



Organik ve Konvansiyonel Fındıkların (*Corylus avellana* L.) Bazı Fiziksel Özellikleri

Hasan Karaosmanoğlu¹ , N. Şule Üstün² ¹Giresun Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Fındık Ekspertiği Programı, Giresun²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Samsun

Geliş Tarihi (Received): 21.05.2017, Kabul Tarihi (Accepted): 25.07.2017

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): hasan.karaosmanoglu@giresun.edu.tr (H. Karaosmanoğlu)

☎ 0 454 310 15 04 📠 0 454 216 89 73

ÖZ

Son yıllarda bilimsel çalışmalar ışığında beslenme-sağlık ilişkisi açık bir şekilde ortaya koyulmuştur. Bunun neticesinde tüketicilerde daha sağlıklı gıda arayışı doğmuş ve bu talebin karşılanması için organik (ekolojik) tarım ve organik gıda uygulamaları ortaya çıkmıştır. Organik fındık tarımı sınırlı üretimin yanında birçok organik üründe olduğu gibi artış eğilimindedir. Bu çalışmada organik ve konvansiyonel fındık üretiminin yapıldığı Karadeniz Bölgesi'nden (Trabzon, Ordu, Samsun, Düzce) ticari öneme sahip Tombul, Foşa, Sivri, Çakıldak, Mincane ve Palaz çeşitlerine ait örnekler üzerinde çeşitli pomolojik analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda meyve genişliği, iç meyve uzunluğu, iç meyve genişliği, iç meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve kabuk kalınlığı değerlerinde konvansiyonel örneklerin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. Meyve uzunluğu, meyve kalınlığı, göbek boşluğu, randıman, sağlam iç oranı ve kusurlu iç oranlarında uygulamalar arasında fark tespit edilmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Fiziksel özellikler, Fındık kalitesi, *Corylus avellana* L., Karadeniz Bölgesi

Some Physical Properties of Organic and Conventional Hazelnuts (*Corylus avellana* L.)

ABSTRACT

In recent years, the relationship between nutrition and health has been clearly presented in the light of scientific studies. Recently, consumers have been demanding for healthier foods; therefore, organic (ecological) agriculture and organic food applications have emerged to meet this demand. Organic hazelnut production has limited and its agriculture tends to increase gradually in recent years. In this study, various pomological analyses were carried out on samples belonging to Tombul, Foşa, Sivri, Çakıldak, Mincane and Palaz varieties of commercial importance grown in the Black Sea Region of Turkey (Trabzon, Ordu, Samsun and Düzce cities) where organic and conventional hazelnut production was located. Results indicated that conventional samples had higher values in terms of nut width, kernel length, kernel width, kernel thickness, nut weight, kernel weight and shell thickness values. There was no difference in nut length, nut thickness, internal cavity, kernel percentage, good kernels and the rate of defected kernel between two types of hazelnuts.

Keywords: Hazelnut, Physical properties, Nut quality, *Corylus avellana* L., Black sea region

GİRİŞ

Fındık *Betulaceae* familyası içinde yer alan, dünya çapında tüketimi yaygın olan sert kabuklu bir meyvedir

[1]. Türkiye dünya fındık üretiminde %70'lik pay ile en büyük üretici ve %79'luk pay ile de en güçlü ihracatçı konumundadır [2]. Türkiye'den sonra en fazla fındık yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkeler İtalya, İspanya, Portekiz,

Fransa, Yunanistan gibi Avrupa devletlerinin yanı sıra ABD, Yeni Zelanda, Çin, Azerbaycan, Şili, İran ve Gürcistan'dır [3]. Son 6 yılın verileri incelendiğinde dünyada toplam fındık alanının 800-880 bin hektar arasında değiştiği görülmektedir. Bu alanın % 77'si Türkiye, %8'i İtalya, %3'ü Azerbaycan ve %2'si Gürcistan topraklarındadır [4].

Ekonomik öneminin yanı sıra fındık, içerdiği besinsel lif, bitkisel protein, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve selenyum gibi elzem mineral maddeler, vitamin E, B grubu vitaminler, doymamış yağ asitleri, bitkisel steroller ve fitokimyasal bileşikler içeriğiyle insan beslenmesi ve sağlığı açısından da önemli bir gıda maddesidir [5]. Fındık önemli miktarda yağ, protein, karbonhidrat ve mineral madde içermektedir. Özellikle fındık yağının yüksek doymamışlık oranına sahip olması kalp ve damar sağlığının korunması yönünden önemlidir [6]. Ayrıca özellikle fındık zarında yoğunlaşmış olan fitokimyasal maddeler güçlü birer antioksidan olup kanser türü hastalıkların önlenmesinde önemli rol oynamaktadır [7].

Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan 18 fındık çeşidi bulunmaktadır. Bunlar Acı, Cavcava, Çakıldak, Foşa, Ham, İncekara, Kalinkara, Kan, Karafındık, Kargalak, Kuş, Mincane, Palaz, Sivri, Tombul, Uzunmusa, Yassı Badem ve Yuvarlak Badem çeşitleridir. Bu çeşitlerden yedisi (Tombul, Çakıldak, Foşa, Kara fındık, Mincane, Palaz, Sivri) ticari öneme sahiptir, diğer çeşitlerin toplam üretimdeki payları ise %10'dan daha azdır [8].

Organik veya ekolojik tarım, hayvansal ve bitkisel üretimi bir bütün olarak ele alan, toprak verimliliği ve hayvan refahını esas alan, işletme içerisinden sağlanan girdileri kullanmayı amaçlayan, tarım alanındaki en son bilimsel ve teknolojik gelişmelerden yararlanan, tohumdan toprağa, girdiden işleme kadar belirli kurallar dahilinde denetim ve belgelendirmeyi gerektiren bir üretim sistemidir [9]. Organik tarımda gübre olarak organik atıklardan, hayvan gübrelere, yeşil gübrelere ve mineral kayalardan faydalanılmakta ayrıca kompost, humik asit, leonardit gibi organik ve zeolit gibi inorganik toprak iyileştiriciler kullanılmakta [10], bunların dışında herhangi bir kimyasal madde kullanımına izin verilmemektedir.

Son yıllarda yapılan bilimsel çalışmalar ışığında beslenme-hastalık ve beslenme-sağlıklı yaşam ilişkisi net bir biçimde ortaya koyulmuştur. Tüketicilerin bilinçlenmesine paralel olarak daha sağlıklı olduğu düşünülen organik gıdalara olan talep artmıştır. Ülkemizdeki organik bitkisel üretim miktarı 2005 yılında 421.934 ton iken 2016 yılında 2.473.600 tona ulaşarak yaklaşık 5.5 kat artış gerçekleşmiştir [11]. Ülkemizde üretilen organik fındık miktarı toplam fındık üretiminde yaklaşık % 2'lik paya sahiptir. 2015 yılı verilerine göre ekonomik getiri bakımından en değerli ürün olan organik fındık, üretim miktarı açısından üçüncü sırada yer almıştır [12].

Organik tarım yöntemleri uygulanarak üretilen fındıkların konvansiyonel fındıklardan farkının olup olmadığının belirlenmesi tüketici için tükettiği ürünü tanıması, üretici ve sanayici için de ürünlerinin katma değer kazanması

açısından önemlidir. Yapılan literatür taraması sonucunda organik fındığın pomolojik özelliklerinin belirlendiği az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Giresun koşullarında organik fındık imkanlarının araştırıldığı bir çalışmada Tombul fındık çeşidinde konvansiyonel üretimin yanında çiftlik gübresi ve zuruf kompostu gübre olarak kullanılmış, çalışma sonucunda uygulamaların meyve ağırlığı, iç ağırlığı, kabuk kalınlığı, randıman gibi meyve özelliklerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir [13]. Tombul fındıkta yürütülen bir başka çalışmada ise organik ve konvansiyonel uygulamaların meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, kabuk kalınlığı ve sağlam iç oranı üzerine etkilerinin istikrarsız olduğu vurgulanmıştır [14]. Bu çalışmanın ana amacı ülkemizde tarımı yapılan organik fındığın bazı fiziksel özelliklerinin konvansiyonel fındıktan farklı olup olmadığının ortaya koyulmasıdır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Çalışmanın materyalini, Trabzon, Ordu, Samsun ve Düzce illerinde organik ve konvansiyonel tarım sistemlerine göre yetiştirilen fındıklar oluşturmuştur. Organik örnekler sertifikalı organik tarım yapılan, gübre olarak sıvı yaprak gübresi, mikro besin elementleri (B, Zn, Fe) ve katı gübreler (kompost, tavuk ve hayvan gübresi) kullanılan, zararlılarla mücadele için spinosat, *Bacillus thuringiensis*, toz ve sıvı kükürt kullanılan, konvansiyonel örnekler ise aynı bölgelerden kimyasal ilaç ve gübre kullanılan bahçelerden temin edilmiştir. Organik ve konvansiyonel bahçelerde gübreleme ve ilaçlama dışında budama, hasat ve depolama gibi kültürel uygulamalarda ise farklı bir uygulama yapılmamıştır. Çalışma için toplanan fındık örnekleri her yörede ticari öneme sahip çeşitlerden seçilmiştir. Trabzon'dan Foşa, Sivri, Mincane; Ordu'dan Tombul, Palaz, Çakıldak; Samsun'dan Tombul, Palaz, Çakıldak ve Düzce'den Foşa, Sivri, Tombul çeşitleri seçilmiştir. Her yöredeki her fındık çeşidi 3 farklı üreticiden 3'er kg olarak temin edilmiştir. Böylece her yöre için 9 organik 9 konvansiyonel olmak üzere 18, toplamda da 36 organik 36 konvansiyonel olmak üzere 72 farklı örnek toplanmıştır. Toplanan örnekler kraft kağıttan üretilmiş ambalajlara koyulmuş ve analiz gününe kadar oda sıcaklığında bekletilmiştir.

Yöntem

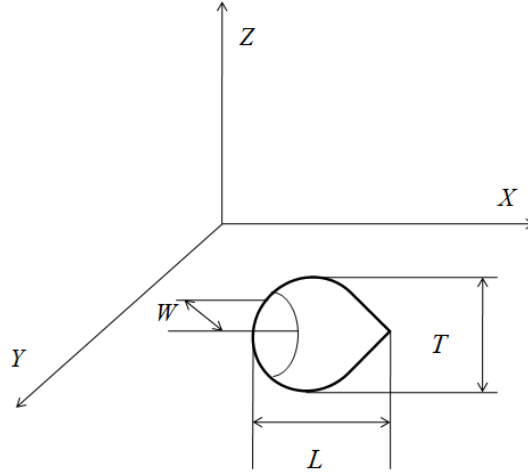
Kabuklu meyve ve naturel iç boyutları (Şekil 1), tesadüfen seçilen 30 meyvede 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür. Meyve ağırlığı ölçümleri 0.01 g'a duyarlı dijital hassas terazi kullanılarak, tesadüfen seçilen 30 örnek üzerinde gerçekleştirilmiştir [15, 16].

Meyve uzunluğu (mm) meyve tablası ile uç kısım arasındaki mesafenin ölçülmesi ile bulunmuştur. Meyve genişliği (mm) iki kotiledon birleşme çizgisi (sutura) arasındaki en geniş mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir. Meyve kalınlığı (mm) her iki kabuk yanakları arasındaki en geniş mesafenin ölçülmesi ile tespit edilmiştir. İç uzunluğu (mm) naturel iç fındıkta tabla ve uç arasındaki mesafe ölçülerek belirlenmiştir. İç genişliği (mm) iki kotiledon birleşme çizgileri arasındaki

ölçülmesiyle bulunmuştur. İç kalınlığı (mm) iki yanak arası mesafenin en geniş yerinden ölçülmesi ile belirlenmiştir. Meyve ağırlığı (g) tesadüfen seçilen 30 meyvenin terazide tek tek tartılıp aritmetik ortalamasının alınmasıyla elde edilmiştir. İç ağırlığı (g) tesadüfen seçilen 30 meyvenin terazide tek tek tartılıp aritmetik ortalamasının alınmasıyla tespit edilmiştir. Kabuk kalınlığı (mm) meyve tablasından yukarıya doğru orta veya ortaya yakın kısımdan şişkin yerin en kalın yerinden ölçülmesiyle belirlenmiştir. Göbek boşluğu

(mm) birleşen iki kotiledon arasında kalabilen boşluk göbek boşluğu olarak ifade edilir. Göbek boşluğunun en geniş yerinden ölçülmesiyle belirlenmiştir. İç oranı (%) toplam meyve ağırlığının toplam iç (sağlam ve kusurlu içler) ağırlığına oranlanması ile aşağıdaki formülle % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{İç oranı (\%)} = \frac{\text{İç ağırlığı}}{\text{Meyve ağırlığı}} \times 100$$



Şekil 1. Fındık ve fındık içinin üç boyutlu eksenlerdeki görüntüsü (L: Uzunluk, T: Kalınlık, W: Genişlik)

Sağlam iç oranı (%) sert kabuğu tamamen doldurmuş kusurlu olmayan içlerin toplam meyve sayısına oranlanmasıyla bulunmuştur. Kusurlu iç oranı (%) sağlam ve dolgun içli meyveler ile boş içli meyveler dışındaki meyvelerden elde edilen içlerin (abortif, buruşuk, siyah uçlu, küflü, çürük, kurtlu) toplam meyve sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir.

$$\text{Kusurlu iç oranı (\%)} = \frac{\text{Kusurlu iç (adet)}}{\text{Toplam iç (adet)}} \times 100$$

İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile, grup varyanslarının homojenlik kontrolü Levene testi ile yapılmıştır. Değişkenlerin ortalama, standart hata gibi tanıtıcı istatistik değerleri hesaplanmıştır. Değişkenlerin değerlendirilmesinde iki faktörlü (üretim şekli ve çeşit) varyans analizi (Two-way ANOVA) kullanılmıştır. Farklı ortalamalar Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiş ve sonuçlar harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir. Hesaplamalarda ve yorumlamalarda %5 önem düzeyi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar Minitab 17 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Organik ve konvansiyonel koşullarda yetiştirilen fındıkların meyve uzunlukları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Konvansiyonel örneklerde meyve uzunluğu 16.46 mm (Samsun Palaz) ile 23.14 mm (Düzce Sivri) arasında, organik örneklerde ise 16.44 mm (Ordu Palaz) ile 23.16

mm (Düzce Sivri) arasında değişmiştir. Konvansiyonellerde ortalama meyve uzunluğu 18.41 mm, organiklerde ise 18.28 mm olmuştur. Çeşitler kendi içerisinde değerlendirildiğinde en yüksek değer 23.15 mm Düzce Sivri'de en düşük değer ise 17.32 mm ile Ordu Tombul örneğinde belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 1). Konvansiyonel fındıklarda yürütülen bir çalışmada meyve uzunluğunun 16.10-23.40 mm arasında değiştiği rapor edilmiştir [17]. Türk fındıkları üzerine yapılan bir başka çalışmada meyve uzunlukları Palaz' da 15.66 mm, Tombul' da 16.52 mm ve Çakıldak' ta 18.55 mm olarak belirlenmiştir [18].

Konvansiyonel örneklerin meyve genişliği ortalaması 17.57 mm, organiklerinki ise 17.33 mm olarak hesaplanmış ve aralarındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Konvansiyonel örneklerde meyve genişliği 14.78 (Düzce Sivri)- 20.26 mm (Düzce Foşa), organiklerde 14.75 (Düzce Sivri)- 20.23 mm (Düzce Foşa) arasında değişmiştir. Çeşit faktörünün ortalamaları arasında en yüksek değer 20.25 mm Düzce Foşa'da, en düşük değer 14.77 mm ile Düzce Sivri'de saptanmıştır ($P < 0.05$) (Tablo 1). Konvansiyonel fındıklarda yürütülen bir çalışmada meyve genişliği 18.0-16.0 mm arasında ölçülmüştür [19]. Diğer bir çalışmada meyve genişliği 18.97 mm olarak belirlenirken [20], Giresun fındıklarında yürütülen bir çalışmada Foşa'da 18.61 mm, Mincane'de 17.20 mm ve Sivri'de 15.09 mm olarak tespit edilmiştir [21].

Konvansiyonel örneklerin meyve kalınlıkları 13.00 mm (Düzce Sivri) ile 18.30 mm (Düzce Foşa), organiklerinki ise 13.18 mm (Düzce Sivri) ile 18,45 mm (Düzce Foşa) arasında ölçülmüş ve istatistiksel olarak önemli

bulunmamıştır ($P>0.05$). Çeşit ortalamaları arasında en yüksek değer 18.38 mm ile Düzce Foşa'da en düşük değer 14.03 mm ile Trabzon Mincane ve Trabzon Sivri örneğinde tespit edilmiştir ($P<0.05$) (Tablo 1). Konvansiyonel fındıklarda yapılan bir çalışmada meyve kalınlığı Palaz çeşidinde 16.17 mm, Tombul'da 15.79 mm, Çakıldak'ta ise 15.67 mm olarak ölçülmüştür [18]. Diğer çalışmalarda 16.58 mm [20] ve 14.2 mm - 18.5 mm olarak rapor edilmiştir [17].

Bu çalışmada organik ve konvansiyonel fındık örneklerinde belirlenen meyve uzunluğu, meyve genişliği ve meyve kalınlığına ilişkin bulgular diğer çalışmalardan elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Buna göre organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen fındıkların söz konusu özellikler yönünden benzer olduğu söylenebilir.

Naturel iç fındıkların iç meyve uzunluğu ortalaması konvansiyonel örneklerde 14.16 mm, organiklerde 13.95 mm olarak bulunmuştur ($P<0.05$). Bu değer konvansiyonel örneklerde 12.09 mm (Samsun Palaz) ile 18.60 mm (Düzce Sivri) arasında, organik örneklerde ise 12.10 mm (Samsun Palaz) ile 18.42 mm (Düzce Sivri) arasında değişmiştir. Çeşit faktörünün ortalamaları arasında en yüksek değer 18.51 mm Düzce Sivri'de, en düşük değer 12.09 mm ile Samsun Palaz'da tespit edilmiştir (Tablo 2) Konvansiyonel fındıklarda yürütülen bir çalışmada iç meyve uzunluğu 11.9 mm ile 18.7 mm arasında belirlenmiş [17], diğer çalışma sonuçları ise 11.8 mm [19], 14.32 mm [20], 13.60 mm [22], Palaz'da 11.16 mm, Tombul'da 11.63 mm, Çakıldak'ta 13.97 mm [18] olarak bildirilmiştir.

İç meyve genişliği ortalaması organik örneklerde 12.75 mm, konvansiyonel örneklerde 13.29 mm olarak hesaplanmış, aralarındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Konvansiyonel örneklerde iç meyve genişliği 10.80 mm (Düzce Sivri) ile 14.94 (Ordu Palaz) arasında, organik örneklerde 10.74 mm (Düzce Sivri) ile 14.75 mm (Düzce Foşa) arasında ölçülmüştür. Çeşitler arasında en yüksek değer 14.78 mm ile Düzce Foşa'da en düşük ise 12.16 mm ile Samsun Çakıldak örneğinde saptanmıştır ($P<0.05$) (Tablo 2). Konvansiyonel fındıklarla yürütülen bir çalışmada meyve genişliği Foşa çeşidinde 14.39 mm, Mincane'de 14.05 mm, Sivri'de 12.44 mm [21]; başka bir çalışmada Palaz'da 13.91, Tombul'da 12.69, Çakıldak'ta 12.60 mm [18] olarak bulunmuştur.

Organik ve konvansiyonel örneklerin iç meyve kalınlığı ortalamaları sırasıyla 11.96 mm ve 12.18 mm olarak belirlenmiş, farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). İç meyve kalınlığı konvansiyonel örneklerde 9.85 mm (Düzce Sivri)-14.72 mm (Düzce Foşa), organik örneklerde 9.64 mm (Düzce Sivri)-14.74 mm (Düzce Foşa) arasında ölçülmüştür. Çeşit faktörünün ortalamaları arasında en yüksek değer 14.73 mm ile Düzce Foşa'da en düşük değer 9.74 mm ile Düzce Sivri'de belirlenmiştir ($P<0.05$) (Tablo 2). Konvansiyonel koşullarda yetiştirilen fındıklarda meyve kalınlığı Foşa'da 14.38 mm, Mincane'de 13.59 mm ve Sivri'de 10.87 mm olarak belirtilmiştir [21]. Diğer çalışmalarda elde edilen meyve kalınlığı değerleri ise 12.68 mm [20], 10.3-14.2

mm [17]; Palaz'da 12.37 mm, Tombul'da 11.96 mm ve Çakıldak'ta 11.97 mm [18]'dir. Tarafımızdan bulunan sonuçlar literatür verileriyle uyumludur.

Organik ve konvansiyonel uygulamaların örneklerin iç meyve genişliği ve iç meyve kalınlığı üzerine bir etkisinin olmadığı, ancak iç meyve uzunluğunu az miktarda etkilediği saptanmıştır ($P<0.05$). Bu durumun konvansiyonel tarımdaki muhtemel verim artışına paralel olarak çotanaktaki meyve sayısındaki artış ve buna bağlı olarak meyvelerin birbirlerine baskı uygulamasıyla meyve boyunun uzamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca sonuçların literatür verileriyle uyumlu olduğu görülmüştür.

Konvansiyonel örneklerin ortalama kabuklu meyve ağırlığı 1.95 g, organiklerinki 1.83 g olarak saptanmış, aradaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Konvansiyonel örneklerde kabuklu meyve ağırlığının 1.64 g (Trabzon Sivri) ile 2.62 g (Düzce Foşa) arasında, organiklerde ise 1.51 g (Samsun Tombul) ile 2.60 g (Düzce Foşa) arasında değiştiği görülmüştür. Çeşitler arasında en büyük değer 2.61 g ile Düzce Foşa'da en küçük değer 1.59 g ile Trabzon Sivri örneğinde belirlenmiştir ($P<0.05$) (Tablo 3). Konvansiyonel fındıklarda yapılan bir çalışmada Türk fındıklarında meyve ağırlığının 3.56-1.85 g arasında değiştiği bildirilmiştir [17]. Diğer çalışmalarda kabuklu meyve ağırlığı 1.33-2.91 g [23], 1.97 g [19], 2.46-3.39 g [24], 2.27 g [25] olarak belirlenmiştir. Organik ve konvansiyonel uygulamalarla yetiştirilen fındıklar üzerine yapılan bazı çalışmalarda uygulamaların meyve ağırlığına etkisi önemsiz bulunmuştur [10, 13, 14].

Organik ve konvansiyonel örneklerde iç ağırlığı ortalamaları sırasıyla 0.98 g ve 1.05 g olarak bulunmuştur ($P<0.05$). İç ağırlığı konvansiyonel fındıklarda 0.83 g (Trabzon Sivri)-1.37 g (Düzce Foşa), organiklerde 0.79 g (Trabzon Sivri)-1.37 g (Düzce Foşa) aralığında belirlenmiştir. Çeşitler kendi içerisinde değerlendirildiğinde en yüksek değer 1.37 g ile Düzce Foşa'da en düşük değer ise 0.81 g ile Trabzon Sivri'de saptanmıştır ($P<0.05$) (Tablo 3). Konvansiyonel fındıklarda yapılan bazı çalışmalarda iç fındık ağırlığı 0.54-0.74 g [19], 1.09 g [20], 1.22-1.38 g [24], 1.12 g [25], 0.87-1.33 g [17], 0.99 g [22] olarak tespit edilmiştir. Organik ve konvansiyonel koşullarda yetiştirilen fındıklar üzerinde yürütülen çalışmalarda uygulamalar arasında fark bulunmamıştır [13,14].

Randıman (iç oranı) en önemli meyve özelliklerinden birisidir. Fındık alım satım işlemleri sırasında belli bir miktar kabuklu fındık örneğinde sağlam iç, çürük iç ve kabuk oranları belirlenir. Bu oranlar içerisinde yüzde ve katsayılar göz önüne alınarak ödenecek birim fiyatın tespitine esas olan sağlam ve buruşuk iç yüzdesi toplamı randıman olarak tanımlanmaktadır. Randıman çeşit faktörüyle birlikte fındık fiyatını etkileyen en önemli parametrelerden birisidir [26]. Konvansiyonel örneklerde randıman %50.63 (Trabzon Sivri) ile %55.24 (Samsun Çakıldak) arasında, organik örneklerde ise %51.37 (Trabzon Sivri) ile % 54.89 (Ordu Tombul) arasında değişmiştir. Çeşitler arasında en yüksek randıman %54.68 ile Ordu Tombul'da en düşük randıman ise %

51.00 ile Trabzon Sivri örneğinde tespit edilmiştir (Tablo 3). Çeşitli araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda konvansiyonel fındıklarda randıman; %52.22 [22], %52.78 [27], %30.87 [23], %39.6 [19], %34.3-45.4 [17], %40.64-49.45 [24] olarak tespit edilmiştir. Organik ve

konvansiyonel uygulamalarla yetiştirilen fındıklar üzerinde yürütülen çalışmalardan alınan sonuçlara göre uygulamaların randımana etkisinin olmadığı görülmüştür [10] [13].

Tablo 1. Fındık örneklerinin kabuklu meyve uzunluk, genişlik ve kalınlık değerleri

	Meyve Uzunluğu (mm)			Meyve Genişliği (mm)			Meyve Kalınlığı (mm)		
	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması
Düzce Foşa	18.48±0.07	18.21±0.15	18.34±0.10DE	20.26±0.10	20.23±0.10	20.25±0.06A	18.30±0.13	18.45±0.09	18.38±0.08A
Düzce Sivri	23.14±0.03	23.16±0.09	23.15±0.04A	14.78±0.11	14.75±0.03	14.77±0.05F	13.00±0.03	13.18±0.02	13.09±0.04H
Düzce Tombul	17.78±0.21	17.59±0.13	17.69±0.12FG	18.37±0.07	18.33±0.09	18.35±0.05CD	16.50±0.13	16.58±0.07	16.54±0.07B
Ordu Çakıldak	19.13±0.15	19.33±0.35	19.23±0.18BC	18.16±0.33	17.10±0.18	17.63±0.29D	16.26±0.27	15.70±0.16	15.98±0.19CD
Ordu Palaz	16.47±0.04	16.44±0.15	16.46±0.07H	19.30±0.24	18.94±0.11	19.12±0.14B	16.53±0.19	16.66±0.01	16.60±0.09B
Ordu Tombul	17.69±0.04	16.95±0.10	17.32±0.17G	16.69±0.30	16.38±0.17	16.53±0.17E	15.38±0.21	15.18±0.20	15.28±0.14F
Samsun Çakıldak	19.88±0.15	19.24±0.30	19.56±0.21B	16.73±0.24	16.77±0.12	16.75±0.12E	15.32±0.25	15.53±0.06	15.43±0.13EF
Samsun Palaz	16.46±0.14	16.47±0.06	16.47±0.07H	19.19±0.10	18.57±0.11	18.88±0.15BC	16.68±0.12	16.33±0.12	16.51±0.11BC
Samsun Tombul	17.47±0.28	17.28±0.12	17.37±0.14G	16.73±0.32	16.66±0.30	16.69±0.20E	15.73±0.10	15.25±0.09	15.49±0.12DEF
Trabzon Mincane	17.39±0.18	17.51±0.18	17.45±0.12G	16.44±0.18	16.46±0.29	16.45±0.15E	14.07±0.17	13.99±0.16	14.03±0.11G
Trabzon Sivri	19.00±0.24	18.70±0.11	18.85±0.14CD	16.33±0.29	16.00±0.38	16.17±0.23E	14.22±0.16	14.04±0.25	14.13±0.14G
Trabzon Foşa	17.99±0.21	18.45±0.12	18.22±0.15EF	17.80±0.32	17.71±0.25	17.76±0.18D	15.96±0.27	15.93±0.12	15.94±0.13DE
Ortalama	18.41±0.30	18.28±0.30		17.57±0.26a	17.33±0.25b		15.66±0.23	15.57±0.23	

Ortalama ± Standart Hata. Ortak büyük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Tukey testi, p<0.05), Ortak küçük harfi olmayan üretim yöntemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Varyans analizi, p<0.05), K: Konvansiyonel, O: Organik, n=3.

Tablo 2. Natürel fındık (iç fındık) örneklerinin uzunluk, genişlik ve kalınlık değerleri

	İç Meyve Uzunluğu (mm)			İç Meyve Genişliği (mm)			İç Meyve Kalınlığı (mm)		
	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması
Düzce Foşa	13.83±0.07a	13.71±0.15a	13.77±0.08	14.81±0.11	14.75±0.12	14.78±0.07A	14.72±0.03	14.74±0.09	14.73±0.04A
Düzce Sivri	18.60±0.07a	18.42±0.08a	18.51±0.06	10.80±0.10	10.74±0.26	10.77±0.13G	9.85±0.04	9.64±0.07	9.74±0.06G
Düzce Tombul	13.36±0.18a	13.01±0.14a	13.18±0.13	13.73±0.21	13.50±0.19	13.62±0.13BC	13.18±0.34	13.18±0.14	13.18±0.16B
Ordu Çakıldak	14.86±0.10a	14.95±0.20a	14.90±0.10	14.14±0.28	12.47±0.37	13.31±0.43BCDE	12.69±0.31	11.76±0.30	12.22±0.28C
Ordu Palaz	12.17±0.07a	12.20±0.04a	12.18±0.03	14.94±0.29	14.74±0.32	14.84±0.20A	13.31±0.18	13.54±0.12	13.43±0.11B
Ordu Tombul	13.62±0.05a	12.76±0.12b	13.19±0.20	12.60±0.28	12.36±0.04	12.48±0.14DEF	12.20±0.08	12.11±0.19	12.15±0.09C
Samsun Çakıldak	15.74±0.13a	14.20±0.14a	15.37±0.19	12.65±0.18	11.66±0.27	12.16±0.26F	11.49±0.29	11.10±0.19	11.29±0.18DE
Samsun Palaz	12.09±0.12a	12.10±0.16a	12.09±0.09	14.73±0.04	13.36±0.12	14.05±0.31AB	13.46±0.07	12.88±0.27	13.17±0.18B
Samsun Tombul	13.19±0.34a	12.92±0.05a	13.05±0.17	12.57±0.44	11.96±0.76	12.26±0.42EF	12.28±0.31	11.51±0.50	11.89±0.31CD
Trabzon Mincane	13.42±0.12a	13.38±0.07a	13.40±0.06	12.87±0.28	12.84±0.28	12.85±0.18CDEF	10.78±0.17	10.88±0.17	10.83±0.11EF
Trabzon Sivri	14.91±0.21a	14.68±0.09a	14.80±0.11	12.05±0.34	11.51±0.62	11.78±0.34FG	10.15±0.09	10.16±0.45	10.15±0.21FG
Trabzon Foşa	14.11±0.07a	14.29±0.19a	14.20±0.10	13.64±0.38	13.10±0.37	13.37±0.27BCD	12.10±0.33	12.05±0.20	12.08±0.17CD
Ortalama	14.16±0.29a	13.95±0.28b		13.29±0.21a	12.75±0.22b		12.18±0.24a	11.96±0.24b	

Ortalama ± Standart Hata. Ortak büyük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Tukey testi, p<0.05), Ortak küçük harfi olmayan üretim yöntemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Varyans analizi, p<0.05), K: Konvansiyonel, O: Organik, n=3.

Tablo 3. Fındık örneklerinin meyve ağırlığı, iç ağırlık ve randıman değerleri

	Meyve Ağırlığı (g)			İç Ağırlık (g)			Randıman (%)		
	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması
Düzce Foşa	2.62±0.03	2.60±0.03	2.61±0.02A	1.37±0.02	1.37±0.02	1.37±0.01A	52.04±0.61	52.76±0.23	52.40±0.33AB
Düzce Sivri	1.77±0.03	1.72±0.04	1.74±0.03CDE	0.99±0.02	0.98±0.01	0.98±0.01BCD	54.79±0.49	54.33±0.97	54.56±0.50A
Düzce Tombul	2.01±0.04	1.98±0.02	1.99±0.02B	1.09±0.04	1.07±0.02	1.08±0.02B	53.04±1.19	54.11±0.82	53.58±0.69AB
Ordu Çakıldak	2.16±0.11	1.86±0.05	2.01±0.09B	1.19±0.05	0.99±0.04	1.09±0.05B	54.78±0.81	52.83±1.35	53.80±0.83A
Ordu Palaz	1.99±0.05	2.01±0.06	2.00±0.04B	1.09±0.04	1.11±0.05	1.10±0.03B	53.09±0.82	54.28±0.86	53.68±0.59AB
Ordu Tombul	1.78±0.07	1.59±0.01	1.69±0.05DE	0.97±0.02	0.88±0.00	0.93±0.02CDE	54.47±1.30	54.89±0.86	54.68±0.71A
Samsun Çakıldak	1.92±0.07	1.69±0.05	1.81±0.07BCDE	1.06±0.05	0.91±0.04	0.99±0.04BCD	55.24±0.56	54.01±1.04	54.63±0.60A
Samsun Palaz	2.04±0.04	1.81±0.04	1.92±0.06BCD	1.10±0.02	0.97±0.03	1.04±0.03BC	53.51±0.63	53.46±0.91	53.49±0.49AB
Samsun Tombul	1.75±0.12	1.51±0.09	1.63±0.09E	0.96±0.08	0.81±0.08	0.88±0.06CDE	54.63±1.06	53.53±1.97	54.08±1.03AB
Trabzon Mincane	1.69±0.08	1.70±0.06	1.69±0.04DE	0.87±0.03	0.89±0.03	0.88±0.02DE	51.29±1.06	51.92±0.89	51.60±0.63AB
Trabzon Sivri	1.64±0.11	1.53±0.15	1.59±0.09E	0.83±0.07	0.79±0.03	0.81±0.05E	50.63±0.98	51.37±0.69	51.00±0.56B
Trabzon Foşa	1.98±0.10	1.96±0.05	1.97±0.05BC	1.05±0.05	1.01±0.08	1.03±0.03BCD	52.69±0.16	51.70±0.50	52.20±0.32AB
Ortalama	1.95±0.05a	1.83±0.05b		1.05±0.03a	0.98±0.03b		53.35±0.32	53.27±0.30	

Ortalama ± Standart Hata. Ortak büyük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Tukey testi, $p<0.05$), Ortak küçük harfi olmayan üretim yöntemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Varyans analizi, $p<0.05$), K: Konvansiyonel, O: Organik, $n=3$.

Bu araştırmada elde edilen meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman değerlerinin literatür verileriyle uyumlu olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında organik ve konvansiyonel uygulamaların fındıkların bu özellikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır.

Organik ve konvansiyonel örneklerin kabuk kalınlığı ortalamaları sırasıyla 0.93-0.95 mm olarak belirlenmiştir ($P<0.05$). Konvansiyonel örneklerde bu değer 0.79 mm (Düzce Sivri) ile 1.06 mm (Trabzon Foşa) arasında, organik örneklerde 0.79 mm (Düzce Sivri) ile 1.08 mm (Düzce Foşa) arasındadır. Çeşit ortalamalarına göre en yüksek kabuk kalınlığı 1.06 mm ile Düzce Foşa'da en düşük kabuk kalınlığı ise 0.79 mm ile Düzce Sivri'de belirlenmiştir ($P<0.05$) (Tablo 4). Konvansiyonel fındıklarda yapılan bazı çalışmalarda örneklerin kabuk kalınlıkları 0.82 mm [23], 1.28-1.90 mm [17], 1.17 mm [25] olarak ölçülmüştür. Organik ve konvansiyonel yöntemlerle yetiştirilen fındıkların kabuk kalınlıklarının belirlendiği çalışmalarda uygulamalar arasında kabuk kalınlığı yönünden farklılık görülmemiştir [13, 14].

Göbek boşluğu konvansiyonel örneklerde 0.95 mm (Trabzon Mincane)-3.71 mm (Düzce Foşa), organik örneklerde 1.15 mm (Trabzon Mincane)-3.47 mm (Düzce Foşa) olarak ölçülmüş ve farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Çeşitler incelendiğinde en büyük göbek boşluğu 3.59 mm ile Düzce Foşa'da en küçük göbek boşluğu ise 1.05 mm ile Trabzon Mincane'de tespit edilmiştir ($P<0.05$) (Tablo 4). Göbek boşluğunun, konvansiyonel fındıklarda yürütülen bir çalışmada 1.13-1.29 mm [27], diğer bir çalışmada Çakıldak' ta 3.39 mm, Palaz' da 2.37 mm, Tombul' da 1.08 mm olduğu kaydedilmiştir [26]. Göbek boşluğu çeşide özgü olmakla beraber aynı çötanakta da meyveler arasında farklılık gözlemlenebilmekte, aynı

zamanda meyve büyüklüğüne göre de değişebilmektedir. Göbek boşluğu çevresinde polifenoloksidaz enzimlerince gerçekleştirilen esmerleşme reaksiyonları sonucunda fındık içinde renk bozulması görülmektedir [26]. Sonuç olarak göbek boşluğu değerleri bakımından örnekler arasında önemli farklılık olduğu, ancak bu durumu etkileyen faktörün organik ve konvansiyonel uygulamalar olmayıp çeşit faktörü olduğu, ayrıca enzimatik kaynaklı muhtemel renk değişikliklerinin de çeşit faktöründen kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu değerleri üzerine uygulamaların etkili olmadığı belirlenmiştir. Kabuk kalınlığı özelliği bakımından Düzce Foşa'nın kalın kabuklu, Düzce Sivri'nin ise ince kabuklu olması göze çarpmaktadır. Göbek boşluğu değerleri açısından örnekler arasında geniş bir varyasyon dikkat çekmektedir. Kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu bulguları literatür verileriyle oldukça benzeşmektedir.

Konvansiyonel örneklerde sağlam iç oranları %91.11 (Düzce Sivri-Trabzon Mincane)-%98.89 (Ordu Tombul-Samsun Tombul) arasında, organik örneklerde ise %85.55 (Düzce Sivri)-%98.89 (Düzce Tombul) arasında değişmiştir ($P>0.05$). Çeşitler kendi aralarında incelendiğinde en yüksek sağlam iç oranı % 96.11 ile Düzce Foşa'da en düşük oran ise % 85.55 ile Trabzon Mincane'de saptanmıştır ($P<0.05$) (Tablo 5). Konvansiyonel fındıklarda yürütülen bir çalışmada sağlam iç oranı %83.89 olarak [27]; organik ve konvansiyonel uygulamalarla yetiştirilen fındıklar üzerinde yürütülen bir başka çalışmada organiklerde %92.56 konvansiyonellerde %88.23 olarak bulunmuş, aradaki fark önemli bulunmamıştır [14]. Benzer bir diğer çalışmada da uygulamalar arasında farklılık tespit edilememiştir [13].

Tablo 4. Fındık örneklerinin kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu değerleri*

	Kabuk Kalınlığı (mm)			Göbek Boşluğu (mm)		
	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması
Düzce Foşa	1.04±0.01	1.08±0.02	1.06±0.01A	3.71±0.11	3.47±0.06	3.59±0.08A
Düzce Sivri	0.79±0.01	0.79±0.02	0.79±0.01H	1.54±0.10	1.70±0.24	1.62±0.12DE
Düzce Tombul	0.95±0.03	0.93±0.02	0.94±0.02DEF	3.05±0.13	2.79±0.11	2.92±0.10B
Ordu Çakıldak	0.95±0.03	0.93±0.01	0.94±0.02DEF	2.50±0.17	1.65±0.20	2.08±0.22CD
Ordu Palaz	0.96±0.02	0.95±0.01	0.95±0.01CDE	3.32±0.36	2.70±0.26	3.01±0.24AB
Ordu Tombul	0.89±0.01	0.85±0.01	0.87±0.01FG	1.57±0.16	1.43±0.09	1.50±0.09DE
Samsun Çakıldak	0.87±0.01	0.80±0.01	0.84±0.02GH	1.58±0.30	1.79±0.16	1.69±0.16DE
Samsun Palaz	1.03±0.01	0.92±0.02	0.98±0.03BCD	2.54±0.22	2.65±0.17	2.59±0.13BC
Samsun Tombul	0.92±0.03	0.85±0.02	0.89±0.02EFG	1.33±0.06	1.71±0.32	1.52±0.17DE
Trabzon Mincane	1.01±0.03	1.05±0.05	1.03±0.03ABC	0.95±0.12	1.15±0.24	1.05±0.13E
Trabzon Sivri	0.92±0.03	0.92±0.04	0.92±0.02DEF	1.64±0.13	1.40±0.25	1.52±0.14DE
Trabzon Foşa	1.06±0.02	1.04±0.01	1.05±0.01AB	1.92±0.12	1.87±0.10	1.89±0.07D
Ortalama	0.95±0.01a	0.93±0.02b		2.14±0.15	2.03±0.01	

*: Ortalama ± Standart Hata. Ortak büyük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Tukey testi. p<0.05). Ortak küçük harfi olmayan üretim yöntemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (Varyans analizi, p<0.05). K: Konvansiyonel, O: Organik. n=3.

Sağlam ve dolgun içli meyveler ile boş içli meyveler dışındaki meyvelerden elde edilen içlerin (abortif, buruşuk, siyah uçlu, küflü, çürük, kurtlu) toplam meyve sayısına oranlanmasıyla belirlenen kusurlu iç oranı, fındık kalitesi açısından önemli bir kriterdir ve kusurlu iç oranının olabildiğince düşük olması istenir. Konvansiyonel örneklerin kusurlu iç oranları %1.11 (Ordu Tombul-Samsun Tombul)-%16.67 (Trabzon Sivri) arasında değişirken organiklerde %1.11 (Düzce Tombul)-% 14.44 (Düzce Sivri) arasında değişmiştir

(P>0.05). Çeşit faktörünün ortalamalarına göre en yüksek kusurlu iç oranı %14.44 ile Trabzon Sivri'de en düşük kusurlu iç oranı %2.22 ile Samsun Çakıldak örneğinde belirlenmiştir (P<0.05) (Tablo 5). Organik ve konvansiyonel uygulamalarla yetiştirilen fındıklar üzerinde yapılan bir çalışmada uygulamaların buruşuk iç oranına etkisinin olmadığı vurgulanmıştır [13]. Literatür verilerine benzer şekilde bu çalışma sonucunda da organik ve konvansiyonel uygulamaların sağlam ve kusurlu iç oranına etkisinin olmadığı görülmüştür.

Tablo 5. Fındık örneklerinin sağlam ve kusurlu iç oranları*

	Sağlam İç Oranı(%)			Kusurlu İç Oranı(%)		
	K	O	Çeşit Ortalaması	K	O	Çeşit Ortalaması
Düzce Foşa	96.66±1.93	95.55±2.22	96.11±1.34A	3.33±1.92	4.44±2.22	3.89±1.34B
Düzce Sivri	91.11±2.22	85.55±2.94	88.33±2.06AB	8.88±2.22	14.44±2.94	11.66±2.07AB
Düzce Tombul	93.33±3.85	98.89±1.11	96.11±2.18A	6.66±3.85	1.11±1.11	3.89±2.18B
Ordu Çakıldak	97.78±2.22	91.11±5.55	94.44±3.06AB	2.22±2.22	8.89±5.56	5.55±3.06AB
Ordu Palaz	95.55±2.22	92.22±4.01	93.89±2.18AB	4.44±2.22	7.78±4.01	6.11±2.18AB
Ordu Tombul	98.89±1.11	91.11±4.84	95.00±2.82AB	1.11±1.11	8.89±4.84	5.00±2.82AB
Samsun Çakıldak	97.77±1.11	97.77±1.11	97.77±0.70A	2.22±1.11	2.22±1.11	2.22±0.70B
Samsun Palaz	97.77±1.11	96.66±1.93	97.22±1.03A	2.22±1.11	3.33±1.92	2.78±1.02B
Samsun Tombul	98.89±1.11	95.55±1.11	97.22±1.03A	1.11±1.11	4.44±1.11	2.78±1.02B
Trabzon Mincane	91.11±4.01	94.44±2.94	92.78±2.34AB	8.88±4.01	5.55±2.94	7.22±2.34AB
Trabzon Sivri	83.33±3.33	87.77±4.44	85.55±2.68B	16.67±3.33	12.22±4.44	14.44±2.68A
Trabzon Foşa	95.55±2.94	93.33±41.92	94.44±1.65AB	4.44±2.94	6.66±1.93	5.55±1.65AB
Ortalama	94.81±0.94	93.33±1.00		5.18±0.94	6.66±1.00	

*:Ortalama ± Standart Hata. Ortak büyük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (Tukey testi. p<0.05), K: Konvansiyonel, O: Organik. Ortalama±Standart Hata, n=3

SONUÇ

Son yıllarda beslenme ve sağlık arasındaki sıkı ilişkinin belirlenmesi ve toplumdaki farkındalığın artmasına paralel olarak tüketicilerde daha sağlıklı gıda talebi oluşmuştur. Bu ihtiyacın karşılanması amacıyla konvansiyonel üretime karşılık organik veya ekolojik tarım olarak bilinen hem yetiştirme hem de işleme aşamasında kimyasal ilaç ve gübrenin kullanılmadığı üretim sistemleri geliştirilmiştir. Organik fındık üretim miktarı ülkemizde sınırlı olmakla beraber artış eğilimindedir.

Bu çalışmada Karadeniz Bölgesi'nde (Trabzon, Ordu, Samsun, Düzce) organik ve konvansiyonel koşullarda yetiştirilen, ticari öneme sahip (Tombul, Foşa, Çakıldak, Mincane, Palaz, Sivri) fındık çeşitlerinin bazı fiziksel özellikleri belirlenmiştir.

Yapılan analizler sonucunda meyve genişliği, iç meyve uzunluğu, iç meyve genişliği, iç meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve kabuk kalınlığı bakımından konvansiyonel örneklerin daha yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür. Meyve uzunluğu, meyve kalınlığı, göbek boşluğu, randıman, sağlam iç oranı ve kusurlu iç oranları açısından uygulamalar arasında farklılık tespit edilmemiştir. Kabuk kalınlığı değerlerinin organik

örneklerde daha düşük olmasının fındık kırma teknolojisi bakımından önem arz edebileceği düşünülmektedir. Kabuk kalınlığı dışında incelenen tüm parametreler bakımından organik ve konvansiyonel örneklerde birbirlerine yakın değerler elde edildiğinden, organik uygulamalarla söz konusu pomolojik özellikler yönünden konvansiyonel kalitenin yakalanabileceği düşünülmektedir. Organik fındık yetiştiriciliğinin verim, maliyet ve pazarlama boyutu da incelenmelidir. Çevre dostu ekolojik tarımın ve organik gıda üretiminin artması ilaç, kimyasal gübre, pestisit gibi gıdada kalıntı bırakabilen maddelerin kullanımını azaltarak insan sağlığını ve çevre kirliliğini önlemeye yardımcı olabilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi tarafından PYO.MUH.1904.14.009 No'lu proje ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Alasalvar, C., Amaral, J., S., Satır, G., Shahidi, F., 2009. Lipid characteristics and essential minerals of native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.). *Food Chemistry* 113: 919–925.
- [2] Tunç, İ., Çalışkan, F., Özkan, G., Karacabey, E., 2014. Mikrodalga destekli Soxhlet cihazı ile fındık yağı ekstraksiyonunun yanıt yüzey yöntemi ile optimizasyonu. *Akademik Gıda* 12(1): 20-28.
- [3] Seyhan, F., Ozay, G., Saklar, S., Ertaş, E., Satır, G., Alasalvar, C., 2007. Chemical changes of three native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) during fruit development. *Food Chemistry* 105: 590–596.
- [4] Anonim, 2017a. Fındık Raporu. http://www.zmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=26370&tipi=17&sube=0. (Erişim Tarihi: 06.12.2017).
- [5] Jakopic, J., Petkovsek, M. M., Likozar, A., Solar, A., Stampar, F., Veberic, R., 2011. HPLC–MS identification of phenols in hazelnut (*Corylus avellana* L.) kernels. *Food Chemistry* 124: 1100–1106.
- [6] Kıralan, S., Yorulmaz, A., Şimşek, A., Tekin, A., 2015. Classification of Turkish hazelnut oils based on their triacylglycerol structures by chemometric analysis. *European Food Research and Technology* 240: 679–688.
- [7] Mexis, S., F., Kontominas M. G., 2009. Effect of γ -irradiation on the physicochemical and sensory properties of hazelnuts (*Corylus avellana* L.). *Radiation Physics and Chemistry* 78: 407–413.
- [8] Pelvan, E., Alasalvar, C., Uzman, S., 2012. Effects of Roasting on the Antioxidant Status and Phenolic Profiles of Commercial Turkish Hazelnut Varieties (*Corylus avellana* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 60: 1218–1223.
- [9] Anonim, 2012. Türkiye organik tarım stratejik plan (2012–2016). T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü.
- [10] Özyazıcı, G., Özdemir O., Özyazıcı M. A., Üstün G. Y., Turan, A., 2010. Bazı organik materyallerin ve toprak düzenleyicilerin organik fındık yetiştiriciliğinde verim ve toprak özellikleri üzerine etkileri. Türkiye 4. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz, *Bildiriler Kitabı*, Erzurum, Türkiye, 368-372s.
- [11] Anonim, 2017b. (http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1001) (Erişim Tarihi:06.12.2017).
- [12] Anonim, 2016. 2015-2016 Sezonu çalışma raporu ve faaliyet planı. Ege Kuru Meyve ve Mamulleri İhracatçıları Birliği. İzmir.
- [13] Turan A, Ruşen M, İslam A., Kurt H., Ak K., Sezer A., Sarioğlu M., Kalyoncu İ.H., Kalkışım Ö., 2010. Giresun koşullarında organik fındık üretim imkanlarının araştırılması. Türkiye 4. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz, *Bildiriler Kitabı*, Erzurum, Türkiye, 123-129s.
- [14] Turan, A., Sezer, A., Ak, K., 2007. Bazı organik materyallerin fındıkta verim ve kalite üzerine etkisi. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, *Bildiriler Kitabı 1. Cilt Meyvecilik*, Erzurum, Türkiye, 607-610s.
- [15] Ayfer, M., Uzun, A., Baş, F., 1986. Türk fındık çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği Yayınları, Ankara, 95s.
- [16] Turan, A., 2007. Giresun İli Bulancak İlçesi Tombul Fındık Klon Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 99s.
- [17] Balta, M. F., Yarılgaç, T., Aşkın, M. A., Kuçuk, M., Balta, F., Özrenk, K., 2006. Determination of fatty acid compositions, oil contents and some quality traits of hazelnut genetic resources grown in eastern Anatolia of Turkey. *Journal of Food Composition and Analysis* 19: 681–686.
- [18] Ozdemir, F., Akinci, I., 2004. Physical and nutritional properties of four major commercial Turkish hazelnut varieties. *Journal of Food Engineering* 63: 341–347.
- [19] Xu, Y. X., Hanna, M. A., 2010. Evaluation of Nebraska hybrid hazelnuts: Nut/kernel characteristics, kernel proximate composition, and oil and protein properties. *Industrial Crops and Products* 31: 84–91.
- [20] Aydın, C., 2002. Physical properties of hazel nuts. *Biosystems Engineering* 82 (3): 297-303.
- [21] Ercisli, S., Ozturk, I., Kara, M., Kalkan, F., Seker, H., Duyar, O., Erturk, Y., 2011. Physical properties of hazelnuts. *International Agrophysics* 25: 115-121.
- [22] Kalkışım, O., Turan A., Okcu, Z., Özdes D., 2016. Evaluation of the effect of different harvest time on the fruit quality of foşa nut. *Erwerbs-Obstbau* 58: 89–92.
- [23] Erdogan, V., Aygun, A., 2005. Fatty acid composition and physical properties of Turkish tree hazelnuts. *Chemistry of Natural Compounds* 41(4): 378-381.
- [24] Oliveira, I., Sousa, A., Morais, J.S., Ferreira, I.C.F.R., Bento, A., Estevinho, L., Pereira, J.A., 2008. Chemical composition, and antioxidant and antimicrobial activities of three hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. *Food and Chemical Toxicology* 46: 1801–1807.

- [25] Delprete, C., Sesana, R., 2014. Mechanical characterization of kernel and shell of hazelnuts: Proposal of an experimental procedure. *Journal of Food Engineering* 124: 28–34.
- [26] Turan, A., 2017. Fındıkta kurutma yöntemlerinin meyve kalitesi ve muhafazası üzerine etkileri. Doktora Tezi. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ordu, 240s.
- [27] İslam, A., Turan, A., Kurt, H., 2005. Effect of ocak and single trunk training systems on yield and nut quality. Proceedings of the VI. International Congress on Hazelnut. Editors: J., Tous, M., Rovira, A., Romero. June 14-18. Tarragona-Reus, Spain, 259-262s.
-