



T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI GÜNEŞLENME ŞARTLARININ TOMBUL VE
PALAZ FINDIK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YASEMİN ŞEN

YÜKSEK LİSANS

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2018

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

**FARKLI GÜNEŞLENME ŞARTLARININ TOMBUL VE PALAZ
FINDIK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

YASEMİN ŞEN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2018

TEZ ONAY

Yasemin ŞEN tarafından hazırlanan “**FARKLI GÜNEŞLENME ŞARTLARININ TOMBUL VE PALAZ FINDIK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 25.06.2018 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

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

İmza



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



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



27.. / 06 / 2018.. tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 28 / 06 / 2018... tarih ve 2018.. / 317. 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.



Yasemin ŞEN

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün TF-1621 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

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

FARKLI GÜNEŞLENME ŞARTLARININ TOMBUL VE PALAZ FINDIK ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YASEMİN ŞEN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 36 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. SAİM ZEKİ BOSTAN

Bu çalışma farklı güneşlenme şartlarına sahip ‘Tombul’ ve ‘Palaz’ fındık çeşitlerine ait bahçelerde verim ve bazı kalite özelliklerinin değişimlerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışma 2016 yılında, Ordu’nun Fatsa ilçesinde yüksek düzeyde güneşli (% 100 PAR), orta düzeyde güneşli (% 66.34 PAR) ve düşük düzeyde güneşli (% 49.93 PAR) 3 bahçede bir vejetasyon periyodu içinde yürütülmüştür. Deneme deseni tesadüf bloklarında ve 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiştir. Çalışma sonucunda, her iki çeşitte de bahçelerin güneşlenme düzeylerinin vegetatif ve generatif gelişme ile verim ve bazı önemli kalite özelliklerine önemli etki ettiği; ışıklanma azaldıkça verimin ‘Tombul’ çeşidinde % 58.44, ‘Palaz’ çeşidinde % 63.91’e kadar azaldığı; ışıklanma arttıkça sağlam meyve oranının ‘Tombul’ çeşidinde % 24.97, ‘Palaz’ çeşidinde % 32.55E kadar arttığı belirlenmiştir. % 100 PAR, % 66.34 PAR ve % 49.93 PAR değerine sahip bahçelerde, boş meyve oranı, sırasıyla ‘Tombul’ çeşidinde %15.00, % 31.07 ve % 36.07, ‘Palaz’ çeşidinde % 12.53, % 22.80 ve % 30.27; kusurlu iç oranı ‘Tombul’ çeşidinde % 3.37, % 6.20 ve % 5.40, ‘Palaz’ çeşidinde % 5.60, % 15.33 ve % 21.53 olarak belirlenmiştir. Sonuçta yeni bahçe tesislerinde bahçelerin ışıklanma koşullarının mutlaka dikkate alınması, hiç güneş almayan yerlere bahçe tesis edilmemesi ve mevcut bahçelerde kültürel uygulamaların bitkilerin ışığı yeterince alacak şekilde yapılması tavsiye edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, Güneşlenme, Kalite, PAR, Verim

ABSTRACT

EFFECTS OF DIFFERENT SUNSHINE CONDITIONS ON YIELD AND QUALITY TRAITS IN TOMBUL AND PALAZ HAZELNUT CULTIVARS

YASEMİN ŞEN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

HORTICULTURE

MSc. THESIS, 36p.

SUPERVISOR: PROF. DR. SAİM ZEKİ BOSTAN

This study was carried out to determine the changes yield and some quality characteristics of 'Tombul' and 'Palaz' hazelnut varieties according to different sunshine conditions. The study was carried out in a vegetation period in three orchards with level of high sunshine (100% PAR), level of moderate (66.34% PAR) and level of low sunshine (49.93% PAR) in the Fatsa district of Ordu province (Turkey) in 2016. The experiment was designed in random blocks and three replications. As a results, it was determined that vegetative and generative development in both cultivars has significant effect on yield and quality traits; as the lighting decreased, yield decreased by 58.44% in 'Tombul' and 63.91% in 'Palaz'; as the lighting increased, the ratio of good kernels increased by 24.97% in 'Tombul' and 32.55% in 'Palaz'. In the orchards with 100% PAR, 66.34% PAR and 49.93% PAR value, the percentage of blank nut was 15.00%, 31.07% and 36.07% in the 'Tombul' cultivar, and 12.53%, 22.80%, 30.27% in the 'Palaz' cultivar; the kernel defects rate was determined as 3.37%, 6.20%, 5.40% in 'Tombul' variety and 5.60%, 15.33, 21.53% in 'Palaz' variety, respectively. As a result, it may be recommended to take into consideration the sunshine conditions of the orchards in the new plantations, not to plantation the orchard in places that do not have any sunshine, and to apply the cultural practices in existing orchards to get enough light.

Keywords: Hazelnut, Sunshine, Quality, PAR, Yield

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitim sürecim 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 sevgili annem Emine ŞEN ve babam Edip ŞEN'e en içten sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın zamanında devam edebilmesinde yardımlarını esirgemeyen, her zaman ilgisini ve arkadaşlığını hissettiğim, değerli meslektaşım sevgili arkadaşım Hanife YAYGIN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir (Proje No: TF-1621). Bu desteklerinden dolayı ilgili kuruma ve birim çalışanlarına teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİL LİSTESİ	VII
ÇİZELGE LİSTESİ	VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	10
3.1 Materyal.....	10
3.1.1 Araştırma Bahçelerinin Genel Özellikleri.....	10
3.1.2 Araştırma Bahçelerinin Toprak Özellikleri.....	10
3.2 Yöntem.....	11
3.2.1 Bahçelerin Güneşlenme Durumlarının Belirlenmesi.....	11
3.2.2 Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	14
3.2.2.1 Dal Uzunluğu (m).....	14
3.2.2.2 Dal Çevresi (cm).....	14
3.2.2.3 Dal Verimi (gr).....	14
3.2.2.4 Dal Verim Etkinliği (gr/cm ²).....	15
3.2.2.5 Çotanakta Meyve Sayısı.....	15
3.2.2.6 Sağlam Meyve Oranı (%).....	15
3.2.2.7 Küçük Meyve Oranı (%).....	15
3.2.2.8 Boş Meyve Oranı (%).....	15
3.2.2.9 Kusurlu İç Oranı (%).....	15
3.2.2.10 Meyve Ağırlığı (gr).....	15
3.2.2.11 Meyve İriliği (mm).....	15
3.2.2.12 Meyve Şekil İndeksi.....	15
3.2.2.13 Meyve Hacmi (ml).....	16
3.2.2.14 Meyve Yoğunluğu (gr/ml).....	16
3.2.2.15 Kabuk Kalınlığı (mm).....	16
3.2.2.16 İç Ağırlığı (gr).....	16
3.2.2.17 İç İriliği (mm).....	16
3.2.2.18 İç Şekil İndeksi.....	16
3.2.2.19 İç Hacmi (ml).....	16
3.2.2.20 İç Yoğunluğu (gr/ml).....	16
3.2.2.21 İç Randımanı (%).....	16
3.2.2.22 Göbek Boşluğu Büyüklüğü (mm).....	17
3.2.2.23 Tam Beyazlama Oranı (%).....	17

3.2.2.24 Ortamala Beyazlama Oranı (%).....	17
3.2.2.25 Fındık Unu Renk Değerleri (L*, a*,b*).....	17
3.2.2.26 Protein Oranı (%).....	17
3.2.2.27 Yağ Oranı (%).....	18
3.2.2.28 Kül Oranı (%).....	18
3.2.2.29 E Vitamini Miktarı (mg/kg fındık yağı).....	19
3.2.3. Deneme Deseni ve İstatistiksel Analizler.....	19
4. BULGULAR	20
4.1 Tombul Fındık Çeşidinde Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerin Bahçelerin Güneşlenme Durumlarına Göre Değişimi.....	20
4.2 Palaz Fındık Çeşidinde Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerin Bahçelerin Güneşlenme Durumlarına Göre Değişimi.....	23
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	26
6. KAYNAKLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	36

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Çalışma Alanının Uydudan Görünümü.....	10
Şekil 3.2 Sıcaklık, Nem ve PAR Veri Kaydedici Cihaz ve Bahçedeki Görünümü.....	11
Şekil 3.3 Bahçelere Göre (a) Sıcaklık (°C), (b) Nem (%) ve (c) PAR Değerlerinin Değişimi.....	13



ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 Önemli Bazı Fındık Üretici Ülkelerin Üretim Değerleri ve Payları.....	1
Çizelge 3.1 Araştırma Bahçelerinde Yapılan Toprak Analizi Sonuçları.....	11
Çizelge 3.2 Araştırma Bahçelerinde 13.05.2016-09.08.2016 Tarihleri Arasında Belirlenen Ortalama Sıcaklık, Nem ve PAR Değerleri.....	12
Çizelge 4.1 Tombul Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelere Göre İncelenen Özelliklerin Değişimi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları.....	21
Çizelge 4.2 Tombul Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelerde İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler.....	22
Çizelge 4.3 Palaz Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelere Göre İncelenen Özelliklerin Değişimi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları.....	24
Çizelge 4.4 Palaz Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelerde İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler.....	25

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

Ca	: Kalsiyum
FAO	: Food and Agriculture Organization
GD-1	: Gün boyu güneşli bahçe
GD-2	: Günün yarısı güneşli bahçe
GD-3	: Gölgeci bahçe
K	: Potasyum
N	: Azot
P	: Fosfor
PAR	: Fotosentezde Aktif Radyasyon
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu



1. GİRİŞ

Türkiye, Yakınoğu ve Akdeniz gen merkezlerini içine alan bir coğrafyada yer almaktadır. Bugün kültürü yapılan çok sayıda türün anavatanı olarak bilinmekte ve sahip olduğu tür ve çeşitlerle ıslah çalışmalarına büyük oranda kaynak oluşturmaktadır (Esmer, 2013).

Betulaceae familyasının *Corylus* cinsine ait bilinen 12 türün bulunmasına rağmen, bunlardan sadece *Corylus avellana*, *C. colurna* ve *C. maxima* meyvecilik ve ekonomik yönden önemlidir (Özçağıran ve ark., 2014).

M.. III. ve IV. yüzyıllarda Kuzey Anadolu'da yetiştirildiği düşünülen fındığın, Karadeniz kıyılarından Yunanistan'a ve İtalya'ya götürülen kültür fındığı olduğu bilinmektedir. Dünya üzerinde özellikle ılıman iklime sahip alanlarda yaygın olarak bulunan fındık Avrupa'da Portekiz'in batısı, İrlanda ve Orkney adalarından Makedonya'ya; Kırım ve Kazakistan boyunca Ural dağlarının güney kısmına; Asya'da Türkiye'den başlayıp doğuda Kafkaslar boyunca İnan'a, Toros dağlarından Suriye ve Lübnan'a kadar olan coğrafyada yetiştirilmektedir. Amerika'daki yayılımı ise Kaliforniya'ya kadar uzanmaktadır (Özçağıran ve ark., 2014).

2016 yılı verilerine göre Türkiye Dünya fındık üretiminin %56.49'unu, 2013 yılı verilerine göre i fındık ihracatının da % 68.76'sını karşılamakta olup dünya fındık üretim ve ticaretinin lider ülkesi konumundadır (izelge 1.1) (Anonim, 2018).

Çizelge 1.1 nemli Bazı Fındık retici ülkelerin retim Değerleri ve Payları

lke	retim (Ton)	%
Türkiye	420000	56.49
İtalya	120572	16.22
ABD	34473	4.64
Azerbaycan	33941	4.57
Gürcistan	29500	3.97
in	26071	3.51
İnan	16327	2.20
şili	16173	2.18
İspanya	15306	2.06
Fransa	11041	1.49
Diğer lkeler	20051	2.70
TOPAM	743455	

Yeryüzünde, 36-41 kuzey enlemlerinde ve kendine özgü iklim koşullarında yetişen fındık ağacı, kıyılardan en çok 30 km içerde ve yüksekliği 750-1000 metreyi geçmeyen yerlerde ekonomik ürün vermektedir (Anonim, 2017).

Fındıkta yüksek verim alınabilmesi için kültürel ve teknik uygulamaların yerinde ve yeterli bir düzeyde yapılması ve bu uygulamalardan yeterli sonuçları alabilmek için de ekolojik isteklerinin iyi bilinmesi gerekli olmaktadır. Fındık üretimimizde yıldan yıla görülen dalgalanmaların en önemli nedenlerinden biri de olumsuz iklim koşullarıdır (Bostan, 2006)

İklim parametrelerinin doğru değerlendirilmesi ve olumsuz koşullara karşı önlem alınması gerekir. Fındığın şiddetli kış soğukları ve ilkbahar donları olmayan, yaz aylarında nispeten yüksek sıcaklık, düzenli yaz yağmuru ve vejetasyon periyodu boyunca yüksek nem bulunan yerlerde yetiştirilmesi gerekmektedir. Yıllık ortalama sıcaklığın 13-16°C olduğu yörelerde fındık en uygun yetişme şartlarını bulmaktadır. Ayrıca bu yörelerde en düşük sıcaklığın (-8)-(-10)°C'yi, en yüksek sıcaklığın 36-37°C'yi geçmemesi, yıllık yağış toplamının 700 mm'nin üstünde olması ve yağışın aylara dağılımının dengeli olması gerekmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında yağışın yetersiz olması durumunda mutlaka sulama yapılmalıdır. Bunun yanında Haziran ve Temmuz aylarındaki oransal nem de % 60'ın altına düşmemelidir. Erkek ve dişi çiçekler kış ayları boyunca aktif olduğu için bu dönemlerde çok düşük sıcaklıklar tozlanmayı ve dolayısıyla meyve tutumunu olumsuz etkiler (Karadeniz ve ark.,2008).

Büyüme ve gelişmeye etki eden bir diğer faktör de ışıklenme süresi ve şiddetidir. Fotosentez, ışıklenmanın sonunda karbonhidratların sentezlenmesi olayıdır. Işıklanma şiddetinin bitkiler için en önemli etkisi çiçek tomurcuğu farklılaşmasını sağlamasıdır. Çok sayıda araştırma, meyve ağaçlarında ışık düzeyinin çevredeki tam ışıklenmanın %10-30'undan düşük olması durumunda çiçek tomurcuğu oluşumunun gerçekleşmediğini göstermiştir. Ayrıca ışığın bitkisel hormonların mekanizmasına da etkisi vardır. Işık alan yönde dal ve yaprak sayısı az ışık alan tarafa göre daha fazla sayıdadır. Ağacın gölgeli yerindeki yapraklar, güneş gören taraftakilere göre daha küçüktürler ve daha az klorofil içerirler (Kaşka ve Paydaş-Kargı, 2007).

Fındıkta ışıklanmanın fazla olduğu dallarda, gölgede gelişen dallara nazaran yaklaşık 3.5 kat daha fazla çiçek tomurcuğu oluştuğu belirlenmiştir (Bostan, 2010). Gölgeleme, dolaylı yoldan vejetatif gelişimi aksatarak üreme potansiyelini (çiçeklenme, meyve dizilimi ve meyve oranı) azaltır (Hampson ve ark., 1996).

Ülkemizde fındık bahçeleri tesis edilirken yer seçiminde iklim faktörlerine çok dikkat edilmemiş olup özellikle son yıllarda fındık tarımında da küresel iklim değışikliklerinin olumsuz etkileri hissedilmeye başlamıştır. Bugüne kadar ülkemizde bahçelerin, fotosentezde aktif radyasyon değeri olarak, güneşlenme durumlarına göre verim ve kalitenin değışim ile ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır. Bu amaçla yapılan bu çalışma Türkiye’de konusunda ilk araştırma olma niteliğini taşımaktadır.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde ülkemizde ve yurt dışında güneşlenme ve diğer iklim faktörlerinin fındıkta önemi ile verim, kalite ve vejetatif gelişmeye olan etkileri konusunda yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

İtalya'da yapılan bir çalışmada Tonda Romana çeşidi fındığın vejetatif ve generatif gelişiminin ışıklanma altında değişimi gözlemlenmiştir. Sık dikilmiş parseldeki ve daha seyrek dikilmiş parseldeki meyve verimi karşılaştırıldığında seyrek dikilmiş parsel veriminin yaklaşık 1.5 kat daha fazla olduğu ve kuru madde ağırlığının da fazla olduğu saptanmıştır (Tombesi, 1977).

Oregon State Üniversitesi'nde, Ennis ve Barcelona fındık çeşitlerinde yapılan çalışmada farklı yoğunlukta gölgeleme örtüleri kullanılmıştır (%30, 47, 63, 73, 92). Elde edilen sonuçlara göre, gölgeme oranının artışıyla fotosentez oranının ve yaprak ağırlığının düştüğü gözlemlenmiştir. Ayrıca en dikkat çekici sonuç olarak yoğun gölgeleme altında ışık rekabeti nedeniyle yıllık verimin, %92 gölgeli alanda, %80'in üzerinde azaldığı gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada yine çiçek diziliminin ve meyve ağırlığının gölgeleme ile fark edilebilir oranda düştüğü gözlemlenmiştir (Hampson ve ark., 1996).

Kış aylarında çiçeklenen fındık, bu dönemlerde gerçekleşen şiddetli soğuklar sebebiyle olumsuz etkilenebilir. Zira tomurcuk gelişimi döneminde meydana gelen düşük sıcaklıkların, süresine bağlı olarak, canlı tomurcuk oranını azalttığı belirtilmektedir (Beyhan ve Odabaş, 1995).

Willamette fındık çeşidinde kullanılan %63 yoğunluktaki gölgeleme materyali altında yapılan ölçümlerde, yıllık verimin %25 oranda düştüğü ve bazı fenolojik aktivitelerde önemli değişimlerin olduğu belirlenmiştir. Dişi çiçek yoğunluğunda %32 oranda bir düşüş söz konusu olmuştur (Azarenko ve ark., 1997).

Fındık bahçelerinin yöneylerinin meyve kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada, doğu, batı, kuzey ve güney yönlü bahçelerde meyve ölçümlerine ait en yüksek değerler doğu yönlü bahçede elde edilmiştir. Ayrıca protein ve yağ içeriği bakımından da doğu yönlü bahçe önemli bulunmuştur (Karadeniz ve Küp, 1997).

Yaşanan iklim değişikliğinin orman bitkilerinde C (Karbon) birikiminde gerçekleşen değişiminin incelendiği bir çalışmada, kavak ile fındık karışımı bir ekosistemde son 120 yılın ortalama değeri yaklaşık 14 kg m⁻² ölçülmüştür. Öngörülen sıcaklık artışlarına maruz kalan bitkilerde ise bu değerın önümüzdeki dönemler için 8.5 kg m⁻² olabileceği belirlenmiştir (Grant ve Nalder, 2000).

Romanya'nın kuzey, güney ve iç bölgelerinde yürütölen bir çalışmada fındık yetiştiriciliğini sınırlayan birçok iklimsel faktör belirlenmiştir. Yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin, bazı dağlık alanlarda Ocak ve Şubat aylarında (-37)-(-38.5) °C'lere düşen sıcaklıklar fındığın don zararına maruz kalmasına sebep olurken, Karadeniz kıyılarındaki bölgelerde nadiren görölen (-12)-(-16) °C sıcaklıklar fındık yetiştiriciliği için önemli bulunmuştur. Yine daha çok dağlık bölgelerde (Oltenia, Muntenia, Banat ve Maramures) yaz aylarında görölen yüksek sıcaklıklar (30-38 °C) sebebiyle sulama gerektirdiği belirlenmiştir. Güneşlenme faktörü yeterli bulunmuş, yetiştiricilik için dikim sistemi ve budamanın önemi üzerinde durulmuştur (Botu ve Turcu, 2001).

Farklı rakımlarda (10 m, 100 m, 200 m, 300 m, 400 m) yetiştirilen Tombul, Palaz ve Sivri fındık çeşitlerinde yapılan bir çalışmada bazı kalite özelliklerindeki değişim önemli bulunmuştur. Tombul çeşidinde yaprak alanı ve yaprak sapı uzunluğu için en yüksek değerler 400m rakımda, en düşük değerler ise 10 m rakımda elde edilmiştir. Meyve ağırlığı Palaz çeşidinde en yüksek 200m'de en düşük ise 400m'de ölçölmüştür. Çeşitler arası değişimin az olması yanında, meyve ağırlığı ve yaprak genişliği bakımından Palaz ve Sivri çeşitleri Tombul çeşidinden daha fazla değişim göstermişlerdir (Bostan, 2001).

Karadeniz, (2001) Arsin (Trabzon) ilçesinde farklı yöneyli bahçelerde gerçekleştirdiği bir çalışmasında Foşa fındık çeşidinde bazı kalite özellikleri değişimini incelemiştir. Meyve genişliği bakımından en yüksek ölçümler güney yöneyli bahçede elde edilmiştir. Yaprak genişliği ise en yüksek doğu yöneyli bahçelerde ölçölmüştür. Diğer kalite özelliklerindeki değişim önemli bulunmamasına rağmen birçok meyve kalite değerleri için en iyi şartların güney bölgelerde olması gerektiği öngörölmüştür.

Yine İtalya'da yapılan bir başka çalışmada iki farklı terbiye şekli uygulanmış fındık bahçelerinde (ocak ve çit) ışık asimilasyonun ocak usulü dikilen fındıklarda daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Dişi çiçek yoğunluğunda büyük bir fark gözlenmesi de meyve tutumu ocak usulü dikimde daha fazla olduğu saptanmıştır. Kültürel uygulamalarda incelenmesi gereken bu etmenin dolaylı olarak aslında ışık rekabetiyle ilgili olduğu açıkça görülmektedir (Me ve ark., 2005).

İtalya'da Tonda di Giffoni ve Tonda Romana fındık çeşitlerinde gölgelemenin meyve kalitesi ve çiçeklenme üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada, meyve iriliği en düşük yüksek yoğunluktaki örtüler altında elde edilmiştir. Her iki çeşitte de erkek ve dişi çiçek oluşumunun düşük yoğunluktaki örtüler altında yüksek olduğu belirlenmiştir (Farinelli ve ark., 2005).

İtalya'da fotosentetik ışık yoğunluğunun incelendiği bir çalışmada; ocak ve çit usulü dikilmiş fındıklarda ışık asimilasyonunun ocak usulü fındıklarda daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (Valentini ve ark., 2009).

Bostan, (2005) Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerinde 1993-2004 yılları arası iklim verileri ile fındık üretimi arasındaki ilişkiyi değerlendirdiği bir çalışmada yıllık ortalama değerler bakımından sıcaklık ile fındık üretimi arasındaki ilişkinin pozitif, rüzgâr hızı ve açık günler sayısı ile fındık üretimi arasındaki ilişkinin negatif yönde olduğunu belirlemiştir.

Son kırk yılın en soğuk geçen ilkbahar mevsiminin yaşandığı 2004 yılının Samsun'un Terme ilçesindeki fındık bahçelerine etkisini inceledikleri bir çalışmada Özlü ve Şahin, (2006) yaşanan şiddetli soğukların fındık verimini %80'lere varan oranda düşürdüğünü gözlemlemişlerdir.

Fatsa ilçesinde son 30 yıllık meteorolojik verilerle yapılan bir çalışmada, Mayıs 2002 tarihinde birkaç dakikalık dolu yağışının dahi genç fındık sürgün ve tomurcuklarına büyük oranda zarar verdiği belirlenmiş, 2004 yılı Nisan ayı düşük sıcaklıklarının ise birçok köy ve mahallede %85'lere varan zarara sebep olduğu saptanmıştır (Şensu, 2006).

Beyhan ve ark., (2007) 2004 yılı gerçekleşen şiddetli ilkbahar soğuklarının Samsun ilinde fındık verim ve gelişimi üzerinde etkilerini inceledikleri bir çalışmada, Terme ve Çarşamba ilçelerinde düşük sıcaklıkların karanfil oluşumunu %12-93 oranında azalttığı gözlemlenmiştir. Bu oranların Salıpazarı ilçesinde %20-40 olduğu belirlenmiştir.

Bostan, (2009) Giresun ili iklim özellikleriyle fındık üretim ve verim değerleri arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, 1999-2001 yılları arası ölçülen sıcaklık değerlerinin Ocak ve Ağustos aylarında üretim ve verim üzerine etkisinin pozitif yönde olduğunu, rüzgâr hızının ise Kasım ayı içerisinde tozlanmada etkili olduğunu belirlemiştir.

Şili'de yapılan bir çalışmada yerel fındık çeşidinde (*Gevuina avellana Mol.*) çiçeklenme döneminde oluşan iklimsel koşullarının verime etkisi incelenmiştir. 1999-2008 yılları arası ölçülen değerlerde, yıllık fındık verimi ile günlük sıcaklık değişimleri arasındaki ilişkinin pozitif, toplam yağış ve rüzgâr hızı arasındaki ilişkinin ise negatif yönde gerçekleştiğini gözlemlenmiştir. Çiçeklenme dönemindeki rüzgâr hızı- verim ilişkisinin bu yönde olmasının sebebi *Gevuina avellana Mol.*'nin kendine döllen bir çeşit olmasıdır (Medel ve Medel, 2009).

Ustaoğlu, (2009) uzun yıllar iklim değerlerinin fındık üretim ve kalitesi üzerine etkilerini incelediği çalışmasında, Samsun, Ordu, Giresun, Trabzon illerinde 1993-2007 yılları arası çiçeklenme dönemi (Nisan) sıcaklıklarının 0°C'nin altına düştüğünü ve buna bağlı olarak yıllık üretim değerlerinin %30-85 oranlarında kayıplara neden olduğunu belirlemiştir. Ayrıca 2004 yılı Nisan ayında gerçekleşen sıcaklık düşüşlerinin yine bu bölgelerde karanfil dökümlerine neden olduğunu belirlemiştir.

Aydinoğlu, (2010) çevre koşullarının *Corylus colurna L*'nin gelişimi üzerine etkilerini incelendiği bir çalışmada, ideal nem ve sıcaklıklar için yetiştirilme aralığının 250 m ile 1000 m arasında olması gerektiğini ve ışıklandırma ihtiyacının ise en iyi doğu ve batı cepheli bahçelerde karşılanabileceğini belirlemiştir.

Tonkaz ve Bostan, (2010) Giresun ili uzun yıllar iklim verilerini değerlendirdikleri çalışmalarında kuraklık açısından en kritik ayların Haziran ve Temmuz olduğunu belirlemişlerdir. Bu aylarda oluşan kuraklık verimi olumsuz etkilemiştir. Öte yandan

Eylül-Mayıs ayları arası gerçekleşen fazla yağışın verimle ilişkisinin negatif olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumun Nisan ayında en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir.

Ustaoglu, (2012) Giresun bölgesinin uzun yıllar meteorolojik verilerinin fındık verimine etkisini incelediği bir çalışmada, sıcaklık değişimlerinin verim ve bazı fenolojik gelişmeler için önemli olduğunu belirlemiştir. Mart, Nisan ve Mayıs aylarında oluşan 0°C'nin altındaki sıcaklıkların çiçeklenme ve tozlanma üzerinde ciddi zarar oluşturduğunu, yine bu dönemdeki düşük sıcaklıkların yıllık verimi %85 oranında düşürdüğünü belirlemiştir. Bostan ve Tonkaz, (2013) Doğu Karadeniz Bölgesi uzun yıllar iklim verilerini değerlendirdikleri bir başka çalışmalarında, Temmuz ayında artan yağış miktarının Ordu ilinde verimi önemli oranda arttırdığını gözlemlemişlerdir. Ancak Trabzon ve Giresun bölgelerinde verimde önemli bir artış saptanmamıştır.

Bak ve ark., (2014) Tombul ve Palaz çeşitlerinin çotanak oluşumlarının kuzey, güney, doğu ve batı cephelerine göre gelişimini inceledikleri bir çalışmada, her iki çeşitte de en çok verim güney yönünde gözlemlenmiştir. Çotanaktaki ortalama meyve sayılarının ise Palaz'da 2 ve 3, Tombul'da ise 3-4 arasında olduğu belirlenmiştir.

Ustaoglu ve Karaca, (2014) muhtemel iklim değişikliğinin fındık yetiştiriciliğine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, önümüzdeki 90 yılda sıcaklığın 6°C daha artacağını ve bu değerlerin yetiştiriciliği olumsuz etkileyeceğini, yağış miktarı değişiminin ise önemli olmayacağını belirlemişlerdir. Ayrıca bu sıcaklık değişiminin şimdilerde fındık yetiştiriciliği yapılamayan yükseklikleri (1500 m) de yetiştiriciliğe dahil edebileceğini öngörmüşlerdir.

İslam ve Çalış, (2017) farklı yüksekliklerde (40 m, 320 m, 650m) yetiştirilen Tombul fındıkta rakımın kalite ve verim üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında çotanaklardaki meyve sayısının (3.12), protein içeriğinin (%14.49) ve ocak veriminin (512.34 g) ile kuzey cephede daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. En yüksek meyve sayısı (3.26) ile 650m rakımda ölçülmüştür. Bunun yanında meyve ağırlığı 40 m yükseklikte daha fazla ölçülmüştür. Meyve büyüklüğü ve meyve şekil indeksinde önemli bir değişim gözlemlenmemiştir.

Gülsoy ve ark. (2017) Ordu ilinin farklı rakımlarında (100 m= Turnasuyu, 350 m= Yemişli, 800m= Yeşilyurt) yetiştirilen beş fındık çeşidinden (Çakıldak, Kara, Palaz, Sivri, Yağlı) aldıkları örneklerde meyve ağırlığını 1.57g (Yemişli-Çakıldak)-2.63g (Yemişli-Kara); meyve büyüklüğünü 14.42mm (Yemişli-Sivri)-18.45 mm (Yemişli-Kara) olarak belirlemişlerdir. Çalışma sonuçları, Ordu ilinde farklı rakımlarda yetiştirilen fındıkların farklı meyve özelliklerine sahip olduğunu göstermiştir.

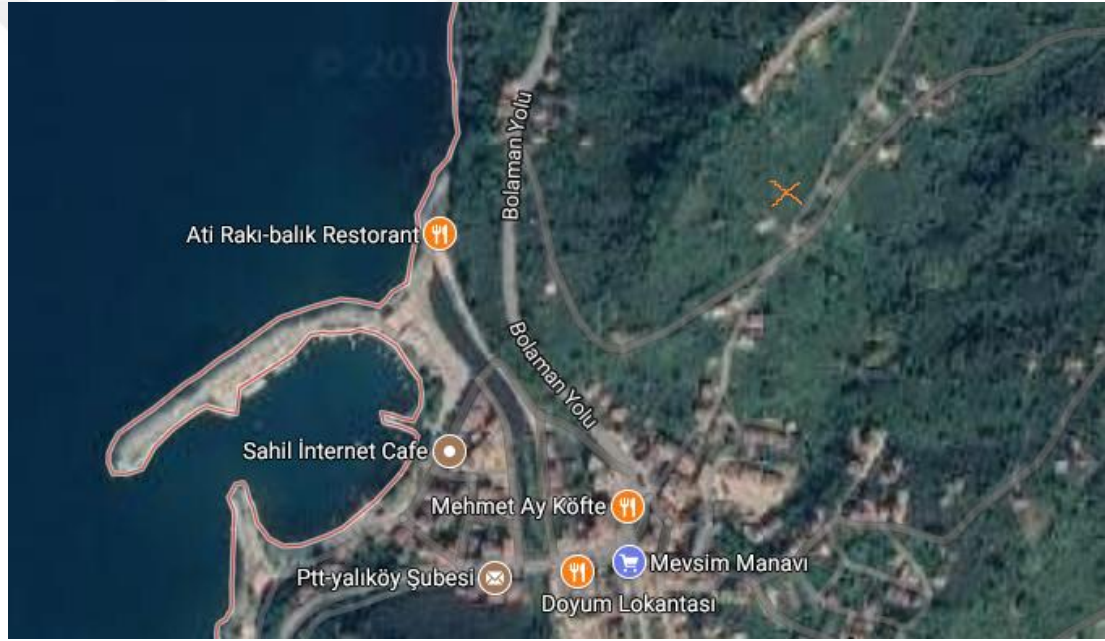


3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma Bahçelerinin Genel Özellikleri

Çalışma, 2016 yılında Ordu ilinin Fatsa ilçesine bağlı Yalıköy beldesinde 2 ayrı üreticiye ait olan üç farklı bahçede bir vejetasyon periyodu içerisinde yürütülmüştür. Bahçelerin yöneyleri sırasıyla Kuzey, Güney batı ve Güney'dir. Deneme bahçelerinde ocaktaki dal sayısı ortalama olarak 6'dır. Bahçelerin birbirlerine yakın seçilmesine özen gösterilmiştir. Kültürel uygulamaların ve bakım faaliyetlerinin benzer olduğu bu bahçelerin yaklaşık olarak 100 yıl önce tesis edildiği belirlenmiştir. Bahçelerin sahile mesafesi yaklaşık 2 km'dir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Çalışma Alanının Uydudan Görünümü

3.1.2 Araştırma Bahçelerinin Toprak Özellikleri

Deneme bahçelerinden 24.10.2016 tarihinde alınan toprak örneklerinin İrem Toprak Analiz Merkezi laboratuvarında (Kayseri) yaptırılan analiz sonuçlarına göre, yüksek düzeyli güneşli bahçe (GD-1) killi-tınlı tekstürlü, orta düzeyli güneşli bahçe (GD-2) ve düşük düzeyli güneşli bahçe (GD-3) killi tekstürlü; üç bahçenin de hafif asitli toprak grubuna girdiği; yine üç bahçenin de tuzsuz toprak karakteri özelliği taşıdığı ve organik madde içeriği yönünden gün boyu güneşli (GD-1) ve güneş almayan (GD-3) bahçelerin iyi düzeyli, günün yarısında güneşli (GD-2) bahçenin orta düzeyli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Araştırma Bahçelerinde Yapılan Toprak Analizi Sonuçları, 2016

	GD-1	GD-2	GD-3	Değerlendirme
İşba (%)	68,2	74,8	82,5	GD-1 killi-tınlı, GD-2 ve GD-3 killi
pH	6,43	6,12	6,38	Üç bahçe de hafif asitli
Toplam Tuz (%)	0,02	0,03	0,03	Üç bahçe de tuzsuz
P (P ₂ O ₅) kg/da	8,94	12,83	15,35	GD-1 orta, GD-2 ve GD-3 çok yüksek
K (K ₂ O) kg/da	21,08	33,13	27,01	GD-2 yeterli, GD-1 ve GD-3 düşük
Kireç (CaCO ₃) (%)	1,14	0,98	0,98	GD-1 az kireçli, GD-2 ve GD-3 kireçsiz
Organik Madde (%)	3,42	2,65	3,42	GD-1 ve GD-3 iyi, GD-2 orta

3.2 Yöntem

3.2.1 Bahçelerin Güneşlenme Durumlarının Belirlenmesi

Bahçelerin güneşlenme durumlarının belirlenmesi için, sıcaklık, nem ve PAR değerlerini birlikte ölçebilen cihaz, her bahçenin orta bölümüne denk gelecek şekilde, yerden 3-4 m yükseklikte direklere yerleştirilmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Sıcaklık, Nem ve PAR Veri Kaydedici Cihaz ve Bahçedeki Görünümü

13.05.2016-09.08.2016 tarihleri arasında 89 gün bahçelerde kalan cihazlarla sıcaklık, nem ve fotosentezde aktif radyasyon değerleri (PAR) kaydedilmiştir.

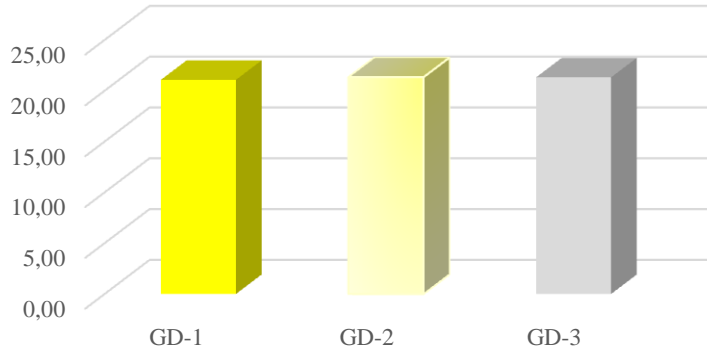
Ölçüm periyodunun belirlenmesinde meyve tutumu ile hasat arasındaki dönem dikkate alınmıştır.

13 Mayıs 2016 tarihinde saat 05:00'de cihaz ilk verileri kaydetmeye başlamış, bu tarihten itibaren 09 Ağustos 2016 tarihi saat 12:00'ye kadar 5'er dakika aralıklarla kayıtlama devam etmiş ve bu süre zarfında toplam 12715 adet kayıt yapılmıştır.

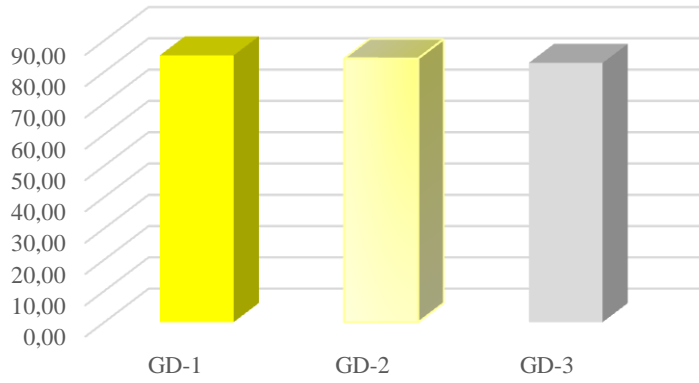
Elde edilen ortalama verilere göre bahçelerin güneşlenme durumları hakkında bilgi edinilmiştir. Buna göre, en yüksek PAR değeri gün boyu güneşli bahçede ölçülmüştür. En yüksek nem değerleri yine gün boyu güneşli bahçede ölçülürken, sıcaklık değerleri arasındaki önemli fark kaydedilmemiştir (Çizelge 3.2 ve Şekil 3.3).

Çizelge 3.2 Araştırma Bahçelerinde 13.05.2016-09.08.2016 Tarihleri Arasında Belirlenen Ortalama Sıcaklık, Nem ve PAR Değerleri

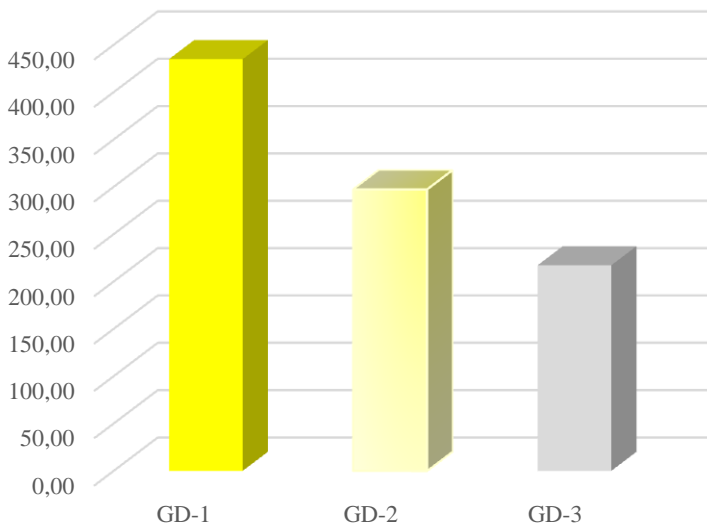
Bahçelerin Güneşlenme Düzeyleri	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	PAR (μmol)	PAR (%)
Yüksek (GD-1)	21.07	85.23	434.87	% 100
Orta (GD-2)	21.33	84.22	297.21	% 66.34
Düşük (GD-3)	21.32	82.82	217.14	% 49.93



(a-Sıcaklık)



(b-Nem)



(c-PAR)

Şekil 3.3 Bahçelere Göre (a) Sıcaklık (°C), (b) Nem (%) ve (c) PAR Değerlerinin (μmol) Değişimi

3.2.2 Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

Çalışma bir vejetasyon periyodu içinde yürütülmüş ve hasat 10.08.2016 tarihinde yapılmıştır.

Fındık çeşitlerinde pomolojik özelliklerin belirlenmesinde Çetiner, (1976); Ayfer ve ark., (1986); Çalışkan, (1995); Bostan, (1997); İslam, (2000); Köksal, (2002) ve Turan, (2017), tarafından izlenen yöntemlerden yararlanılmıştır.

Hasat edilen fındıklar zuruflarından elle ayıklanıp güneşte 5 gün süreyle kurutulduktan sonra, Ordu Üniversitesi-Bahçe Bitkileri Laboratuvarına getirilerek analizleri yapılmıştır.

Her bahçede ve her çeşitte 3'er ocakta seçilen 3'er dalda; dal uzunluğu (m), dal çevresi (cm), dal verimi (gr), dal verim etkinliği (gr/cm^2), çotanadaki meyve sayısı, sağlam meyve oranı (%), küçük meyve oranı (%), boş meyve oranı (%), kusurlu iç oranı (%), meyve ağırlığı (gr), meyve iriliği (mm), meyve şekil indeksi, meyve hacmi (ml), meyve yoğunluğu (gr/ml), kabuk kalınlığı (mm), iç ağırlığı (gr), iç iriliği (mm), iç şekil indeksi, iç hacmi (ml), iç yoğunluğu (gr/ml), iç randımanı (%), göbek boşluğu büyüklüğü (mm), tam beyazlama oranı (%), ortalama beyazlama oranı (%), fındık unu renk değerleri (L^*, a^*, b^*), protein oranı (%), yağ oranı (%), kül oranı (%) ve E vitamini miktarı (mg/kg fındık yağı) belirlenmiştir.

Ağırlık ölçümlerinde 0.01g'a duyarlı hassas terazi kullanılmıştır. En, boy ve kalınlık ölçümlerinde ise 0.01mm' ye duyarlı dijital kumpas kullanılmıştır.

3.2.2.1 Dal Uzunluğu (m)

Dal uzunluğu, dalın toprak yüzeyi ile en uç noktası arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir.

3.2.2.2 Dal Çevresi (cm)

Dal çevresi, dalın toprak yüzeyinden 40 cm yukarıdaki çevresinin ölçülmesi ile belirlenmiştir.

3.2.2.3 Dal Verimi (gr)

Dal verimini belirlemek için; daldaki toplam sağlam meyve sayısı ile ortalama kabuklu meyve ağırlığı değeri çarpılmıştır.

3.2.2.4 Dal Verim Etkinliği (gr/cm²)

Dal verim etkinliğini belirlemek için her dalda önce topraktan 40 cm yükseklikte her dalda kuzey-güney ve doğu-batı doğrultusunda 2 çap ölçümü yapılıp ortalaması alınmıştır (R). Bulunan değerin yarısı (r) $\pi \cdot r^2$ formülünde yerine konulup gövde kesit alanı belirlenmiştir.

3.2.2.5 Çotanakta Meyve Sayısı

Çotanaktaki meyve sayısı, harman edilen meyvelerden seçilen 20 çotanaktaki meyveler sayılarak belirlenmiştir

3.2.2.6 Sağlam Meyve Oranı (%)

Sağlam meyve oranı, kabuklu küçük meyve, boş meyve ve kusurlu meyvelerin dışındaki meyveler sayılıp tüm meyvelere oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.2.7 Küçük Meyve Oranı (%)

Küçük meyve oranı, kabuklu küçük meyveler (Normal büyüklükteki kabuklu meyvenin 2/3'sinden daha küçük olan kabuklu meyveler) sayılıp tüm meyvelere oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.2.8 Boş Meyve Oranı (%)

Boş meyve oranı, küçük meyvelerin dışında normal büyüklükte olup da, içi boş olan meyveler sayılıp tüm meyvelere oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.2.9 Kusurlu İçi Oranı (%)

Kusurlu meyve oranı, küçük meyvelerin dışında normal büyüklükte olup da, içi küflü, çift, kurtlu, buruşuk, siyah uçlu ve normal büyüklükteki meyvelerin 2/3'sinden küçük olan meyveler sayılıp tüm meyvelere oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.2.10 Meyve Ağırlığı (g)

Daldaki meyvelerin ağırlığı, 0.01 g'a duyarlı hassas terazi kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.2.11 Meyve İriliği (mm)

Meyve iriliğini hesaplamak için, 0.01mm' ye duyarlı dijital kumpas kullanılmıştır. Ölçülen meyve en, boy ve kalınlık değerlerinin ortalaması alınarak elde edilmiştir.

3.2.2.12 Meyve Şekil İndeksi

Meyve Şekil indeksini belirlemek için, meyve eni, meyve boyu ve meyve kalınlığı (ME, MB ve MK) değerleri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$(MB)/(ME+MK/2)$$

3.2.2.13 Meyve Hacmi (ml)

Meyve hacmi her daldan alınan 20 meyve örneğinde taşıma yöntemiyle belirlenmiştir.

3.2.2.14 Meyve Yoğunluğu (g/ml)

Meyve yoğunluğu, ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve hacmine oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.2.15 Kabuk Kalınlığı (mm)

Meyvelerin kabuk kalınlıkları, 0.01g'a duyarlı dijital kumpas kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.2.16 İç Ağırlığı (g)

Meyvelerin kabukları kırıldıktan sonra iç meyve ağırlıkları 0.01g'a duyarlı hassas terazi kullanılarak belirlenmiştir.

3.2.2.17 İç İriliği (mm)

Meyvelerin kabukları kırıldıktan sonra 0.01g'a duyarlı dijital kumpasla en ve boy ölçümleri yapıldıktan sonra bu iki değerin ortalaması alınarak iç meyve iriliği belirlenmiştir.

3.2.2.18 İç Şekil İndeksi

İç şekil indeksini belirlemek için, iç en, boy ve kalınlığı (İE, İB ve İK) değerleri kullanılarak aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$(\text{İB})/(\text{İE}+\text{İK}/2)$$

3.2.2.19 İç Hacmi (ml)

İç hacmi belirlemek için, meyvelerin hacimleri, kabukları kırıldıktan sonra taşıma yöntemiyle belirlenmiştir.

3.2.2.20 İç Yoğunluğu (g/ml)

Ortalama iç meyve ağırlığının, ortalama iç meyve hacmine oranlanması ile belirlenmiştir.

3.2.2.21 İç Randımanı (%)

İç randıman değeri, elde edilen iç ağırlık ve meyve ağırlığı değerlerinin aşağıdaki formüle yerleştirilmesiyle hesaplanmıştır.

$$(100 \cdot \dot{A}) / MA$$

3.2.2.22 Göbek Boşluğu Büyüklüğü (mm)

Meyvelerin kabukları kırıldıktan sonra 0.01g'a duyarlı dijital kumpasla göbek boşluğu eni ve boyu ölçüldükten sonra bu iki değerin ortalaması alınarak göbek boşluğu büyüklüğü hesaplanmıştır.

3.2.2.23 Tam Beyazlama Oranı (%)

İç fındık 175⁰ C etüvde 15 dakika tutulduktan sonra etüvden çıkarılmış ve her bir iç 15-20 saniye tek tek el ile ovalanarak tohum zarından ayrılmıştır. Tamamen %100 beyazlayan iç fındıkların oranı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$TBO (\%): [\text{Tam beyazlayan İç (Adet)} / \text{Toplam İç (Adet)}] \cdot 100$$

3.2.2.24 Ortalama Beyazlama Oranı (%)

Ortalama beyazlama oranı, etüvden çıkarılan fındıklarda el ile ovaladıktan sonra her bir fındığın beyazlama oranlarının toplanıp fındık sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.2.2.25 Fındık Unu Renk Değerleri (L*, a*, b*)

Renk ölçümü, renk analiz cihazı (CR-400 model, Konica Minolta) ile yapılmıştır. Renk ölçümleri 100 gr fındık içi blender ile un haline getirilmiş numunenin 5 ayrı noktasından yapıp ortalaması alınmıştır. Renk ölçümlerinde L* (parlaklık), a* (kırmızılık, +60 kırmızı; -60 yeşil) ve b* (sarılık, +60 sarı, -60 mavi) renk koordinatları renk koordinat sistemine göre belirlenmiştir (Lopez ve ark., 1997; Granato ve Masson, 2010).

3.2.2.26 Protein Oranı (%)

Analiz için her bir örnekten 0.5 g tartılarak Kjehdahl tüplerine konulmuştur. Tüp içerisine katalizör olarak (K₂SO₄/CuSO₄) tablet atılmış 12ml derişik sülfürik asit ilave edilerek renk tamamen berraklaşınca kadar protein cihazı (Gerhard Vap40) yakma ünitesinde 420⁰C'de 1 saat yakılmıştır. Gaz çıkışı bittikten sonra balon yaklaşık 40⁰C'ye kadar soğutulmuştur. Yakma işleminden sonra distillasyon ünitesine yerleştirilen örnek, borik asit (%3 H₃BO₃) ve sodyum hidroksit (%33) çözeltileriyle distile edilmiştir. Daha sonra toplanan distilat 0.2 N'lik hidroklorik asit çözeltilisi ile titre edilmiştir. Protein miktarı, aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Anonim, 2000a):

Protein (%): $(V*S*N*100*5.30)/m$

V: Titrasyon harcanan HCL (ml)

m: Örnek miktarı (g)

S: 0.014

N: HCL çözeltisinin normalitesi

3.2.2.27 Yağ Oranı (%)

Yağ analizi soxhelet cihazı kullanılarak yapılmıştır (Anonim, 2000b). Cihazın cam kapları etüvde kurutularak sabit ağırlığa getirilmiş. n-hexan konulacak beherler kurutulduktan sonra daraları alınmıştır. Cihazın sıcaklığı n-hexan için uygun sıcaklık olan 130^0 C 'ye ayarlanmıştır. Öğütülen iç findıktan 5g, 0.001g duyarlı hassas terazide tartılmış ve kartuşa konulmuştur. Kartuşlar soxhelet ekstraksiyon cihazına yerleştirilmiştir. Her bir behere 60ml n-hexan konulmuştur. Cihazın ilk aşaması immerisyon (daldırma) 30 dk sürmüştür. İkinci aşama olan washing (yıkama) aşaması 150dk sürmüştür. Son aşama recovery (geri kazanım) 30 dk tamamlanmıştır. Geri kazanım tamamlandıktan sonra örnekler $105 \pm 2^0\text{ C}$ 'de etüve konulmuştur.

Etüvde 1 saat bekletilmiştir. Etüvden alınan örnekler desikatörde soğutulduktan sonra 0.001g'a duyarlı hassas terazide tartılmıştır. Beherin toplam ağırlığı alındıktan sonra aşağıdaki formülle % ham yağ hesaplanmıştır.

% Yağ: $(A_2 - A_1)/m * 100$

A₁: Sabit tartıma getirilmiş beherin ağırlığı (g)

A₂: Beherde son tartımda olan son miktar (g)

m: Örneğin ağırlığı (g)

3.2.2.28 Kül Oranı (%)

Blendırda öğütülen her bir örnekten 0.001g duyarlı hassas terazi ile tartılmıştır. Krozelere konulan örnek numuneler etüvde $105 \pm 2^0\text{ C}$ 'de sabitleninceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra desikatörde soğutulduktan sonra örnekler kül fırınına yerleştirilmiş ve sıcaklık yavaş yavaş $525 \pm 25\text{ }^0\text{C}$ 'a yükseltilmiştir. Kül gri renge gelinceye ve ortamda yanmamış parçacıklar kalmayınca kadar yaklaşık 7-8 saat fırında bekletilmiştir. Krozeler desikatöre alınarak oda sıcaklığına kadar soğumasını

bekledikten sonra kroze+örnek tartılarak aşağıdaki denkleme yerleştirilerek % kül miktarı hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kül} = [(M_2 - M_1) / m] * 100$$

M_1 = Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı

M_2 = Kroze +külün ağırlığı

m = Alınan numunenin ağırlığı

3.2.2.29 E Vitamini Miktarı (mg/kg fındık yağı)

Soğuk pres yağ çıkarma cihazında iç fındıklar preslenerek fındık yağı elde edilmiştir. Elde edilen ekstrat enjeksiyon öncesinde 2ml heptan: tetrahydrofuran (THF)(95:5, v/v) içerisinde çözündürülmüş ve 45 µm ilk filtreden geçirilmiştir. a-tokoferol 292 nm dalga boyunda DAD dedektör ile tanımlanmıştır. Ayırma işlemi için Phenomenex Luna silica column (250*4.6mm i.d., 5 µm particle size) kullanılmış olup mobil faz (hepta: THF, 95:5) isokratik akış ile 25⁰ C sıcaklıkta 1.2ml 1/dk akış hızında kolondan geçirilerek, ayırım 20 dakikada tamamlanmıştır. Sonuçlar standart maddeler kullanılarak standart eğrilerden hesaplanarak µg tokoferol/g kuru madde cinsinden ifade edilmiştir (Balz ve ark., 1992).

3.2.3. Deneme Deseni ve İstatistik Analiz

Deneme deseni tesadüf bloklarında 3 tekerrürlü (ocak) olarak düzenlenmiştir. Her bir bahçede Tombul ve Palaz çeşitlerine ait üçer ocak belirlenip, bunlar deneme öncesinde etiketlenmiştir.

Faktör: Güneşlenme durumu (Gün boyu güneşli, Günün yarısında güneşli ve Güneş almayan).

İstatistiksel analizler JMP11 programında yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkları karşılaştırmak için LSD testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Tombul ve Palaz fındık çeşitlerinde bahçelerin güneşlenme durumlarına göre incelenen özelliklere ait elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1 Tombul Fındık Çeşidinde Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerin Bahçelerin Güneşlenme Durumlarına Göre Değişimi

Tombul fındık çeşidinde incelenen bir çok özellik için yapılan varyans analizi sonucunda, dal uzunluğu, dal verimi, sağlam meyve oranı, boş meyve oranı, meyve hacmi, iç yoğunluğu, göbek boşluğu büyüklüğü, yağ içeriği ve fındık unu b* renk değerleri arasındaki farklılıkların bahçelerin güneşlenme durumuna göre önemli çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Bahçelerin güneşlenme durumuna göre en fazla dal uzunluğunun, sırasıyla GD-3, GD-2 ve GD-1 bahçesinde; en fazla dal veriminin GD-1, GD-2 ve GD-3 bahçesinde; en fazla sağlam meyve oranının GD-1, GD-2 ve GD-3 bahçesinde; en fazla boş meyve oranının GD-3, GD-2 ve GD-1 bahçesinde; en fazla meyve hacminin GD-2, GD-1 ve GD-3 bahçesinde; en fazla iç yoğunluğunun GD-2, GD-3 ve GD-1 bahçesinde; en fazla göbek boşluğu büyüklüğünün GD-2, GD-3 ve GD-1 bahçesinde; en fazla yağ içeriğinin GD-2-3 ve GD-1 bahçesinde ve en fazla fındık unu renk b* değerinin de GD-1, GD-3 ve GD-2 bahçesinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.1 Tombul Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelere Göre İncelenen Özelliklerin Değişimi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Özellikler	F	P
Dal uzunluğu (m)	22,0448	0,0017**
Dal çevresi (cm)	1,3416	0,3299
Dal verimi (gr)	6,3947	0,0326*
Dal verim etkinliği (gr/cm ²)	2,8633	0,1340
Çotanakta meyve sayısı	0,1794	0,8401
Sağlam meyve oranı (%)	17,3054	0,0032**
Küçük meyve oranı (%)	2,4203	0,1695
Boş meyve oranı (%)	11,9975	0,0080**
Kusurlu iç oranı (%)	0,8885	0,4592
Meyve ağırlığı (gr)	1,8724	0,2334
Meyve iriliği (mm)	2,6380	0,1507
Meyve şekil indeksi	0,1805	0,8393
Meyve hacmi (ml)	5,4866	0,0442*
Meyve yoğunluğu (g/ml)	1,1425	0,3798
Kabuk kalınlığı (mm)	0,5106	0,6240
İç ağırlığı (gr)	1,0263	0,4137
İç iriliği (mm)	0,3925	0,6915
İç şekil indeksi	2,0556	0,2090
İç hacmi (ml)	1,9472	0,2230
İç yoğunluğu (gr/ml)	8,6602	0,0170*
İç randımanı (%)	0,4262	0,6713
Göbek boşluğu büyüklüğü (mm)	8,2304	0,0191*
Tam beyazlama oranı (%)	0,1585	0,8569
Ortalama beyazlama oranı (%)	0,2105	0,8159
Fındık unu L* değeri	0,3430	0,7227
Fındık unu a* değeri	0,0792	0,9248
Fındık unu b* değeri	58,1469	0,0001**
Protein oranı (%)	0,2732	0,7699
Yağ oranı (%)	13,5473	0,0060**
Kül oranı (%)	1,2608	0,3490
E vitamini (mg/kg fındık yağı)	0,3303	0,7310

LSD Testi: 0.05

*: P<0.05 düzeyinde önemli

** : P<0.01 düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.2 Tombul Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelerde İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler

Özellikler	Bahçeler			LSD
	GD-1	GD-2	GD-3	
Dal uzunluğu (m)	2,73 C	3,30 B	4,20 A	0,55
Dal çevresi (cm)	14,70	14,67	12,80	
Dal verimi (gr)	86,80 A	51,60 AB	36,07 B	35,57
Dal verim etkinliği (gr/cm ²)	7,87	6,50	5,90	
Çotanakta meyve sayısı	3,23	3,10	3,08	
Sağlam meyve oranı (%)	75,53 A	58,87 B	56,67 B	8,58
Küçük meyve oranı (%)	6,10	3,87	1,87	
Boş meyve oranı (%)	15,00 B	31,07 A	36,07 A	11,00
Kusurlu iç oranı (%)	3,37	6,20	5,40	
Meyve ağırlığı (gr)	1,79	1,85	1,64	
Meyve iriliği (mm)	16,53	17,40	15,87	
Meyve şekil indeksi	1,13	1,10	1,12	
Meyve hacmi (ml)	1,77 A	1,86 A	1,37 B	0,39
Meyve yoğunluğu (gr/ml)	1,04	1,07	1,20	
Kabuk kalınlığı (mm)	1,20	1,28	1,20	
İç ağırlığı (gr)	0,94	1,12	0,95	
İç iriliği (mm)	13,47	13,07	12,87	
İç şekil indeksi	1,13	1,16	1,09	
İç hacmi (ml)	1,33	1,12	0,98	
İç yoğunluğu (gr/ml)	0,72 B	1,00 A	0,97 A	0,19
İç randımanı (%)	53,30	59,93	58,00	
Göbek boşluğu büyüklüğü (mm)	3,83 B	5,73 A	3,97 B	1,28
Tam beyazlama oranı (%)	73,00	71,67	63,33	
Ortalama beyazlama oranı (%)	98,00	97,33	98,00	
Fındık unu L* değeri	66,58	64,98	67,13	
Fındık unu a* değeri	5,79	5,93	5,65	
Fındık unu b* değeri	17,83 A	14,57 B	14,72 B	0,84
Protein oranı (%)	14,02	13,62	13,49	
Yağ oranı (%)	49,53 B	56,80 A	56,80 A	3,94
Kül oranı (%)	3,54	4,25	3,96	
E vitamini (mg/kg fındık yağı)	338,333	320,100	357,267	

4.2 Palaz Fındık Çeşidinde Morfolojik ve Pomolojik Özelliklerin Bahçelerin Güneşlenme Durumlarına Göre Değişimi

Palaz fındık çeşidinde incelenen bir çok özellik için yapılan varyans analizi sonucunda, dal uzunluğu, dal çevresi, dal verimi, sağlam meyve oranı, boş meyve oranı, kusurlu iç oranı, meyve hacmi, kabuk kalınlığı, iç yoğunluğu, protein içeriği ve tam beyazlama oranı değerleri arasındaki farklılıkların bahçelerin güneşlenme durumuna göre önemli çıktığı belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Bahçelerin güneşlenme durumuna göre en fazla dal uzunluğunun, sırasıyla GD-3, GD-2 ve GD-1 bahçesinde; en fazla dal çevresinin GD-1, GD-2 ve GD-3 bahçesinde; en fazla dal veriminin GD-1, GD-3 ve GD-2 bahçesinde; en fazla sağlam meyve oranının GD-1, GD-2 ve GD-3 bahçesinde; en fazla boş meyve oranının GD-3, GD-2 ve GD-1 bahçesinde; en fazla kusurlu iç oranının GD-3, GD-2 ve GD-1 bahçesinde; en fazla meyve hacminin GD-2, GD-1 ve GD-3 bahçesinde; en fazla kabuk kalınlığının GD-2, GD-3 ve GD-1 bahçesinde; en fazla iç yoğunluğunun GD-1, GD-3 ve GD-2 bahçesinde; en fazla protein içeriğinin GD-1, GD-2 ve GD-3 bahçesinde ve en fazla tam beyazlama oranının da GD-2, GD-3 ve GD-1 bahçesinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.3 Palaz Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelere Göre İncelenen Özelliklerin Değişimi İle İlgili Varyans Analizi Sonuçları

Özellikler	F	P
Dal uzunluğu (m)	37,2304	0,0004**
Dal çevresi (cm)	12,0976	0,0078**
Dal verimi (gr)	5,3964	0,0418*
Dal verim etkinliği (gr/cm ²)	1,1736	0,3714
Çotanakta meyve sayısı	1,4463	0,3072
Sağlam meyve oranı (%)	27,2068	0,0010*
Küçük meyve oranı (%)	1,4699	0,3023
Boş meyve oranı (%)	11,5450	0,0088*
Kusurlu iç oranı (%)	7,1856	0,0256*
Meyve ağırlığı (gr)	1,8771	0,2327
Meyve iriliği (mm)	1,0618	0,4029
Meyve şekil indeksi	3,7104	0,0894
Meyve hacmi (ml)	6,7219	0,0294*
Meyve yoğunluğu (gr/ml)	1,5672	0,2834
Kabuk kalınlığı (mm)	5,4941	0,0441*
İç ağırlığı (gr)	0,2195	0,8091
İç iriliği (mm)	1,8350	0,2389
İç şekil indeksi	0,5231	0,6174
İç hacmi (ml)	1,3522	0,3275
İç yoğunluğu (gr/ml)	5,2035	0,0489*
İç randımanı (%)	3,2175	0,1123
Göbek boşluğu büyüklüğü (mm)	2,3321	0,1781
Tam beyazlama oranı (%)	10,7433	0,0104*
Ortalama beyazlama oranı (%)	0,2096	0,8166
Fındık unu L* değeri	0,5424	0,6074
Fındık unu a* değeri	1,3141	0,3363
Fındık unu b* değeri	4,3624	0,0677
Protein oranı (%)	44,6741	0,0002*
Yağ oranı (%)	0,3574	0,7134
Kül oranı (%)	1,2569	0,3500
E vitamini (mg/kg fındık yağı)	1,7591	0,2505

LSD Testi: 0.05

*: P<0.05 düzeyinde önemli

** : P<0.01 düzeyinde çok önemli

Çizelge 4.4 Palaz Fındık Çeşidinde Farklı Güneşlenme Koşullarındaki Bahçelerde İncelenen Özelliklere Ait Ortalama Değerler

Özellikler	Bahçeler			LSD
	GD-1	GD-2	GD-3	
Dal uzunluğu (m)	2,30 B	3,13 B	5,43 A	0,92
Dal çevresi (cm)	13,73 A	13,33 A	11,60 B	1,13
Dal verimi (gr)	85,90 A	69,77 AB	31,00 B	39,21
Dal verim etkinliği (gr/cm ²)	7,80	6,47	5,37	
Çotanakta meyve sayısı	3,23	2,78	3,15	
Sağlam meyve oranı (%)	75,80 A	51,47 B	51,13 B	9,38
Küçük meyve oranı (%)	6,07	2,93	4,53	
Boş meyve oranı (%)	12,53 B	22,80 A	30,27 A	9,07
Kusurlu iç oranı (%)	5,60 B	15,33 AB	21,53 A	10,37
Meyve ağırlığı (gr)	1,82	1,78	1,59	
Meyve iriliği (mm)	11,50	16,90	15,73	
Meyve şekil indeksi	0,98	0,94	1,06	
Meyve hacmi (ml)	1,48 AB	1,67 A	1,21 B	0,13
Meyve yoğunluğu (gr/ml)	1,23	1,07	1,36	
Kabuk kalınlığı (mm)	1,21 B	1,38 A	1,27 AB	0,12
İç ağırlığı (gr)	0,97	0,96	0,98	
İç iriliği (mm)	14,00	13,07	12,93	
İç şekil indeksi	1,03	0,95	1,01	
İç hacmi (ml)	0,64	2,27	0,92	
İç yoğunluğu (gr/ml)	1,52 A	0,74 B	1,07 AB	0,60
İç randımanı (%)	53,43	53,90	62,00	
Göbek boşluğu büyüklüğü (mm)	4,50	5,33	4,50	
Tam beyazlama oranı (%)	56,67 B	83,67 A	83,00 A	16,26
Ortalama beyazlama oranı (%)	92,00	91,67	89,33	
Fındık unu L* değeri	70,20	69,80	68,54	
Fındık unu a* değeri	6,21	5,89	6,34	
Fındık unu b* değeri	16,59	13,23	15,97	
Protein oranı (%)	15,41 A	12,51 B	12,39 B	0,88
Yağ oranı (%)	57,87	64,07	66,67	
Kül oranı (%)	4,00	3,62	4,27	
E vitamini (mg/kg fındık yağı)	338,467	267,967	270,300	

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde öncelikle istatistik analizi sonucunda bahçelerin güneşlenme durumlarına göre önemli çıkan özellikler üzerinde durulmuş ve her iki çeşit birlikte değerlendirilmiştir.

Çalışmada en fazla **verimin**, sırasıyla GD-1, GD-2 ve GD-3 bahçesinde olduğu yani ışıklanma azaldıkça verimin de azaldığı belirlenmiştir. Bu azalma ‘Tombul’ çeşidinde GD-1’e göre GD-3’te % 58.44, GD-2’de % 40.55; ‘Palaz’ çeşidinde de, sırasıyla % 63.91 ve % 18.78 oranlarında olmuştur. İtalya’da ‘Tonda Romana’ çeşidinde yapılan bir çalışmada ışığın farklı dikim sıklığındaki bahçelerde verime etkisi araştırılmış ve verimin gerek sık dikimdeki ağaçlarda ve gerekse gölgelenmiş ağaçlarda azaldığı ve bundan dolayı bahçe tesisinde bu durumun dikkate alınarak uygulama yapılması gerektiği tavsiye edilmiştir (Tombesi, 1977). Yine ‘Ennis’ ve ‘Barcelona’ fındıklarında gölgelemenin çiçek oluşumunu, özellikle de verimi (meyve sayısını ve iriliğini azaltarak) % 80’den daha fazla oranda düşürdüğü ve bundan dolayı ışıklanmanın tacın her tarafında olacak şekilde düzenlenmesi durumunda verimin artacağı (Hampson ve ark., 1996); ‘Willamette’ fındığında gölgelemenin püskül ve karanfil miktarını ve dolayısıyla verimi önemli düzeyde azalttığı ve çiçeklenme, verim ve kaliteyi optimize etmek için taç bölgesinde ışık yönetiminin dikkate alınması gerektiği (Azarenko ve ark., 1997); farklı terbiye sistemlerinin ‘Tonda Gentile delle Langhe’ çeşidinde çiçeklenme ve verim üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada bitkinin daha fazla ışık aldığı terbiye sisteminde karanfil, çotanak ve çotanaktaki meyve sayısı ile meyve tutumunun daha fazla olduğu (Me ve ark., 2005); yine aynı çeşitte benzer bir çalışmada PAR değerinin düşük olması durumunda çotanak dökümünün arttığı ve meyve tutumunun azaldığı (Valentini ve ark., 2009) ve ‘Palaz’ çeşidinde birim alanda bitki sayısı arttıkça hektara verimin arttığı fakat bitki başına verimin azaldığı (Beyhan, 2007) belirlenmiştir. Görüleceği üzere, daha önce yapılan çalışmalarda da ışığın verim üzerine önemli etkisinin olduğu ve düşük ışıklanma koşullarının verimi de düşürdüğü sonucu çalışmamızdaki sonuçları desteklemektedir.

Dal uzunluğu her iki çeşitte de en fazla GD-3, sonrasında GD-2 ve en az ise GD-1’de ölçülmüştür. Bu değer ‘Tombul’ çeşidinde GD-1’e göre GD-3’te % 35.00, GD-

2’de % 21.43; ‘Palaz’ çeşidinde de, sırasıyla % 57.64 ve % 42.36 oranlarında daha fazla olmuştur. **Dal çevresinin** ışıklanmaya göre değişimi istatistik olarak yalnızca ‘Palaz’ çeşidinde önemli bulunmuşsa da, her iki çeşitte de en fazla dal çevresi GD-1, sonrasında GD-2 ve son olarak GD-3’te belirlenmiştir. Çok ışık ortamında dalın çevresel gelişimi artarken, uzunluğu azalmıştır. Büyümenin yönünü kontrol eden ışık meyve ağaçlarında fototropizma etkisi gösterebilmektedir. Bu da büyüyen kısmın ışık kaynağına doğru yönelmesi veya ondan uzaklaşması anlamına gelmektedir. İyi budanmış ve iyi bir ışık dağılımı olan bir taç içinde sürgünler kısa ve kalın olup yan dal oluşumu da daha fazla olmaktadır (Kaşka ve Paydaş Kargı, 2007). Bu bilgi çalışma sonuçlarımızı desteklemektedir. Diğer taraftan Tombesi (1977) de ‘Tonda Romana’ fındık çeşidinde gölgelenmiş ağaçlarda hem vegetatif hem de generatif gelişmenin azaldığını belirtmiştir.

Sağlam meyve oranı her iki çeşitte en fazla, sırasıyla GD-1, GD-2 ve GD-3’te ölçülmüştür. Önemli kalite özelliklerinden biri olan sağlam meyve oranı üzerine ışıklanma koşullarının etkisi önemli bulunmuş ve ışıklanmanın bu orana etkisi pozitif yönde olmuştur. Fazla ışık ortamında (GD-1) sağlam meyve oranındaki artış ‘Tombul’ çeşidinde GD-2’ye göre % 22.06, GD-3’e göre ise % 24.97; ‘Palaz’ çeşidinde de, sırasıyla % 32.10 ve % 32.55 oranlarında olmuştur. ‘Tombul’ çeşidinde farklı rakımların ve yöneylerin verim ve kalite özelliklerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada sağlam meyve oranı, her ne kadar incelenen faktörlere göre istatistik olarak önemli çıkmamış olsa da, genel olarak güney yöneydeki bahçelerde daha yüksek oranda olduğu (Çalış, 2010); diğer taraftan ‘Palaz’ çeşidinde birim alanda bitki sayısının artması ya da azalmasının bu oranı etkilemediği ve yıllara göre farklılık gösterdiği (Beyhan, 2007) belirlenmiştir. Bu çalışmalar metodolojik yönden çalışmamızla birebir aynı olmasa da, sonuçları dolaylı olarak çalışmamızı desteklemektedir.

Boş meyve oranı iki çeşitte de en fazla sırasıyla GD-3, GD-2 ve GD-1’de belirlenmiştir. ‘Tombul’ çeşidinde GD-3’e göre (% 36.07) GD-1’de bu oran % 58.41 daha az oranda (%15.00), GD-2’de ise % 13.86 daha az oranda (% 31.07); ‘Palaz’ çeşidinde de, sırasıyla % 58.61 ve % 24.68 daha az oranda belirlenmiştir. Bahçelerin ışıklanma düzeyleri arttıkça boş meyve oranları azalmıştır. ‘Ennis’ ve ‘Barcelona’ fındıklarında boş meyve oranının % 92 oranında gölgeleme koşullarında tam güneş

koşullarındaki yaklaşık yarısı kadar olduğu, en yüksek oranın ‘Barcelona’ çeşidinde olduğu ve meyve kusurlarının ve oranlarının çeşitlere ve yıllara göre değişim gösterdiği (Hampson ve ark., 1996); farklı terbiye sistemlerinin uygulandığı ‘Tonda Gentile delle Langhe’ çeşidinde ise en yüksek boş meyve oranının PAR değeri en yüksek olan çalı terbiye sisteminde olduğu (Valentini ve ark., 2009) ifade edilmiştir. Görüleceği üzere literatürde iki farklı sonuç bulunmuş olup çalışmamızın sonucu ikinci çalışma ile benzerlik arz etmektedir.

Küflü, çift, kurtlu, buruşuk, siyah uçlu ve küçük içlerin toplamı olarak dikkate aldığımız **kusurlu iç oranı** her iki çeşitte de en az GD-1’de belirlenirken, bu değer bahçelerin güneşlenme durumlarına göre istatistik olarak ‘Tombul’ çeşidinde önemsiz ‘Palaz’ çeşidinde önemli çıkmıştır. ‘Palaz’ çeşidinde GD-1’deki kusurlu iç oranı GD-2’ye göre % 63.47 ve GD-3’ göre % 73.99 daha az olmuştur. Farklı dikim sıklığındaki ‘Tonda Romana’ çeşidine ait bahçelerde gölgelemenin küçük meyve ve küçük iç gibi kusurlu meyve oranlarını artırdığı (Tombesi, 1977); yine ‘Ennis’ ve ‘Barcelona’ fındıklarında gölgelemenin küçük iç ve küflü iç oranlarını artırdığı (Hampson ve ark., 1996) ve ‘Willamette’ fındığında gölgelemenin küçük iç, buruşuk iç ve küflü iç oranını artırdığı (Azarenko ve ark., 1997) ifade edilmektedir. Görüleceği üzere, önceki çalışmalarda da, çalışmamızda olduğu gibi, daha az ışık ortamının kusurlu iç oranını artırdığı belirlenmiştir.

En yüksek **kabuklu meyve hacmi** değerleri her iki çeşitte de GD-2’de belirlenirken, GD-2 ve GD-1 bahçeleri istatistik olarak birbirine benzer değerlere sahip olmuştur. Işığın daha az olduğu GD-3 bahçesinde bu değer en düşük düzeyde kalmıştır. **İç yoğunluğu** bakımından ise durum çeşitlere göre farklılık arz etmiştir.

Zira en yüksek iç yoğunluğu değeri ‘Tombul’ çeşidinde GD-2 ve GD-3 bahçelerinde, ‘Palaz’ çeşidinde ise, sırasıyla GD-1, GD-3 ve GD-2’de ortaya çıkmıştır. Yani ‘Tombul’ çeşidine ait bahçelerin PAR değeri arttıkça iç yoğunluğu değerinin azaldığı, ‘Palaz’ çeşidinde ise genel olarak arttığı görülmüştür. Bu durumun birden fazla faktörün etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kabuk kalınlığı oldukça değişken bir özellik olup genellikle ince kabuklu fındıklar iç fındık ticaretinde aranan bir özelliktir (Lagerstedt, 1975) fakat aşırı derecede ince kabuklu fındıklar da kabukta çatlama ve içte siyah uç oluşumu nedenleriyle çok

istenmezler (Mehlenbacher, 1990). Çalışmamızda bu değer sadece ‘Palaz’ çeşidinde istatistik olarak önemli çıkarken, her iki çeşitte de farklı ışıklanma koşullarındaki bahçelerin benzer etkisi görülmüştür. Yani GD-2 bahçesinde en yüksek değerler elde edilmiş, GD-1 ve GD-3 bahçelerinde ise birbirine benzer değerler belirlenmiştir. Karadeniz ve Küp (1997)’ün çalışmasında kuzey ve batı yönlü bahçelerdeki ‘Tombul’ çeşidine ait kabuk kalınlığı değerlerinin doğu ve güney yönlü bahçedekilerine göre daha fazla olduğu; Çalış (2010)’ın yaptığı çalışmada ise bu özelliğın, yine aynı çeşitte, farklı yöneydeki bahçelere göre önemli değişim göstermediğı belirlenmiştir. Çalışmamızda da bu özellikteki değişimin tek bir faktörden ziyade birçok faktör etkisi altında değişim gösterebileceğı düşünölmektedir.

İç fındıkların dolgun ve özellikle kurutmadan sonra küçük bir **göbek boşluğuna** sahip olması arzu edilmektedir (Lagerstedt, 1975). Bu özellik birçok faktöre göre değişmekle birlikte, genel olarak kalıtsal olduğı düşünölmekte ve ayrıca, kabuk inceldikçe de göbek boşluğı değerinin arttığı da ifade edilmektedir (Çetiner ve ark., 1984). Çalışmamızda göbek boşluğı büyüklüğü değeri sadece ‘Tombul’ çeşidinde istatistik olarak önemli çıkarken, her iki çeşitte de, kabuk kalınlığında olduğı gibi, GD-2 bahçesinde en yüksek değerler elde edilmiş, GD-1 ve GD-3 bahçelerinde ise birbirine benzer değerler belirlenmiştir. Literatürde de belirtildiğı gibi, kabuk kalınlığı değeri arttıkça bu değer de artmıştır.

Teknolojik bir özellik olan **beyazlama oranı** çalışmamızda sadece ‘Palaz’ çeşidinde önemli bulunurken, en düşük oran GD-1’de, ışıklanma düzeyi daha az olan GD-2 ve GD-3 bahçelerinde de en yüksek oran belirlenmiştir.

İç olarak tüketen fındıklarda önemli bir özellik olan ve kalıtım derecesi de orta düzeyde olan (% 48) (Mehlenbacher ve Smith, 1988; Thompson et al., 1996) beyazlama oranı çeşitlere, yıllara, ekolojik koşullara ve beyazlatma sıcaklığı/süresine göre farklılık gösterebilmektedir (Bostan ve İslam, 1999). Çalışmamızda bu özelliğın birçok faktör etkisinde değişebileceğı düşünölmektedir.

İç halde tüketime sunulan fındıklarda **iç rengi** kabuk renginden daha önemlidir. Bu özellik çeşit, yıl, depo koşulları ve süresi ile diğerk birçok faktöre bağılı olarak değişim gösterebilmektedir (Demirci Ercoşkun, 2009; Koç-Güler, 2015; Bostan ve Koç-

Güler, 2016). Çalışmamızda da fındık ununda renk b* değeri sadece ‘Tombul’ çeşidinde önemli çıkmış ve en yüksek değer en fazla ışık alan bahçede belirlenmiş olup bu özelliğin de birçok faktör etkisinde değişebileceği düşünülmektedir.

Protein oranı çeşitlere, yıllara ve bölgelere göre önemli düzeyde değişiklik gösterebilmektedir (Şahin ve ark., 1990). Çalışmamızda, protein oranı üzerine bahçelerin güneşlenme durumlarının etkisi sadece ‘Palaz’ çeşidinde önemli bulunmuş fakat her iki çeşitte de en yüksek oran en fazla güneş alan bahçede belirlenmiştir. Yukarıda belirtilen faktörler yanında, protein içeriğine beslenme ve bakım koşulları ile güneşlenme durumunun da etkili olduğu düşünülmektedir.

Birçok işlenmiş ürünün elde edilmesinde önem taşıyan bir özellik olan **yağ oranı** ürünlerin kalitesine önemli düzeyde etki etmekte; su oranı arttıkça örneklerin yağ oranı daha azalmakta ve bu oran çeşitlere, yöreye ve yıllara göre önemli düzeyde değişiklik gösterebilmektedir (Şahin ve ark., 1990). Çalışmamızda yağ oranı sadece ‘Tombul’ çeşidinde önemli bulunmuştur. Bu değer GD-2 ve GD-3’te aynı düzeyde iken en yüksek GD-1’de belirlenmiştir. İstatistik olarak önemsiz çıksa da ‘Palaz’ çeşidinde de aynı durum görülmüştür. Yani bahçelerde güneşlenme arttıkça yağ oranı azalmıştır. Yağ oranı üzerine literatürde belirtilen faktörler yanında, bahçelerin güneşlenme durumlarını da etkili olduğu düşünülmektedir.

İstatistik yönünden önemli çıkmayan fakat verim açısından önemli olan özelliklerden dal verim etkinliği ve çotanaktaki meyve sayısının her iki çeşitte de en fazla GD-1’de (yüksek düzeyde güneşli) gözükmesi de dikkate değer bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak;

- Her iki çeşitte de bahçelerin güneşlenme düzeylerinin vegetatif ve generatif gelişme ile verim ve kalite özelliklerine önemli etki ettiği,
- Bahçelerdeki düşük ışıklandırma koşullarının verimi düşürdüğü,
- Verimi etkileyen önemli özelliklerden dal verim etkinliği ve çotanaktaki meyve sayısının ışıklandırma koşullarında daha yüksek olduğu,
- Düşük ışıklandırma koşullarının vegetatif gelişmeyi olumsuz etkilediği,
- Sağlam meyve oranının düşük ışıklandırma koşullarında azaldığı,

- Bahçelerin ışıklandırma düzeyleri arttıkça boş meyve ile kusurlu iç oranlarının arttığı,
- Protein ve yağ oranına diğer birçok faktör yanında, beslenme ve bakım koşulları ile güneşlenme durumunun da etkili olduğu ve fazla ışıklandırma koşullarında protein oranının yüksek, yağ oranının düşük olduğu,
- İncelenen diğer pomolojik özelliklerin ise birden fazla faktör etkisinde kalarak değişiklik gösterebileceği,
- Yeni bahçe tesislerinde bahçelerin ışıklandırma koşullarının mutlaka dikkate alınması gerektiği ve bahçe yerinin hiç güneş almayan yer olmamasına dikkat edilmesi gerektiği,
- Mevcut bahçelerde gerek bitkinin ve gerekse ocağın ışığı yeterince alacak şekilde kültürel uygulamaların düzenli yapılması, bunun için ocaktaki dal sayıları ile ocaklar arası mesafelerin ışıktan yararlanacak şekilde düzenlenmesi, bahçede gölgeleme yapabilecek başka herhangi bir bitkiye yer verilmemesi ve her bir bitkide budama ile ışıklandırmanın artırılmasının verim kaliteye olumlu etki edebileceği

söylenbilir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, (2000a). Official Methods of Analysis of AOAC International (Protein by Kjeldahl Nitrogen (method 920.152)).
- Anonim, (2000b). The total fat content was determined in accordance with the method of the Association of Official Analytical Chemists methods total fat by Soxhlet extraction (method 920.39C)
- Anonim, (2017). Bitkilerde Işığın Önemi. <http://www.yereltohum.net/index.php/topic,433.msg763.html?PHPSESSID=8rm0g16ifl9jmvnokvclsnp742#msg763-> (Erişim Tarihi: 11.04. 2017)
- Anonim, (2018). Food and Agriculture Organization. FAO. Rome.
- Aydinoğlu, A. Ç. (2010). Examining Enviromental Condition on Growth Areas of Turkish Hazelnut (*Corylus colurna* L.). *African journal of Biothecnology*, 9(39), 6492-6502.
- Ayfer, M., Uzun, A., & Baş, F. (1986). Türk Fındık Çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçılar Birliği, Ankara, 95.
- Azarenko, A. N., McCluskey, R. L., & Hampson, C.R. (1997). Time of Shading Influences, Yield, Nut Quality and Flowering. *Acta Horticulturae*, 445, 179-183.
- Bak, T., Karadeniz, T., Şenyurt, M., Kırca, L., & Kırca, S. (2014). Formation of Çotanak Groups According to Direction of Branches in the Ocaks Tombul and Palaz in Hazelnut Varieties. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*,1, 831-834.
- Balz, M., Schulte, E., & Their, H. P. (1992). Trennung von Tocopherolen und Tocotrienolen durch HPLC. *Fat Science Tehnologi*, 94, 209-213.
- Beyhan, N., & Odabaş, F. (1995). İklimsel Faktörlerin Fındıkta Verimlilik Üzerine Etkileri ve Yeşiltiricilik Açısından Önemi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(1), 177-188.
- Beyhan, N. (2007). Effects of planting density on yield and quality characteristics of hazelnut (cv. Palaz) in a hedgerow training system *Can. J. Plant Sci.*, 87, 595-597.
- Beyhan, N., Demir, T., & Turan, A. (2007). İlkbahar İklim Koşullarının Fındığın Verim ve Gelişmesi Üzerine Etkileri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Bostan, S. Z. (1997). 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., & İslam, A. (1999). Fındıkta Beyazlama Oranı İle Diğer Önemli Meyve Kalite Özellikleri Arasındaki Karşılıklı İlişkilerin Path Analizi İle Belirlenmesi. Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 14-17 Eylül, Ankara.

- Bostan, S.Z. (2001). Variation in Morfological and Pomological Characteristics in Hazelnut at Six Elevation. *Acta Horticulturae*, 556, 197-201.
- Bostan, S.Z. (2005). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde Fındık Üretimi İle Bazı Önemli İklim Değerleri Arasındaki İlişkiler. Doğu Karadeniz Kalkınma Sempozyumu, 13-14 Ekim, Trabzon.
- Bostan, S. Z. (2006). Fındık Tarımında İklimin Yeri ve Önemi. 3. Milli Fındık Şurası 10-14 Ekim, Giresun İl Özel İdare Müdürlüğü, Giresun.
- Bostan, S.Z. (2009). The Interrelationships Among Hazelnut Production and Yield with Some Important Climatic Data in Giresun Province (Nothern Turkey). *Acta Horticulture*, 825, 413-419.
- Bostan, S.Z. (2010). Fındık Tarımında İklim Yeri ve Önemi. 3. Milli Fındık Şurası, 10-14 Ekim, Giresun İl Özel İdare Müdürlüğü, Giresun.
- Bostan, S. Z, & Tonkaz, T. (2013). The effects of arid and rainy years on hazelnut yield in the Eastern Black Sea region of Turkey. In Proceedings of the 24th International Scientific-Expert-Conference of Agriculture and Food Industry, Sarajevo, 25-28th September, Faculty of Agriculture and Food Sciences, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina.
- Bostan, S.Z., & Koç-Güler, S. (2016). Kabuklu olarak depo edilen bazı fındık çeşitlerinde kalite değişimleri. *Bahçe* 45, 2, 11-24.
- Botu, I., & Turcu, E. (2001). Evaluation of Ecological Conditions and Prospects for Growing Hazelnut in Romania, *Acta Horticulture*, 556: 117-123.
- Çalışkan, T. (1995). Fındık Çeşitleri Katoloğu. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretim Geliştirme Daire Başkanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi, Ankara.72s.
- Çetiner, E. (1976). Karadeniz Bölgesi özellikle Giresun ve çevresinde Tombul çeşidi üzerinde seleksiyon çalışmaları ile bunları tozlayıcı yuvarlak tiplerin seçimi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Çetiner, E., Okay, A.N., & Baş, F. (1984). Yuvarlak pomolojik fındık grubunda çeşit ve tozlayıcı ön seçim, sonuç raporu. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Proje ve Uygulamaları Genel Müdürlüğü, Fındık Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü, Giresun.
- Demirci-Ercoşkun, T. (2009). Bazı işlenmiş fındık ürünlerinin raf ömrü araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Esmer, B. (2013). Bitkisel Biyolojik Çeşitliliğimiz. Tagem Herbarium Kataloğu. <http://herbarium.tagem.gov.tr/BiyolojikCesitlilikPage.aspx> - (Erişim Tarihi: 2016).
- Farinelli, D., Boco, M., & Tombesi, A. (2005). Influence of Canopy Density on Fruit Growth and Flower Formation. *Acta Horticulturae*, 686, 247-252.

- Grant, R. F., & Nalder, I. A. (2000). Climate Change Effects on Net Carbon Exchange of A Boreal Aspen-Hazelnut Forest: Estimate from the Ecosystem Model, *Ecosy. Global Change Biology*, 6, 183-200.
- Granato, D., & Masson, M. L. (2010). Instrumental Color and Sensory Acceptance of Soy-Based Emulsions: a response surface approach. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 30(4) :1090–1096.
- Gülsoy, E., Şimşek, M., & Çevik, C. (2017). Determination of Fruit Quality Traits in Some Hazelnut Cultivars Grown in Different Location of Ord Province. IX. International Congress on Hazelnut. 15-19 August, Samsun.
- Hampson, C. R., Azarenko, A. N., & Potter, J. R. (1996). Photosynthetic Rate, Flowering and Yield Component Alteration in Hazelnut in Response to Different Light Enviroments. *Soc. Hort. Sci.*, 121, 6, 1103-1111.
- İslam, A., & Bostan, S. Z. (1999). Ordu'da Yetiştirilen Fındık Tiplerinin Pomolojik ve Teknolojik Özellikleri. Karadeniz Bölgesi Tarım Sempozyumu, 4-5 Ocak 1999, Samsun.
- 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. & Çalış, L. (2017) Effect on Yield and Quality of Different Altitudes and Vectors in Tömbul Hazelnut Cultivars. IX. International Congress on Hazelnut, 15-19 August, Samsun.
- Karadeniz, T., & Küp, M. (1997). The effects on Quality Hazelnut of Direction. *Acta Horticulture*, 445, 285-291.
- Karadeniz, T. (2001). Fruit and Leaf Characters in Foşa Hazelnut Orchards Facing Different Directions. *Acta Horticulturae*, 556, 359-363.
- Karadeniz, T. Bostan, S. Z. Tuncer, C., & Tarakçioğlu, C. (2008). Fındık Yetiştiriciliği. Ordu Ziraat Odası Başkanlığı Bilimsel Yayınlar Serisi Yayın No: 1, 154 sayfa.
- Kaşka, N. & Paydaş-Kargı, S. (2007). Meyve Ağaçları Fizyolojisi Büyüme ve Gelişme (Çeviri). Nobel Kitabevi, 243 Sayfa.
- Koç-Güler, S. (2015). Gama işini uygulamalarının natürel iç fındıkta depolama kalitesine etkileri. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Köksal, A. İ. (2002). Türk Fındık Çeşitleri. Fındık Tanıtım Grubu, ISBN 975-92886-0-5, Ankara, 136 sayfa.
- Lagerstedt, H.B. (1975). Filberts (Editors: Janick, J., Moore, J. N., Advances In Fruit Breeding) Purdue Univ. Press. West Lafayette, Ind., USA, 456-489.
- Lopez, A., Pique, M., Boatella, J., Romero, A., Ferran, A., & Garcia, J. (1997). Influence drying conditions on the hazelnut quality. III. Browning. *Drying Technology*, 15(4), 989-1002.
- Mehlenbecher, S. A., & Smith, D.C. (1988). Heritability of ease of hazelnut pellicle removal. *Hortscience*, 23(6),1053-1054.

- Mehlenbecher, S. A. (1990). Hazelnuts genetics resources of temperate fruit and nut crops. *Acta Horticulturae*, 290, 789-836.
- Me, G., Valentini, N., Caviglione, M., & Lovisolo, C. (2005). Effect of Shade on Flowering and Yield for Two Different Hazelnut Training Systems. *Acta Horticulturae*, 686, 187-191.
- Medel, G., & Medel, F. (2009). Effect of Full Flowering Climate on Crop Yield of *Gevunina avallena* Mol., *Acta Horticultrae*, 845, 219-225.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., & İsfendiyaroğlu, M. (2014). Ilıman İklim Meyve Türleri. Ege Üniversitesi Basım Evi, No: 566, İzmir, 262 sayfa.
- Özlü, T., & Şahin, K. (2006). 31 Mart-4 Nisan 2004 Tarihleri Arasında Yaşanan Düşük Sıcaklıkların Terme İlçesi (Samsun) ile Giresun İli Arasında Fındık Üretimi Üzerine Olumsuz Etkileri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 45, 71-84.
- Şahin, İ., Erkut, A., Öztekin, L., Üstün, Ş., & Oysun, G., (1990). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen fındık çeşitlerinin teknolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, No: 63, Samsun, 54 sayfa.
- Şensu, T. (2006). Fatsa (Ordu)'da İklim Özellikleri ve Hava Şartlarının Fındık Verimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Samsun.
- Şimşek, A., & Aslantaş, R. (1999). Fındığın Bileşimi ve İnsan Beslenmesi Açısından Önemi. *Gıda/ The Journal of Food*, 24,3, 209-216
- Tombesi, A. (1977). Effect of Light Penetration on High Density Filbert Planting. Institute of Fruit Culture, University of Perugia, Italy, 301-310.
- Tonkaz, T., & Bostan, S.Z. (2010). Giresun İli Standardize Yağış İndeksi Değerlerinin Fındık Verimi ile İlişkilerinin İncelenmesi. I.Ulusal Sulama ve Tarımsal Yapılar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Turan, A.2017. Fındıkta Kurutma Yöntemlerinin Meyve Kalitesi Ve Muhafazası Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Ordu.
- Ustaoğlu, B. (2009). Türkiye'de İlkin Değişikliğinin Fındık Tarımına Olası Etkileri. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ustaoğlu, B. (2012). Giresun'da İklim Koşullarının Fındık (*Corylus avellana*) Verimliliği Üzerine Etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 26, 302-323.
- Ustaoğlu, B., & Karaca M. (2014). The Effects of Climate Change on Spatiotemporal Changes of Hazelnut (*Corylus avellana*) Cultivation Areas in the Blacksea Rgion, Turkey. *Applied Ecology and Enviromental Research*, 12, 2, 309-324.
- Valentini, N., Caviglione, M., Ponso, A., Lovisolo, C., & Me, G. (2009). Physiological Aspects of Hazelnut Trees Grown in Different Training Systems. *Acta Horticulturae*, 845: 233-238.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	YASEMİN ŞEN
Doğum Yeri	KAYSERİ
Doğum Tarihi	03.12.1991
Uyruğu	<input checked="" type="checkbox"/> T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	+905050475391
E-Posta Adresi	s.yasemiin@gmail.com

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
Fakülte	ZİRAAT FAKÜLTESİ
Bölümü	BAHÇE BİTKİLERİ
Mezuniyet Yılı	17.02.2015
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı