



**T.C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**'TOMBUL' VE 'PALAZ' FINDIK ÇEŞİTLERİNDE BİTKİ  
DIŞ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE VERİM VE  
KALİTE ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

**HANİFE İŞBAKAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ORDU 2019**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**'TOMBUL' VE 'PALAZ' FINDIK ÇEŞİTLERİNDE BİTKİ DIŞ  
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE VERİM VE KALİTE  
ARASINDAKİ İLİŞKİLER**

**HANİFE İŞBAKAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2019**

## TEZ ONAY

**Hanife İŞBAKAN** tarafından hazırlanan “‘TOMBUL’ VE ‘PALAZ’ FINDIK ÇEŞİTLERİNDE BİTKİ DİŞ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE VERİM VE KALİTE ARASINDAKİ İLİŞKİLER” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 17.06.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman  
Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN  
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi



Üye  
Prof. Dr. Ümit SERDAR  
Bahçe Bitkileri, Ondokuzmayıs Üniversitesi



Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Saadet KOÇ GÜLER  
Bitkisel ve Hayvansal Üretim, Ordu Üniversitesi



12. /07/ 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 12/07/2019. tarih ve 2019/376 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

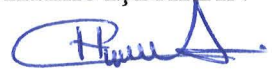


Enstitü Müdürü  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdığı yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**Hanife İŞBAKAN**



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### 'TOMBUL' VE 'PALAZ' FINDIK ÇEŞİTLERİNDE BİTKİ DİŞ MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ İLE VERİM VE KALİTE ARASINDAKİ İLİŞKİLER

HANİFE İŞBAKAN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 33SAYFA

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. SAİM ZEKİ BOSTAN

Bu çalışma Ordu ili Ulubey ilçesinde yetiştirilen 'Tombul' ve 'Palaz' fındık çeşitlerinde bitki dış morfolojik özellikleri ile verim ve bazı kalite parametreleri arasındaki ilişkileri ortaya koymak için 2016 yılında yürütülmüştür. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre ve 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Çalışmada bitki ve meyve özelliklerine ait toplam otuzaltı karakter arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi ile incelenmiştir. Çalışma sonuçları verim ve kalitenin birçok faktörden doğrudan veya dolaylı olarak etkilendiğini göstermiştir. Zuruf ve yaprak özellikleri ve bitki gelişmesine ait özellikler ile verim ve kalite özellikleri arasında bazı önemli ilişkiler belirlenmiştir. Bunun yanında verim ile bitki boyu (0.609\*\*), gövde çevresi (0.769\*\*), toplam çotanak sayısı (0.639\*\*), toplam meyve sayısı (0.928\*\*), boş meyve oranı (-0.764\*\*), meyve hacmi (0.522\*), meyve yoğunluğu (-0.582\*), iç şekil indeksi (0.574\*), iç hacmi (0.491\*) ve iç yoğunluğu (-0.597\*\*) arasındaki ilişkilerin önemli olduğu belirlenmiştir. Verim üzerine en yüksek doğrudan etkiye sahip olan özellikler, sırasıyla toplam meyve sayısı (1.048) ile meyve yoğunluğu (0.723) olmuştur. Dolaylı etkilere bakıldığında, bitki boyunun (0.683), gövde çevresinin (0.766), toplam çotanak sayısının (0.700), boş meyve oranının (-0.688) ve iç şekil indeksinin (0.712) toplam meyve sayısı üzerinden verime olan dolaylı etkileri; meyve hacminin (-0.662), iç hacminin (-0.548) ve iç yoğunluğunun da (0.630) meyve yoğunluğu üzerinden verime olan dolaylı etkileri doğrudan etkilerinden daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, incelenen parametreler arasındaki korelasyonlar, özellikle de verim üzerine etkili olan parametreler, fındıkta yapılacak çeşit ıslahı çalışmalarında dikkate alınabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Fındık, Kalite, Korelasyon, Morfoloji, Path analizi, Verim.

## ABSTRACT

### RELATIONSHIPS BETWEEN PLANT EXTERNAL MORPHOLOGICAL TRAITS WITH YIELD AND QUALITY IN 'TOMBUL' AND 'PALAZ' HAZELNUT CULTIVARS

HANİFE İŞBAKAN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

HORTICULTURE

GRADUATE THESIS, 34 PAGES

SUPERVISOR: PROF. DR. SAİM ZEKİ BOSTAN

This study was carried out to determine the relationships among the plant external morphological traits with yield and quality using 'Tombul' and 'Palaz' hazelnut cultivars grown in Ulubey district of Ordu province (Turkey) in 2016. The experimental design was planned according to completely randomized plots with three replicates. Total thirty six traits of plant and fruit characteristics were evaluated for correlation and path analysis. The results showed that yield and quality were influenced by direct and indirect effects of many different traits. Some highly significant correlations were found between husk and leaf traits and plant growth traits with yield and quality traits. In addition, highly significant correlations were determined between yield-plant height (0.609\*\*), yield-trunk girth (0.769\*\*), yield-total number of cluster (0.639\*\*), yield-total nut number (0.928\*\*), yield-blank nut raito (-0.764\*\*), yield-nut volume (0.522\*), yield-nut density (-0.582\*), yield-kernel shape index (0.574\*), yield-kernel volume (0.491\*) and yield-kernel density (-0.597\*\*). Total nut number (1.048) and nut density (0.723) had highest direct positive effects on yield, respectively. Indirect effects of plant height (0.683), trunk girth (0.766), total number of cluster (0.700), blank nut raito (-0.688) and kernel shape index (0.712) via total nut number on yield were more higher than direct effects, and indirect effects of nut volume (-0.662), kernel volume (-0.548) and kernel density (0.630) via nut density on yield were more higher than direct effects. As a result, the correlations between the parameters examined, especially those affecting the yield, could be used in the variety breeding studies in hazelnut.

**Key words:** Correlation, Hazelnut, Morphology, Path analysis, Quality, Yield.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, akademik kariyeri yanında çalışma disiplin ve prensiplerini her zaman örnek alacağım, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi değerli hocam Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca yanımda olan ve maddi- manevi desteklerini hiç bir zaman esirgemeyen aileme ve eşim Samet İŞBAKAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın zamanında devam edebilmesinde yardımlarını esirgemeyen, her zaman ilgisini ve arkadaşlığını hissettiğim, değerli meslektaşım sevgili arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Yasemin ŐEN'e teşekkürlerimi sunuyorum.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IIIV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	3
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	14
3.1 Materyal.....	14
3.1.1 Araştırma Bahçesinin Genel Özellikleri.....	14
3.1.2 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Özellikleri.....	14
3.2 Yöntem.....	15
3.2.1 İncelenen Özellikler ve Yöntemleri.....	15
3.2.1.1 Zuruf Boyu.....	16
3.2.1.2 Zuruf Taban Kalınlığı.....	16
3.2.1.3 Yaprak Alanı.....	16
3.2.1.4 Yaprak Eni ve Boyu.....	16
3.2.1.5 Yaprak Kalınlığı.....	16
3.2.1.6 Yaprak Sapı Uzunluğu ve Kalınlığı.....	17
3.2.1.7 Yaprak Sayısı.....	17
3.2.1.8 Bitki Boyu.....	17
3.2.1.9 Gövde Çevresi.....	17
3.2.1.10 Yan Dal Sayısı.....	17
3.2.1.11 Ortalama Yan Dal Uzunluğu.....	17
3.2.1.12 Yan Daldaki Ortalama Sürgün Sayısı.....	17
3.2.1.13 Çotanaktaki Meyve Sayısı.....	17
3.2.1.14 Toplam Çotanak Sayısı.....	17
3.2.1.15 Verim.....	17
3.2.1.16 Verim Etkinliği.....	18
3.2.1.17 Toplam Meyve Sayısı.....	18
3.2.1.18 Sağlam Meyve Oranı.....	18
3.2.1.19 Küçük Meyve Oranı.....	18
3.2.1.20 Boş Meyve Oranı.....	18
3.2.1.21 Kusurlu İç Oranı.....	18
3.2.1.22 Meyve Ağırlığı.....	18
3.2.1.23 Meyve İriliği.....	18
3.2.1.24 Meyve Şekil İndeksi.....	18
3.2.1.25 Meyve Hacmi.....	19
3.2.1.26 Meyve Yoğunluğu.....	19
3.2.1.27 Kabuk Kalınlığı.....	19
3.2.1.28 İç Ağırlığı.....	19
3.2.1.29 İç Oranı.....	19
3.2.1.30 İç İriliği.....	19



3.2.1.31 İç Şekil İndeksi .....	19
3.2.1.32 İç Hacmi .....	19
3.2.1.33 İç Yoğunluğu.....	19
3.2.1.34 Göbek Boşluğu Büyüklüğü .....	19
3.2.2 Deneme Deseni ve İstatistiksel Analizler .....	19
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	21
4.1 İncelenen Parametrelere Ait Tanımlayıcı İstatistikler.....	21
4.2 İncelenen Parametreler Arasındaki Korelasyon Katsayıları .....	22
4.3 Fındıkta Verime Etki Eden Parametrelerin Path Analizi .....	27
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	29
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	31
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	34



## ÇİZELGELER LİSTESİ

	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Çizelge 3.1</b> Deneme bahçenin toprak analizi sonuçları .....	14
<b>Çizelge 4.1</b> Fındıkta incelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler .....	21
<b>Çizelge 4.2</b> Fındıkta incelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları .....	25
<b>Çizelge 4.2</b> Fındıkta incelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları (devamı) .....	26
<b>Çizelge 4.3</b> Fındıkta verime etki eden özelliklere ait path analiz sonuçları .....	27



## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>ZB</b>	: Zuruf Boyu
<b>ZTK</b>	: Zuruf Taban Kalınlığı
<b>YA</b>	: Yaprak Alanı
<b>YE</b>	: Yaprak Eni
<b>YB</b>	: Yaprak Boyu
<b>YK</b>	: Yaprak Kalınlığı
<b>YSU</b>	: Yaprak Sapı Uzunluğu
<b>YSK</b>	: Yaprak Sapı Kalınlığı
<b>YS</b>	: Yaprak Sayısı
<b>BB</b>	: Bitki Boyu
<b>GÇ</b>	: Gövde Çevresi
<b>YDS</b>	: Yan Dal Sayısı
<b>OYDU</b>	: Ortalama Yan Dal Uzunluğu
<b>YDOSS</b>	: Yan Daldaki Ortalama Sürgün Sayısı
<b>ÇMS</b>	: Çotanaktaki Meyve Sayısı
<b>TÇS</b>	: Toplam Çotanak Sayısı
<b>V</b>	: Verim
<b>VE</b>	: Verim Etkinliği
<b>TMS</b>	: Toplam Meyve Sayısı
<b>SMO</b>	: Sağlam Meyve Oranı
<b>KÜMO</b>	: Küçük Meyve Oranı
<b>BOMO</b>	: Boş Meyve Oranı
<b>KUİO</b>	: Kusurlu İç Oranı
<b>MA</b>	: Meyve Ağırlığı
<b>Mİ</b>	: Meyve İriliği
<b>MŞİ</b>	: Meyve Şekil İndeksi
<b>MH</b>	: Meyve Hacmi
<b>MY</b>	: Meyve Yoğunluğu
<b>KK</b>	: Kabuk Kalınlığı
<b>İA</b>	: İç Ağırlığı
<b>İO</b>	: İç Oranı
<b>İİ</b>	: İç İriliği
<b>İŞİ</b>	: İç Şekil İndeksi
<b>İH</b>	: İç Hacmi
<b>İY</b>	: İç Yoğunluğu
<b>GBB</b>	: Göbek Boşluğu Büyüklüğü
<b>FAO</b>	: Food and Agricultural Organization

---

## 1. GİRİŞ

Fagales takımının, Betulaceae familyasının, Coryleae alt familyasının, *Corylus* cinsine giren fındığın 12 türü bulunmasına rağmen, *C. avellana* (adi fındık), *C. colurna* (Türk fındığı) ve *C. maxima* (lambert fındığı) meyvecilik ve ekonomik yönünden öne çıkan türler olup yabani türlerin yayılma alanı geniş olmasına rağmen kültür kaynağını Karadeniz bölgesinin doğu kısımları oluşturmaktadır (Özbek, 1978).

Fındıkta meyve şekli ve meyve boyutları aynı tür içindeki çeşitler ve formlarda, hatta aynı bitkide bile önemli ölçüde varyasyon gösterebilmektedir. İklim özelliklerinin dar bir alanda bile değişebildiği Karadeniz coğrafyasında bu değişik ekolojik koşullardan birine daha iyi uyum göstermiş bir çeşidin o yörede geniş ölçüde yetiştiriciliği ve yine aynı nedenle, başka bir yerde diğer bir çeşidin daha yaygın olduğu görülebilmektedir (Ayfer ve ark., 1986).

Fındık türleri içinde ekonomik öneme sahip olan ve meyveleri ticari olarak üretilen tür, kültür fındığı ya da Avrupa fındığı olarak bilinen *Corylus avellana* olup ülkemizde ve dünyada ticari yetiştiriciliği yapılan Türk, İtalyan, İspanyol, Amerikan, Gürcistan ve Azeri fındık çeşitleri de bu tür içerisinde bulunmaktadır (Balık ve ark., 2016).

Fındıkta girdi maliyetlerinin artışı ve pazar eğilimlerine bağlı olarak ıslah amaçları da değişmektedir. Bu durum dikkate alındığında, yeni bir fındık çeşidinin ıslahında, yüksek verim, yüksek randıman, yüksek iç kalitesi, yuvarlak şekil, erken olgunlaşma, en az düzeyde liflilik, iyi lezzet, küçük göbek boşluğu, iyi raf ömrü, iyi işleme özellikleri, az meyve ve iç kusurları, hastalık ve zararlılara dayanıklılık gibi özellikler aranmaktadır. Diğer taraftan, iç fındık ticareti için ince kabukluluk, orta irilik, yuvarlak şekil, yüksek aroma, küçük göbek boşluğu, iyi zar atma ve iyi depolama kalitesi ile birlikte buruşmaya da dayanıklı olması arzu edilmekte; kabuklu fındık ticaretinde, irilik, yüksek albeni, küçük göbek boşluğu, düşük buruşma ile, özellikle toptancılar ile tüketiciler açısından, ince kabukluluk arzu edilmekte fakat kuş ve kemirgen zararı ile mekaniksel olarak kırılmalar nedeniyle de ince kabukluluk üreticiler tarafından arzu edilmemektedir. Çok amaçlı kullanım için çeşitlerin orta büyüklükte olması, mümkün olduğunca birçok istenen karakteristik özelliklere sahip olması ve aynı zamanda tozlayıcı olarak da görev yapabilmesi istenilir (Lagerstedt, 1975; Mehlenbacher, 1991; Thompson ve ark., 1996).

Islah çalışmalarında, birçok karakter tarafından etkilenen özellikle verim gibi karmaşık özelliklerde eř zamanlı olarak birden fazla özelliklerin araştırılması gerekli olmaktadır. Bu durum, farklı genler tarafından kontrol edilen özelliklerin fizyolojileri ile bağlı ilişkilerinden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, seleksiyon ıslahı programlarında farklı ekonomik karakterler arasındaki korelasyonlara ait bilgiler önem arz etmektedir. İki veya daha fazla özellik arasındaki pozitif korelasyon birden fazla değişkenin aynı anda ıslahını mümkün kılarken, negatif korelasyon ise arzu edilen karakterler arasında bir bağlantıya ihtiyaç duyulduğunu gösterir. Bir ıslahı, herhangi bir evre koşullarında verimdeki değişkenlik nedenlerini tanımlamalıdır. Verimi etkileyen parametreler birbirleriyle karmaşık bir ilişki ierisindeedir. Korelasyon analizi de değişkenler arasındaki ilişki derecesinin belirtilmesinde faydalı olan bir yöntemdir. Basit korelasyon farklı genotiplerin farklı evre koşullarına farklı derecelerde duyarlı olmalarından dolayı yetersiz kalabilmektedir. Fenotipik ve genotipik korelasyon tahminleri, kalıtım üzerindeki çevresel etkiyi anlamaya yardım eder. Bu analiz, özellikler arasındaki karmaşık ilişkileri anlamak için kullanılmaktadır. Korelasyon katsayıları sadece karşılıklı ilişkiyi gösterirken, path analizi değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkilerini ve nedenlerini belirlemekte ve her bir nedenin göreceli olarak önemini ve değişkenler arasında mevcut olan ilişkileri tamamlayıcı bilgileri de ortaya koymaktadır (Usha ve ark., 2018). Değişkenler arasındaki ilişki düzeyinin belirlenmesinde korelasyon katsayıları, bu ilişkileri fonksiyonel olarak açıklamada regresyon denklemleri ve değişkenler arasındaki doğrudan ve dolaylı etkilerin belirlenmesinde ise path analizi yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Path analizi tekniğinin en büyük avantajı, bağımsız değişken olarak ele alınan sebep değişkeni ile bağımlı değişken olarak ele alınan sonuç değişkeni arasındaki ilişkiyi, ilişkiyi oluşturan unsurlara göre daha ayrıntılı analiz edebilmesidir (Orhan ve Kaşıkçı, 2002).

Son yıllarda fındıkta özellikle verim ve verimi etkileyen faktörler üzerinde yapılan çalışmalar yoğunlaşmış durumdadır. Bu çalışmada da, önceki çalışmalardan farklı olarak, önemli ticari çeşitler olan ‘Tombul’ ve ‘Palaz’ fındık çeşitlerinde bitki dış morfolojik özellikleri ile verim ve kalite özellikleri arasındaki ilişkiler korelasyon ve path analizi ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçların fındıkta yapılacak ıslah çalışmalarına ve bu konudaki literatüre katkı yapması hedeflenmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde daha önce ülkemizde ve diğer ülkelerde fındıkta morfolojik, fenotipik, fenolojik, verim ve verimle ilgili özellikler arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path analizi incelendiği çalışmalara ait özet bilgilere yer verilmiştir.

Kabuklu ve iç fındık kusurlarının varyans bileşenleri ile kalıtım derecelerinin araştırıldığı bir çalışmada, fenotipik korelasyon katsayıları, meyve ağırlığının, randımanın, liflilik oranının ve beyazlama oranının, incelenen ıslah amaçları için, 7 kusur tipinin frekansından bağımsız olarak kalıtsal olduğunu göstermiştir. Randıman meyve ağırlığı ile yüksek ve negatif ilişki göstermiş (-0.46); ince kabukluluk hem daha yüksek randımana hem de daha hafif meyvelere neden olmuştur. Randıman ile siyah uçlu iç arasındaki korelasyon pozitif (+0,25) çıkmıştır. İnce kabuklu meyvelere sahip ebeveynler olan 'Casina' (% 56 randıman) ve 'Tombul Ghiaghli' (% 54 randıman) sahip oldukları zayıf sütür özelliklerini 'Tonda Romana' (% 48 randıman) gibi döllerine aktarmıştır. Sağlam iç oranı ile boş meyve, küflü iç, siyah uçlu iç, buruşuk iç ve eksik iç arasında yüksek oranda negatif korelasyonlar elde edilmiştir (Mehlenbacher ve ark., 1993).

1995 yılında Ordu Merkez ve köylerindeki ortalama 40 bahçeden toplanan 'Tombul' ve 'Kalınkara' fındık çeşitlerinde zuruf boyu, meyve boyu, meyve eni, meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, iç boyu, iç eni, iç kalınlığı, iç ağırlığı ve iç oranı arasındaki ilişkiler patlı analizi ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, 'Tombul' çeşidinde; iç oranına, kabuk kalınlığının meyve ağırlığından dolayı olan negatif etkisi; 'Kalınkara' çeşidinde, iç oranına kabuk kalınlığının meyve ağırlığından dolayı olan negatif etkisi ve iç eninin meyve ağırlığı ve iç ağırlığı dolayısıyla olan pozitif etkisi çok önemli bulunmuştur. Sonuç olarak, fındıkta en önemli meyve özelliklerinden biri olan iç oranını diğer bazı özelliklerin etkilediği, bu durumun çeşitlere göre değiştiği, genel olarak kabuk kalınlığının iç oranını meyve ağırlığı ve iç ağırlığının dolayısıyla azalttığı; zuruf boyu ile meyve ağırlığı ve iç ağırlığı arasında pozitif ve çok önemli ilişkiler olduğu ifade edilmiştir (Bostan, 1995).

Portekiz'in en verimli ve kabuklu fındık pazarı için önemli bir ticari çeşidi olan 'Butler' çeşidinde boş meyve oluşumunun Nisan-Temmuz arasındaki iklim faktörleriyle olan (sıcaklık, yağış, güneş ışığı, rüzgâr ve bağıl nem) korelasyonları araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda, Mayıs ayında solar radyasyon ve nispi nemdeki artışlar ile Temmuz ayındaki daha yüksek minimum sıcaklıklar arasında boş meyve oranının azalması şeklinde bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (Silva ve ark., 1996).

1995 ve 1996 yıllarında Ordu Merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilen ‘Kalınkara’ fındık çeşidinde yürütülen bir çalışmada, ikiz içlilik oranının % 13.27, çotanakların en fazla (% 26.10) 4'lü olduğu; ikiz içlilik ile çotanaktaki meyve sayısı arasında çok önemli pozitif ( $r= 0.403^{**}$ ), meyve eni arasında önemli negatif ( $r= -0.187^{*}$ ), randıman arasında önemli pozitif ( $r= 0.230^{*}$ ) ilişkilerin olduğu ve diğer ilişkilerin önemsiz çıktığı belirlenmiştir. Çotanaktaki meyve sayısı ve randıman, ikiz içliliği daha ziyade direkt olarak etkilemiş, meyve eni ise ikiz içliliği, daha ziyade iç kalınlığı dolayısıyla etkilemiştir. Sonuç olarak, incelenen çeşitte çotanaktaki meyve sayısı ve randıman arttıkça ikiz içliliğin artacağı, kabuklu meyve eni arttıkça ikiz içliliğin azalacağı, çotanaktaki meyve sayısı arttıkça meyve iriliğinin azalacağı ve meyve sayısı artışına bağlı olarak ikiz içliliğin artacağı, meyve darlaştıkça da bu oranda artış görülebileceği ifade edilmiştir (Bostan, 1997a).

1995 ve 1996 yıllarında Ordu Merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilen ‘Tombul’, ‘Palaz’ ve ‘Sivri’ fındık çeşitlerinde yürütülen bir çalışmada, çotanaktaki meyve sayısı ile diğer bazı meyve özellikleri arasındaki ilişkiler araştırılmış ve sonuçta, genel olarak, çotanaktaki meyve sayısı arttıkça iç boyu, meyve boyu ve küçük meyve oranının arttığı, buna karşılık çotanaktaki meyve sayısı azaldıkça meyve ağırlığı, iç eni ve iç ağırlığının arttığı belirlenmiştir. ‘Tombul’ ve ‘Sivri’ çeşitlerinde 3'lü ve 4'lü, ‘Palaz’ çeşidinde 2'li ve 3'lü çotanakların daha fazla bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmada, çotanaktaki meyve sayısı ile diğer bazı meyve özellikleri arasındaki ilişkilerin çeşitlere göre değiştiği ve özellikle ‘Sivri’ çeşidinin bu bakımdan dikkat çekici olduğu belirtilmiştir (Bostan, 1997b).

Portekiz’in kuzeyinde yer alan önemli fındık üretim bölgesinde yetiştirilen 4 fındık çeşidinde (‘Butler’, ‘Ennis’, ‘Fertile’, ‘Merveille’) sürgün gelişimi ve verim ile iklimin etkileri araştırılmıştır. Sonuçta, sürgün gelişimi ile verimin iklim faktörlerinden etkilendiği, ‘Butler’ çeşidinde en yüksek verimin aktif sürgün büyüme dönemindeki sıcaklık, yağış ve güneşlenme toplamı ile yakın ilişkili olduğu; iklim faktörleri, verim ve gelişme sezonu uzunluğu arasındaki kısmi korelasyon analizine göre, en yüksek

verimin elde edildiği yıllarda kümülatif yağış ve güneşlenmenin daha yüksek olduğu, 7°C'nin üzerindeki ortalama sıcaklık toplamının verimi, 'Ennis' çeşidi hariç, negatif olarak etkilediği; toplam yağış miktarı ile verim arasındaki korelasyonun bütün çeşitlerde pozitif-önemli olduğu; toplam güneşlenme ile verim arasındaki korelasyonun, 'Butler' ve 'Merveille' çeşitlerinde pozitif-önemli, diğer çeşitlerde ise önemsiz olduğu; hava nispi nemi ile verim arasındaki korelasyonun, 'Butler' çeşidi hariç, negatif-önemli olduğu; büyüme sezonunun başlangıcı ile verim arasındaki korelasyonun bütün çeşitlerde negatif-önemli olduğu ve hem büyüme sezonu sonu hem de büyüme sezonu süresinin verim üzerine etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir (Santos Ana ve ark., 1998).

Ordu Merkez ilçe ve köylerinde yetiştirilen 'Palaz' ve 'Sivri' fındık çeşitlerinde yürütülen bir çalışmada önemli meyve kalite özellikleri arasındaki karşılıklı ilişkilerin path analizi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çeşitlerde, zuruf uzunluğu, meyve uzunluğu, meyve genişliği, meyve yüksekliği, meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, iç uzunluğu, iç genişliği, iç yüksekliği, iç ağırlığı ve iç oranı özellikleri arasındaki karşılıklı ilişkiler path analizi ile belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, 'Palaz' çeşidinde, iç oranına, kabuk kalınlığının meyve ağırlığından dolayı olan negatif etkisi ( $r=-0.419^{**}$ ) ve zuruf uzunluğunun meyve ağırlığı dolayısıyla negatif etkisi ( $r=-0.350^{**}$ ); 'Sivri' çeşidinde, iç oranına meyve boyunun meyve ağırlığından dolayı olan negatif etkisi ( $r=0.351^{**}$ ) ve iç genişliğinin iç ağırlığı dolayısıyla pozitif etkisi ( $r=-0.324^{**}$ ) çok önemli bulunmuştur. Ayrıca, her iki çeşitte de, iç oranına diğer bazı özelliklerin de meyve ağırlığı dolayısıyla genel olarak negatif yönde etki ettiği belirlenmiştir. 'Palaz' çeşidinde, iç oranı-meyve boyu, iç oranı-iç genişliği, iç oranı-iç kalınlığı ve iç oranı-iç ağırlığı; 'Sivri' çeşidinde, iç oranı-meyve ağırlığı, iç oranı-iç uzunluğu ve iç oranı-iç kalınlığı ilişkileri önemsiz çıkmıştır (Bostan ve İslam, 1999).

Fındıkta morfolojik ve fenolojik özelliklerin kalıtım, varyans unsurları ve korelasyonu üzerine yapılan bir çalışmada, fenotipik ve basit korelasyonların yıllar arasında benzerlik arz ettiği, korelasyon katsayılarının birçoğunun sıfırdan belirgin bir şekilde farklı olduğu, 0.65'ten büyük olan ilişkileri çok güçlü, 0.50 ile 0.64 arasındaki ilişkinin orta derecede güçlü, 0.30 ve 0.49 arasındaki ilişkinin orta derecede zayıf ve 0.30'un altındaki ilişkinin zayıf olarak kabul edildiği; çalışmada en büyük pozitif fenotipik korelasyon katsayılarının meyve iriliği özellikleri (meyve boyu, meyve eni, meyve



kalınlığı, meyve ağırlığı, iç ağırlığı) için ortaya çıktığı belirlenmiştir. Korelasyon katsayıları aynı zamanda büyük meyve iriliği değerleri (meyve boyu, meyve eni, meyve kalınlığı, meyve ağırlığı, iç ağırlığı) ve uzun zuruf değeri (zuruf uzunluğu) arasındaki ilişkiyi de göstermiştir. Her ne kadar zuruf uzunluğu meyve irilik değerleri ile pozitif olarak ilişkili olsa da, nispi zuruf uzunluğu ile olan korelasyonlar çok daha küçük olmuştur. Nispi zuruf uzunluğu gibi oranların ıslah programında rutin olarak kullanılacağı ifade edilmiştir. Meyve en ve kalınlık değerlerinden elde edilen meyve basıklığı indeksi ile meyve kalınlığı arasındaki yüksek korelasyon, bu indeksin belirlenmesinde meyve kalınlığının önemini ortaya koymuştur. Benzer şekilde, zuruf uzunluğunun meyve uzunluğuna oranı olarak ifade edilen nispi zuruf uzunluğu ile zuruf uzunluğu arasındaki yüksek korelasyon da nispi zuruf uzunluğunun belirlenmesinde zuruf uzunluğunun önemini ortaya koymuştur. Randıman ile meyve ağırlığı, arasında iç ağırlığından bağımsız olarak, negatif korelasyon görülmüş olup bu durum da kabuk ağırlığının randımanın belirlenmesinde büyük önem taşıdığını göstermiştir. Tozlanma dönemi uzunluğu ile meyve eni, meyve kalınlığı, meyve ağırlığı ve iç ağırlığı arasında çok önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Meyve basıklığı indeksi ile meyve ve iç ağırlığı arasında ortaya çıkan yüksek negatif korelasyonlar küçük meyvelerin daha basıklaşma eğiliminde olduğunu göstermiştir. Meyve basıklığı ile nispi zuruf uzunluğu arasında da bir korelasyon tespit edilmiş ve küçük meyveli genotiplerin kısa zuruflara ve basık meyvelere sahip olduğu ve polen saçmaya geç başladıkları belirlenmiştir (Yao ve Mehlenbacher, 2000).

Portekiz'in Trás-os-Montes bölgesinde en fazla yetiştirilen çeşitler olan "Ennis" ve "Butler" fındık çeşitlerinde yürütülen bir çalışmada gövde uzunluğu ve konumu ile verimlilik arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmada karanfil, püskül ve püsküldeki çiçek sayısı ile çotanak sayısı incelenmiştir. Her iki çeşitte de, püskül ve püsküldeki çiçek sayısı ile sürgün uzunluğu arasında önemli ilişkiler belirlenmiştir. Püskül yoğunluğu ile sürgün uzunluğu ve karanfil sayısı ile sürgün uzunluğu arasında negatif ilişkiler belirlenmiştir. Sonuçta verimliliğin büyük ölçüde çiçeklenme yoğunluğunu etkileyen gövde uzunluğuna ve konumuna bağlı olduğu sonucuna varılmıştır (Santos ve ark., 2001).

Himachal Pradesh (Hindistan)'in Chamba, Kullu, Shimla ve Kinnaur ilçelerinde 2001 ve 2002 yıllarında yapılan bir çalışmada fındık çöğür ağaçlarının verimliliğinin

genotip, vejetatif ve çiçek özellikleri ile kabuklu ve iç meyve özelliklerine göre değişimi araştırılmıştır. Çalışmada erkek ve dişi çiçeklerde çiçeklenme süresi, homogami süresi, dikogami derecesi, püskül uzunluğu, karanfilde stigma sayısı, gövde çapı, gövde kesit alanı, verim, verim etkinliği, dallanma sıklığı, yaprak sapı uzunluğu, yaprak alanı, çotanaktaki meyve sayısı, meyve kalınlığı, meyve eni, meyve boyu, şekil indeksi, iç kalınlığı, iç eni, iç boyu, kabuklu meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman, kabuk kalınlığı, yağ oranı ve protein oranı arasında yapılan korelasyon analizi sonucunda, verimin verim etkinliği (0.566), gövde çapı (0.134), dikogami derecesi (0.149), püskül uzunluğu (0.191), meyve boyu (0.160), iç eni (0.141) ve kabuk kalınlığı (0.132) ile pozitif önemli; verim etkinliğinin randıman ile pozitif önemli (0.138), gövde çapı (-0.655) ve gövde kesit alanı ile de (-0.616) negatif önemli korelasyon gösterdiği belirlenmiştir. Bağımlı değişken olan verim üzerine genotip, vejetatif ve çiçek özellikleri ile kabuklu ve iç meyve özelliklerinden oluşan 11 bağımsız değişkenin doğrudan ve dolaylı etkilerinin incelendiği path analizi sonucunda da, verim üzerine en yüksek doğrudan pozitif etkinin verim etkinliği (1.125) olduğu, bunu gövde çapı (0.887), kabuk kalınlığı (0.026), püskül uzunluğu (0.022), meyve şekil indeksi (0.022) ve iç genişliğinin (0.008) takip ettiği; homogami süresi (-0.100), dikogami derecesi (-0.051), meyve boyu (-0.048), dallanma sıklığı (-0.005) ve erkek çiçeklerde çiçeklenme süresinin (-0.003) verim üzerine olan dolaylı negatif etkilerinin; meyve boyu (0.301), iç eni (0.257) ve püskül uzunluğunun (0.130) gövde çapı üzerinden verim üzerine olan dolaylı pozitif etkilerinin; verim etkinliğinin (-0.580) gövde çapı üzerinden verim üzerine negatif dolaylı etkisinin ve gövde çapı (-0.737), dallanma sıklığı (-0.209), şekil indeksi (-0.140), erkek çiçeklenme süresi (-0.132) ve homogami süresinin (-0.117) verim etkinliği üzerinden verime olan negatif dolaylı etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir (Sharma, 2003).

1998 yılında Ordu-Ulubey hattında, 50, 150, 250, 350, 450 550, 650 ve 750 m rakımda yetiştirilen 'Tombul' fındık çeşidinde yürütülen bir çalışmada, rakıma bağlı olarak meyve özellikleri ve toprak ve yapraktaki bitki besin element düzeylerinin değişimi belirlenmiştir. Çalışmada meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman, göbek boşluğu, meyvede kül oranı, toprak organik maddesi ve toprak pH'sı bakımından rakımlar arasında önemli farklılıklar saptanmış olup, en ağır kabuklu ve iç meyvelerin 650 m rakımda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, rakım ile bazı meyve, yaprak ve toprak

özellikleri arasındaki korelasyon katsayıları da belirlenmiştir. Bunun sonucunda, rakım ile meyvedeki protein ve kül miktarı arasında önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Meyve ağırlığı ile iç ağırlığı, zuruf boyu ve yapraktaki kül miktarı arasında pozitif, protein miktarı arasında negatif; meyve iriliği ile sadece yapraktaki fosfor miktarı arasındaki negatif; kabuk kalınlığı ile diğer özellikler arasındaki ilişkiler önemsiz çıkarken, iç ağırlığı ile meyve ağırlığı, randıman, zuruf boyu ve yapraktaki kül miktarı arasında pozitif, buruşuk iç oranı, protein, yağ, kül ve yapraktaki kül miktarı arasında negatif; iç iriliği ile sadece yapraktaki fosfor miktarı arasında negatif; göbek boşluğu ile zuruf boyu ve toprak organik maddesi arasında pozitif; randıman ile iç ağırlığı ve dolgun meyve oranı arasında pozitif, buruşuk iç oranı ile pH arasında negatif; dolgun meyve oranı ile buruşuk iç oranı arasında negatif, randıman arasında pozitif; buruşuk iç oranı ile pH arasında pozitif, iç ağırlığı, randıman ve dolgun meyve oranı arasında negatif; zuruf boyu ile meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve göbek boşluğu arasında pozitif, meyve kül miktarı ile toprak fosfor miktarı arasında negatif; protein miktarı ile rakım, meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve yapraktaki kül miktarı arasında negatif, yağ miktarı ve meyvedeki kül miktarı arasında pozitif; yağ miktarı ile protein miktarı arasında pozitif; meyvedeki kül miktarı ile rakım, iç ağırlığı, zuruf boyu ve yapraktaki kül miktarı arasında negatif, protein arasında pozitif; pH ile iç ağırlığı, randıman ve yapraktaki kül miktarı arasında negatif, buruşuk iç oranı arasında pozitif; organik madde miktarı ile göbek boşluğu arasında pozitif; topraktaki fosfor miktarı ile zuruf boyu arasında negatif ve topraktaki potasyum miktarı ile yapraktaki kül miktarı arasında önemli negatif ilişkiler belirlenirken, diğer ilişkiler önemsiz çıkmıştır (Karadeniz ve Bostan, 2006).

‘Tombul’, ‘Palaz’, ‘Kalinkara’, ‘Çakıldak’ ve ‘Uzunmusa’ çeşitlerinde meyve özellikleri arasındaki ilişkilerin araştırıldığı bir çalışmada, çotanaktaki meyve sayısı arttıkça randımanın arttığı, bunun yanında meyve iriliği, meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, iç ağırlığı ve göbek boşluğunun azaldığı; meyve iriliği, meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu arttıkça randımanın azaldığı; kabuk kalınlığı, iç ağırlığı ve göbek boşluğu arttıkça meyve ağırlığının arttığı; randımana çotanaktaki meyve sayısının iç ağırlığı üzerinden dolaylı etkisinin, meyve iriliğinin doğrudan etkisinin, meyve ağırlığının doğrudan etkisinin, kabuk kalınlığının iç ağırlığı üzerinden dolaylı etkisinin, iç ağırlığının doğrudan etkisinin ve göbek boşluğunun meyve ağırlığı

üzerinden dolaylı etkisinin; meyve ağırlığına çotanaktaki meyve sayısının iç ağırlığı üzerinden dolaylı etkisinin, meyve iriliğinin iç ağırlığı üzerinden dolaylı etkisinin, kabuk kalınlığının iç ağırlığı üzerinden dolaylı etkisinin, iç ağırlığının doğrudan etkisinin, göbek boşluğunun iç ağırlığı üzerinden dolaylı etkisinin ve randımanın doğrudan etkisinin daha fazla olduğu bulunmuştur (İslam ve ark., 2005).

2000 ve 2001 yıllarında Ordu ilinde 310 m rakımda yetiştirilen 'Tombul', 'Palaz', 'Kalınkara' ve 'Çakıldak' fındık çeşitlerinde yürütülen çalışmada, çotanaktaki meyve sayısı ile göbek boşluğu arasında önemli pozitif; çotanaktaki meyve sayısı ile tam ve ortalama beyazlama oranı arasında önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir. Dolaylı ilişkilerde ise çotanaktaki meyve sayısının göbek boşluğu üzerine olan doğrudan etkisi, tam beyazlama oranına ortalama beyazlama oranı üzerinden olan dolaylı etkisi ve ortalama beyazlama oranına tam beyazlama oranı üzerinden olan dolaylı etkisi daha fazla bulunmuştur (Bostan ve Günay, 2009).

Şili'de fındıkta tam çiçeklenme dönemindeki iklim koşullarının verime olan etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, yıllık verimin günlük ortalama sıcaklıkla yüksek oranda pozitif olarak (0.842\*), toplam yağış miktarı (-0.793) ve rüzgar ile (-0.700\*) negatif olarak ilişkili olduğu ve bu sonuçların fındıkta verimlilik konusunda önemli bilgi olduğu ve ıslah programları ile uygun bahçe yönetimi açısından da yararlı bir seleksiyon kriteri olabileceği belirtilmiştir (Medel ve Medel, 2009).

'Kara', 'Kuş', 'Palaz', 'Sivri' ve 'Tombul' fındık çeşitlerinde incelenen verim özellikleri ve bunların kendi aralarındaki karşılıklı ilişkileri ile bu özelliklerin verim üzerine olan doğrudan ve dolaylı etkilerini araştırmak amacıyla yapılan çalışmada toplam dölllenmiş karanfil sayısı, toplam çotanak sayısı, hasattaki toplam çotanak sayısı ve toplam dal sayısı ile ortalama verim arasında önemli düzeyde pozitif ilişkiler belirlenmiştir. Verim üzerine diğer özelliklerin etkisi önemsiz çıkmıştır. Yapılan path analizi sonucunda da verim üzerine toplam çotanak sayısı, buruşuk iç oranı, boş meyve oranı ile dolgun (sağlam) meyve oranının doğrudan etkilerinin; toplam tomurcuk sayısı, toplam püskül sayısı, toplam karanfil sayısı, toplam dölllenmiş karanfil sayısı, hasattaki toplam çotanak sayısı, toplam dal sayısı, ortalama dal çapı, eksik iç oranı ve çift iç oranının toplam çotanak sayısı üzerinden; küçük meyve oranının boş meyve

üzerinden; randımanın ve ortalama polen sayısı, toplam karanfil sayısı üzerinden olan dolaylı etkilerini daha yüksek bulmuştur (Akçin, 2010).

2008 ve 2009 yıllarında Ordu ilinde ‘Tombul’ ve ‘Palaz’ fındık çeşitlerinde yürütülen bir çalışmada, ocaktaki dal sayısının kalite kriterleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, korelasyon katsayıları ve path analizleri yapılmıştır. Buna göre, ‘Palaz’ çeşidinde dal sayısı ile verim arasındaki ilişkinin önemsiz, verim ile meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman, göbek boşluğu, kabuk kalınlığı, protein ve yağ oranı arasındaki ilişkilerin önemsiz, verim-kül oranı ilişkisinin önemli ve negatif olduğu; ‘Tombul’ çeşidinde ise dal sayısı ile verim arasındaki ilişkinin negatif ve önemli, verim ile meyve ağırlığı, iç ağırlığı, protein, yağ ve kül oranı arasındaki ilişkilerin önemli ve pozitif, verim-göbek boşluğu ve verim-kabuk kalınlığı ilişkilerinin negatif ve önemli olduğu tespit edilmiştir. Her iki çeşitte de dal sayısının verim üzerine olan dolaylı etkileri doğrudan etkilerinden daha fazla olmuştur. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; Ordu ekolojisinde ocaktaki dal sayılarının ‘Tombul’ ve ‘Palaz’ çeşidinde meyve kalite kriterleri bakımından en iyi değerlerin 4-5 dallı ocaklarda olduğu, verimi arttırmak için sık olan ocakların çıkarılması, fazla olan dalların ocaklardan uzaklaştırılması ve her dal üzerinde budama yapılması, iyi ve kaliteli bir ürün almak için ocaktaki dal sayısının 8 ile sınırlandırılabilceği ifade edilmiştir (Bak, 2010).

2008 ve 2009 yıllarında Giresun ili Güce ilçesi Güragaç köyünde yetiştirilen ‘Tombul’ fındık çeşidinde dikim yaşının verim ve kalite kriterleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada, korelasyon analizi sonucunda; yaş grupları ile verim ve önemli kalite kriterleri arasındaki ilişkiler incelenmiş, yaş grubu ile verim arasında negatif ve çok önemli; verim ile meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve randıman arasında pozitif ve çok önemli ilişkiler olduğu belirlenmiştir. Verim ve meyve kalitesini etkileyen değişkenlerin, path analizine göre doğrudan ve dolaylı etkileri ile korelasyon katsayıları içindeki yüzdeleri ocak dikim yaşı açısından incelenmiştir. Buna göre, dikim yaşının, verime doğrudan etkisi negatif yönde olup, verim üzerinden meyve ağırlığı, randıman ve yağ üzerine dolaylı etkisinin negatif, iç ağırlığına ise pozitif olduğu saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde; Giresun ekolojisinde fındıkta verim ve kalite kriterleri bakımından en iyi değerlerin 10-50 yaşlar arasındaki bahçelerde olduğu, 10 yaşındaki bahçelerin özellikle verim bakımından öne çıktığı, 70

ve 90 yaşındaki bahçelerde verim ve önemli kalite kriterlerinin (meyve ağırlığı, iç ağırlığı, randıman, yağ) büyük ölçüde azaldığı görülmüştür. Bu sonuçlara göre, verimi ve kaliteyi arttırmak için, kademeli olarak yaşlı bahçelerin sökülmesi ve yeniden dikim yapılması gerektiği ifade edilmiştir (Kırca, 2010).

Karaj (İran) iklim koşullarında yetiştirilen 8 fındık çeşidinde kantitatif ve kalite özelliklerine ait 21 parametre değerlendirilmiştir. Vejetatif gelişme, gövde çapı, dip sürgünü sayısı, taç çapı, yaprak eni ve boyu, boğumlar arası mesafe uzunluğu, meyve ağırlığı, eni ve boyu, randıman, yağ, protein, toplam klorofil, klorofil a, klorofil b ve klorofil a/b özellikleri için çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Sonuç olarak morfolojik özelliklerin fındık genotiplerin/çeşitlerinin tanımlanması ve değerlendirilmesinde uygun olduğu ifade edilmiştir (Ava ve Pirkhezri, 2010).

Fındığın morfolojik özellikler ile moleküler markörlerle genetiksel tanımlanması ve aralarındaki ilişkiler üzerine yapılan bir çalışmada, basit korelasyon katsayısı analizinin bazı özellikler arasında anlamlı pozitif ve negatif korelasyon olduğunu gösterdiği; yaprak özelliklerinin, meyve ve iç boyutları ve ağırlıkları gibi meyve özellikleri ile önemli bir korelasyon gösterdiği, randımanın meyve çapı ile ilişkisinin negatif, iç ağırlığı, boyutları ve şekli gibi iç meyve özellikleriyle ilişkisinin pozitif olduğu ve meyve ağırlığı ile iç ağırlığı arasında pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Diğer taraftan, ISSR benzerlik matrisi ile kofenetik matris arasındaki yüksek korelasyonun ( $r = 0.91$ ) genotipler arasındaki moleküler ilişkilerin iyi bir temsili olduğu, kofenetik korelasyon katsayısı ile RAPD benzerlik matrisi arasında yüksek bir ilişki ( $r = 0.92$ ) olduğu ve kofenetik korelasyon katsayısı ile birleştirilmiş ISSR ve RAPD verilerinin benzerlik matrisi arasında da yüksek korelasyon ( $r = 0.93$ ) olduğu belirlenmiştir (Mohammadzede ve ark., 2014).

Fındıkta yüksek çiçek yoğunluğunun, yüksek verim elde etmek için bir ön koşul olduğu, çiçek yoğunluğunun sürgün büyümesiyle aynı anda gerçekleştiği göz önüne alındığında, sürgün uzunluğunun sürgün çiçek bolluğunu etkileyebileceği ifade edilmiştir. Bu düşünceden yola çıkılarak yapılan bir çalışmada fındıkta çiçek yoğunluğu ile sürgün uzunluğu arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Çalışmada sürgünlerin morfolojik özellikleri, çiçek sayısı ve çiçek cinsiyeti, *C. avellana*'nın iki ana çeşidinde incelenmiştir. Dişi çiçekler genellikle apikal uzun sürgünlerde

bulunmuştur. Çeşitler arasında farklı davranışlar gözlemlense de sürgün uzunluğu ile çiçek yoğunluğu arasında negatif bir korelasyon ortaya çıkmıştır. Sürgünde maksimum çiçeklenmenin tahmin edilme olasılığı çeşitlere göre değişmiştir. Bu sonuçlar çiçek yoğunluğunun sürgün uzunluğundan etkilenebileceğini ve bu durumun genotiplere göre değişebileceğini göstermiştir. Sonuç olarak fındıkta uzun sürgünlerde çiçek yoğunluğunun azaldığı ve genotipin çiçek yoğunluğu üzerindeki etkisinin çeşitler arasında verim değişimini açıklayabileceği ifade edilmiştir (Tombesi ve Farinelli, 2014).

Valentini ve ark. (2015) on sekiz fındık çeşidinde meyve ve iç gelişimi ile kabuk sertleşmesini meyve tutumundan hasada kadar araştırmışlardır. Araştırmacılar hasatta, kabuk kalınlığı ve sertlik değerini belirlemişlerdir. Meyveler nihai büyüklüğünün % 80-90'ına ulaştığında sertlik artmış ve bu durum iç tam dolana kadar devam etmiştir. Meyve büyümesi sırasında kabuk sertliği ile iç büyüklüğü arasında ( $R^2 = 0.921$ ) ve hasatta sertlik ile kabuk kalınlığı ( $r = 0.945$ ) ve sertlik ile böcek hasarı ( $r = -0.564$ ) arasında yüksek korelasyonlar belirlenmiştir. Geç meyve gelişimi yüksek oranda böcek zararı ile ilişkilendirilmiştir ( $R = 0.638$ ). Bu bilgilerin fındık gelişimini modellemek ve meyve bahçesi yönetimi faaliyetlerini planlamak için kullanılabileceği ifade edilmiştir (Valentini ve ark., 2015).

Bozkurt ve Bostan (2018) Ordu ili Kabataş ilçesinde yetiştirilen 'Çakıldak' fındık çeşidinde yaptıkları çalışmanın ikinci bölümünde dekara verim ile diğer kalite özellikleri arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları korelasyon analizi sonucunda, dekara verim ile meyve ağırlığı, kabuklu meyve iriliği, kabuk kalınlığı, iç meyve ağırlığı, iç iriliği, dal sayısı, sağlam meyve oranı, daldaki toplam meyve sayısı, daldaki sağlam meyve sayısı, ocaktaki toplam meyve sayısı, dal verimi ve ocak verimi arasında pozitif ve çok önemli; dekara verim ile boş meyve oranı arasında negatif ve çok önemli; dekara verim ile küçük meyve oranı arasında negatif ve önemli; dekara verim ile göbek boşluğu, randıman, buruşuk iç oranı ve çift iç oranı arasındaki ilişkilerin de önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Diğer taraftan, dekara verim üzerine önemli düzeyde etki eden özelliklerin verim üzerine olan doğrudan ve dolaylı etkilerini araştırmak amacıyla yapılan path analizi sonuçlarına göre de, 'Çakıldak' çeşidinde dekara verim üzerine önemli etkisi olan özelliklerden doğrudan etkisi en yüksek olan parametrelerin sağlam meyve oranı (-8.4121), küçük meyve

oranı (-5.2355) ve boş meyve oranı (-4.0852) olduğu belirlenmiştir. Diğer özelliklerin ise dekara verim üzerine olan dolaylı etkileri doğrudan etkilerinden daha fazla olmuştur.





### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1. Araştırma Bahçesinin Genel Özellikleri

Bu çalışma, 2016 yılında Ordu ilinin Ulubey ilçesine bağlı Uzunmahmut Mahallesinde Mehmet YAYGIN'a ait üretici bahçesinde yürütülmüştür. Çalışma alanının sahile uzaklığı 36 km ve denizden yüksekliği 500 m'dir. Bahçe 'Tombul' ve 'Palaz' çeşitleri ile ocak dikim sisteminde ve 70 yıl önce tesis edilmiştir.

Ocak dikim sistemine göre kurulmuş bahçede ocaktaki dal sayısı 6-10 arasında, ocaklar arası mesafe 3-4 metredir. Bahçede her yıl budama, dip sürgünü temizliği, gübreleme ve ilaçlama yapılmaktadır. Çalışma alanına 4 yılda bir kireç ve hayvan gübresi uygulanmıştır.

Araştırma bahçesinden 27.10.2016 tarihinde alınan toprak örneğinde yapılan analiz sonuçlarına göre bahçe toprağının kirecsiz, tuzsuz, organik maddece az olduğu ve toprak yapısının tınlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

**Çizelge 3.1** Deneme bahçenin toprak analizi sonuçları

	Değer	Değerlendirme
pH	6.03	Hafif Asit
Toplam Tuz (%)	0.008	Tuzsuz
P (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) kg/da	2.66	Çok Az
K (K <sub>2</sub> O) kg/da	12.65	Az
Kireç (CaCO <sub>3</sub> ) (%)	0	Az Kireçli
Organik Madde (%)	0.21	Çok Az

##### 3.1.2 Araştırmada Kullanılan Çeşitlerin Özellikleri

Çalışmada materyal olarak kullanılan ve yörenin önemli ticari çeşitleri olan 'Tombul', ve 'Palaz' fındık çeşitlerine ait tanımlayıcı bilgiler aşağıda verilmiştir:

**'Tombul':** Sinonimi Yağlı fındık ve Giresun yağlısı olan 'Tombul' çeşidi yaygın olarak Giresun'da yetiştirilmektedir. Yüksek yağ ve beyazlama oranı ile çerezlik ve sanayilik değeri ile öne çıkan bu çeşit hâlihazırda mevcut çeşitler içerisinde en kaliteli olanıdır. Tozlayıcıları 'Palaz', 'Mincane', 'Kalınkara' ve 'Foşa'dır. Meyve büyüklüğü 16.59 mm, iç büyüklüğü 12.56 mm, meyve ağırlığı 1.78 g, iç ağırlığı 0.97 g, kabuk

kalınlığı 0.90 mm, göbek boşluğu 1.51 mm, iç oranı % 54.4, boş meyve oranı % 2, buruşuk iç oranı % 3, abortif iç oranı % 2, küflü ve kurtlu iç oranı % 0, çift iç oranı % 0.5, çıtlak meyve oranı % 1, beyazlama oranı % 94.2, protein oranı % 17.07, yağ oranı % 59.8 ve lifsizdir (Balık ve ark., 2016). Ağacı yayvan, orta kuvvetli-kuvvetli bir gelişme göstermekte, erkek ve dişi çiçekler orta mevsimde açmakta, protogeni-homogami özellik göstermekte, verimli, iklim koşullarına, özellikle de ilkbahar geç donlarına duyarlı bir çeşit olup zurufları uzun, uca doğru geniş ve açık ve yırtmaçlı özelliktedir (Ayfer ve ark., 1986).

**‘Palaz’:** Yaygın olarak Ordu ve Samsun illerinde yetiştirilen ‘Palaz’ çeşidinin uzun ve yırtmaçlı zuruf yapısı ve kalın yaprak dokusu karakteristiktir. Tozlayıcıları ‘Tombul’, ‘Foşa’, ‘Mincane’ ve ‘Kalınkara’dır. Meyve büyüklüğü 17.48 mm, iç büyüklüğü 13.65 mm, meyve ağırlığı 2.10 g, iç ağırlığı 1.12 g, kabuk kalınlığı 0.95 mm, göbek boşluğu 3.25 mm, iç oranı % 51.4, boş meyve oranı % 4.5, buruşuk iç oranı % 7, abortif iç oranı % 2.5, küflü ve kurtlu iç oranı % 0, çift iç oranı % 1, çıtlak meyve oranı % 1.5, beyazlama oranı % 92.5, protein oranı % 17.36, yağ oranı % 61 ve lifsizdir (Balık ve ark., 2016). Ağacı yuvarlak ve orta kuvvetli bir gelişme göstermekte, erkek ve dişi çiçekler orta mevsimde açmakta, protogeni-homogami özellik göstermekte, orta derecede verimli, ‘Tombul’ dan daha erken olgunlaşan, iklim koşullarına, özellikle de ilkbahar donlarına duyarlı bir çeşit olup zurufları uzun, ucu uzun ve sık dişli ve yırtmaçlı özelliktedir (Ayfer ve ark., 1986).

### **3.2 Yöntem**

Çalışmada her bir tekerrürdeki bitkilerde meyvelerin hasadı 10.08.2016 tarihinde yapılmıştır. Bitkideki bütün çotanaklar elle toplanmış ve harman yerinde ön kurutmaya alınmıştır. 2 gün süreyle ön kurutma işleminden sonra zuruflarından elle ayıklanan fındıklar güneşte 5 gün boyunca kurutulmuştur.

#### **3.2.1 İncelenen Özellikler ve Yöntemleri**

İncelenen parametrelerden yaprak sayısı, yan dal sayısı, toplam çotanak sayısı, toplam meyve sayısı, sağlam iç sayısı, küçük meyve sayısı, boş meyve sayısı ve kusurlu iç sayısı her bir bitkinin bütün örnekleri değerlendirilerek belirlenmiş ve yine her bitkide bitki boyu, gövde çevresi, verim ve verim etkinliği de incelenmiştir.

İncelenen diğler parametreler olan zuruf boyu (ZB, mm), zuruf taban kalınlığı (ZTK, mm), çotanaktaki meyve sayısı (ÇMS), yaprak alanı (YA, cm<sup>2</sup>), yaprak eni (YE, cm), yaprak boyu (YB, cm), yaprak kalınlığı (YK, mm), yaprak sapı uzunluğu (YSU, mm), yaprak sapı kalınlığı (YSK, mm), ortalama yan dal uzunluğu (OYDU, cm), yan daldaki ortalama sürgün sayısı (YDOSS), meyve ağırlığı (MA, g), meyve iriliğı (Mİ, mm), meyve Şekil indeksi (MŞİ), meyve hacmi (MH, ml), meyve yoğunluğu (MY, g/l), kabuk kalınlığı (KK, mm), iç ağırlığı (İA, g), iç oranı (İO, %), iç iriliğı (İİ, mm), iç Şekil indeksi (İŞİ), iç hacmi (İH, ml), iç yoğunluğu (İY, g/l) ve göbek boşluğu büyüklüğü (GBB, mm) tesadüfi olarak seçilen 25 örnek değerlendirilerek belirlenmiştir.

Ağırlık ölçümlerinde 0.01g'a duyarlı hassas terazi; en, boy ve kalınlık ölçümlerinde ise 0.01mm' ye duyarlı dijital kumpas kullanılmıŐtır.

Fındık çeşitlerinde incelenen parametrelerin belirlenmesinde Ayfer ve ark., (1986), Bostan, (1995), Bostan, (1997a), Bostan, (1997b), İslam, (2000) ve Köksal, (2002) tarafından izlenen yöntemler ile Descriptors for Hazelnut (*Corylus avellana* L.) (Bioversity International and FAO) (Anonim, 2008)'den yararlanılmıŐtır.

#### **3.2.1.1 Zuruf Boyu (ZB, mm)**

Zurufun en alt ve en üst kısımları arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

#### **3.2.1.2 Zuruf Taban Kalınlığı (ZTK, mm)**

Kabuklu meyvenin basal kısmının oturduğu zurufun taban kısmının orta yerindeki kalınlığın ölçülmesiyle belirlenmiştir.

#### **3.2.1.3 Yaprak Alanı (YA, cm<sup>2</sup>)**

Yaprak alanı el tipi lazer yaprak alan ölçer (Handheld Laser Leaf Area Meter) (Marka: Bio-Science, Model: CI-203) aletiyle belirlenmiştir.

#### **3.2.1.4 Yaprak Eni (YE) ve Boyu (YB) (cm)**

Yaprak eni yaprak ayasının en üst ve en alt kısımları arasındaki mesafenin, yaprak eni ise en geniş kısmı arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

#### **3.2.1.5 Yaprak Kalınlığı (YK, mm)**

Yaprak ayasının orta kısmından ölçülmüŐtür.

### **3.2.1.6 Yaprak Sapı Uzunluğu (YSU) ve Kalınlığı (YSK) (mm)**

Yaprak sapının uç kısmı ile yaprak ayası ile birleştiği yer arasındaki uzunluğun, yaprak sapı kalınlığı yaprak sapının orta kısmının ölçülmesiyle belirlenmiştir.

### **3.2.1.7 Yaprak Sayısı (YS)**

Bitkideki bütün yaprakların sayılması ile belirlenmiştir.

### **3.2.1.8 Bitki Boyu (BB, m)**

Bitkinin toprağa birleştiği yer ile en uç kısmı arasındaki mesafenin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

### **3.2.1.9 Gövde Çevresi (GÇ, cm)**

Bitkinin toprak yüzeyinden 40 cm yukarısındaki çevresinin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

### **3.2.1.10 Yan Dal Sayısı (YDS)**

Bitkinin üzerinde bulunan ve gövdeden çıkan bütün yan dalların sayılmasıyla bulunmuştur.

### **3.2.1.11 Ortalama Yan Dal Uzunluğu (OYDU, cm)**

Bitkide bulunan bütün yan dalların uzunluğunun ölçülmesi ve bulunan değerlerin yan dal sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir.

### **3.2.1.12 Yan Daldaki Ortalama Sürgün Sayısı (YDOSS)**

Bitkide bulunan bütün yan dallardaki sürgün sayıları sayılmış ve bulunan değerlerin yan dal sayısına bölünüp ortalaması alınarak belirlenmiştir.

### **3.2.1.13 Çotanaktaki Meyve Sayısı (ÇMS)**

Çotanaktaki sağlam meyvelerin sayılması ve ortalamalarının alınmasıyla belirlenmiştir.

### **3.2.1.14 Toplam Çotanak Sayısı (TÇS)**

Bitki üzerinde bulunan bütün çotanakların sayılmasıyla belirlenmiştir.

### **3.2.1.15 Verim (V, g/bitki)**

Bitkideki toplam sağlam meyve sayısı ile ortalama kabuklu meyve ağırlığı değeri çarpılarak belirlenmiştir.

### **3.2.1.16 Verim Etkinliği (VE, g/cm<sup>2</sup>)**

Bitkinin toplam veriminin, toprak seviyesinin 40 cm yukarısındaki ölçümle hesaplanacak gövde kesit alanına (GKA) oranlanmasıyla belirlenmiştir (g/cm<sup>2</sup>). Bunun için önce 40 cm yükseklikte kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda 2 çap ölçümü yapıp ortalaması alınmıştır (R). Bulunan değerlerin yarısı (r)  $\pi \cdot r^2$  formülünde yerine koyulup gövde kesit alanı hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.17 Toplam Meyve Sayısı (TMS)**

Bitkideki sağlam ve kusurlu olan bütün meyvelerin sayılmasıyla belirlenmiştir.

#### **3.2.1.18 Sağlam Meyve Oranı (SMO, %)**

Bitkideki kabuklu küçük meyve, boş meyve ve kusurlu içlerin dışındaki sağlam içli meyveler sayılıp toplam meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir.

#### **3.2.1.19 Küçük Meyve Oranı (KÜMO, %)**

Bitkideki kabuklu küçük meyvelerin (Normal büyüklükteki kabuklu meyvenin 2/3'sinden daha küçük olan kabuklu meyveler) sayılıp toplam meyve sayısına oranlanmasıyla hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.20 Boş Meyve Oranı (BOMO, %)**

Bitkideki, kabuklu küçük meyvelerin dışında, normal büyüklükte olup da, içi boş olan meyvelerin sayılıp toplam meyve sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir.

#### **3.2.1.21 Kusurlu İç Oranı (KUİO, %)**

Bitkideki, kabuklu küçük meyvelerin dışında, normal büyüklükte olup da, içi küflü, çift, kurtlu, buruşuk, siyah uçlu ve normal için 2/3'sinden küçük olan meyvelerin sayılıp toplam meyve sayısına oranlanmasıyla belirlenmiştir.

#### **3.2.1.22 Meyve Ağırlığı (MA, g)**

Kabuklu sağlam meyvelerin ortalama ağırlıklarıyla belirlenmiştir.

#### **3.2.1.23 Meyve İriliği (Mİ, mm)**

Kabuklu sağlam meyvelerin en, boy ve kalınlık ölçülerinin aritmetik ortalamasının alınmasıyla hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.24 Meyve Şekil İndeksi (MHI)**

Kabuklu meyvede ölçülen meyve eni, meyve boyu ve meyve kalınlığı değerlerinin (ME, MB ve MK) " $MB / ((ME + MK) / 2)$ " formülünde yerlerine koyulmasıyla hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.25 Meyve Hacmi (MH, ml)**

Kabuklu meyvelerin içerisinde 100 ml safsu bulunan ölçü silindirine koyulması ve taşan miktarın hesaplanmasıyla belirlenmiştir.

#### **3.2.1.26 Meyve Yoğunluğu (MY, g/l)**

Kabuklu meyve ağırlığı değerinin kabuklu meyve hacmi değerine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.27 Kabuk Kalınlığı (KK, mm)**

Sert kabuğun meyvenin yanak kısmının orta yerinden ölçülmesiyle belirlenmiştir.

#### **3.2.1.28 İç Ağırlığı (İA, g)**

Sağlam içlerin ortalama ağırlıklarıyla belirlenmiştir.

#### **3.2.1.29 İç Oranı (İO, %)**

Sağlam meyvelerde belirlenen iç ağırlığının kabuklu meyve ağırlığına oranlanmasıyla hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.30 İç İriliği (İİ, mm)**

Sağlam içlerin en, boy ve kalınlık ölçülerinin aritmetik ortalamasının alınmasıyla hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.31 İç Şekil İndeksi (İŞİ)**

İç meyvelerde ölçülen eni, boy ve kalınlığı (İE, İB ve İK) değerlerinin “ $\frac{İB}{(İE+İK)/2}$ ” formülünde yerlerine koyulmasıyla hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.32 İç Hacmi (İH, ml)**

İç meyvelerin içerisinde 100 ml safsu bulunan ölçü silindirine koyulması ve taşan miktarın hesaplanmasıyla belirlenmiştir.

#### **3.2.1.33 İç Yoğunluğu (İY, g/l)**

İç ağırlığı değerinin iç hacmi değerine bölünmesiyle hesaplanmıştır.

#### **3.2.1.34 Göbek Boşluğu Büyüklüğü (GBB, mm)**

Göbek boşluğu eni ve boyu değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak hesaplanmıştır.

### **3.2.2 Deneme Deseni ve İstatistiksel Analizler**

Deneme deseni tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü (3 ocakta 3 bitki) olarak düzenlenmiştir. Önce ‘Tombul’ ve ‘Palaz’ çeşitlerine ait üçer ocak belirlenmiş ve sonra her üç ocakta da 3 bitki seçilerek deneme öncesinde etiketlenmiştir.

Denemede ele alınan özellikler bakımından en düşük ve en yüksek değerler ortalamalar ve standart hataları ile varyasyon katsayıları ile özellikler arasındaki ikili ilişkilere ait kolerasyon analizi JMP13, incelenen parametrelerin dal verimine doğrudan veya dolaylı etkileri gösteren path analizi de TARIST programında yapılmıştır.



## 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

### 4.1 İncelenen Parametrelere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Bu çalışmada incelenen özelliklere ait en düşük, en yüksek, ortalama ve standart sapma değerleri ile her bir özelliğe ait varyasyon katsayıları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

**Çizelge 4.1** Fındıkta incelenen özelliklere ait tanımlayıcı istatistikler

İncelenen Özellikler	N	En düşük	En yüksek	Ort.	Standart sapma	Varyasyon Katsayısı (%)
Zuruf Boyu (ZB, mm)	18	31,82	43,68	38,75	3,17	8,17
Zuruf Taban Kalınlığı (ZTK, mm)	18	1,16	1,94	1,65	0,24	14,52
Yaprak Alanı (YA, cm <sup>2</sup> )	18	42,92	95,29	59,66	10,62	17,80
Yaprak Eni (YE, cm)	18	5,43	12,87	8,73	1,36	15,60
Yaprak Boyu (YB, cm)	18	7,31	8,92	8,08	0,44	5,41
Yaprak Kalınlığı (YK, mm)	18	0,06	0,14	0,11	0,02	17,44
Yaprak Sapı Uzunluğu (YSU, mm)	18	7,80	11,11	9,22	0,80	8,66
Yaprak Sapı Kalınlığı (YSK, mm)	18	0,84	1,31	1,14	0,13	11,14
Yaprak Sayısı (YS)	18	214,00	630,00	420,11	119,53	28,45
Bitki Boyu (BB, m)	18	2,50	4,45	3,41	0,60	17,46
Gövde Çevresi (DÇ, cm)	18	10,00	16,00	12,83	1,95	15,18
Yan Dal Sayısı (YDS)	18	4,00	7,00	5,33	0,97	18,19
Ortalama Yan Dal Uzunluğu (OYDU, cm)	18	64,00	128,71	94,40	16,90	17,90
Yan Daldaki Ortalama Sürgün Sayısı (YDOSS)	18	5,00	15,00	8,05	2,45	30,48
Çotanaktaki Meyve Sayısı (ÇMS)	18	2,20	3,90	3,09	0,47	15,22
Toplam Çotanak Sayısı (TÇS)	18	21,00	40,00	26,22	4,43	16,88
Verim (V, g/bitki)	18	95,89	202,02	141,16	30,30	21,47
Verim Etkinliği (VE, g/cm <sup>2</sup> )	18	5,02	11,33	7,84	1,89	24,06
Toplam Meyve Sayısı (TMS)	18	55,00	117,00	75,06	16,74	22,30
Sağlam Meyve Oranı (SMO, %)	18	73,68	89,23	81,06	4,30	5,30
Küçük Meyve Oranı (KÜMO, %)	18	0,00	10,00	5,33	3,35	62,79
Boş Meyve Oranı (BOMO, %)	18	3,41	13,79	7,84	3,20	40,81
Kusurlu İç Oranı (KUİO, %)	18	2,86	14,04	6,02	2,69	44,70
Meyve Ağırlığı (MA, g)	18	2,15	2,52	2,33	0,11	4,93
Meyve İriliği (Mİ, mm)	18	15,38	18,91	17,33	0,69	3,97
Meyve Şekil İndeksi (MŞİ)	18	0,89	1,83	1,06	0,21	20,03
Meyve Hacmi (MH, ml)	18	1,75	2,55	2,22	0,24	10,86
Meyve Yoğunluğu (MY, g/l)	18	0,89	1,24	1,06	0,12	11,08
Kabuk Kalınlığı (KK, mm)	18	0,95	1,23	1,06	0,08	7,47
İç Ağırlığı (İA, g)	18	1,03	1,23	1,12	0,06	5,19
İç Oranı (İO, %)	18	45,40	52,70	48,16	1,67	3,47
İç İriliği (İİ, mm)	18	12,83	14,17	13,33	0,32	2,42
İç Şekil İndeksi (İŞİ)	18	0,90	1,18	1,03	0,10	9,98
İç Hacmi (İH, ml)	18	0,90	1,30	1,13	0,10	9,28
İç Yoğunluğu (İY, g/l)	18	0,89	1,20	1,00	0,08	7,60
Göbek Boşluğu Büyüklüğü (GBB, mm)	18	2,76	4,09	3,42	0,42	12,18

Çalışmada incelenen özellikler arasında en yüksek varyasyon gösterenleri, küçük meyve oranı, kusurlu iç oranı, boş meyve oranı ve yan daldaki sürgün sayısı özellikleri olmuş ve bu özelliklerde varyasyon % 30’ların üzerinde belirlenmiştir. En düşük



varyasyon ise içi iriliği, iç oranı ve meyve iriliğinde görülmüş ve bu özelliklerde varyasyon değeri % 4'lerin altında ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.1).

Çalışmada belirlediğimiz değerleri Giresun'da 6 farklı rakımda yetiştirilen 'Tombul' ve 'Palaz' fındık çeşitlerinde yapılan diğer bir çalışma sonuçları ile (Bostan, 2001) ile karşılaştırdığımızda, yaprak alanı, yaprak sapı kalınlığı, meyve iriliği ve iç oranı değerlerindeki varyasyonun benzer olduğu görülmüştür. Hindistan'da yapılan bir çalışmada da varyasyon değerinin gövde çapında % 9.74, verimde % 28.11, verim etkinliğinde % 31.89, yaprak sapı uzunluğunda % 4.45, yaprak alanında % 3.60 olduğu; bu değerlerin yetiştiricilik bölgelerine göre değiştiği ve çotanaktaki meyve sayısında 8.61-10.95, meyve boyunda 1.94-2.52, meyve eninde 1.56-2.33, meyve kalınlığında 2.18-2.70, iç boyunda 1.90-2.07, iç eninde 1.44-2.40, iç kalınlığında 3.40-3.67, meyve ağırlığında 3.03-11.25, iç ağırlığında 3.72-9.32, randımanda 1.83-12.43 ve kabuk kalınlığında da 4.59-6.49 arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre, çalışmamızdaki yaprak alanı, yaprak sapı uzunluğu, gövde çevresi, çotanaktaki meyve sayısı, kabuk kalınlığı ve meyve iriliğine ait varyasyon katsayılarının daha yüksek; verim, verim etkinliği, meyve ağırlığı, iç ağırlığı ve iç oranına ait varyasyon katsayılarının daha düşük ve iç iriliğinin de benzer olduğu söylenebilir. Bu arada incelenen parametrelerdeki değişim üzerine genotiplerin yanı sıra, çevre koşulları ve kültürel-teknik uygulamalar ile yılların etkisinin yadsınamaz düzeyde olabileceği de göz ardı edilmemelidir.

#### **4.2 İncelenen Parametreler Arasındaki Korelasyon Katsayıları**

Yapılan korelasyon analizi sonucunda, incelenen parametrelerin bir çoğu arasındaki karşılıklı ilişkilerin önemli çıktığı görülmektedir (Çizelge 4.2).

Çalışma kapsamında bitki dış morfolojik özellikleri (zuruf boyu, zuruf taban kalınlığı, yaprak alanı, yaprak eni, yaprak boyu, yaprak kalınlığı, yaprak sapı uzunluğu, yaprak sapı kalınlığı, yaprak sayısı, bitki boyu, gövde çevresi, yan dal sayısı, ortalama yan dal uzunluğu ve yan daldaki ortalama sürgün sayısı) ile verim, verim parametreleri (verim etkinliği, çotanaktaki meyve sayısı, toplam çotanak sayısı, toplam meyve sayısı, sağlam iç sayısı, küçük meyve sayısı, boş meyve sayısı ve kusurlu iç sayısı) ve kalite özellikleri (meyve ağırlığı, meyve iriliği, meyve şekil indeksi, meyve hacmi, meyve yoğunluğu, kabuk kalınlığı, iç ağırlığı, iç oranı, iç iriliği, iç şekil indeksi, iç hacmi, iç

yoğunluğu ve göbek boşluğu büyüklüğü) arasındaki korelasyon katsayıları değerlendirilmiştir.

Zuruf boyu ile çotanaktaki meyve sayısı (-0.626\*\*), küçük meyve oranı (0.597\*\*), boş meyve oranı (-0.482\*), meyve şekil indeksi (0.531\*), iç iriliği (0.480\*) ve iç şekil indeksi (0.760\*\*) arasındaki; zuruf taban kalınlığı ile küçük meyve oranı (0.716\*\*) ve iç şekil indeksi (0.547\*) arasındaki ilişkilerin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Yao ve Mehlenbacher (2000) fındıkta fenotipik ve basit korelasyonların yıllara çok değişmediğini, zuruf uzunluğunun meyve iriliği, meyve ağırlığı ve iç ağırlığı ile olan ilişkilerinin pozitif ve önemli, meyve şekil indeksi ile olan ilişkinin de önemsiz olduğunu bulmuşlardır. Çalışmamızda ise hem kabuklu hem de iç meyveye ait şekil indeksi değerleri ve iç iriliği ile zuruf boyu arasındaki ilişkiler pozitif ve önemli çıkmıştır. İç ağırlığının iç iriliği ile pozitif ilişkili olduğunu düşündüğümüzde, bu bakımdan sonuçların paralel olduğu söylenebilir. Şekil değeri sonuçları bakımından farklılıkların da incelenen genotiplerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yaprak eni ile toplam meyve sayısı (-0.503\*) arasındaki; yaprak kalınlığı ile çotanaktaki meyve sayısı (-0.544\*), küçük meyve oranı (0.629\*\*), meyve şekil indeksi (0.503\*) ve iç şekil indeksi (0.639\*\*) arasındaki; yaprak sapı kalınlığı ile iç şekil indeksi (0.549\*) arasındaki ve yaprak sayısı ile verim etkinliği (-0.529\*) arasındaki ilişkilerin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Mohammedzedeh ve ark. (2014) da fındıkta yaprak özellikleri ile kabuklu ve iç meyve boyutları ve ağırlıkları ile önemli korelasyonlar gösterdiğini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda bitki boyu ile verim (0.609\*\*), toplam meyve sayısı (0.652\*\*), küçük meyve oranı (0.493\*), boş meyve oranı (-0.505\*), meyve şekil indeksi (0.505\*), iç şekil indeksi (0.500\*) ve iç yoğunluğu (-0.587\*) arasındaki; gövde çevresi ile yaprak alanı (0.506\*), yaprak sayısı (0.536\*), bitki boyu (0.561\*), toplam çotanak sayısı (0.687\*\*), verim (0.769\*\*), verim etkinliği (-0.553\*), toplam meyve sayısı (0.731\*\*) ve boş meyve oranı (-0.512\*) arasındaki; yan dal sayısı ile verim etkinliği (-0.473\*) ve iç iriliği (-0.480\*) arasındaki; ortalama yan dal uzunluğu ile meyve hacmi (0.537\*) ve meyve yoğunluğu (-0.543\*) arasındaki ve yan dalda ortalama sürgün sayısı ile çotanaktaki meyve sayısı (0.490\*) arasındaki ilişkilerin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Fındıkta yapılan önceki çalışmalarda sürgün uzunluğu ile sürgündeki

çiçek yoğunluğu arasındaki ilişkinin negatif ve önemli olduğu ve bu durumun çeşitlere göre değiştiği belirtilmiştir (Santos ve ark. 2001; Tombesi ve Farinelli, 2014). Çalışmamızda ise yan dal uzunluğu ile verim arasındaki ilişki önemsiz (0.363) çıkarken, bitki boyu ve gövde çevresi ile verim arasındaki ilişkilerin pozitif ve önemli olduğu görülmüştür. Yine çalışmamızda gövde çevresi ile verim, verim etkinliği ile yaprak alanı arasındaki ilişkiler Sharma (2003)'nın sonuçları ile örtüşmektedir.

Verim ile incelenen diğer bütün parametreler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde; verim ile bitki boyu (0.609\*\*), gövde çevresi (0.769\*\*), toplam çotanak sayısı (0.639\*\*), toplam meyve sayısı (0.928\*\*), boş meyve oranı (-0.764\*\*), meyve hacmi (0.522\*), meyve yoğunluğu (-0.582\*), iç şekil indeksi (0.574\*), iç hacmi (0.491\*) ve iç yoğunluğu (-0.597\*\*) arasındaki ilişkilerin önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Sharma (2003) da fındıkta gövde çevresi ve bitki boyu ile verim arasında pozitif ilişkilerin olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, Akçin (2010) verim ile toplam çotanak sayısı arasında; Bozkurt ve Bostan (2018) da verim ile toplam meyve sayısı arasında, çalışmamızda olduğu gibi, pozitif önemli ilişkiler belirlemişlerdir. Yine çalışmamızda olduğu gibi, Bozkurt ve Bostan (2018)'in çalışmasında da boş meyve oranı ile verim arasında negatif ilişki belirlenmiştir.

Cevizde yapılan çalışmada çalışmamızda olduğu gibi verimle gövde çapı ve toplam meyve sayısı arasında pozitif ilişki belirlenirken, verimle sürgün uzunluğu arasındaki ilişki de önemsiz çıkmıştır (Bayazit, 2012). Yine cevizde yapılan başka bir çalışmada sonuçlarımıza benzer şekilde verimle bitki boyu ve gövde çevresi arasında pozitif ilişkiler, verimle sürgün uzunluğu arasındaki ilişkinin ise önemsiz olduğu ifade edilmiştir (Dogra ve ark., 2018).

**Çizelge 4.2.** Fındıkta incelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları

	ZB	ZTK	YA	YE	YB	YK	YSU	YSK	YS	BB	GÇ	YDS	OYDU	YDOSS	ÇMS	TÇS	V	VE	TMS
<b>ZTK</b>	0.698**																		
<b>YA</b>	0.134	0.110																	
<b>YE</b>	-0.225	-0.077	0.207																
<b>YB</b>	0.033	0.143	0.467	0.410															
<b>YK</b>	0.726**	0.672**	0.011	-0.450	-0.124														
<b>YSU</b>	0.052	0.297	0.241	0.589*	0.188	-0.059													
<b>YSK</b>	0.851**	0.607**	0.326	-0.293	0.144	0.715**	0.026												
<b>YS</b>	-0.175	-0.065	0.375	-0.023	0.321	-0.128	-0.102	-0.152											
<b>BB</b>	0.281	0.290	0.083	-0.501*	-0.271	0.371	-0.133	0.254	0.547*										
<b>GÇ</b>	0.354	0.408	0.506*	-0.131	0.442	0.101	0.019	0.353	0.536*	0.561*									
<b>YDS</b>	-0.196	-0.275	0.474*	-0.109	0.106	-0.218	0.081	-0.011	0.648**	0.519*	0.405								
<b>OYDU</b>	-0.220	-0.345	0.160	-0.170	0.243	-0.366	-0.364	-0.207	0.292	0.023	0.241	0.099							
<b>YDOSS</b>	-0.626**	-0.508*	0.174	-0.024	0.284	-0.567*	-0.184	-0.478*	0.508*	-0.037	-0.026	0.455	0.618**						
<b>ÇMS</b>	-0.626**	-0.425	0.187	0.313	0.359	-0.544*	-0.028	-0.337	0.001	-0.422	-0.117	0.174	0.378	0.490*					
<b>TÇS</b>	0.081	0.157	0.077	-0.370	0.390	0.152	-0.087	0.170	0.322	0.455	0.687**	0.283	0.304	0.077	0.050				
<b>V</b>	0.363	0.158	0.297	-0.361	0.129	0.241	-0.317	0.294	0.368	0.609**	0.769**	0.206	0.363	-0.119	-0.311	0.639**			
<b>VE</b>	0.162	-0.323	-0.208	-0.093	-0.303	0.062	-0.225	0.103	-0.529*	-0.386	-0.553*	-0.473*	0.188	-0.078	-0.197	-0.411	-0.115		
<b>TMS</b>	0.427	0.255	0.133	-0.503*	0.077	0.344	-0.314	0.399	0.323	0.652**	0.731**	0.180	0.283	-0.174	-0.396	0.667**	0.928**	-0.166	
<b>SMO</b>	-0.172	-0.387	0.298	0.433	0.177	-0.359	0.103	-0.322	0.087	-0.070	0.137	0.082	0.343	0.125	0.112	0.093	0.380	0.239	0.074
<b>KÜMO</b>	0.597**	0.716**	-0.152	-0.372	-0.203	0.629**	0.054	0.350	0.054	0.493*	0.327	-0.286	-0.091	-0.455	-0.729**	0.202	0.379	-0.115	0.525*
<b>BOMO</b>	-0.482*	-0.252	-0.110	0.243	0.055	-0.194	0.141	-0.255	-0.158	-0.505*	-0.512*	0.058	-0.328	0.132	0.512*	-0.331	-0.764**	-0.186	-0.656**
<b>KUİO</b>	0.027	0.006	-0.140	-0.210	-0.011	-0.090	-0.159	0.282	-0.021	0.012	-0.008	0.121	-0.093	0.125	0.196	-0.011	-0.194	-0.065	-0.051
<b>MA</b>	-0.163	-0.074	0.189	0.117	-0.092	-0.055	-0.177	-0.152	-0.001	-0.095	-0.118	-0.090	0.009	0.085	0.274	-0.200	-0.131	0.110	-0.419
<b>Mİ</b>	0.249	0.043	-0.105	-0.137	-0.152	0.074	-0.266	0.262	-0.019	-0.004	-0.101	-0.166	0.312	0.089	-0.085	-0.243	-0.019	0.448	0.026
<b>MŞİ</b>	0.531*	0.437	-0.024	-0.208	-0.168	0.503*	-0.325	0.301	0.340	0.505*	0.288	-0.085	-0.054	-0.339	-0.515*	-0.060	0.433	-0.139	0.462
<b>MH</b>	0.229	0.168	0.024	-0.283	-0.177	0.031	-0.435	0.205	0.078	0.371	0.351	-0.151	0.537*	0.044	-0.052	0.134	0.522*	0.203	0.460
<b>MY</b>	-0.277	-0.159	0.071	0.326	0.181	-0.023	0.354	-0.234	-0.071	-0.427	-0.389	0.092	-0.543*	-0.011	0.163	-0.211	-0.582*	-0.173	-0.628**
<b>KK</b>	0.390	0.181	0.216	-0.311	0.035	0.417	-0.311	0.297	0.184	0.188	0.205	-0.133	0.124	-0.037	-0.339	0.071	0.410	0.305	0.279
<b>İA</b>	-0.012	0.013	0.207	0.042	0.065	-0.007	-0.289	0.025	-0.040	-0.167	-0.009	-0.299	0.206	0.120	0.100	-0.129	0.051	0.372	-0.177
<b>İO</b>	0.200	0.117	0.001	-0.123	0.168	0.051	-0.164	0.260	-0.051	-0.077	0.121	-0.293	0.298	0.089	-0.262	0.053	0.225	0.416	0.326
<b>İİ</b>	0.480*	0.255	0.183	-0.030	-0.065	0.185	-0.293	0.394	-0.303	-0.141	0.140	-0.480*	0.210	-0.330	-0.186	-0.213	0.294	0.490*	0.180
<b>İŞİ</b>	0.760**	0.547*	-0.005	-0.434	-0.190	0.639**	-0.186	0.549*	0.058	0.500*	0.381	-0.126	-0.074	-0.457	-0.800**	0.131	0.574*	0.099	0.679**
<b>İH</b>	0.198	0.107	0.027	-0.206	-0.130	0.077	-0.465	0.141	0.155	0.357	0.269	-0.126	0.427	0.103	-0.120	0.068	0.491*	0.280	0.367
<b>İY</b>	-0.260	-0.099	0.122	0.284	0.250	-0.086	0.380	-0.157	-0.186	-0.587*	-0.337	-0.067	-0.389	-0.032	0.214	-0.181	-0.597**	-0.124	-0.579*
<b>GBB</b>	-0.123	-0.204	0.315	-0.144	-0.122	-0.173	-0.319	0.014	-0.055	0.047	0.028	0.178	0.249	0.252	0.408	-0.116	0.076	0.094	-0.113

**Çizelge 4.2.** Fındıkta incelenen özellikler arasındaki ilişkilere ait korelasyon katsayıları (devamı)

	SMO	KÜMO	BOMO	KUİO	MA	Mİ	MŞİ	MH	MY	KK	İA	İO	İİ	İŞİ	İH	İY
<b>KÜMO</b>	-0.284															
<b>BOMO</b>	-0.427	-0.465														
<b>KUİO</b>	-0.544*	-0.305	0.114													
<b>MA</b>	0.280	-0.347	-0.014	-0.013												
<b>Mİ</b>	-0.117	0.071	-0.124	0.247	0.051											
<b>MŞİ</b>	-0.130	0.605**	-0.445	-0.078	-0.057	0.270										
<b>MH</b>	0.153	0.249	-0.634**	0.149	0.222	0.580*	0.375									
<b>MY</b>	-0.078	-0.373	0.641**	-0.139	0.180	-0.554*	-0.382	-0.916**								
<b>KK</b>	0.126	0.148	-0.469*	0.073	0.410	0.219	0.337	0.321	-0.143							
<b>İA</b>	0.282	-0.179	-0.174	-0.040	0.788**	0.355	-0.083	0.473*	-0.140	0.548*						
<b>İO</b>	-0.034	0.247	-0.227	0.007	-0.308	0.533*	-0.044	0.424	-0.525*	0.177	0.337					
<b>İİ</b>	0.196	0.194	-0.413	-0.073	0.316	0.596**	0.301	0.675**	-0.534*	0.413	0.643**	0.494*				
<b>İŞİ</b>	-0.126	0.798**	-0.562*	-0.210	-0.366	0.341	0.709**	0.363	-0.499*	0.327	-0.092	0.402	0.444			
<b>İH</b>	0.276	0.136	-0.588*	0.061	0.380	0.587*	0.354	0.903**	-0.758**	0.526*	0.656**	0.457	0.655**	0.343		
<b>İY</b>	-0.211	-0.258	0.653**	-0.105	0.026	-0.495*	-0.475*	-0.838**	0.876**	-0.281	-0.155	-0.316	-0.392	-0.479*	-0.842**	
<b>GBBÜ</b>	0.166	-0.437	-0.159	0.307	0.618**	-0.106	-0.118	0.358	-0.122	0.300	0.407	-0.308	0.188	-0.359	0.346	-0.203

### 4.3 Fındıkta Verime Etki Eden Parametrelerin Path Analizi

Verim üzerine etkili parametreler ile verim arasındaki toplam korelasyon katsayıları ile bu korelasyon katsayıları içerisinde doğrudan ve dolaylı etkilere ait path katsayıları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

**Çizelge 4.3** Fındıkta verime etki eden özelliklere ait path analiz sonuçları

Özellikler	Verim	Doğrudan etki	Dolaylı etkiler										Toplam
			BB	GÇ	TÇS	TMS	BMO	MH	MY	İŞİ	İH	İY	
BB	0.609**	-0.154	-	0.078	-0.042	0.683	0.113	0.154	-0.299	-0.068	0.008	0.137	0.763
GÇ	0.769**	0.138	-0.086	-	-0.064	0.766	0.115	0.146	-0.276	-0.052	0.006	0.076	0.717
TÇS	0.639**	-0.093	-0.070	0.095	-	0.700	0.074	0.056	-0.147	-0.018	0.002	0.041	0.802
TMS	0.928**	1.048	-0.100	0.101	-0.062	-	0.147	0.191	-0.446	-0.093	0.008	0.133	-0.020
BMO	-0.764**	-0.224	0.078	-0.071	0.031	-0.688	-	-0.263	0.461	0.077	-0.013	-0.152	-0.618
MH	0.522*	0.415	-0.057	0.049	-0.012	0.483	0.142	-	-0.662	-0.049	0.020	0.196	0.164
MY	-0.572*	0.723	0.064	-0.053	0.019	-0.647	-0.143	-0.381	-	0.067	-0.017	-0.205	-1.358
İŞİ	0.574*	-0.136	-0.077	0.053	-0.012	0.712	0.126	0.151	-0.357	-	0.007	0.108	0.788
İH	0.491*	0.022	-0.055	0.037	-0.006	0.385	0.131	0.375	-0.548	-0.047	-	0.197	0.524
İY	-0.584*	-0.235	0.090	-0.045	0.016	-0.594	-0.145	-0.346	0.630	0.063	-0.018	-	-0.439

Verim üzerine en yüksek doğrudan etkiye sahip olan özellikler toplam meyve sayısı (1.048) ile meyve yoğunluğu (0.723) olmuştur. Diğer taraftan bu iki özelliğin verime etkisi pozitif olmuş yani bitkide toplam meyve sayısı ile meyve yoğunluğu arttıkça verim de doğrudan artmıştır.

Dolaylı etkilere bakıldığında, bitki boyunun (0.683), gövde çevresinin (0.766), toplam çotanak sayısının (0.700), boş meyve oranının (-0.688) ve iç şekil indeksinin (0.712) toplam meyve sayısı üzerinden verime olan dolaylı etkileri; meyve hacminin (-0.662), iç hacminin (-0.548) ve iç yoğunluğunun da (0.630) meyve yoğunluğu üzerinden verime olan dolaylı etkileri yüksek bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, bitki boyu, gövde çevresi, toplam çotanak sayısı ve iç şekil indeksi toplam meyve sayısı artışına bağlı olarak verime olumlu etki ettiği, boş meyve oranı da toplam meyve sayısının azalışına bağlı olarak verime olumsuz etki ettiği; meyve hacmi ve iç hacmi meyve yoğunluğu azalışına bağlı olarak verime olumsuz etki ettiği ve iç yoğunluğu da meyve yoğunluğu artışına bağlı olarak verime olumlu etki ettiği söylenebilir.

Diğer çalışmalarda verim üzerine toplam çotanak sayısı, buruşuk iç oranı, boş meyve oranı ile dolgun (sağlam) meyve oranının (Akçin, 2010) ve sağlam meyve oranı, küçük meyve oranı ve boş meyve oranının (Bozkurt ve Bostan, 2018) doğrudan etkilerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda da özellikle toplam meyve sayısının doğrudan etkisinin fazla olması diğer çalışmalarla benzerlik arz etmektedir. Diğer taraftan Akçin (2010)'in çalışmasındaki bir çok parametrenin toplam çotanak sayısı üzerinden verime dolaylı etkisi de çalışmamızdaki toplam meyve sayısı üzerinden olan dolaylı etkilerle benzerlik arz etmektedir. Sharma (2003) Hindistan'ın farklı bölgelerinde yetiştirilen fındık genotiplerinde incelediği parametrelerden verim etkinliği ile gövde çapının verim üzerine doğrudan etkilerinin daha fazla olduğunu belirlemiştir. Çalışmamızda verim etkinliği ile verim arasındaki önemli bir korelasyon belirlenmezken, gövde çevresinin verim üzerine toplam meyve sayısı üzerinden olan dolaylı etkisi daha yüksek bulunmuştur. Cevizde yapılan diğer bir çalışmada da toplam meyve sayısının verime olan doğrudan etkisi dolaylı etkilerinden daha fazla bulunmuştur (Bayazit, 2012).

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Fındıkta yüksek verimlilik önemli ıslah amaçlarından birisi olup yapılacak olan ıslah çalışmalarında verimi doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen faktörlerin dikkate alınması gerekli olmaktadır.

Daha önce benzer konuda ülkemizde yapılan çalışmaların genel olarak meyve kalite özelliklerinin kendi içindeki ilişkilere, verim ile meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkilere ya da verime etki eden rakım, yöney, iklim, ocaktaki dal sayısı, çiçek özellikleri, dikim yaşı gibi parametrelere odaklandığı; yurt dışında yapılan çalışmalarda da yukarıdakilere ilaveten, verim ile sürgün gelişimi, gövde gelişimi, bazı çiçek ve yaprak özellikleri, dallanma sıklığı gibi parametrelere odaklandığı görülmüştür. Bu çalışmada da fındıkta verime ve önemli kalite parametrelerine etkisi olabileceği düşünülen ve daha önce incelenmeyen bazı bitki dış morfolojik özellikler ve bunların etkileri de korelasyon ve path analizi ile araştırılmıştır. Bu yönüyle çalışmanın literature de katkısı hedeflenmiştir.

Çalışma sonuçları incelenen temel kriterler olan verim ve kalitenin birçok faktörden doğrudan veya dolaylı olarak etkilendiğini göstermiştir. Buna göre, zuruf özelliklerinden zuruf boyu ile zuruf taban kalınlığı arttıkça küçük meyve oranı ile iç şekil indeksi değerlerinin arttığı ve ayrıca zuruf boyu arttıkça iç iriliğinin arttığı, çotanaktaki meyve sayısı ile boş meyve oranının azaldığı; yaprak özelliklerinden yaprak eni ve yaprak kalınlığı arttıkça toplam meyve sayısının ve çotanaktaki meyve sayısının azaldığı; yaprak kalınlığı arttıkça küçük meyve oranı, meyve şekil indeksi ve iç şekil indeksi değerlerinin arttığı ve ayrıca yaprak sapı kalınlığı arttıkça da iç şekil indeksi değerinin arttığı; bitki gelişme özelliklerinden bitki boyu arttıkça verim, toplam meyve sayısı, küçük meyve oranı, kabuklu ve iç meyve şekil indeksi değerlerinin arttığı; boş meyve oranı ve iç yoğunluğu değerlerinin azaldığı; gövde çevresi arttıkça toplam çotanak sayısı, toplam meyve sayısı ve verimin arttığı, boş meyve oranının da azaldığı; yan dal sayısı arttıkça verim etkinliği ve iç iriliği değerlerinin azaldığı; ortalama yan dal uzunluğu arttıkça meyve hacminin arttığı, meyve yoğunluğunun azaldığı; yan dalda ortalama sürgün sayısı arttıkça çotanaktaki meyve sayısının arttığı; verimin bitki boyu, gövde çevresi, toplam çotanak sayısı, toplam meyve sayısı, meyve hacmi, iç şekil indeksi ve iç hacmi değerlerinden olumlu;



boş meyve oranı ile kabuklu ve iç meyve yoğunluğu değerlerinden olumsuz etkilendiği; toplam meyve sayısı ile meyve yoğunluğunun verim üzerine doğrudan etkilerinin daha önemli olduğu; verimle ilişkisi önemli olan diğer özelliklerin ise verim üzerine dolaylı etkilerinin daha fazla olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak yukarıda belirtilen ilişkilerin, özellikle de verim üzerine etkili olan parametrelerin, fındıkta yapılacak çeşit ıslahı çalışmalarında dikkate alınması önerilebilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Akçin, Y. (2010). Fındıkta Verim ve Verime Etki Eden Bazı Özellikler Arasındaki İlişkiler. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Anonim (2008). Descriptors for Hazelnut (*Corylus avellana* L.) (Bioversity International and FAO).
- Ava, S.H. & Pirkhezri, M. (2010). Evaluation of quantitative and quality characteristics in some hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties in Karaj climatic conditions. *Seed and Plant Production Journal* 26-2 (3),329-342.
- Ayfer, M., Uzun, A. & Baş, F. (1986). Türk Fındık Çeşitleri. Ankara.
- Bak, T. (2010). Fındıkta Farklı Dal Sayılarının Verim ve Kalite Faktörleri Üzerine Etkisi. (Yüksek Lisans Tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Balık, H.İ., Kayalak Balık, S., Beyhan, N. & Erdoğan, V. (2016). Fındık Çeşitleri. ISBN: 978-605-137-559-5. Klasmat Matbaacılık, 93 sayfa.
- Bayazit, S. (2012). Determination of Relationships among Kernel Percentage and Yield Characteristics in Some Turkish Walnut Genotypes by Correlation and Path Analysis *The Journal of Animal & Plant Sciences*,22 (2),513-517.
- Bostan, S.Z. (1995). Tombul ve Kalinkara Fındık Çeşitlerinde Önemli Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkilerin Path Analizi ile Belirlenmesi. *BAHÇE*, 24(1-2):53-60.
- Bostan, S. Z. (1997a). Tombul, Palaz ve Sivri Fındık Çeşitlerinde Çotanaktaki Meyve Sayısı ile Diğer Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 7, 23-27.
- Bostan, S.Z. (1997b). Tombul, Palaz ve Sivri Fındık Çeşitlerinde Çotanaktaki Meyve Sayısı ile Diğer Bazı Özellikler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 7, 23-27.
- Bostan, S.Z. (2001). Variation in Morphological and Pomological Characteristics in Hazelnut at Six Elevations. *Acta Horticulturae*, 556,197-201.
- 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.
- Dogra, R.K., Sharma, S. & Sharma, D.P. (2018). Heritability estimates, correlation and path coefficient analysis for fruit yield in walnut (*Juglans regia* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2), 3707-3714.
- İslam, A. (2000). Ordu İli Merkez İlçede Yetiştirilen Fındık Çeşitlerinde Klon Seleksiyonu. (Doktora Tezi). Çukurova üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- İslam, A., Özgüven, A.I., Bostan, S.Z. & Karadeniz, T. (2005). Relationships Among Nut Characteristics in The Important Hazelnut Cultivars. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 8(6), 914-917.

- Karadeniz, T. & Bostan, S.Z. (2006). Tombul Fındık Çeşidinde Meyve ve Toprak Özelliklerinin Rakıma Göre Değişimi ve Bunlar Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. 3. Milli Fındık Şurası.10-14 Ekim 2004. S: 471-477. Giresun İl Özel İdare Müdürlüğü.
- Köksal, A. İ. (2002). Türk Fındık Çeşitleri. Fındık Tanıtım Grubu, ISBN 975-92886-0-5, Ankara, 136 sayfa.
- Lagerstdt, H.B. (1975). Filberts. In: Janick J, Moore JN (eds) Advances in fruit breeding. Purdue University Press, West Lafayette, IN, pp 456-488.
- Medel G. & Medel, F. (2009). Effect of Full Flowering Climate on Crop Yield of Gevuina avellana Mol. *Acta Horticulturae*, 845, 219-225.
- Mehlenbacher, S.A. (1991). Hazelnuts (*Corylus*). (Genetic Resources in Temperate Fruit and Nut Crops), *Acta Horticulturae*, 290, 791-836.
- Mohammadzede, M., Fattahia, R., Zamania, Z. & Khadivi-Khubb, A. (2014). Genetic identity and relationships of hazelnut (*Corylus avellana* L.) landraces as revealed by morphological characteristics and molecular markers. *Scientia Horticulturae*, 167,17-26.
- Orhan, H. & Kaşıkçı, D. (2002). Path, Korelasyon ve Kısmi Regresyon Katsayılarının Karşılaştırılmalı Olarak İncelenmesi. *Hayvansal Üretim*, 43(2), 68-78.
- Özbek, S. (1978). Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, 128 S.
- Santos Ana, A., Silva, P. & Rosa, E. (1998). Shoot growth and yield of hazelnut (*Corylus avellana* L.) and the influence of climate Ten years of observations. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 73,2, 245-250.
- Santos, A., Silva, A.P. & Franco, M.J. (2001). Stem position and stem length effects on fruit set of 'Ennis' and 'Butler' hazelnut. *Acta Horticulturae*, 556, 313-320.
- Sharma, V.K. (2003). Studies on variability and selection in hazelnut in Himachal Pradesh. (PhD Thesis) College of Horticulture, Dr Yashwant Singh Parmar University of Horticulture and Forestry, INDIA
- Silva, A.P., Riberio, R.M., Santos, A. & Rosa, E. (1996). Blank fruits in hazelnut (*Corylus avellana* L.) cv. 'Butler': Characterization and influence of climate. *Journal of Horticultural Science*, 71 (5): 709-720.
- Thompson, M.M., Lagerstedt, H.B. & Mehlenbacher, S.A. (1996). Hazelnuts. In: Janick J, Moore JN (eds) Fruit breeding, vol 3, Nuts. Wiley, New York, pp 125-184.
- Tombesi, S. & Farinelli, D. (2014). Relationships between flower density and shoot length in hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Acta Horticulturae*. 1052,137-142.
- Usha, D.S., Adivappar, N., Lakshmana, D., Shivakumar, B.S. & Thippesh, D. (2018). Correlation and Path-Coefficient Analysis of Yield and Selected Yield Components of Macadamia (*Macadamia integrifolia*) Genotypes. *International Journal of Pure & Applied Bioscienc*, 6 (5), 124-129.

- Valentini N., Moraglio S.T., Rolle L., Tavella L. & Botta R. (2015). Nut and kernel growth and shell hardening in eighteen hazelnut cultivars (*Corylus avellana* L.). *Horticulture, Science, (Prague)*, 42,149–158.
- Yao, Q. & Mehlenbacher, S.A. (2000). Heritability, variance components and correlation of morphological and phenological traits in hazelnut. *Plant Breeding*, 119,369-381.



## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Hanife İŞBAKAN
Doğum Yeri	ORDU/ULUBEY
Doğum Tarihi	14.02.1993
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05399242710
E-Posta Adresi	hanife.52_@hotmail.com



Eğitim Bilgileri	
<b>Lisans</b>	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	ZİRAAT FAKÜLTESİ
Bölümü	BAHÇE BİTKİLERİ
Mezuniyet Tarihi	17.06.2015
<b>Yüksek Lisans</b>	
Üniversite	ORDU ÜNİVERSİTESİ
Enstitü Adı	FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Mezuniyet Tarihi	