç oranı %78.0 (bakımsız)-91.9 (bakımlı), kusurlu iç oranı %7.2 (bakımlı)-18.3 (bakımsız), boş meyve oranı %0.9 (bakımlı)-3.7 (bakımsız), eksik iç oranı %5.3 (bakımlı)- 7.4 (bakımsız), buruşuk iç oranı %0.3 (bakımlı)-5.0 (bakımsız), küflü iç oranı %0 (bakımlı)-2.0 (bakımsız) ve çürük iç oranı %1.4 (bakımlı)-2.1 (bakımsız) arasında belirlenmiştir (Çizelge 8). Fındıkta kusurlu meyve oluşumu üzerine iklim faktörlerinin, genetik yapının (Germain, 1994; Bostan, 2019), su ve besin eksikliğinin (Mehlenbacher ve ark., 1991), tozlanma ve döllenedeki noksanlıkların (Fattahi ve ark., 2014) önemli bir etkisi bulunmaktadır. Fındıkta su noksanlığına bağlı olarak boş meyve oluşumunun

arttığı bildirilmektedir (Germain, 1994). Bunun yanında, fındıkta boş meyve oluşumu üzerine ekolojik koşulların, genetik faktörlerin ve tozlanmanın önemli bir etkisi bulunmaktadır (Fattahi ve ark., 2014; Balık, 2018; Bostan, 2019). Fındıkta yapılan gübreleme (Serdar ve ark., 2005; Özkutlu ve ark., 2016), sulama (Bignami ve Natali, 1997; Külhacılar ve ark., 2018), budama (Bak, 2010; Çalışkan, 2018; Çalışkan ve ark., 2019), hastalık ve zararlılarla mücadele (Bosco ve ark., 2018) gibi teknik ve kültürel uygulamaların boş ve kusurlu meyve oranlarını (buruşuk, eksik, çürük ve küflü) azalttığı, sağlam iç oranını ise arttırdığı bildirilmektedir. Mevcut çalışmada da bakımsız bahçeye kıyasla teknik ve kültürel uygulamaların eksiksiz yapıldığı bakımlı bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde sağlam iç oranının yüksek, kusurlu meyve oluşumunun ise daha az olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar fındıkta verimi olumsuz yönde etkileyen kusurlu meyve oluşumunun teknik ve kültürel uygulamalarla azaltılabileceğini göstermiştir.

Çizelge 8. Bakımlı ve bakımsız bahçelerde yetiştirilen Çakıldak çeşidinin sağlam ve kusurlu meyve oranları (%)

Meyve özellikleri / Bahçeler	Bakımlı	Bakımsız
Sağlam iç oranı (%)	91.9 a	78.0 b
Kusurlu iç oranı (%)	7.2 b	18.3 a
Boş meyve oranı (%)	0.9 b	3.7 a
Eksik iç oranı (%)	5.3 b	7.4 a
Buruşuk iç oranı (%)	0.3 b	5.0 a
Küflü iç oranı (%)	0.0 b	2.0 a
Çürük iç oranı (%)	1.4 b	2.1 a

*Aynı satırda aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemsizdir ($p<0.05$).

Sonuç

Çakıldak fındık çeşidinde verim ve meyve özellikleri üzerine bakım koşullarının etkisinin belirlendiği araştırmada, teknik ve kültürel uygulamaların fındıkta verim ve kalite üzerine önemli etkisinin olduğunu göstermiştir. İncelenen verim ve meyve özelliklerinin bakımsız bahçeye kıyasla bakımlı bahçede yetiştirilen Çakıldak çeşidinde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Teknik ve kültürel uygulamaların düzenli ve yeterli yapılması durumunda fındıkta verim dalgalanmasının azaltılabileceği görülmüştür. Nitekim, teknik ve kültürel uygulamaların eksiksiz yapıldığı bakımlı bahçede, çalışmanın yürütüldüğü yıllardaki ocak

(1769 g ve 1751 g) ve gövde verimlerinin (433.8 g ve 429.8 g) birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, fındık yetiştiriciliğinde teknik ve kültürel uygulamaların tam olarak yapılmaması durumunda verim ve kalite özelliklerinin önemli düzeyde azalacağını ortaya koymuştur.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

MFB: Araştırmanın planlanması, denemelerin kurulması ve yürütülmesi, verilerin değerlendirilmesi ve makalenin yazım aşamalarında katkıda bulunmuştur.

İY: Araştırma için gerekli materyallerin temini, denemelerin kurulması ve yürütülmesi, verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, laboratuvar analizlerinin yapılması ve makalenin yazım aşamalarında katkıda bulunmuştur.

HK: Denemelerin kurulması ve yürütülmesi ve laboratuvar analizlerinin yapılması aşamalarında katkıda bulunmuştur.

OK: Denemelerin kurulması ve yürütülmesi, laboratuvar analizlerinin yapılması, verilerin istatistiği ve makalenin yazım aşamalarında katkıda bulunmuştur.

Kaynaklar

Akçin, Y. (2018). *Damla sulama yönteminde farklı sulama uygulamalarının 'Tombul' fındık çeşidinde depolama kalitesine etkileri*. (Doktora Tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Ayfer, M., Uzun, A. & Baş, F. (1986). Türk fındık çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık ve Mamulleri İhracatçılar Birliği Yayınları, 95s.

Bak, T. (2010). *Fındıkta (Corylus avellana L.) farklı dal sayılarının kalite faktörleri üzerine etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Balık, H. İ. (2018). *Fındıkta kseni ve metakseni üzerine araştırmalar*. (Doktora Tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Balta, M. F., Yarılgaç, T., Balta, F., Kul, E., & Karakaya, O. (2018). Effect of elevation and number of nuts per cluster on nut traits in 'Çakıldak' hazelnut. *Acta Horticulture*, 1226, 161-166.

Beyhan, N., & Demir, T. (2001). Performance of the local and standard hazelnut cultivars hazelnut cultivars grown in Samsun province, Turkey. *Acta Horticulture*, 556, 227-234.

Beyhan, N., Demir, T., & Turan, A. (2007). İlkbahar dönemi iklim koşullarının fındığın verim ve gelişmesi üzerine etkileri. *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri*, 1, 04-07.

Beyhan, N., Serdar, Ü., & Demir, T. (1999). Fındıkta gençleştirme budama uygulamasının verim, meyve kalitesi ve sürgün gelişimine etkisi üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(2), 78-92

Bignami, C., & Natali, S. (1997). Influence of irrigation on the growth and production of young hazelnuts. *Acta Horticulture*, 445, 247-262.

Bignami, C., Cristofori, V., Ghini, P., & Rugini, E. (2009). Effects of irrigation on growth and yield components of hazelnut (*Corylus avellana* L.) in central Italy. *Acta Horticulture*, 845, 309-314.

Bilgen, Y., Duyar, Ö., Balık, H. İ. Kayalak-Balık, S., Bostan, S. Z., & Koç-Güler, S. (2018). Clonal selection of 'Çakıldak' hazelnut cultivar in Ulubey, Kabadüz and Gölköy (Ordu, Turkey) districts. *I. International Agricultural Science Congress*, 9-12.

Bilgen, Y., Duyar, Ö., Balık, H. İ., Kayalak Balık, S., Bostan, S. Z., & Koç Güler, S. (2017). Preliminary results of clonal selection of 'Çakıldak' hazelnut cultivar in Ordu province of Turkey. *Acta Horticulturae*, 1226, 94.

Bosco, L., Moraglio, S. T., & Tavella, L. (2018). *Halyomorpha halys*, a serious threat for hazelnut in newly invaded areas. *Journal of Pest Science*, 91(2), 661-670.

Bostan, S. Z. (2006). Fındık tarımında iklimin yeri ve önemi. 3. *Milli Fındık Şurası*, 10-14.

Bostan, S. Z. (2009). The Interrelationships among hazelnut production and yield with some important climatic data in Giresun province (Northern Turkey). *Acta Horticulturae*, 825, 413-420.

- Bostan, S. Z. (2019). Fındıkta kabuklu ve iç meyve kusurları. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8(Özel Sayı), 157-166.
- Bostan, S. Z., & Günay, K. (2009). Variation of important quality characteristics in hazelnut at different years and correlations between husk number and nut and kernel traits. *Acta Horticulturae*, 845, 641-646.
- Bostan, S. Z., & İslam, A. (1999). Some nut characteristics and variation of these characteristics within hazelnut cultivar Palaz. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23(4), 367-370.
- Bozkurt, E. (2010). *Çakıldak fındık çeşidinde rakım, yıl ve bahçelere göre verimin değişimi üzerine araştırmalar*. (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Çalışkan, K. (2018). *Çakmak barajı havzasında (Çarşamba) organik olarak yetiştirilen Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinde ocaktaki gövde sayısına bağlı olarak verim ve meyve özelliklerinin değişimi*. (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Çalışkan, K., Balta, F., Yılmaz, M., & Karakaya, O. (2019). Organik olarak yetiştirilen palaz fındık çeşidinde ocaktaki gövde sayısına bağlı olarak verim ve meyve özelliklerindeki değişim. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8(Özel Sayı), 49-60.
- Demir, T., & Beyhan, N. (2000). Samsun ilinde yetiştirilen fındıkların seleksiyonu üzerine bir araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 24, 173-183.
- FAO, (2021). Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/faostat/en/#data/QC. (Erişim tarihi: 17.01.2021).
- Fattahi, R., Mohammadzede, M., & Khadivi-Khub, A. (2014). Influence of different pollen sources on nut and kernel characteristics of hazelnut. *Scientia Horticulturae*, 173, 15-19.
- Germain, E. (1994). The reproduction of hazelnut (*Corylus avellana* L.) a review. *Acta Horticulturae*, 351, 195-210.
- Güler, E., & Balta, F. (2020). Determination of yield and quality characteristics of hazelnut populations of Taskesti district (Mudurnu-Bolu). *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayati Bilimleri Dergisi*, 6(2), 115-128.
- İslam, A., & Özgüven, A. I. (2001). Clonal selection in the Turkish hazelnut cultivars grown in Ordu province. *Acta Horticulturae*, 556, 203-208.
- İslam, A. (2003). Clonal selection in 'Uzunmusa' hazelnut. *Plant Breeding*, 122(4), 368-371.
- İslam, A. (2018). Hazelnut culture in Turkey. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(2), 259-266.
- İslam, A., & Çayan, M. (2019). Ordu ili Gürgentepe ilçesinde yetiştirilen Çakıldak fındık çeşidinde klon seleksiyonu. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8(Özel Sayı), 1-8.
- Kulahçılar, A., Tonkaz, T., & Bostan, S. Z. (2017, August). Effect of irrigation regimes by mini sprinkler on yield and pomological traits in 'Tombul' hazelnut. *Acta Horticulturae*, 1226, 301-308.
- Mehlenbacher, S.A., Miller, N. M., Thompson, M. M., Lagerstedt, H. B., & Smith, D. C. (1991). 'Willamette' hazelnut. *Horstscience*, 26 (10), 1341-1342.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., & İsfendiyaroğlu, M. (2014). İlman İklim Meyve Türleri, Sert Kabuklu Meyveler Cilt III. Ege Üniversitesi Yayınları, 262s.
- Özkutlu, F., Korkmaz, K., Akgün, M., Ete, Ö., & Ete, Ö. (2016). Magnezyum gübrelemesinin fındığın (*Corylus avellana* L.) verim ve bitki besin elementi içeriklerine etkisi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 48-58.
- Serdar, U., Horuz, A., & Demir, T. (2005). The effects of B-Zn fertilization on yield, cluster drop and nut traits in hazelnut. *Journal of Biological Sciences*, 5, 786-789.
- Şahin, M. (2010). *Borlu gübrelemenin fındık bitkisinin verim ve yaprakların bazı bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi) Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Thompson, M. M., Langersted H. B., & Mehlenbacher S. A. (1996). Hazelnuts. Fruits Breeding (Edited by Jules Janick and James N. Moore). New York: John Wiley & Sons.
- Tuncer, C., Özdemir, O., & Kushiye, R. (2018). Fındık hastalık ve zararlıları; mevcut durum ve riskler. *Türktob Dergisi*, 27, 14-17.

TUİK, (2021). Türkiye İstatistik Kurumu. (Erişim tarihi: 17.01.2021).
<https://biruni.tuik.gov.tr>.