

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOMBUL, PALAZ VE KALINKARA FINDIK ÇEŞİTLERİNDE
ELLE VE PATOZLA AYIKLANMIŞ ÖRNEKLERDE
DEPOLAMA SÜRESİNCE MEYDANA GELEN KALİTE
DEĞİŞİMLERİ

AYSUN AKAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2016

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Aysun AKAR tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN danışmanlığında yürütülen “Tombul, Palaz ve Kalınkara Fındık Çeşitlerinde Elle ve Patozla Ayıklanmış Örneklerde Depolama Süresince Meydana Gelen Kalite Değişimleri” adlı bu tez, jürimiz tarafından 01/02/2016 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN


Başkan : Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza : 

Üye : Prof. Dr. Neriman BEYHAN
Bahçe Bitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Muharrem YILMAZ
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza : 

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 10/03/2016... tarih ve 2016/14.6... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

10.03.2016..


Enstitü Müdürü
Doç. Dr. Kürşat KORKMAZ


TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği 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.

İmza
Aysun AKAR

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, PALAZ VE KALINKARA FINDIK ÇEŞİTLERİNDE ELLE VE PATOZLA AYIKLANMIŞ ÖRNEKLERDE DEPOLAMA SÜRESİNCE MEYDANA GELEN KALİTE DEĞİŞİMLERİ

Aysun AKAR

Ordu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2016

Yüksek Lisans Tezi, 68 s.

Danışman: Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

2014 ve 2015 yıllarında yürütülen bu çalışmada, Tombul, Palaz ve Kalinkara fındık çeşitlerinde meyvelerin zuruftan elle ve patozla ayıklanmasının, kurutmadan önce, kurutmadan sonra ve 9 aylık depolama sürecinde bazı kalite kriterlerine etkileri araştırılmıştır. Kurutulan fındık örnekleri oda şartlarında 9 ay boyunca depolanmıştır. Örneklerde ayıklamadan itibaren toplam 9 aylık süreçte, kurutmadan önce, kurutmadan 1 hafta sonra ve depolama süresince 3' er ay aralıklarla aflatoxin (ppm), ham protein tayini (%), toplam yağ tayini (%), nem (%), renk, serbest yağ asidi (%), kül (g/100 g), peroksit (meqO₂/kg) analizleri yapılmıştır. Başlangıçta ve son analiz döneminde ise ilaveten pomolojik analizler yapılmıştır.

Çalışma sonucunda, nem (%), ham yağ (%), renk a* ve renk b* üzerine çeşit*uygulama*zaman üçlü interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tüm çeşitlerde kurutma öncesinde patoz uygulamasındaki örneklerin daha yüksek nem içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Bütün çeşitlerde ve her iki uygulamada da depolama süresince yağ içeriğinde önemli bir değişim olmadığı; patoz uygulamasının Kalinkara çeşidinde kurutma öncesinde yağ miktarının diğer zamanlara göre daha düşük, elle ayıklamanın da Tombul çeşidinde kurutmadan sonra diğer zamanlara göre daha düşük olmasına etki ettiği belirlenmiştir.

Renk L* değerine çeşit*uygulama ve uygulama*zaman ikili interaksiyonunun önemli etki ettiği; Patoz uygulamasının Palaz çeşidinde L* değerini düşürdüğü belirlenmiştir. Fındıkların elle ya da patozla ayıklanmasının tek başına renk a* değeri üzerine önemli düzeyde etki etmediği belirlenmiştir. Patozla ayıklamanın Kalinkara ve Palaz çeşitlerinde sadece kurutmadan sonraki renk b* değeri bakımından önemli etki ettiği, bunun yanında en büyük renk b* değerlerinin elle ayıklanan örneklerden elde edildiği görülmüştür.

Fındıkta peroksit miktarı sadece depolama sonuna kadar sıfır değerinde olup, depolama sonunda elle ayıklanmış ürünlerde 0.11 meqO₂/kg ile 1.18 meqO₂/kg, patozla ayıklanmış ürünlerde 0.13 meqO₂/kg ile 3.24 meqO₂/kg arasında değişmiştir.

Fındıkta ham protein, toplam kül ve serbest yağ asidi miktarları ile 100 adet kabuklu meyve ağırlığı (gr), kabuklu meyve boyutları (mm), kabuk kalınlığı (mm), 100 adet iç meyve ağırlığı (gr), iç meyve boyutları (mm), göbek boşluğu (mm), buruşuk iç oranı (%) ve dolgun iç oranına (%) elle ya da patozla ayıklamanın etkilerinin

önemsiz olduğu belirlenmiştir. Çalışmada hiçbir örnekte aflatoksin belirlenemediğinden uygulamaların aflatoksin bulunmamıştır.

Yapılan bu çalışma sonucunda, genel olarak, fındıkta elle ayıklamanın kalite korunumu üzerine daha olumlu etki yaptığı, patoz makinesi ile ayıklamanın bazı önemli kalite özelliklerini gerek ayıklamadan hemen sonra, gerekse depolama süresince, tek başına ya da diğer bazı faktörlerin de birlikte etkisiyle olumsuz yönde etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Fındık, *Corylus avellana*, patoz, depolama, kalite değişimleri

ABSTRACT

CHANGES IN QUALITY TRAITS DURING STORAGE OF TOMBUL, PALAZ AND KALINKARA HAZELNUT CULTIVARS SEPARATED FROM THE HUSKER AND WITH HAND

Aysun AKAR

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Horticulture, 2016
MSc. Thesis, 68 p.

Supervisor: Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN

In this study, conducted between 2014 and 2015, the effects of husking the nuts from the husks manually and with a husking machine on some quality traits for hazelnut cultivars Tombul, Palaz and Kalinkara, before and after drying, and after 9 months of storage have been investigated. Dried hazelnut samples have been stored in a warehouse for 9 months, at room conditions. In the 9 months following the dehusking of the samples, aflatoxin (ppm), raw protein assessment (%), total fat assessment (%), moisture (%), color, free fatty acids (%), ash (g/100 g), peroxide (meqO₂/kg) analyses have been conducted before drying, 1 week after drying, and once every 3 month. Additionally, pomological analyses have been conducted in the beginning and at the final analysis period.

The study results have shown that the triple-interaction of variety*practice*time has statistically significant effects on moisture (%), raw oil (%), color a* and color b*. Samples dehusked with a machine prior to drying have been found to have a higher moisture content for all cultivars. For all cultivars and both practices, it has been found that there was no significant change in oil content during storage; that manual husking decreased the oil content after drying for Kalinkara compared to other times and manual husking decreased the oil content after drying for Tombul compared to other times. It has been found that the variety*practice and practice*time double interactions affect the color L* value significantly; and that machine dehusking decreased the L* value only for the Palaz variety. It has been found that manual or machine dehusking of hazelnuts didn't significantly affect color a* values on its own. It was observed that machine dehusking only significantly affected the color b* value after drying for Kalinkara and Palaz varieties, and that the highest color b* values were obtained from manually dehusked samples.

It has been determined that peroxide amount in hazelnuts was zero at the end of storage; and manually dehusked samples at the end of storage showed 0.11 - 1.18 meqO₂/kg, while machine dehusked samples showed 0.13 – 3.24 meqO₂/kg of peroxide content.

It has been found that raw protein, total ash and free fatty acid amounts and 100 nut weight (g), nut dimensions (mm), shell thickness (mm), 100 kernel weight (g), kernel dimensions (mm), internal cavity (mm), shrivelled kernels (%) and good kernels (%) not affected from manual or machine dehusking. No aflatoxin has been

found in any samples in the study, and the effects of the practices could not be measured.

The results of this study, it has been found that the dehusking machine used to separate the nuts from the husks negatively impacted some important quality traits right after dehusking and during storage, on its own or with compounding factors, and that generally speaking, manual dehusking is a better method in terms of quality maintenance.

Key Words: Hazelnut, *Corylus avellana*, Haymaker, Storage, Changes of Quality

TEŞEKKÜR

Tüm çalışmam boyunca bilgi ve deneyimleriyle bana yol gösteren, akademik kariyeri ve çalışma disiplininin yanında beşeri özellikleri ile de kendime örnek aldığım çok değerli hocam Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam boyunca yardımlarını aldığım, başta; görev yerim olan olan Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Toprak ve Yaprak Analizi Laboratuvarı çalışanlarına, Gıda Yüksek Mühendisi Tuğba ER'e, Ziraat Yüksek Mühendisi Özlem BOZTEPE'ye, Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Üretim ve İşletme Bölümü Sorumlusu Şükrü SARIKAYA' ya ve bölüm çalışanlarına, Giresun Gıda Kontrol Laboratuvarı Müdürlüğü, Kalite Yönetim Birim Sorumlusu Canan TÜRKER'e, Mikotoksin Laboratuvarı Birim Sorumlusu Esra SARAÇ'A, Giresun Fiskobirlik Kalite Kontrol Laboratuvarı'nın değerli çalışanlarına, istatistik analizlerin yapılmasında emeği geçen Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Öğretim Üyesi Yard. Doç. Dr. Yeliz Kaşko ARICI' ya, ayrıca isimlerini yazamadığım, çalışmamda emeği geçen Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün stajyer öğrencileri ve TYP Projesi çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Beni her zaman destekleyen, moral kaynağım sevgili eşime kalpten teşekkür ederim. Kızım Sevim Sultan ve oğlum Ahmet Sadık'a, yaşlarının üstünde olgun davranarak çalışmam boyunca bana gösterdikleri hoşgöründen dolayı çok teşekkür ederim.

Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir (Proje No: TF-1411). Bu desteklerinden dolayı ilgili kuruma ve birim çalışanlarına teşekkür ederim. Ayrıca tezin yürütülmesinde işbirliği yapılan Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve Giresun Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'ne çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
ÇİZELGELER LİSTESİ	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR	XI
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Fındıkta Hasat ve Harman Üzerine Yapılan Çalışmalar	5
2.2. Fındıkta Depolama ve Fındığın Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri Üzerine Yapılan Çalışmalar	9
3. MATERYAL ve YÖNTEM	14
3.1. Materyal	14
3.2. Yöntem	15
3.2.1. Örneklerin Hazırlanması	15
3.2.2. İncelenen Özellikler	18
3.2.3. Deneme Planı ve İstatistiksel Analizler	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	22
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	63
6. KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	68

SEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.1.	Patoz Makinasının Şeması.....	14
Şekil 3.1.2.	Patoz Makinasının Genel Görünümü.....	15
Şekil 3.2.1.1.	Kuruyan Zuruflu Fındıkların Patozla Ayıklanması.....	16
Şekil 3.2.1.2.	Kuruyan Zuruflu Fındıkların Elle Ayıklanması.....	16
Şekil 3.2.1.3.	Jüt Çuvallar İçerisinde Oda Şartlarında Depolanan Fındıklar.....	17

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.2.1.	Fındık çeşitlerimizdeki nem,kül,yağ,protein düzeyleri.....	11
Çizelge 3.2.1.	Analiz gruplarına göre kullanılan örnek miktarları.....	17
Çizelge 3.2.2.	Kabuklu fındıklarda analiz tarihleri	18
Çizelge 4.1.	Nem, ham Yağ,% protein, ham kül, serbest yağ asidi, renk(a), renk(b), renk(L) özellikleri için varyans analizi sonuçları.....	23
Çizelge 4.2.	Meyve boyutları ve meyve iç boyut özellikleri için varyans analizi sonuçları.....	24
Çizelge 4.3.	Kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, göbek boşluğu, özellikleri için varyans analizi sonuçları.....	25
Çizelge 4.4.	Nem tayini (%) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.5.	Ham yağ tayini (%) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	31
Çizelge 4.6.	Protein (%) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.7.	Ham kül (%) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	35
Çizelge 4.8.	Serbest yağ sidi (%) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	38
Çizelge 4.9.	(L) renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları....	41
Çizelge 4.10.	(L) renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları....	42
Çizelge 4.11.	(L) renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları....	43
Çizelge 4.12.	(a) renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	45
Çizelge 4.13.	(b) renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	47
Çizelge 4.14.	100 adet kabuklu meyve ağırlığı (g) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	51
Çizelge 4.15.	Kabuklu meyve uzunluğu (mm) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.16.	Kabuklu meyve genişliği (mm) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	53
Çizelge 4.17.	Kabuklu meyve kalınlığı (mm) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	54
Çizelge 4.18.	Kabuk kalınlığı (mm) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	55

Çizelge 4.19.	100 adet iç meyve ağırlığı (g) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	56
Çizelge 4.20.	İç meyve uzunluğu (mm) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	57
Çizelge 4.21.	İç meyve genişliği (mm) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	58
Çizelge 4.22.	İç meyve kalınlığı (mm) için tanıtıcı istatistikler ve tukey testi sonuçları.....	59
Çizelge 4.23.	Göbek boşluğu (mm) için tanıtıcı istatistik değerleri.....	60
Çizelge 4.24.	Buruşuk iç oranı için tanıtıcı istatistikler ve Mann-Whitney U-testi sonuçları.....	61
Çizelge 4.25.	Dolgun iç oranı için tanıtıcı istatistikler ve Mann-Whitney U-testi sonuçları.....	62

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	:	Yüzde
<	:	Küçüktür
≤	:	Küçük eşit
>	:	Büyüktür
≥	:	Büyük Eşit
BG	:	Beygir gücü
°C	:	Santigrat derece
g	:	Gram
h	:	Saat
HCl	:	Hidroklorik asit
kg	:	Kilogram
lt	:	Litre
MeqO ₂ /kg	:	Mili ekuvalent oksijen/gram
mg	:	Miligram
mm	:	Milimetre
N	:	Normal
NaOH	:	Sodyum Hidroksit
ppm	:	Parts per million(Milyonda bir)
S	:	Saniye
San.	:	Sanayi
SYA	:	Serbest Yağ Asidi
Tic.	:	Ticaret
TL.	:	Türk Lirası
TSE	:	Türk Standartları Enstitüsü
TÜBİTAK MAM	:	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
Vb.	:	Ve benzeri

1. GİRİŞ

Türkiye, fındık üretim alanı, üretim miktarı ve ihracatı bakımından lider ülke konumundadır. 2013 yılı verilerine göre Dünya fındık üretiminin yaklaşık % 64'ünü Türkiye karşılamıştır (Anonim, 2015a). 2005-2014 yılları arası verilerine göre ülkemizde ortalama 567.000 ton fındık üretilmiştir (Anonim, 2014).

Ayrıca dünya fındık ihracatının da % 73'ünü Türkiye gerçekleştirmektedir. Fındık, ülkemize her yıl ortalama 1,5-2 milyar dolar ihracat geliri sağlamaktadır. 2004-2013 yılları arasındaki fındık ve mamulleri ihracat değerinin tarım sektörü ihracat değeri içindeki payının ortalaması % 12.16'dır (Sıray, 2014). Ülkemiz 2014-2015 ihracat döneminin ilk 11 ayında 208 bin 64 ton fındık ihraç ederek, karşılığında 2 milyar 676 milyon dolar gelir sağlamıştır (Anonim, 2015b).

Ülkemizde 2014 yılı itibariyle 701141 hektar alanda fındık üretimi yapılmaktadır. Yoğun olarak Karadeniz Bölgesinde yetiştirilen fındık, bugün ülkemizin başta Ordu, Giresun, Samsun, Trabzon, Sakarya ve Düzce olmak üzere 33 ilinde üretilmektedir (Anonim, 2013a).

Fındığın ülkemize önemli ölçüde döviz girdisi sağlayarak ekonomik yönden ne kadar değerli bir tarım ürünü olduğu görmekteyiz. Ekonomik değerinin yanında besin değeri bakımından da fındık çok kıymetli bir tarım ürünüdür.

Fındık çeşitlerimiz yeterli-dengeli beslenmede büyük önem taşıyan besin öğelerince oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Enerji değeri yüksektir (635 kcal/100 g), % 14.09 protein, % 61.53 yağ ve % 17.52 toplam karbonhidrat içerir. Bileşimindeki yağın % 77' sini kalp ve damar hastalıklarında koruyucu etkinliği olan oleik asit oluşturur. B1, B2 ve B6 vitaminleri yönünden zengin bir besin kaynağı olan fındığın E vitamini içeriği de yüksektir. 100 g 'ında yaklaşık 32.55 mg E vitamini içeren fındık günlük gereksinimin 3 katını karşılayabilmektedir. Fındık kan yapımında önemli görevi bulunan demir (5.44 mg/100 g), kemik ve dişlerin yapımı için gerekli olan kalsiyum (161.5 mg/100 g) ve magnezyum (146.5 mg/100 g), büyüme ve cinsiyet hormonlarının gelişmesinde görevi olan çinko (1.96 mg/100 g) için de en ideal besin kaynaklarından. Kalsiyum ve sodyum düzeyinin düşük olması da (2.22 mg/100 g) kan basıncının düzenlenmesi açısından önemli bir özelliktir (Pala, 1996).

Fındık çeşitlerinin besleyicilik değerleri yanında kimyasal yapısına baktığımızda ise; fındık çeşitlerindeki mineral madde kapsamı bakımından en zengin çeşitler sırasıyla, Palaz (369.84 mg P/100 g), Çakıldak (735 mg K/100 g ve 224 mg Mg/100 g), Palaz (328 mg Ca/100 g), Sivri (3.81 mg Na/100 g), Çakıldak (4.4 mg Zn/100 g), Çakıldak ve Karafındık (5.1 mg Fe/100 g), Palaz (3.2 mg Cu/100 g), Çakıldak (10.0 mg Mn/100 g) olarak belirlenmiştir. Yağ asitleri bileşimi incelendiğinde ise, fındığın palmitik, palmitoleik, stearik, oleik ve linolenik yağ asitleri ihtiva ettiği, doymamış yağ asitleri düzeyinin doymuş yağ asitlerine göre çok daha yüksek olduğu belirlenmiştir. fındık çeşitlerinde nem düzeylerinin % 3.41 (Kan) ile % 5.25 (Cavcava), kül düzeylerinin % 1.87 (Kalınkara) ile % 2.72 (Cavcava), yağ düzeylerinin % 56.07 (Cavcava) ile % 68.52 (Kalınkara), protein düzeylerinin % 11.73 (Kalınkara) ile % 20.84 (Yuvarlak Badem) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Köksal, 2002).

Fındık tarımı, yetiştirme teknikleri, bitki besleme, kültürel ve kimyasal mücadele, hasat ve harmanı da içine alan zor bir süreçtir. Ancak bu zor sürecin başından sonuna kadar iyi yönetilmesiyle hem bol miktarda hem de kaliteli ürün elde edilebilir. Doğru tekniklerle yetiştirilip hasat edilmiş ürünün harmanlama işlemleri kaliteyi etkilemektedir.

Bilindiği gibi hasat edilen fındık, zuruflu olarak ne kullanılabilmekte ve ne de depolanabilmektedir. Uygun olmayan koşullarda zuruf kısa bir süre sonra bozulmaya başlamakta, çevre nemi fazla olursa bu bozulma daha da hızlanmaktadır. Bu nedenle, hasat edilen fındığın bozulmadan uzun süre depolanabilmesi için mümkün olduğu kadar kısa sürede zuruftan ayrılması gereklidir. Fındığı zurufundan ayırma işlemine "Harmanlama" denilmektedir (Kadayıfçılar ve Uslu, 1975).

Hasat edilip harman yerine getirilen çotanaklar 10-15 cm. kalınlığında serilmekte, 2-3 gün üstteki fındıkların kızarması beklenmekte, daha sonra ise karıştırılarak alttaki yeşil zuruflu fındıkların kuruması sağlanmakta idi. Bu kısımda güneşlenip rüzgara maruz kalan fındıklar tırmıklanmakta, böylelikle zuruftan % 70-80'i ayrılmakta idi. Geriye kalanlar da çubuklanarak çıkarılmakta, yaba ile savrulularak toz ve zuruf parçalarından ayrılmakta idi (Arıkan, 1963).

Ülkemizde insan işgücüne dayalı olarak yapılan zuruftan kabuklu fındığın ayrılması işleminden sonra bu amaçla yapılan patozlar yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Tarımsal ürünlerin hasat harman ve işlenmesinde kullanılan makinelerin tasarımında söz konusu ürünlerin fiziko-mekanik özellikleri bilinmesi gereken parametrelerin başında gelmektedir. Dünya fındık üretimi ve ihracatı açısından birinci durumda olan ülkemizde fındığın harmanlanması ve işlenmesinde makineleşme derecesi her geçen gün artmaktadır. Buna karşılık diğer fındık üreticisi ülkelerde hasat işlemi makinelerle yapılırken ülkemizde bu konudaki çalışmalar yeni başlamıştır. Uygulamada yer alan fındık hasat makineleri çalışma prensipleri açısından bir iletim makinesi gibi işleve sahiptir. Bunun yanında yerli harman makinesi imalatçılarının zuruflu fındıkların harmanlama ünitesine iletimi için makineye pnömatik iletili montajı çalışmaları devam etmektedir (Beyhan ve ark., 1994).

Bugüne kadar gelinen süreçte ise patozla ilgili bazı sorunların olduğu ve patozlarda yeni bir düzenlemeye gidilmesi gerektiği, konusu fındık olan değişik toplantılarda ve zaman zaman yapılan gözlemler ve çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir.

Beyhan ve ark., (2009), Türkiye’de yaygın olarak kullanılan fındık patozlarının tasarımlarının performansını 10 farklı bahçeden 10 patoz kullanarak araştırdıkları çalışmalarında, ayıklanan fındığın saatte 1170 ile 2085 kg arasında değiştiğini, ayıklama verimliliği, boş fındık ayırma verimliliği, iç kayıpları, hasarlı iç oranı ve kabuk ayırma verimliliğinin, sırasıyla % 95.70 ve % 99.50, % 28.60 ve % 96.60, % 0.10 ve % 2.78, % 0 ve % 3.49 ve % 96.69 ve % 99.32 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Makinenin performanslarındaki çeşitliliğin büyük çoğunlukla fındık özelliklerinin farklılığından ve makinenin ayırma sistemindeki farklı ayarlardan meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Özellikle rakip Avrupa ülkelerinin uluslararası piyasalarda Türk fındığının fiyat ve talebini olumsuz etkilemek için istismar ettiği Aflatoksinin önüne geçebilmek amacıyla hazırlanan ve Ordu Ticaret ve Sanayi Odası (OTSO), Ordu Ziraat Odası, Ordu Üniversitesi ve EUROGEMS (İtalya) ortaklığında, Ordu İl Tarım Müdürlüğü ile TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi (MAM) işbirliğiyle yürütülen Avrupa Birliği (AB) hibe destekli proje kapsamında Aflatoksinin toplama, kurutma,

depolama gibi unsunlar sonucu oluşmasının önüne geçilmesi amacıyla teknik bir komisyon tarafından patoz standart raporu hazırlanarak TSE'ye sunulmuştur. TSE sunulan raporu kabul etmiş ve standart oluşturma sürecini başlatmıştır (Anonim, 2012).

Fındık Çalıştay Sonuç Raporunun, “İşleme Öncesi Kayıpların (Hasat, Harman, Depolama vb.) Azaltılması” başlığı altında yapılan önerilerden birisi de “Patozda Standardizasyon Sağlanmalı” şeklinde olmuştur (Anonim, 2013b).

Fındık patozlarında hali hazırda bir standart olmaması üründe bazı sorunlara neden olmaktadır. Bu sorunların başında da fındıklarda kabuk çatlaması ile iç vurgunu gelmektedir. Dolayısıyla özellikle kabukları çatlayan fındıkların hasat sonrası raf ömürlerinin de olumsuz etkileneceği bir gerçektir.

Bu durumun bilimsel bir çalışmayla ortaya konulması bundan sonraki süreçle ilgili olarak alınacak önlemler için önem arz etmektedir. Zira ihraç edilecek ürün miktarı ile ürün fiyatı doğrudan ürün kalitesi ve kalitesini uzun süre muhafaza etmesi ile ilgilidir. Bundan dolayı fındıkta hasat sonrasındaki işlemlerde yapılacak iyileştirmeler kalite kayıplarının önüne geçeceği için gerek üretici, gerek bölge ve gerekse ülke ekonomisi açısından son derece önemlidir. Bu nedenle de önce sorunların varlığının bilimsel olarak ortaya koyulması gerekmektedir.

Bu çalışmanın konusu da fındıkta hasat sonrasında bazı kalite parametrelerinin patoz uygulamasından nasıl etkilendiğinin araştırılmasıdır. Bu amaçla Tombul, Palaz ve Kalinkara fındık çeşitlerinde aynı patozda ayıklanmış fındık örnekleri ile yine aynı çeşitlerde patozla değil elle ayıklanmış fındıklar kalite parametreleri bakımından değerlendirilmiş ve böylece patoz uygulamasının fındıktaki etkileri araştırılmıştır. Bunun için de fındıklarda hasat sonrasındaki 10 aylık periyotta belli dönemlerde kaliteyi etkileyen bazı analizler yapılmıştır. Böylece patoz ile ayıklanan ve elle ayıklanan fındıkların kalite parametreleri yönünden farkları ortaya koyulmuştur.

Konusunda ilk olarak yapılacak bu çalışmada aflatoksin gibi diğer önemli kalite kriterinin de incelenmiş olması özellikle fındığın ihraç süreci için önem arz edecek ve belki de hasat sonrası süreci ile ilgili olarak tavsiyelerde bulunulmuş olunacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bugüne kadar fındıkta elle ve patozla ayıklamanın kalite kriterlerine etkisi ile ilgili doğrudan ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olup bu bölümde çalışmaya katkısı olabilecek diğer literatürlere yer verilmiştir.

2.1. Fındıkta Hasat ve Harman Üzerine Yapılan Çalışmalar

Fındık ve sert kabuklu meyvelerin ekonomik anlamda üretimini yapan ülkelerde meyvelerin toplanmasında büyük ölçüde mekanizasyondan yararlanılmaktadır. Ülkemizde ise fındık hasadında, gerek arazi yapısı gerekse bahçenin tesis şeklinin uygun olmamasından dolayı mekanizasyondan yeterince faydalanılmamaktadır.

Fındık hasat makinelerinin çalışma prensipleri şu şekilde özetlenmiştir. Hasat makinelerinin toplama işleminden önce gerekli bahçe temizliği ve hazırlığı yapıldıktan sonra yere düşen meyveler sıra aralarında namlu oluşturacak şekilde süpürülmektedirler. Namlu haline getirilmiş meyvelerin toplanmasında genel olarak pnömatik ve mekanik prensiplere göre çalışan makineler kullanılmaktadır. Aspirasyonla meyveleri yerden toplayan pnömatik etkili hasat makinasının çalışma prensibinde zeminden emme borusuyla toplanan fındık yaprak küçük dal taş ve tozlar pasif ayırıcıya gelmektedir. Ayırıcıdan boşaltılan karışım yandaki vantilatörün yarattığı hava akımı içinden geçerken yaprak gibi hafif materyaller uzaklaştırılmaktadır. Kalan fındık büyük delikli döner elekte büyük boyutlu ve küçük delikli elekte küçük boyutlu yabancı materyallerden ayrılmaktadır. Temizlenen fındıklar radyal vantilatörün beslediği havalı götürücüye geçerek burada çuvallanmaktadır (Beyhan ve Yıldız, 1996).

Beyhan ve Yıldız'ın (1996), bildirdiğine göre, bu makinalarla çalışmada arazi topografyasına bağlı olarak farklı yöntemler uygulanmaktadır. Araştırmacılar, Ghiotti'nin (1989) bu yöntemlerden 1.sinin İtalya ve İspanya'nın dağlık alanlarında uygulanan süpürge sırt üfleyicisi vb. kullanarak küme oluşturma ve makine ile toplama olduğunu bildirdiğini; Biondi ve ark.'nın (1992) aspiratörlü makinelerin traktörle çekilen namludan toplamak için emmeli başlığa sahip kendi yürür namlu yapıcılı ve emme başlığına sahip tiplerinin olduğunu bildirdiğini ve Siben'in (1972) de dağlık alanlarda kullanım için de tek akslı bahçe traktörlerine bindirilmiş tiplerinin de geliştirilmiş olduğunu bildirdiğini belirtmektedirler.

Mekanik toplama sistemine sahip hasat makinesinin toplama sistemleri yanal akışlı veya döner tamburlu olabilmektedir. Süpürme elemanı olarak lastik, parmak lastik, palet veya metal zincirler kullanılmaktadır (Beyhan ve Yıldız, 1996).

Beyhan ve Yıldız'ın (1996) belirttiklerine göre, mekanik toplama sistemine sahip bu makinelerin genellikle büyük boyutlu olduğu ABD ve Fransa'da modern bahçelerde yaygın olarak kullanıldığı (Baron ve ark., 1985; Tous ve ark., 1994), küçük bahçelerde kullanılabilecek 10-16 BG.nde bahçe traktörlerine monte edilebilen hasat makinelerinin de geliştirilmiş olduğu (Peterson ve Monroe, 1977) bildirilmiştir.

Fındık hasat makinelerinin çalışma performansı ile ilgili yapılan bir çalışmada hasat makinesinin modeli ve fındığın miktarına bağlı olarak iş performansının 4.3 h/ha'dan 8.5 h/ha'a çıktığı, toplanan ürünün 630 kg/h'den 1100 kg/h'in üzerine çıktığı, önceki çalışmalar ile kıyaslandığında hasat makinelerinin verimliliğinde önemli ölçüde bir gelişme görüldüğü belirlenmiştir (Monarca ve ark., 2009).

Türkiye koşullarına uygun aspiratörlü bir fındık hasat makinesinin tasarımı ve prototip yapımının amaçlandığı çalışmada Kuş, Sivri, Yağlı, Palaz, Foşa, Kalınkara çeşidi fındıkların yüzme hızları ve makineye ilişkin temel parametreler, deneysel olarak saptanmış olup, prototip makineyle yapılan bahçe deneylerinde 226.8 kgf/da ürün verimi için 28.48 kgf/İÇh tane iş verimi, 0.396 da/h alan iş verimi ve % 95.13 toplama etkinliği sağlanmıştır (Beyhan ve Erol, 1992).

Beyhan, (1996), yaptığı çalışmada eksantrik tipli bir dal silkeleyicinin fındığın mekanik hasadında kullanılabilme olanağını araştırmıştır. Zurumlu meyvelerin dala tutunma kuvvetleri ölçülüp, farklı olgunluk dönemlerinde silkeleyici ile düşürülen meyve yüzdesinin değişimi saptanmıştır. Aynı zamanda optimum silkeleme parametreleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda dala tutunma kuvvetlerinin geniş sınırlar arasında değiştiği silkeleyici ile düşürülen meyve yüzdesinin olgunlaşma arttıkça önemli düzeyde arttığı tespit edilmiştir. Hasat işlemlerinin yağışlı dönemlere kadar uzamaması için, ağustos ayının ortalarında mekanik hasadın başlayacağı kabul edilirse eksantrik tipli silkeleyici ile bu tarihlerde % 100'e ulaşan bir dökülme sağlanamadığı belirlenmiştir. Çalışmada aynı dal üzerindeki meyvelerin farklı zamanlarda olgunlaşması ve tutunma kuvvetlerinin çok geniş sınırlar arasında değişmesi silkeleyicinin etkinliğinin azalmasındaki en önemli faktörler olduğu ve bu

yüzden fıncının mekanik hasadında homojen olgunlaşmayı sağlayıcı kimyasal maddelerin de uygulanmasının hasadın etkinliğini artıracağı ifade edilmiştir.

Beyhan ve Beyhan'ın (1998), Palaz ve Tombul fıncık çeşitlerinde Ethrel'in değişik dozlarının ve silkeleyici kullanımının meyvelerin dökülme yüzdelere etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda Ethrel uygulamasının zuruflu meyvelerin kopma kuvveti/ meyve ağırlığı oranını azalttığını, bununla birlikte kontrole göre doğal dökülme yüzdesini arttırdığını belirlemişlerdir. Silkeleme sonrasında dökülen meyve yüzdesi, her iki çeşitte de Ethrel uygulama tarihinden 12 gün sonra istatistik açıdan en yüksek değere ulaşmıştır.

Palaz, Tombul, Kuşfındığı, Kalınkara, Sivri, Foşa çeşitlerinin zuruflu ve tane fıncıklarının yüzme hızlarının ölçüldüğü bir çalışmada, bu çeşitlere ait örnekler için yüzme hızı sürüklenme katsayısı ve parçacık boyutu gibi parametreler arasındaki ilişki araştırılarak yüksek korelasyonlu eşitlikler sunulmuştur. Zuruflu fıncıklarda örneklerin göz önüne alınan karakteristik boyutları ile aerodinamik özellikleri arasındaki ilişkiler düşük bulunmuştur (Beyhan ve Erol, 1993).

Beyhan ve ark., (1994), Yerli fıncık, Tombul, Palaz, Kuş fıncığı ve Sivri fıncık çeşitlerine ait tane ve zuruflu meyvelerin değişik yüzeyler için statik ve dinamik sürtünme katsayılarını belirlemişlerdir. Tane ve zuruflu meyveler için üç farklı nem düzeyi ve tane fıncık için on, zuruflu fıncık için 11 sürtünme yüzeyi kullanılmış olup yapılan varyans analiz sonuçlarına göre statik ve dinamik sürtünme katsayıları üzerine, nem ve yüzey özelliklerinin etkisini önemli bulmuşlardır. Sürtünme katsayısının en yüksek değerlerini lastik yüzeyde, en düşük değerlerini ise kontrplak ve sentetik dokuma bez yüzeyde, zuruflu fıncıklar için kontrplak ve demir ızgarada elde etmişlerdir.

Türkiye'de fıncık harman makineleri üzerinde ilk araştırmaların 1939 yılında başladığı, bu araştırmalar sonunda Bozkaya, (1939) tarafından paletli tipte bir fıncık harman makinesinin geliştirildiği, makinenin saatlik kapasitesinin 850-900 kg olduğu ve ağırlığının fazla olması nedeniyle taşınmasındaki güçlüğü en büyük sakıncası olduğu belirtilmiştir (Kadayıfçılar ve Uslu, 1975).

Yine Gürses'in (1972), çalışması ile ülkemizde kullanılan fıncık harman makinelerinin incelendiği ve sürtünme esasına dayanan konik tip harman

makinesinin önerildiği; Giresun'da yerli bazı harman makinelerinin yapıldığı ancak teknik ve tarımsal özellikleri yönünden önemli görülmedikleri de belirtilmektedir (Kadayıfçılar ve Uslu, 1975).

Kadayıfçılar ve Uslu (1982), ülkemiz şartlarına uygun bir fındık harman makinesinin geliştirilmesi üzerine yürüttükleri araştırmanın uygulamaya yönelik başlıca bulgularında şunları ortaya çıkarmışlardır;

-Merdaneli, santrifüjlü ve paletli olmak üzere 3 tip fındık harman makinesi prototipi geliştirilmiş, bunlardan paletli tipin ülkemiz koşullarına en uygun olduğu ortaya konulmuştur.

-Prototip makinenin fındığın kırılması ve zedelenmesi yönünden bir sorun çıkarmadığı, harmanlanmamış fındık yüzdesinin materyalin nem oranına bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Denemeler sırasında makinede konstrüktif yönden bir arıza meydana gelmemiştir.

-Prototip makinenin iş verimi 190 kg/h ve etkinlik derecesi % 92 olarak saptanmıştır. Makine ağırlığının 90 kg ve güç gereksinmesinin 1.5 BG. civarında olması taşıma ve güç kaynağı yönünden sorun yaratmamaktadır.

-Makine seri üretime konulmalı ve fındık üreticisinin yardımına sunulmalı ancak bir taraftan da iş kalitesin yükseltilmesi amacıyla geliştirme çalışmalarının sürdürülmesinde yarar vardır.

Raf ömrü, gıdanın duyuusal, kimyasal, fiziksel özellikleri, mikrobiyal etkinliğin ve ürün içeriğinin, etiketinde belirtilen bilgilere uygun olarak korunduğu ve üreticinin beklentilerinin karşılandığı zaman dilimi olarak tanımlanmaktadır. Ürün bileşimi, raf ömrünü belirleyen en önemli etkenlerden birisidir. Bileşim bozulma mekanizmasının değişmesine de neden olabilmektedir. Ayrıca, üretimden dağıtım kadar uygulanan yöntemler ve koşullarda raf ömrünü etkilemektedir (Anonim, 1993a).

2.2. Fındıkta Depolama ve Fındığın Kimyasal ve Fiziksel Özellikleri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Türkiye için önemli tarımsal ihracat ürünü olan fındıkta, raf ömrünü belirleyen kalite kayıplarının nedenlerini bulmak ve gerekli önlemleri almak, kalitenin yükseltilmesi ve korunması açısından önemlidir. Ayrıca, fındık üretim, işleme, dağıtım ve satış zincirindeki tüm elemanların (üretici, tüccar, hammadde sağlayıcı, işleyici, dağıtıcı, toptancı, perakendeci ve tüketici) gerekli önlemleri alması ve doğru işlemleri uygulaması gerekmektedir (Özdemir ve ark., 1998).

Sarihan, (1973), fındık depolamasında aranılacak önemli özellikleri belirlemiştir. Depo olarak kullanılacak yer, serin, kuru, donma tehlikesi olmayan, havalanabilir nitelikte olmalıdır. Bu koşullarda fındık en çok 1 yıl saklanabilir. Fındığın daha uzun süre muhafaza edilebilmesi için 2.0-4.5 °C sıcaklığa sahip soğuk depolar gereklidir. Erken toplanmış iyi kurutulmamış fazla nemli fındıklar uzun süre depolanamazlar ve bu şartlarda küflenme acılaştırma ve kızışma başlar. % 45-68 arasında yağa sahip fındığın depolanması sırasında oluşan oleik asit (% 75-80), Palmitik Asit (% 15-20) ve az miktardaki stearik asit gibi serbest asitler fındığı acılaştırırlar. İnsan ve hayvan sağlığı yönünden önem taşıyan ve son yıllarda araştırmalara konu olan Aflatoksinin oluşmasında erken toplama olumsuz harmanlama koşulları ve kötü depolama gibi etkenler önemlidir.

Özdemir ve ark.'nın (1998) bildirdiğine göre, Riedl ve Mohr, (1979) ve Keme ve ark., (1983) fındığın işlenmesi ya da aşınması sırasında ve kırma sırasında oluşan kırık vurgun ve gizli vurgun (fındık hücreesindeki yağ torbalarının patlaması) fındıktaki acılaştırmayı hızlandırabileceğini tespit etmişlerdir.

Özcan ve Akbulut, (1996), çalışmalarında bildirdiklerine göre Kurnaz ve Serdar, (1993); üreticinin muhafaza için beton koranak serenti ev ahşap koranak ve harman yeri kullandığını, Özcan ve Ertürk, (1994) ise; bölgede soğuk hava depoculuğunun gelişmediğini bildirmişlerdir. Karaçalı, (1993) kabuklu fındığın 0-2 °C ve % 60 nemde 2 yıl, Pekmezci, (1983), vakumlu kabuklu fındığın adi depolarda 2 yıl, -2 ve 0 °C'lerde 3-4 yıl, Handorn ve ark., (1977) 0-5 °C de % 50 nemde 52 hafta; Okay ve ark., (1986) 2-4.5 °C de % 55-60 nemde 1 yıldan fazla depolanabildiğini ve ısı artışının acılaştırmaya, nem artışının küflenmeye yol açtığını bildirmişlerdir.

Ağar ve ark., (1995), depolama sırasında fındıklardaki yağ asitlerinin serbest yağ asitlerine dönüşerek bozulma yaptığını belirlemiştir.

Fındıkta yetersiz/ uygun olmayan hasat, kurutma ve depolama yöntemleri ve koşulları nedeni fındık ve fındık ürünlerinde önemli kalite kayıpları olmaktadır. Uygun olmayan bu koşullarda özellikle küfler faaliyet göstermektedir. İşleme (kırama, kavurma ve ambalajlama) ve taşıma hataları nedeniyle fındıklarda acılaşıma meydana gelmektedir ki bu da yağ oksidasyonuna bağlıdır. Böylelikle raf ömrü önemli ölçüde azalmaktadır. Ayrıca, enzimatik faaliyetler de fındıkta acılaşıma neden olmaktadır (Özdemir ve ark. 2003a).

Özdemir ve ark. (2003b), dört ana ticari çeşit olan Palaz, Tombul, Çakıldak ve Kara çeşitlerinde bazı fiziksel ve besinsel özellikleri incelenerek belirlenmiştir. Bütün parametreler açısından dört fındık çeşidi arasında da istatistiksel olarak farklılıklar belirlenmiştir. Buna rağmen bu çeşitlerin makine ile işlemeye uygun olduklarını saptanmıştır. Çeşitler arasındaki bu farklılıklar çeşit özelliğinden, yetiştiricilik koşullarından ve iklim koşullarından kaynaklanmaktadır.

Köksal, (2002), fındık çeşitlerimizin nem, kül, yağ ve protein düzeylerini incelemiş ve çizelge 1. deki sonuçlara ulaşmıştır. Örneklerdeki nem düzeyi, örneklerin 103±2 °C sıcaklıkta sabit ağırlığa ulaşınca dek kurutulmasıyla belirlenmiştir (Anonim, 1978). Protein miktarı mikro kjeldal yöntemi, yağ miktarı soxhalet yöntemi ile James, (1995)'e göre saptanmış olup örneklerdeki kül tayini ise meyvelerin 525 °C sıcaklıkta beyaz kül elde edilinceye kadar kül fırınında yakılmasıyla tespit edilmiştir (Anonim, 1962).

Çizelge 2.2.1. Fındık çeşitlerimizdeki nem, kül, yağ ve protein düzeyleri(Köksal, 2002)

Çeşit	Nem (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)
Acı	4.09	2.22	63.41	16.63
Cavcava	5.25	2.72	56.07	20.83
Çakıldak	4.86	2.60	60.67	19.44
Foşa	4.46	2.25	59.50	15.75
İncekara	4.27	2.41	60.75	16.28
Kalınkara	4.14	1.87	68.52	11.73
Kan	3.41	2.13	63.05	16.98
Karafındık	3.49	1.90	67.75	15.58
Kargalak	4.39	2.37	59.57	15.23
Kuş	4.41	2.30	61.25	16.80
Mincane	4.71	2.43	57.95	19.96
Palaz	4.76	2.61	57.65	18.03
Sivri	4.78	2.30	63.89	18.73
Tombul	4.63	2.43	64.60	17.51
Uzunmusa	4.17	2.34	61.70	16.98
Yassıbadem	3.56	2.42	63.48	17.86
Yuvarlak Badem	4.61	2.46	58.35	20.84

Özay ve ark., (2006), yaptıkları çalışma ile 2002 yılında yapılan 648 örnekleme sonucunda aflatoksinine rastlama oranı % 1.54, 2003 ve 2004 yıllarında tüm bahçelerden alınan örneklerde aflatoksin miktarının minimum tespit sınırının altında (Aflatoksin B1 <0.04 ng/g, Toplam Aflatoksin <0.1 ng/g) olduğunu bulmuşlardır.3 yıllık çalışma sonunda aflatoksin oluşumunun fındık olgunlaşma aşamasında başlayabileceği ancak aflatoksin oluşum düzeyinin limitlerin üzerinde olmadığı, oluşumun hasat sonrasında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Hasat sonrası çalışmalarında, aflatoksin erken hasat edilen, naylon çuvalda bekletilen ve doğrudan toprak üzerinde kurutulan fındıklarda tespit edilmiştir (max. 3.18 ng/g). Yağmur altında kalan, en kötü çiftçi uygulamasıyla kurutulan fındıkların (80 örnek) % 26'sında aflatoksin bulunmuştur. Bunların % 4'nün limitlerin üzerinde olduğu (max. 24.36 ng/g) tespit edilmiştir. Hasat sonrası soldurma ve kurutma işlemlerinin süratle yapılması gerekmektedir. Hasat sonrası ürün en kısa sürede güvenli nem oranına (% 5) kurutularak, hijyenik ve uygun koşullarda depolanmalıdır. Ürünün toprakla temasa geçmesi önlenmeli, fındık tercihen iklim koşullarından bağımsız, mekanik kurutucularda kurutulmalıdır.

Bostan, (1999), fındıkta kaliteyi belirleyen özelliklerden olan randıman, göbek boşluğu, beyazlama, testa lifliliği, iç buruşukluğu, için ayrılma durumu ile kabuk ve iç renginin farklı kurutma ortamlarına göre değişimi ile kurutma ortamlarında belli

süre sonunda ortaya çıkan nem seviyelerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, kurutulmuş fındıklarda aynı kurutma süresince, zemini toprak olan beton ve polietilen ortamlarda nem oranının istenilen seviyeye daha önce düştüğü, beyazlama özelliğinin çayırılık ve beton zeminde yeterli sonuç verdiği, kabuklu ve İç fındık rengi bakımından beton ve polietilen zeminlerin uygun olabileceği ve göbek boşluğu oluşumu, randıman, iç buruşukluğu, testa lifliliği ve için kabuktan ayrılması özellikleri bakımından denenen ortamlar arasında önemli farkların olmadığı ortaya çıkmıştır.

Beyhan, (2000), değişik hasat zamanlarının Tombul, Palaz, Sivri, Kalınkara, Yerli fındık ve Hanımfindığı fındık çeşitlerinde meyve kalitesine etkilerini incelemiş olup, genellikle hasat zamanı ilerledikçe meyve ağırlığı, iç ağırlığı, iç oranı, dolgun içli meyve oranı ve beyazlaşma oranının arttığını, buruşuk iç meyve oranının ise azaldığını belirlemiştir.

Fındıkta uygun kurutma işlemi gerçekleştirilmezse iki hafta içerisinde serbest yağ asitliği % 1'in üzerine çıktığı belirlenmiştir (Kinderlerer ve Johnson, 1992).

İşlenmiş iç fındık standardına göre, fındıkların serbest yağ asitliği, yeni ürün için 1. sınıf fındıklarda en fazla % 1, 2. sınıf fındıklarda en fazla % 1.3 eski ürün için 1.sınıf fındıklarda en fazla % 1.4 ve 2. sınıf fındıklarda en fazla % 1.5 olarak sınıflandırılmıştır (Anonim, 1993b).

İç fındıkların serbest yağ asidi miktarı depo koşulları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak muhafaza sırasında artış göstermiştir. Depolamadan önce deneme fındıklarında % 0.16 olan ortalama serbest yağ asidi miktarı 12 aylık muhafaza süresi sonunda 3 ayrı grupta % 0.35, % 0.25, % 0.50'ye yükselmiştir (Çetin ve ark., 2000).

Ayrıca peroksit sayısı fındıklarda acılaşıma açısından önemlidir ve peroksit sayısı 2 meqO₂/kg yağ'ın üzerine çıktığında fındıklarda acı tat hissedilmektedir (Richardson ve Ebrahim, 1997).

Depolamadan önce iç fındıklarda 0.14 meqO₂/kg. olan peroksit değeri 12 aylık muhafaza süresi sonunda 3 ayrı grupta 0.30, 0.35, 0.85 olmuştur (Çetin ve ark., 2000).

Mikotoksinler belirli çevre koşullarında bazı küfler tarafından gıdalarda üretilen, toksik sekonder metabolitler olup, Aflatoksinler de bir mikotoksin türevidir. Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliğinde Aflatoksin üst limitleri doğrudan tüketime sunulan veya gıda bileşeni olarak kullanılan fındıklarda B1 limiti 5 ppm, toplam limit (B1+B2+G1+G2) ise 10 ppm'dir. Doğrudan tüketime sunulmadan veya gıda bileşeni olarak kullanılmadan ayıklama ve diğer fiziksel işlemlere tabi tutulacak olan fındıklarda B1 limiti 8 ppm, toplam limit (B1+B2+G1+G2) ise 15 ppm'dir (Anonim, 2011).

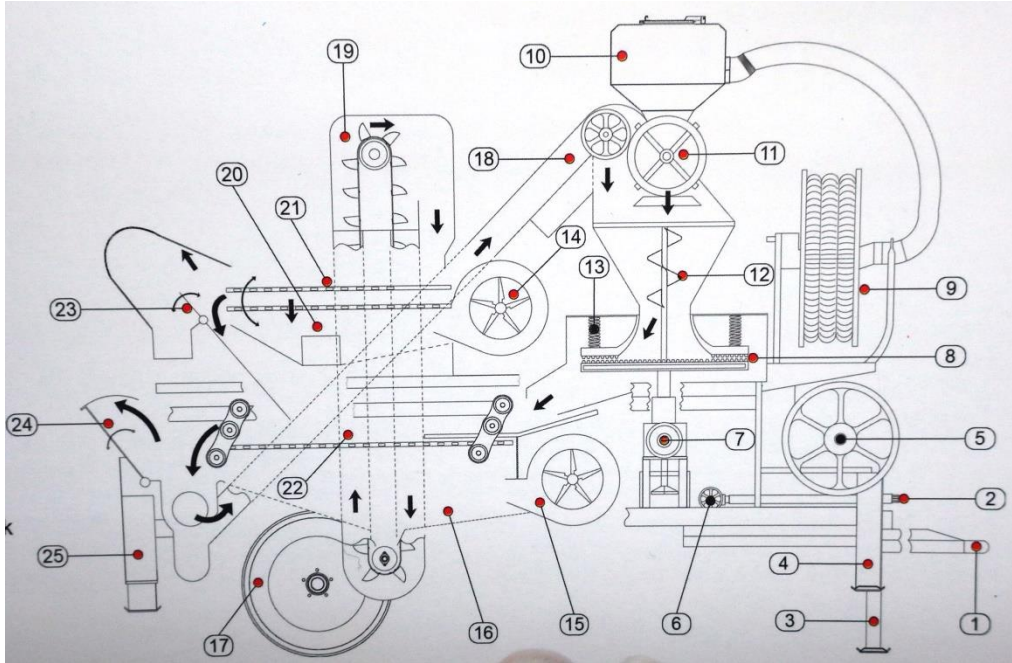
3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırmada materyal olarak, Tombul, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan materyaller Giresun Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinden temin edilmiştir.

Çalışmada taneleri zuruftan ayırmada kullanılan fındık patozu Enstitü tarafından hizmet alımı yöntemiyle temin edilmiş olup makinenin hasadı yapılan fındığı ayıklanmak üzere emiş sistemi ile bünyesine besleyen, soyucu ünite değirmenleme ile kabuğundan soyan, elek ünitesi ile eleme işlemine yapıp vantilatör sisteminin ürettiği hava akımı ile zuruflarından ayıran, zuruflu ve zurufsuz boş fındıkları ve zuruf parçalarını boş fındık kanalından alan, tane fındık basınç sistemi ile fındığı makine dışına sevk eden bir donanımı bulunmaktadır (şekil 3.1.1 ve 3.1.2).

Fındık ürününün harmanlanarak pazara hazırlanması işleminde temiz ürün işleme özelliğine sahip, basit kullanımlı, düşük yakıt giderli ve yüksek ürün işleme kapasiteli makineler tercih edilir özelliklerdendir.



şekil 3.1.1. Patoz Makinesinin şeması (Yaşar Makine San.ve Tic.Ltd.şti., 2015)



Şekil 3.1.2. Patoz Makinesinin Genel Görünümü

3.2. Yöntem

3.2.1. Örneklerin Hazırlanması

2014 yılı hasat döneminde Fındık Araştırma Enstitüsü bahçesinden (11 Ağustos-15 Ağustos tarihleri arasında) hasat edilen Tombul, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitlerine ait örnekler Fındık Araştırma Enstitüsüne ait beton zeminli harman yerine getirilerek, çeşitler bazında ayrı ayrı serilmiş ve ayıklama öncesi güneşte kurutmaya tabi tutulmuşlardır. Kurutma süresince zaman zaman tırmıkla alt üst edilen fındıkların homojen olarak kurumaları sağlanmıştır. Ayıklamadan önceki kurutma süreci 3 gün sürmüştür. Kuruyan fındıklardan, her çeşidin yarısı patozla (Şekil 3.2.1.1), diğer yarısı ise elle (Şekil 3.2.1.2) ayıklanmıştır.



Şekil 3.2.1.1. Kuruyan zuruflu fındıkların patozla ayıklanması



Şekil 3.2.1.2. Kuruyan zuruflu fındıkların elle ayıklanması

Ayıklama işleminden sonra her iki gruptan 60'ar kg kabuklu fındık elde edilmiştir. Elde edilen kabuklu fındıklardan ayıklama sonrası kurutma sürecine başlamadan, kurutmadan önce yapılacak analizler için 6'şar kg örnek alınmıştır. Çalışma 2 tekerrürlü (paralel) yürütüldüğü için her bir çeşitten 6'şar kg olmak üzere 2 örnek grubu oluşturulmuştur. Böylece her bir çeşitte patozla ayıklanan ve elle ayıklanan gruplarda kalan 48'er kg'lık fındık örnekleri harman yerine getirilerek ayrı ayrı serilerek kurutmaya tabi tutulmuştur. 2 gün boyunca zaman zaman alt üst edilerek kurutulan fındıklar, daha sonra çeşit ve ayıklama şekli göz önünde bulundurularak 6'şar kg olmak üzere jüt çuvallara konulmuştur. Jüt çuvallara konulan fındık örnekleri kurutmadan sonra, 3., 6. ve 9. aylarda analizleri yapılmak üzere oda

şartlarında depolanmıştır (Şekil 3.2.1.3). Oda şartlarının sıcaklığı 20 °C ile 24 °C aralığında tutulmuştur.



Şekil 3.2.1.3. Jüt çuvallar içerisinde oda şartlarında depolanan fındıklar

Çalışmada bütün çeşitler için toplam 360 kg kabuklu ürün kullanılmıştır (Çizelge 3.2.1).

Çizelge 3.2.1. Analiz gruplarına göre kullanılan örnek miktarları

Analiz Grubu	Analiz Dönemi	Kabuklu Örnek Miktarı (kg)	
		1. Paralel	2. Paralel
Patoz Örnekleri	1. Analiz	6	6
	2. Analiz	6	6
	3. Analiz	6	6
	4. Analiz	6	6
	5. Analiz	6	6
	TOPLAM	30	30
	1. GRUP TOPLAM		60
El Örnekleri	1. Analiz	6	6
	2. Analiz	6	6
	3. Analiz	6	6
	4. Analiz	6	6
	5. Analiz	6	6
	TOPLAM	30	30
	2. GRUP TOPLAM		60
GENEL TOPLAM			120
ÜÇ ÇEŞİT İÇİN GENEL TOPLAM			360

Her iki grup örneklerde ayıklama işleminin bitiminden depolama sonuna kadar toplam 5'er analiz yapılmıştır (Çizelge 3.2.2).

Her çeşide ait her bir grupta aflatoksin, ham protein, toplam yağ, yağ asitleri kompozisyonu, serbest yağ asidi, peroksit, nem ve kül analizleri bütün dönemlerde, renk 2.-5. analiz dönemlerinde, 100 adet kabuklu meyve ağırlığı, 100 adet iç meyve ağırlığı, kabuklu ve iç meyve boyutları, kabuk kalınlığı, göbek boşluğu, buruşuk iç oranı ve dolgun iç oranı ise başlangıçta (kurutmadan önce) ve son analiz zamanında (5. Analiz döneminde) olmak üzere 2 kere yapılmıştır.

Çizelge 3.2.2. Kabuklu fındıklarda analiz tarihleri

Analiz Dönemi	Örnekleme Zamanı	Tarih
1. Analiz	Kurutmadan önce	15 Ağustos 2014
2. Analiz	Kurutmadan sonra	01 Eylül 2014
3. Analiz	2. Analizden 3 ay sonra	1 Aralık 2014
4. Analiz	3. Analizden 3 ay sonra	1 Mart 2015
5. Analiz	4. Analizden 3 ay sonra	1 Haziran 2015

3.2.2. İncelenen Özellikler

Nem miktarı tayini, ham yağ tayini, ham protein miktarı tayini, toplam kül tayini ve pomolojik analizler Fındık Araştırma Enstitüsü Yaprak ve Toprak Analizi Laboratuvarı ve Pomoloji Laboratuvarında, serbest yağ asitliği tayini ve peroksit sayısı tayini Giresun Fiskobirlik Entegre Kalite Kontrol Laboratuvarında, Aflatoksin Tayini Giresun Gıda Kontrol Laboratuvarında, Renk ölçümü ise Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

3.2.2.1. Nem miktarı tayini

Kabukları kırılıp, blender yardımıyla öğütülen fındıklar otomatik nem ölçme cihazı (Precisa XM 50) ile 105 °C'ye duyarlı bir şekilde kurutulmuş ve nem oranı % olarak belirlenmiştir.

3.2.2.2. Ham yağ tayini

Fındıktaki ham yağ miktarı Soxhalet yöntemine göre belirlenmiş ve sonuçlar % olarak verilmiştir (James, 1995).

3.2.2.3. Ham protein miktarı tayini

Kjeltec ünitesi kullanılarak, Kjeldahl metoduna göre belirlenmiş olup hesaplamada Nx 6.25 faktörü kullanılmıştır (James, 1995).

3.2.2.4. Toplam kül tayini

Örneklerin 525°C' de beyaz kül elde edilinceye kadar kül fırınında yakılmasıyla oluşan kütle farkından belirlenmiştir (Anonim, 1962).

3.2.2.5. Serbest yağ asitliği tayini

AOAC 'da belirtilen yöntem doğrultusunda titrimetrik olarak belirlenmiş ve oleik asit cinsinden hesaplanmıştır (Anonim, 1990a).

3.2.2.6. Peroksit sayısı tayini

AOCS Cd 8-53 standart metodu kullanılmıştır. 5'er g yağ örneği erlenlere tartılmıştır, üzerine 30 mL asetik asit-kloroform (3:2 v/v) ve 0.5 mL doymuş KI (Potasyum iyodür) ilave edilmiştir. Bir dakika karıştırma işleminden sonra üzerine 30 mL H₂O, 0.5 mL nişasta çözeltisi eklenerek ve karışım 0.01 N sodyum tiyosülfat ile sarı renk görülene kadar titre edilmiştir. Ayrıca kör de yapılarak son harcamadan çıkarılmış ve peroksit sayısı metotta belirtilen formüle göre, meq/kg yağ olarak hesaplanmıştır (Anonim, 1990b).

3.2.2.7. Aflatoksin Tayini

IAC-HPLC ile fındık ve fındık ürünlerinde aflatoksin B1, B2, G1 ve G2'nin saptanmasını amaçlanmıştır. Numunedeki aflatoksinin belirlenmesi, metanol/su (4+6,v/v) çözeltisi ile ekstrakte edilerek elde edilen süzütünün aflatoksinine karşı monoclonalantibody içeren immunoaffinity kolondan geçirilip aflatoksinlerin elue edilmesi ve kolon sonrası türevlendirme uygulanarak HPLC'de aflatoksin standardının alanı ile kıyaslanarak hesaplanmıştır.(Şenyuva ve Gilbert, 2005).

3.2.2.8. Renk ölçümü

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'na (CIE) göre renk, L*a*b sistemi ile tanımlanmakta; üç boyutlu renk aralık sistemine göre L* değeri cisimlerin parlaklığını, a değeri artı değerler aldığıında kırmızı, eksi değerler aldığıında ise yeşil

renk göstergesi, b değeri artı değerler aldığıında sarı, eksi değerler aldığıında ise mavi renk göstergesi olarak ifade edilmektedir (Demirci Ercoşkun, 2009).

Renk ölçümleri, fındık örneklerinde Konika Minolta CR 400 Chroma Meter modeli renk ölçüm cihazı ile L^* , a^* , b^* olarak belirlenmiştir. Un haline getirilmiş natürel iç fındıklarda her tekerrürde 10 okuma şeklinde ölçüm yapılmıştır (Demirci Ercoşkun, 2009).

3.2.2.9. 100 Adet Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)

İncelemeye alınan örneklerden, herbir gruptan tesadüfen seçilen 100 adet kabuklu meyvenin 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartılması ile bulunmuştur.

3.2.2.10. Kabuklu Meyve Boyutları (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 meyvede 0,01 mm'ye duyarlı digital kumpas ile meyve uzunluğu meyve tablası ile meyvenin uç kısmı arasındaki mesafenin, meyve genişliği meyvede en geniş kotiledon birleşme çizgileri (sütur) arasının ve meyve kalınlığı meyvede kotiledon birleşme çizgisine (sütur) dik olan iki yanak arasındaki en geniş mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir.

3.2.2.11. Kabuk Kalınlığı (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 adet meyvede, meyvelerin tabla kısmı ile uç kısmının tam ortasındaki kabuk kalınlığı 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas yardımıyla ölçülmüştür.

3.2.2.12. 100 Adet İç Meyve Ağırlığı (g)

İncelemeye alınan örneklerden, herbir gruptan tesadüfen seçilen 100 adet meyve kırılarak elde edilen 100 adet iç meyvenin 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tartılması ile bulunmuştur.

3.2.2.13. İç Meyve Boyutları (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 adet iç meyvede 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpas ile meyve uzunluğu uç ve dip kısmı arasındaki mesafenin, meyve genişliği en geniş kotiledon birleşme çizgisi (sütur) arasının ve meyve kalınlığı kotiledon birleşme çizgisine (sütur) dik olan iki yanak arasındaki en geniş mesafenin ölçülmesi ile bulunmuştur.

3.2.2.14. Göbek Boşluğu (mm)

Tesadüfen seçilmiş olan 30 adet iç meyve kotiledon birleşme çizgisine dik olacak şekilde tam ortadan keskin bir bistüri yardımıyla ikiye bölünmüş ve açığa çıkan göbek boşluğu uç ile dip arasındaki eksene dik olacak şekilde en geniş kısımdan 0.01 mm'ye duyarlı digital kumpasla ölçülmüştür.

3.2.2.15. Buruşuk İç Oranı

Kabuğu iyi doldurmayan, normal iriliğe oranla küçük ve buruşuk görünümlü içlerin oranı tesadüfen seçilen 100 adet meyvede sayılarak üzerinden % olarak hesaplanmıştır.

3.2.2.16. Dolgun İç Oranı

Kabuğu iyi dolduran, normal iriliğe ulaşmış ve iyi görünümlü içlerin oranı, tesadüfen seçilen 100 adet meyvede sayılarak % olarak hesaplanmıştır.

3.2.3. Deneme Planı ve İstatiksel Analizler

Çalışma tesadüf parselleri faktöryel deneme desenine göre 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Faktör grubu olarak çeşit, uygulama (patoz ve elle ayıklama) ve farklı zamanlarda incelenen özelliklerin faktör gruplarına göre değişimi SPSS istatistiksel analizi ile belirlenmiştir. Elle ayıklanmış ve patozla ayıklanmış olmak üzere iki gruba ayrılan örneklerde her dönem 2'şer paralelli olarak analizler yapılmıştır.

Verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılmıştır. Alt grupların varyanslarının homojenlik kontrolü Levene testi ile yapılmıştır. Verilerin ortalamala, standart hata, standart sapma, minimum-maksimum gibi tanıtıcı istatistik değerleri hesaplanmıştır. Verilerin analizi çeşit, uygulama ve zaman faktörleri birlikte dikkate alınarak üç-yönlü varyans analizi (three-way ANOVA) ile yapılmıştır. Farklı ortalamaların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tukey testi sonuçları ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir. Sayarak elde edilen dolgun ve buruşuk iç oranlarının değerlendirilmesinde ise Mann-Whitney U-testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda ve yorumlamalarda % 5 önem düzeyi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalar Mninitab 17 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Gerek elle gerekse patozla ayıklanmış ürünlerde kurutmadan önce, kurutmadan sonra ve 3'er aylık periyotlarda toplam 10 ay boyunca 9 kalite parametresine ait elde edilen bulgular ve istatistik analizler aşağıda sunulmuştur.

Nem, ham yağ, % protein, ham kül, serbest yağ asidi, renk (L, a, b), kabuklu meyve boyutları, iç meyve boyutları, 100 adet kabuklu meyve ağırlığı, 100 adet iç meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu özellikleri özelliklerine ait verilerin değerlendirilmesi amacıyla üç-yönlü varyans analizi yapılmıştır. Varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1- 4.3'te verilmiştir.

Çalışmamızın uygulama bölümü (elle ve patozla ayıklama) ile ilgili olarak bugüne kadar yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olup tartışma ile ilgili bölümlerde karşılaştırma yapmak için depolama ile ilgili yapılan literatürlere yer verilmiştir.

Çizelge 4.1. Nem, ham yağ, ham protein, ham kül, serbest yağ asidi ve renk (L,a,b) özellikleri için varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Nem (%)		Ham yağ (%)		Ham Protein (%)		Ham kül (%)		S. Y. A. (%)		(L)		(a)		(b)	
	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri
Çeşit	326.65	0.000	15.68	0.000	140.66	0.000***	12.18	0.000***	18.82	0.000***	30.08	0.000	34.79	0.000	59.64	0.000
Uygulama (El ve Patoz)	92.70	0.000	2.99	0.094	1.59	0.217	0.08	0.773	1.12	0.298	3.42	0.077	0.32	0.576	19.68	0.000
Zaman	1875.60	0.000	80.58	0.000	114.53	0.000***	4.44	0.006**	2.44	0.068	104.47	0.000	5.06	0.007	282.15	0.000
Çeşit*Uygulama	16.34	0.000	0.05	0.952	1.78	0.185	0.60	0.556	0.22	0.804	10.96	0.000** *	6.52	0.005	7.01	0.004
Çeşit*Zaman	288.12	0.000	18.39	0.000	0.88	0.547	1.16	0.355	1.48	0.208	1.70	0.164	1.22	0.332	8.47	0.000
Uygulama*Zaman	277.53	0.000	15.41	0.000	1.07	0.388	2.29	0.082	0.52	0.718	4.03	0.019*	5.07	0.007	17.13	0.000
Çeşit*Uygulama*Zaman	15.04	0.000***	2.44	0.037*	0.97	0.477	0.60	0.769	0.29	0.964	2.16	0.083	3.92	0.007**	4.75	0.003**

*, İstatistik olarak önemlidir (p<0.05); **, İstatistik olarak önemlidir (p<0.01); ***, İstatistik olarak önemlidir (p<0.001)

Çizelge 4.2. Kabuklu ve iç meyve boyutları için varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Meyve Boyutları						Meyve İç Boyutları					
	Uzunluk (mm)		Genişlik (mm)		Kalınlık (mm)		Uzunluk (mm)		Genişlik (mm)		Kalınlık (mm)	
	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri
Çeşit	93.04	0.000***	38.95	0.000***	9.68	0.003**	18.49	0.000***	38.77	0.000***	15.06	0.001***
Uygulama (El ve Patoz)	1.34	0.271	0.01	0.919	0.22	0.649	1.16	0.303	0.76	0.400	0.35	0.566
Zaman	1.16	0.304	1.44	0.253	0.06	0.813	1.87	0.196	0.16	0.695	0.81	0.384
Çeşit*Uygulama	0.31	0.740	0.35	0.712	0.40	0.682	0.44	0.654	0.81	0.468	1.00	0.396
Çeşit*Zaman	1.70	0.228	1.56	0.251	0.81	0.467	0.06	0.944	3.25	0.074	1.14	0.353
Uygulama*Zaman	0.01	0.910	0.17	0.689	0.00	0.956	0.21	0.657	0.67	0.431	0.09	0.765
Çeşit*Uygulama*Zaman	0.35	0.714	0.50	0.618	0.53	0.601	1.31	0.307	0.14	0.868	0.42	0.666

** , İstatistik olarak önemlidir (p<0.01); *** , İstatistik olarak önemlidir (p<0.001)

Çizelge 4.3. Kabuklu meyve ağırlığı, iç meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı ve göbek boşluğu özellikleri için varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynağı	100 Adet Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)		100 Adet İç Meyve Ağırlığı (g)		Kabuk Kalınlığı (mm)		Göbek Boşluğu (mm)	
	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri	F Değeri	P Değeri
Çeşit	79.32	0.000***	51.37	0.000***	6.09	0.015*	2.55	0.120
Uygulama (El ve Patoz)	1.22	0.291	0.92	0.357	1.07	0.321	0.36	0.557
Zaman	0.06	0.809	0.31	0.587	54.73	0.000***	4.04	0.067
Çeşit*Uygulama	0.51	0.612	0.37	0.700	1.16	0.346	1.10	0.364
Çeşit*Zaman	0.26	0.774	0.21	0.815	0.53	0.604	1.36	0.292
Uygulama*Zaman	4.09	0.066	4.71	0.053	0.36	0.560	0.65	0.436
Çeşit*Uygulama*Zaman	1.43	0.278	1.80	0.210	1.02	0.389	1.53	0.255

*, İstatistik olarak önemlidir ($p<0.05$); ***, İstatistik olarak önemlidir ($p<0.001$)

4.1. Nem (%)

Nem için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit*uygulama*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$, Çizelge 4.1). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.4.'te ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir. Aynı çeşidin aynı uygulamasında zaman ortalamaları incelendiğinde; Kalınkara çeşidinde elle uygulamada nem miktarının kurutmadan hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 9 ay sonra önemli bir farklılık göstermediği görülmektedir ($p>0.05$). Ancak kurutma öncesinde nem miktarı diğer zamanlardan önemli derecede yüksektir ($p<0.05$). Aynı durum Kalınkara çeşidinin patoz uygulamasında da geçerlidir. Diğer çeşitlerin uygulamalara göre zaman ortalamaları incelendiğinde Tombul çeşidinin elle uygulaması hariç yine aynı durumun söz konusu olduğu görülmektedir. Tombul çeşidinin elle uygulamasında ise zamanlara göre nem miktarı önemli bir değişim göstermemiştir ($p>0.05$). Bu durumun elle ayıklama sonrası ve kurutma öncesi süreçte Tombul fındık çeşidinde, kabuk kalınlığını daha az olması dolayısıyla, meyvedeki nemin daha hızlı kaybolmuş olmasından kaynaklanabileceği söylenebilir. Aynı çeşidin aynı zamanında uygulama ortalamaları incelendiğinde; üç çeşidin de kurutma öncesinde patoz uygulamasının elle uygulamasından önemli derecede yüksek nem içeriğine sahip olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Üç çeşitte de diğer zamanlarda uygulamalar arasında farklılık görülmemektedir ($p>0.05$). Patoz uygulamasından sonrası ile kurutma öncesi dönemdeki örneklerde nemin daha yüksek çıkması makinede işlem görme sırasında örneklerde nemin elle yapılan uygulama sürecine göre daha az kayba uğramış olmasından ve zurufun parçalanması esnasında açığa çıkan nemin de fındıktaki nemi artırmış olması ile açıklanabilir. Aynı uygulamanın aynı zamanında çeşit ortalamaları karşılaştırıldığında; hem elle hem de patoz uygulamasında kurutma öncesinde çeşitler arasındaki farklılığın istatistik olarak önemli olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Elle ayıklanmış kurutma öncesi örneklerde nem miktarı % 4.495 (Tombul) ile % 14.410 (Kalınkara); patozla ayıklanmış ürünlerde % 8.460 (Tombul) ile % 17.930 (Kalınkara) arasında değişmiştir. Diğer zamanlarda ise çeşitler arasında nem miktarları bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Henüz kurutulmamış örneklerin nem düzeyleri arasındaki farklılığın çeşit özelliğine göre değişebileceği söylenebilir.

Çizelge 4.4. Nem tayini (%) için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok		
Kahımkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	14.410Ab1	0.660	0.933	13.750	15.070		
		Kurutmadan sonra	2	4.160Ba1	0.090	0.127	4.070	4.250		
		3 ay depolama	2	4.705Ba1	0.095	0.134	4.610	4.800		
		6 ay depolama	2	4.230Ba1	0.020	0.028	4.210	4.250		
		9 ay depolama	2	3.905Ba1	0.155	0.219	3.750	4.060		
		Kurutmadan önce	2	17.930Aa1	0.070	0.099	17.860	18.00		
	Patozla ayıklama	Kurutmadan sonra	2	4.035Ba1	0.005	0.007	4.030	4.040		
		3 ay depolama	2	3.755Ba1	0.055	0.078	3.700	3.810		
		6 ay depolama	2	3.855Ba1	0.155	0.219	3.700	4.010		
		9 ay depolama	2	3.900Ba1	0.170	0.240	3.730	4.070		
		Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	7.170Ab2	0.070	0.099	7.100	7.240
				Kurutmadan sonra	2	4.545Ba1	0.225	0.318	4.320	4.770
3 ay depolama	2			4.530Ba1	0.280	0.396	4.250	4.810		
6 ay depolama	2			4.645Ba1	0.035	0.049	4.610	4.680		
9 ay depolama	2			4.335Ba1	0.045	0.064	4.290	4.380		
Kurutmadan önce	2			14.615Aa2	0.185	0.262	14.430	14.800		
Patozla ayıklama	Kurutmadan sonra		2	4.240Ba1	0.020	0.283	4.220	4.260		
	3 ay depolama		2	4.295Ba1	0.075	0.106	4.220	4.370		
	6 ay depolama		2	3.880Ba1	0.050	0.071	3.830	3.930		
	9 ay depolama		2	3.970Ba1	0.010	0.014	3.960	3.980		
	Tombul		Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	4.495Ab3	0.185	0.262	4.310	4.680
				Kurutmadan sonra	2	4.165Aa1	0.005	0.007	4.160	4.170
3 ay depolama		2		4.350Aa1	0.200	0.283	4.150	4.550		
6 ay depolama		2		4.195Aa1	0.095	0.134	4.100	4.290		
9 ay depolama		2		4.245Aa1	0.045	0.064	4.200	4.290		
Kurutmadan önce		2		8.460Aa3	0.200	0.283	8.260	8.660		
Patozla ayıklama		Kurutmadan sonra	2	3.700Ba1	0.240	0.339	3.460	3.940		
		3 ay depolama	2	3.685Ba1	0.135	0.191	3.550	3.820		
		6 ay depolama	2	3.540Ba1	0.170	0.240	3.370	3.710		
		9 ay depolama	2	3.665Ba1	0.115	0.163	3.550	3.780		

Aynı çeşit ve aynı uygulamada ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı çeşit ve aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan uygulama ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı uygulamada ve aynı zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

Depolama sürecinde kalite değişimleri ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda en yüksek nem değerinin başlangıçta ve en düşük nem değerinin depolama sonundaki ürünlerden elde edildiği belirlenmiştir (etin ve ark., 2000; Kaya ve ark, 2004; Koç Güler, 2015). Demirci Ercoşkun, (2009) fındık örneklerinde depolama süresince nem içeriklerinde istatistiki olarak önemli azalmalar tespit etmiştir. Bu çalışmada da nem değeri başlangıçta en yüksek depolama sonunda ise en düşük değerlerde bulunmuştur. Diğer taraftan, Bostan ve Koç Güler (2014) yaptıkları çalışmada nem değerleri bakımından sadece zaman faktörünün önemli bulunduğunu; her ne kadar çeşitlerde nem değerleri en yüksek başlangıçta belirlenmiş ise de en düşük değerlerin çeşitlere göre farklı zamanlarda belirlendiğini belirtmektedirler. Çalışmalardaki nem değerleri ile ilgili sonuçlardaki farklılıkların ürünlerin alındığı yıl, ekolojik faktörler ile depolama öncesi ve deoplama koşullarındaki farklılıklardan kaynaklanabilmesi mümkün gözükmektedir.

4.2. Ham Yağ (%)

Ham yağ için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit*uygulama*zaman l interaksiyonu istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$, izelge 4.1). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları izelge 4.5.'te ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Aynı çeşidin aynı uygulamasında zaman ortalamalarını karşılaştırdığımızda; Kalınkara eşidinde elle uygulamada kurutmada hemen sonra, 3 ay, 6 ay ve 9 ay sonraki yağ miktarları arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p > 0.05$). Ancak kurutma öncesinde yağ miktarının diğer zamanlardan önemli derecede düşük olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Aynı durum Kalınkara ve Palaz eşitlerinin patoz uygulamasında da geçerlidir. Palaz eşidinin elle uygulamasında, en düşük ham yağ ortalaması kurutmada önce gözlenmiş ve kurutmada hemen sonraki artış istatistik olarak önemli çıkmamış ($p > 0.05$); 3. ayda ham yağ ortalaması artmış ($p < 0.05$), bundan sonraki aylarda ise istatistik olarak bir farklılık gözlenmemiştir ($p > 0.05$). Tombul eşidinin elle uygulamasında kurutmada önce, 3 ay, 6 ay ve 9 ay sonra yağ miktarları arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p > 0.05$). Ancak kurutma sonrasında yağ miktarının diğer zamanlardan düşük olduğu görülmektedir ($p < 0.05$).

Tombul çeşidinde patoz uygulamasında ise zamanlara göre yağ miktarı önemli bir değişim göstermemiştir ($p>0.05$).

Aynı çeşidin aynı zamanında uygulama ortalamaları karşılaştırıldığında; Kalıncara çeşidinde elle ayıklanan fındıklarda zamanlara göre yağ miktarı önemli bir değişim göstermemiştir ($p>0.05$). Patozla ayıklanan fındıklarda ise kurutmadan önce ile diğer zamanlar arasında istatistik olarak farklılık görülmektedir. Kurutmadan sonraki zamanlarda yağ miktarı önemli düzeyde artmıştır ($p<0.05$). Palaz çeşidinde iki uygulamada da zamanlara göre yağ miktarları arasında istatistik olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Tombul çeşidinde patozla ayıklanan grupta da bu durum geçerlidir ($p>0.05$). Ancak elle ayıklanan grupta kurutmadan sonraki yağ miktarı diğer zamanlara göre düşük bulunmuştur ($p<0.05$).

Aynı uygulamanın aynı zamanında çeşit ortalamalarını karşılaştırıldığında; hem elle hem de patoz uygulamasında kurutma öncesinde çeşitler arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu görülmektedir. Kalıncara ile Palaz çeşitleri arasında farklılık önemli değilken, bu iki çeşitle Tombul arasında önemli çıkmıştır. Yağ miktarı kurutma öncesinde en yüksek Tombul (patoz uygulamasında % 57.670, elle uygulamada % 55.330) en düşük Kalıncara çeşidinde (patoz uygulamasında % 40.115, elle uygulamada % 47.860) belirlenmiştir ($p<0.05$). Kurutma öncesi ile sonrasındaki yağ miktarları arasındaki farklılıklar Palaz çeşidinin elle uygulaması ve Tombul çeşidinin patozla uygulaması dışında önemli çıkmıştır ($p<0.05$). Diğer zamanlarda ise çeşitler arasında yağ miktarları bakımından farklılıklar önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Tombul çeşidinde patozla ayıklanmış ürünlerin ise hepsinde farklılıklar önemsiz çıkmıştır ($p>0.05$).

Ham yağ miktarı başlangıç ve depolama sonundaki değerler incelendiğinde, depolama sonunda bir artış göstermiştir. Yağ miktarındaki bu değişimler zamanlara göre nem miktarının düşmesi ve böylelikle oransal olarak yağ miktarının artmasına bağlanabilir. Çalışmadaki sonuçlar önceki çalışmalardaki sonuçlarla paralellik göstermektedir. Koyuncu (2004), Tombul, Palaz ve Kalıncara çeşitlerinin kabuklu ve kabuksuz örneklerinin 21°C'de 12 ay muhafazası sonunda depolama süresince toplam yağ miktarının arttığını bildirmiştir. Kaya ve ark. (2004)'nin çalışmasının 1.yılında, 1 yıl süreyle depolanan fındıkların belirli periyotlarda ham yağ analizleri

yapılmış ve elde edilen değerlerin depolama süresi ile doğru orantılı olarak arttığı gözlenmiştir. Çalışmanın 2. yılında ise ham yağ verilerinde düzenli bir artış görülmemiştir. Çakırmelikoğlu ve Çalışkan (1993)'ın çalışmalarında ise 1 yıl bekleme süresince yapılan ham yağ analizlerinde düzenli bir artış veya azalış görülmemiştir. Bostan ve Koç Güler (2014) yaptıkları çalışmada toplam yağ bakımından yapılan değerlendirmede çeşit*zaman interaksyonunda yağ miktarları arasındaki farkın istatistik açıdan önemli bulunduğu; Kalınkara çeşidinin en yüksek yağ değerine sahip olduğu ve gerek depolama süresince elde edilen değerlerin gerekse ilk ve son değerlerin çeşitlere göre değiştiği belirlenmiştir. Koç Güler (2015) iç fındıkta yaptığı çalışmasında örneklerde yağ miktarının depolama sonunda azalmış ise de depolama süresince sürekli azalma eğiliminde olmadığını belirtmektedir. Bu farklılığın diğer faktörler yanında ürünlerin iç olarak ve farklı şartlarda depolanmış olmasından kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

Çizelge 4.5. Ham yağ tayini (%) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	47.860Ba2	0.500	0.707	47.360	48.360
		Kurutmadan sonra	2	58.215Aa1	0.045	0.064	58.170	58.260
		3 ay depolama	2	62.120Aa1	1.070	1.510	61.050	63.190
		6 ay depolama	2	62.215Aa1	0.715	1.011	61.500	62.930
		9 ay depolama	2	60.990Aa1	0.140	0.198	60.850	61.130
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	40.115Bb2	0.025	0.035	40.090	40.140
		Kurutmadan sonra	2	63.075Aa1	0.275	0.389	62.800	63.350
		3 ay depolama	2	64.250Aa1	0.870	1.230	63.380	65.120
		6 ay depolama	2	64.140Aa1	1.200	1.700	62.940	65.350
		9 ay depolama	2	64.550Aa1	1.810	2.560	62.740	66.360
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	49.725Ca2	0.045	0.064	49.680	49.770
		Kurutmadan sonra	2	53.150BCa2	2.750	3.890	50.400	55.900
		3 ay depolama	2	59.500Aa1	0.500	0.707	59.000	60.000
		6 ay depolama	2	57.620ABa1	2.400	3.390	55.220	60.020
		9 ay depolama	2	54.905ABCa1	0.555	0.785	54.350	55.460
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	43.475Ba2	0.065	0.092	43.410	43.540
		Kurutmadan sonra	2	57.585Aa1	0.335	0.474	57.250	57.920
		3 ay depolama	2	59.195Aa1	0.215	0.304	58.980	59.410
		6 ay depolama	2	59.205Aa1	0.675	0.955	58.530	59.880
		9 ay depolama	2	60.120Aa1	0.490	0.693	59.630	60.610
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	57.670Aa1	0.490	0.693	57.180	58.160
		Kurutmadan sonra	2	48.590Bb2	1.430	2.020	47.170	50.020
		3 ay depolama	2	61.035Aa1	0.295	0.417	60.740	61.330
		6 ay depolama	2	58.620Aa1	1.260	1.780	57.360	59.880
		9 ay depolama	2	58.905Aa1	0.135	0.191	58.770	59.040
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	55.330Aa1	4.570	6.470	50.750	59.900
		Kurutmadan sonra	2	57.690Aa1	1.700	2.400	55.990	59.380
		3 ay depolama	2	57.970Aa1	1.260	1.780	56.710	59.230
		6 ay depolama	2	59.730Aa1	0.310	0.438	59.420	60.040
		9 ay depolama	2	57.220Aa1	0.880	1.245	56.340	58.100

Aynı çeşit ve aynı uygulamada ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı çeşit ve aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan uygulama ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı uygulamada ve aynı zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

4.3. Ham Protein (%)

Ham protein için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşitlerin genel ortalamaları ile zamanların genel ortalamaları arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$) (Çizelge 4.1.). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.6.' da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Zaman ortalamaları karşılaştırıldığında; protein miktarı 9 aylık depolama sonunda en yüksek değeri almıştır ($p<0.05$). Protein miktarı çeşitlere göre sırasıyla, en yüksek Tombul (% 19.690 ± 0.607), daha sonra Palaz (% 18.015 ± 0.542) ve Kalinkara (% 15.379 ± 0.493) şeklinde değişmiştir ($p<0.05$). Bostan ve Koç Güler (2014)'in yaptıkları çalışmada kabuklu fındıklarda 12 aylık depolama sonucunda protein miktarı Tombul çeşidinde % 16.5, Palaz çeşidinde % 15.3 ve Kalinkara çeşidinde % 12.0 olarak belirlemiştir. Aynı zamanda en yüksek protein oranının (% 17.5) depolamanın 9. ayında olduğu görülmüştür. Çalışmamızın sonuçları bu literatür sonucuyla uyum içerisindedir. Diğer taraftan Koç Güler (2015) iç fındıkları depoladığı çalışmasında protein miktarının depolama süresince inişli ve çıkışlı değerler aldığını belirtmekte; Çakırmelikoğlu ve Çalışkan (1993)'in çalışmalarında 1 yıllık depolama sonunda yapılan protein analizlerinde düzenli sayılabilecek tek yönlü değişiklikler görülmediği ifade edilmektedir.

Çizelge 4.6. Ham Protein (%) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=20)
Kahnkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	13.080	0.420	0.594	12.660	13.500	15.379±0.493c
		Kurutmadan sonra	2	13.545	0.725	1.025	12.820	14.270	
		3 ay depolama	2	14.575	0.075	0.106	14.500	14.650	
		6 ay depolama	2	14.685	0.085	0.120	14.600	14.770	
		9 ay depolama	2	18.935	0.075	0.106	18.860	19.010	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	14.225	0.025	0.035	14.200	14.250	
		Kurutmadan sonra	2	14.885	0.935	1.322	13.950	15.820	
		3 ay depolama	2	15.080	0.130	0.184	14.950	15.210	
		6 ay depolama	2	14.905	0.245	0.346	14.660	15.150	
		9 ay depolama	2	19.880	0.040	0.057	19.840	19.920	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	16.275	0.645	0.912	15.630	16.920	18.015±0.542b
		Kurutmadan sonra	2	16.275	0.645	0.912	15.630	16.920	
		3 ay depolama	2	17.155	0.825	1.167	16.330	17.980	
		6 ay depolama	2	17.370	0.840	1.188	16.530	18.210	
		9 ay depolama	2	22.960	0.280	0.396	22.680	23.240	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	15.455	0.105	0.148	15.350	15.560	
		Kurutmadan sonra	2	17.290	0.230	0.325	17.060	17.520	
		3 ay depolama	2	17.915	0.255	0.361	17.660	18.170	
		6 ay depolama	2	17.955	0.185	0.262	17.770	18.140	
		9 ay depolama	2	21.500	1.540	2.180	19.96	23.040	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	18.770	0.620	0.877	18.150	19.390	19.690±0.607a
		Kurutmadan sonra	2	17.965	0.155	0.219	17.810	18.120	
		3 ay depolama	2	18.380	0.170	0.240	18.210	18.550	
		6 ay depolama	2	18.750	0.180	0.255	18.570	18.930	
		9 ay depolama	2	24.700	1.410	1.990	23.29	26.110	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	17.415	0.535	0.757	16.880	17.950	
		Kurutmadan sonra	2	17.905	0.035	0.050	17.870	17.940	
		3 ay depolama	2	19.075	0.405	0.573	18.670	19.480	
		6 ay depolama	2	19.160	0.020	0.028	19.140	19.180	
		9 ay depolama	2	24.780	0.810	1.146	23.970	25.590	
Genel Ortalama (n=12)	Kurutmadan önce	Kurutmadan sonra		3 ay depolama		6 ay depolama		9 ay depolama	
	15.870±0.589C	16.311±0.520BC		17.030±0.516B		17.138±0.540B		22.126±0.729A	

Ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.4. Toplam Kül (%)

Toplam kül için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit ve zaman faktörlerinin genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur (sırasıyla $p<0.001$ - $p<0.01$) (Çizelge 4.1). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.7' de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Zaman ortalamaları karşılaştırıldığında; toplam kül miktarı depolama süresine paralel olarak giderek artan değerler almıştır. Çeşit ortalamalarını karşılaştırıldığında ise; Palaz çeşidinde toplam kül miktarı en yüksek değeri almıştır ($p<0.05$). Toplam kül miktarının çeşitlere göre sıralaması Palaz (% 2.791 ± 0.075), Tombul (% 2.742 ± 0.072) ve Kalınkara (% 2.397 ± 0.061) şeklinde olmuştur ($p<0.05$).

Çalışmamızda toplam kül miktarlarına göre fındık çeşitlerinin sıralaması Köksal (2002)'in çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Köksal fındık çeşitlerini tanımladığı çalışmasında toplam kül değerini Palaz çeşidinde % 2.61, Tombul çeşidinde % 2.43 ve Kalınkara çeşidinde % 1.87 olarak tespit etmiştir.

Çizelge 4.7. Ham kül (%) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=20)
Kalıncara	Elle Ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.955	0.005	0.007	1.950	1.960	2.397±0.061b
		Kurutmadan sonra	2	2.270	0.050	0.071	2.220	2.320	
		3 ay depolama	2	2.540	0.100	0.141	2.440	2.640	
		6 ay depolama	2	2.540	0.010	0.014	2.530	2.550	
		9 ay depolama	2	2.460	0.010	0.014	2.450	2.470	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	2.060	0.120	0.170	1.940	2.180	
		Kurutmadan sonra	2	2.220	0.020	0.028	2.200	2.240	
		3 ay depolama	2	2.585	0.035	0.050	2.550	2.620	
		6 ay depolama	2	2.550	0.100	0.141	2.450	2.650	
		9 ay depolama	2	2.785	0.225	0.318	2.560	3.010	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	2.575	0.025	0.035	2.550	2.600	2.791±0.075a
		Kurutmadan sonra	2	2.630	0.080	0.113	2.550	2.710	
		3 ay depolama	2	3.210	0.260	0.368	2.950	3.470	
		6 ay depolama	2	3.000	0.050	0.071	2.950	3.050	
		9 ay depolama	2	2.775	0.015	0.021	2.760	2.790	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	2.745	0.065	0.092	2.680	2.810	
		Kurutmadan sonra	2	2.775	0.015	0.021	2.760	2.790	
		3 ay depolama	2	3.040	0.090	0.127	2.950	3.130	
		6 ay depolama	2	2.390	0.680	0.962	1.710	3.070	
		9 ay depolama	2	2.770	0.040	0.057	2.730	2.810	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	2.570	0.040	0.057	2.530	2.610	2.742±0.072a
		Kurutmadan sonra	2	2.625	0.045	0.064	2.580	2.670	
		3 ay depolama	2	2.915	0.035	0.050	2.880	2.950	
		6 ay depolama	2	2.960	0.030	0.042	2.930	2.990	
		9 ay depolama	2	2.775	0.045	0.064	2.730	2.820	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	2.940	0.110	0.156	2.830	3.050	
		Kurutmadan sonra	2	2.520	0.100	0.141	2.420	2.620	
		3 ay depolama	2	3.010	0.140	0.198	2.870	3.150	
		6 ay depolama	2	2.305	0.665	0.940	1.640	2.970	
		9 ay depolama	2	2.795	0.055	0.078	2.740	2.850	
Genel Ortalama (n=12)	Önce	Sonra	3 ay	6 ay	9 ay				
	2.474±0.109B	2.507±0.063B	2.883±0.084A	2.624±0.143AB	2.727±0.047AB				

Ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.5. Serbest Yağ Asidi (%)

Serbest yağ asidi için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit faktörünün genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$) (Çizelge 4.1.). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.8.'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Serbest yağ asidi miktarı bakımından çeşit ortalamaları incelendiğinde; Kalınkara çeşidinin en yüksek değeri ($\% 0.450\pm 0.03$) aldığı görülmektedir ($p<0.05$). Bu çeşidi sırasıyla, Palaz ($\% 0.305\pm 0.014$) ve Tombul ($\% 0.263\pm 0.016$) çeşitleri izlemiştir ($p<0.05$).

Bostan ve Koç Güler (2014)'in yaptıkları çalışmada, SYA değerlerinin çeşitlere, depolama zamanlarına ve ikili interaksiyona göre önemli çıktığı, depolama sonucunda SYA bakımından yeme kalitesini olumsuz etkileyecek önemli değişikliklerin olmadığı, ortalama değerin Kalınkara çeşidinde $\% 0.431$, Tombul çeşidinde $\% 0.200$ ve Palaz çeşidinde $\% 0.182$ olduğu belirlenmiştir. Çetin ve ark. (2000) iç fındıklarda serbest yağ asitlerinin depo koşulları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak artış gösterdiğini, denemelerinde kullandıkları Tombul fındık çeşidinde depolamadan önce ($\% 0.16$) olan ortalama serbest yağ asidi miktarının 12 aylık muhafazası sonunda 3 ayrı gruptaki ortalamaların ($\% 0.25$, $\% 0.35$, $\% 0.50$)'ye yükseldiğini bildirmiştir. Demirci Ercoşkun (2009)'un farklı fındık örneklerini farklı sıcaklık ve ambalajlarda depoladığı çalışmasında, fındık örneklerinin hepsinde SYA değeri önce artmış ve bir zirve oluşturduktan sonra azalmıştır. Ayrıca araştırmacı çalışmanın her iki yılında da tüm fındık ürünlerinde SYA özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda “analiz dönemi*depolama sıcaklığı*ambalaj” üçlü interaksiyonun istatistik olarak önemli bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmacı fındık depolaması süresince fındık lipidlerinin kimyasal ve/veya enzimatik hidrolize maruz kalarak serbest yağ asitlerini oluşturduğunu, ortam sıcaklığı arttıkça kimyasal ve enzimatik hidroliz reaksiyonların hızlandığını ve daha çok SYA oluştuğunu belirtmektedir. İstatistiki olarak önemli çıkmasa da çalışmamızda da, literatüre paralel olarak, Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinde de depolama süresince özellikle 6. aya kadar SYA'nde bir artış gözlenmiş ama 9. ay sonunda düşmüştür. Koç Güler (2015)'in çalışmasında SYA değerleri depolama süresi faktörü ve doz*depolama

süresi interaksiyonuna göre önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Araştırmacı depolama süresi arttıkça gruplar arasında istatistik olarak farklılıkların oluşmaya başladığını, yeme kalitesi açısından serbest yağ asidi değerinin % 1'in üzerine çıkmaması gerektiğini, çalışmada farklı örnek gruplarında uygulamanın hemen ardından yapılan ölçümlerde ve 6 aylık depolamada bu değer üzerinde çıktığını belirtmektedir. Diğer taraftan Özdemir ve ark.'nın (1998) bildirdiğine göre Riedl ve Mohr, (1979) fındıkta acılaşmaya neden olan lipaz ve esteraz enzimlerinin fındık içi zarının hemen altında bulunduğu ve hasar görmemiş hücrelerdeki yağlarda etkinlik gösteremediklerini saptamışlardır. Yine aynı araştırmacıların bildirdiğine göre Hadorn ve ark. (1977), Keme ve ark., (1983) ve Radtke ve Heiss, (1971) kötü kokulu serbest yağ asidi miktarının % 0.7'yi geçmesini acılaşmanın göstergesi olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda zamana bağlı olarak SYA'nın değişimi önemli çıkmamışsa da literatüre benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Çizelge 4.8. Serbest yağ asidi (%) için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=20)
Kahnkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.520	0.030	0.042	0.490	0.550	0.450±0.034a
		Kurutmadan sonra	2	0.465	0.025	0.035	0.440	0.490	
		3 ay depolama	2	0.430	0.030	0.042	0.400	0.460	
		6 ay depolama	2	0.510	0.090	0.127	0.420	0.600	
		9 ay depolama	2	0.440	0.050	0.071	0.390	0.490	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.545	0.345	0.488	0.200	0.890	
		Kurutmadan sonra	2	0.275	0.005	0.007	0.270	0.280	
		3 ay depolama	2	0.425	0.025	0.035	0.400	0.450	
		6 ay depolama	2	0.550	0.080	0.113	0.470	0.630	
		9 ay depolama	2	0.335	0.035	0.050	0.300	0.370	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.225	0.005	0.007	0.220	0.230	0.305±0.014b
		Kurutmadan sonra	2	0.360	0.000	0.000	0.360	0.360	
		3 ay depolama	2	0.345	0.015	0.021	0.330	0.360	
		6 ay depolama	2	0.380	0.050	0.071	0.330	0.430	
		9 ay depolama	2	0.290	0.040	0.057	0.250	0.330	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.205	0.035	0.050	0.170	0.240	
		Kurutmadan sonra	2	0.300	0.020	0.028	0.280	0.320	
		3 ay depolama	2	0.290	0.000	0.000	0.290	0.290	
		6 ay depolama	2	0.340	0.020	0.028	0.320	0.360	
		9 ay depolama	2	0.310	0.030	0.042	0.280	0.340	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.160	0.000	0.000	0.160	0.160	0.263±0.016b
		Kurutmadan sonra	2	0.250	0.010	0.014	0.240	0.260	
		3 ay depolama	2	0.300	0.020	0.028	0.280	0.320	
		6 ay depolama	2	0.345	0.045	0.063	0.300	0.390	
		9 ay depolama	2	0.270	0.030	0.042	0.240	0.300	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.180	0.020	0.028	0.160	0.200	
		Kurutmadan sonra	2	0.215	0.005	0.007	0.210	0.220	
		3 ay depolama	2	0.280	0.020	0.028	0.260	0.300	
		6 ay depolama	2	0.370	0.040	0.057	0.330	0.410	
		9 ay depolama	2	0.255	0.005	0.007	0.250	0.260	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

4.6. Peroksit

Peroksit analizi sonuçlarının çoğunluğu, tüm çeşitlerde ve tüm analiz periyotlarında 0 olduğu yani peroksit bulunmadığı ve istatistik analizler için yeterli tekerrür bulunmadığı için istatistik olarak değerlendirilmemiştir. Ancak 9. ayda yapılan analizlerde peroksitin elle ayıklamada en düşük 0.11 meqO₂/kg ile en yüksek 1.18 meqO₂/kg, patozla ayıklamada en düşük 0.13 meqO₂/kg ile en yüksek 3.24 meqO₂/kg arasında değerler aldığı görülmüştür. Bu sonuçlar Çetin ve ark. (2000)'nın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çalışmalarında Tombul iç fındıklarda depolama öncesinde 0.14 meqO₂/kg olan peroksit değerinin 12 aylık muhafaza sonunda 3 ayrı grupta (0.30, 0.35, 0.85)'e yükseldiği görülmüştür. Naturel İç Fındık Standardına göre peroksit değerinin bir üst limiti bulunmasa da, fındık piyasasında genellikle peroksit değerinin 1 meqO₂/kg'ın altında olması istenir (Anonim, 2001; Bostan ve Koç Güler, 2014). Peroksit sayısı fındıklarda acılaşıma açısından önemlidir ve 2 meqO₂/kg yağ'ın üzerindeki peroksit sayısına sahip fındıklarda acı tat hissedilir (Richardson ve Ebrahem, 1997). Bostan ve Koç Güler (2014) yaptıkları çalışmada peroksit değerlerinin çeşit, depolama zamanı ve ikili interaksiyon bakımından önemli bulunduğunu, depolama süresince peroksit değerleri bakımından yeme kalitesini olumsuz etkileyecek önemli değişikliklerin olmadığını, alıcının özel bir isteği bulunmuyor ise peroksit değerinin 1 meqO₂/kg'ın üzerine çıkmasının istenmediğini ve yaptıkları çalışmada da peroksit değerlerinin çeşitler bazında ve depolama süresince 1 meqO₂/kg'ın üzerine çıkmadığı ifade etmektedirler. Çalışmamızda da üst limit özellikle patozla ayıklanan örneklerde daha fazla olmuştur. Buradaki farklılığın da yıl, çeşit ve depolama koşullarının farklılığından dolayı kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz. Natürel iç fındıkların depolandığı diğer bir çalışmada peroksit (meqO₂/kg) özelliği için yapılan varyans analizi sonucunda doz ve depolama süresi faktörü ile doz*depolama süresi interaksiyonunun önemli bulunduğu (p<0.05), bütün uygulamalarda depolama sonunda peroksit değerinin başlangıç değerine göre daha fazla olduğu ve muhafaza süresi uzadıkça peroksit değerinin de genel olarak artış gösterdiği belirlenmiştir (Koç Güler, 2015).

4.7. Aflatoksin Aflatoksin analizi sonuçlarının hepsi, tüm çeşitlerde ve tüm analiz periyotlarında “0” olduğu yani hiç aflatoksin bulunmadığı için istatistik olarak değerlendirilmemiştir.

4.8. Renk Değerleri

Renk “L” değeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit*uygulama*zaman üçlü interaksyonu önemsiz (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.9); çeşit*uygulama ve uygulama*zaman ikili interaksyonları ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur (sırasıyla $p<0.001$, $p<0.05$) (Çizelge 4.1). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.10. ve 11.’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Çizelge 4.9. “L” renk değeri için tanıtıcı istatistikler (çeşit*uygulama*zaman üçlü interaksyonu)

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	66.840	0.499	0.705	66.342	67.339
		3 ay depolama	2	67.090	3.100	4.380	63.990	70.180
		6 ay depolama	2	69.345	0.545	0.771	68.800	69.890
	Patozla ayıklama	9 ay depolama	2	59.296	0.472	0.668	58.823	59.768
		Kurutmadan sonra	2	64.230	1.030	1.460	63.200	65.260
		3 ay depolama	2	69.108	0.644	0.911	68.464	69.752
		6 ay depolama	2	68.345	0.215	0.304	68.130	68.560
		9 ay depolama	2	62.105	0.028	0.040	62.077	62.133
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	70.340	1.160	1.640	69.180	71.500
		3 ay depolama	2	72.834	0.601	0.850	72.233	73.434
		6 ay depolama	2	71.330	1.230	1.750	70.100	72.570
	Patozla ayıklama	9 ay depolama	2	62.488	0.109	0.154	62.379	62.597
		Kurutmadan sonra	2	64.645	0.836	1.182	63.810	65.481
		3 ay depolama	2	69.658	0.122	0.173	69.536	69.780
		6 ay depolama	2	68.825	0.075	0.106	68.750	68.900
		9 ay depolama	2	61.891	0.061	0.086	61.830	61.952
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	67.735	0.929	1.313	66.806	68.664
		3 ay depolama	2	73.344	0.085	0.121	73.258	73.429
		6 ay depolama	2	69.995	0.405	0.573	69.590	70.400
	Patozla ayıklama	9 ay depolama	2	64.091	0.408	0.577	63.683	64.499
		Kurutmadan sonra	2	69.531	0.549	0.776	68.982	70.079
		3 ay depolama	2	72.256	0.510	0.722	71.746	72.766
		6 ay depolama	2	70.580	0.490	0.693	70.090	71.070
		9 ay depolama	2	66.840	0.499	0.705	66.342	67.339

“Çeşit*uygulama” interaksyonunda, renk “L” değeri bakımından aynı çeşitte uygulama ortalamaları arasındaki farklılıklar incelendiğinde; Tombul ve Kalınkara çeşitlerinde farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı ($p>0.05$); Palaz çeşidinde ise önemli olduğu ve en düşük L değerinin patoz uygulamasında olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Aynı uygulamada çeşit ortalamaları arasındaki farklılıklar incelendiğinde; elle ve patozla ayıklanan örneklerin L değerlerinin çeşitler bazında farklılık arz ettiği ($p<0.05$); elle uygulamada en yüksek L değerinin, sırasıyla, Palaz, Tombul ve Kalınkara çeşitlerinde olduğu ve bu bakımdan Palaz ve Tombul çeşitlerinin aynı grupta yer aldığı; patozla uygulamada en yüksek L değerinin, sırasıyla, Tombul, Palaz ve Kalınkara çeşitlerinde olduğu ve bu bakımdan Palaz ve Kalınkara çeşitlerinin aynı grupta yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.10.). Yani fındıkları elle ya da patozla ayıklamanın L değerine etkisinin çeşitlere göre değiştiği, sadece Palaz çeşidinde patoz uygulamasının L değerini düşürdüğünü ve Kalınkara çeşidinin diğer iki çeşide göre daha düşük L değerlerine sahip olduğunu söyleyebiliriz. Çakıldak, Kalınkara, Palaz ve Tombul çeşitlerinde kabuklu örneklerin depolandığı diğer bir çalışmada, ortalama L değerleri bu çeşitlerde, sırasıyla, 79.1, 78.9, 76.3 ve 76.4 olarak belirlenmiş; Demirci Ercoşkun (2004) ise

findık unu örneklerinde başlangıç L* değerini 74.64 olarak ve depolama sonunda farklı uygulamalara göre 55.49 ile 72.40 arasında belirlemişlerdir. Çalışmamızda bütün uygulamalar dikkate alındığında bu değer 65.642 ile 69.511 arasında değişmiş olup literatürdeki değerler arasında yer almıştır.

Çizelge 4.10. “L” renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları (çeşit*uygulama interaksiyonu)

Çeşit	Uygulama	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok
Kalınkara	Elle ayıklama	8	65.642Ab	1.506	4.400	58.820	70.180
	Patozla ayıklama	8	65.948Ab	1.120	3.160	62.080	69.750
Palaz	Elle ayıklama	8	69.249Aa	1.550	4.390	62.380	73.430
	Patozla ayıklama	8	66.254Bb	1.200	3.400	61.830	69.780
Tombul	Elle ayıklama	8	68.791Aa	1.290	3.650	63.680	73.430
	Patozla ayıklama	8	69.511Aa	0.935	2.643	65.138	72.766

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan uygulama ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı uygulamada ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$).

“Uygulama*zaman” interaksiyonunda, renk “L” değeri bakımından aynı uygulamada zaman ortalamaları arasındaki farklılıklar incelendiğinde (Çizelge 4.11); her iki uygulamada da zamanlar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Her iki uygulamada da en düşük L değerleri depolama sonunda belirlenmiştir. Aynı zamandaki uygulama ortalamaları arasında istatistiki olarak bir fark görülmemiştir ($p>0.05$). L değerinin depolama sonuna doğru azalması Demirci Ercöşkun (2004) ve Bostan ve Koç Güler (2014)’in sonuçlarıyla uyum içerisindedir. Bu arada, Koç Güler (2015) normalde L* değerinin depolama süresi ile birlikte azalmasının beklendiğini fakat yaptığı çalışmasında depolamada 12. aya kadar artış, daha sonra azalış gösterdiğini; bunun da nem değerinin aynı dönemde düşüş göstermesinden kaynaklanabileceğini, daha sonraki düşüşün de peroksit değerinin 12. ay sonunda maksimum değerden düşüşe geçmesiyle başlayan oksidatif yıkımdan ileri gelebileceğini ifade etmektedir.

Çizelge 4.11. “L” renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları (uygulama*zaman interaksyonu)

Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok
Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	6	68.305Aa	0.778	1.905	66.342	71.503
	3 ay depolama	6	71.090Aa	1.510	3.690	63.990	73.430
	6 ay depolama	6	70.225Aa	0.519	1.272	68.800	72.570
	9 ay depolama	6	61.958Ba	0.906	2.220	58.823	64.499
Patozla ayıklama	Kurutmadan sonra	6	66.140BCa	1.140	2.790	63.200	70.080
	3 ay depolama	6	70.341Aa	0.650	1.593	68.464	72.766
	6 ay depolama	6	69.250ABa	0.452	1.106	68.130	71.070
	9 ay depolama	6	63.225Ca	0.790	1.935	61.830	66.221

Aynı uygulamada ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan uygulama ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.05$).

Renk a* değeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit*uygulama*zaman üçlü interaksyonu istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 4.1).

Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.12’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Çizelge 4.12’de aynı çeşidin aynı uygulamasında zaman ortalamaları karşılaştırıldığında; renk a* değerinin, Kalınkara, Palaz ve Tombul çeşitlerinde elle ayıklanan fındıklar ile Tombul çeşidinde patozla ayıklanan fındıkların zaman ortalamaları arasında önemli bir farklılık göstermediği görülmektedir ($p>0.05$). Kalınkara ve Palaz çeşitlerinin patoz uygulamasında ise renk a* değerinin kurutmadan sonra en yüksek olduğu, depolama süresince ise azaldığı görülmektedir ($p<0.05$). Aynı çeşidin aynı zamanında, uygulama ortalamalarını karşılaştırıldığında; istatistiksel olarak bir farklılık olmadığı görülmektedir ($p>0.05$). Yani fındıkların elle ya da patozla ayıklanması a* değeri üzerine önemli düzeyde etki etmemiştir. Aynı uygulama ve aynı zamanda, çeşit ortalamalarını karşılaştırıldığında; elle uygulamada, kurutmadan sonraki ve 9. aydaki örneklerde a* değeri bakımından çeşitler arasında farklılıkların olmadığı ($p>0.05$); 3. ve 6. ay örneklerinde önemli farklılıklar olduğu ($p<0.05$), 3. aydaki örneklerde en büyük

değerin Kalıncara ve sonra, sırasıyla, Palaz ve Tombul çeşitlerinde; 6. aydaki örneklerde en büyük değer Kalıncara ile Palaz ve en küçük değer Tombul çeşidinde olduğu belirlenmiştir. Patoz uygulamasında sadece kurutmadan sonraki dönemde çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olduğu ($p<0.05$) ve diğer dönemlerde önemsiz olduğu ($p>0.05$); kurutmadan sonraki zamanda en büyük değer Kalıncara ile Palaz çeşitlerinde, en küçük değer de Tombul çeşidinde olduğu görülmüştür.

Demirci Ercoşkun (2004) araştırmasının 1. yılında başlangıçta 5.43 olan a^* değerinin depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde, 20°C 'de depolananlarda, sırasıyla 2.32 ve 2.96, 28°C 'de depolananlarda 2.89 ve 6.18 ve 37°C 'de depolanan örneklerde ise 3.1 ve 11.45 olduğunu; Bostan ve Koç Güler (2014) kabuklu fındıkları depoladıkları çalışmalarında a^* değerinin çeşit ($p<0,01$) ve depolama süresine göre farklılık arz ettiğini ($p<0,01$), depoda 6. aya kadar azalma, 9. aydan itibaren de artma olduğunu ve Koç Güler (2015) natürel iç fındıklarda renk a^* değerinin depolama süresi arttığını belirlemişlerdir. Çalışmamızda a^* değeri depolama sonuna kadar (9 ay) azalma eğilimi göstermesi literatür bulgularıyla genel olarak uyum içerisindedir. Ayrıca çalışmamızda 9 ay depolama sonunda a^* değeri Tombul çeşidinde 2.466-2.764, Palaz çeşidinde 2.847-2.859 ve Kalıncara çeşidinde 2.894-3.454 olarak belirlenmiş olup bu değerler Bostan ve Koç Güler (2014)'in çalışmalarında 12 ay depolama sonunda aynı çeşitlerde, sırasıyla, 2.606, 2.563 ve 3.527 olarak belirlenmiştir. Sonuçlarımız bu bakımdan da literatür bulgularına yakın değerlerdedir.

Çizelge 4.12. “a” renk değeri için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	3.273Aa1	0.102	0.144	3.171	3.374
		3 ay depolama	2	3.989Aa1	0.853	1.206	3.136	4.842
		6 ay depolama	2	3.455Aa1	0.045	0.064	3.410	3.500
	Patozla ayıklama	9 ay depolama	2	3.454Aa1	0.061	0.087	3.393	3.516
		Kurutmadan sonra	2	4.215Aa1	0.225	0.318	3.990	4.440
		3 ay depolama	2	3.059Ba1	0.151	0.213	2.908	3.210
		6 ay depolama	2	2.895Ba1	0.005	0.071	2.890	2.900
		9 ay depolama	2	2.894Ba1	0.133	0.189	2.761	3.028
		Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	2.751Aa1	0.132	0.187
3 ay depolama	2			2.564Aa2	0.029	0.042	2.534	2.593
6 ay depolama	2			2.600Aa12	0.100	0.141	2.500	2.700
Patozla ayıklama	9 ay depolama		2	2.859Aa1	0.043	0.061	2.816	2.903
	Kurutmadan sonra		2	3.840Aa1	0.160	0.226	3.680	4.000
	3 ay depolama		2	2.924ABa1	0.082	0.116	2.843	3.006
	6 ay depolama		2	2.935ABa1	0.035	0.049	2.900	2.970
	9 ay depolama		2	2.847Ba1	0.084	0.119	2.763	2.931
	Tombul		Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	2.775Aa1	0.0436	0.062
3 ay depolama		2		2.327Aa2	0.107	0.151	2.220	2.434
6 ay depolama		2		2.440Aa2	0.190	0.269	2.250	2.630
Patozla ayıklama		9 ay depolama	2	2.764Aa1	0.0520	0.074	2.712	2.816
		Kurutmadan sonra	2	2.474Aa2	0.0624	0.088	2.411	2.536
		3 ay depolama	2	2.854Aa1	0.0705	0.099	2.783	2.924
		6 ay depolama	2	2.410Aa1	0.0200	0.028	2.390	2.430
		9 ay depolama	2	2.466Aa1	0.129	0.183	2.337	2.596

Aynı çeşit ve aynı uygulamada ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı çeşit ve aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan uygulama ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı uygulamada ve aynı zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

Renk “b” değeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit* uygulama*zaman üçlü etkileşimini istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$) (Çizelge 4.1.). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.13.’te ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Aynı çeşidin aynı uygulamasında zaman ortalamaları karşılaştırıldığında; bütün çeşitlerde ve bütün uygulamalarda en düşük renk b* değeri 9 ay depolama sonunda belirlenmiş olup genel olarak depolama süresi arttıkça b* değeri de azalmıştır ($p<0.05$).

Aynı çeşidin aynı zamanında, uygulama ortalamaları incelendiğinde; Tombul çeşidinde bütün uygulamaların b* değeri üzerine etkisinin önemsiz olduğu ($p>0.05$); Kalınkara ve Palaz çeşitlerinde ise patoz uygulamalarının sadece

kurutmada sonraki değerleri bakımından önemli etki ettiği ve en büyük değerlerin elle ayıklanan örneklerde elde edildiği görülmüştür ($p<0.05$). Bu çeşitlerdeki diğer zamanlardaki uygulamalara ait değerler arasındaki farklılıklar önemsiz çıkmıştır ($p>0.05$).

Aynı zaman ve aynı uygulamadaki çeşit ortalamaları karşılaştırıldığında; b^* değeri bakımından elle ayıklamada ve kurutmada sonraki dönemde çeşitler arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu bu durumun elle ayıklamada 9. aydaki örnekler için de söz konusu olduğu görülmüştür ($p>0.05$). Elle ayıklanmış ve depoda 3. ayındaki çeşitler arasındaki farklılıklar istatistik olarak önemli çıkmıştır ($p<0.05$). Bu durumda en büyük değer sırasıyla Tombul ve Kalınkara ile Palaz çeşitlerinde belirlenmiştir. Bu durum elle ayıklanmış ve depoda 9. ayında bulunan çeşitler için de söz konusudur.

Koç Güler (2015) renk b^* değerinin 3 aylık depolamadan sonra artış gösterdiğini fakat 18. ay sonunda ise tekrar düşüşe geçtiğini; Demirci Ercoşkun (2004) araştırmalarının 1. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinde başlangıç b^* değerinin 25.86 olduğunu ve depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 21.37 ve 19.54, 28°C'de depolanan örneklerde 20.65 ve 22.67 ve 37°C'de depolanan örneklerde 23.01 ve 22.66 değerlerini aldığını ve depolama süresince azaldığını belirtmektedirler. Benzer sonuçlar Bostan ve Koç Güler (2014) tarafından da elde edilmiş olup bulgularımız literatürle bu bakımdan uyum içerisindedir. Diğer taraftan çalışmamızda Tombul, Palaz ve Kalınkara çeşitlerinde 9 ay depolama sonunda belirlenen renk b^* değerleri, sırasıyla 14.169-15.769, 14.515-14.541 ve 14.921-14.968; Bostan ve Koç Güler (2014) ise bu değerleri 12 ay depolama sonunda aynı çeşitlerde, sırasıyla 17,107, 15,760 ve 17,527 olarak belirlemişlerdir. Görüleceği üzere, her iki çalışmada elde edilen değerler arasında az da olsa farklılıkların olduğu ve bunun da çalışılan yıl ve depolama koşullarının farklılığından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Çizelge 4.13. “b” renk değeri için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	19.637Aa1	0.475	0.671	19.163	20.112
		3 ay depolama	2	19.800Aa12	0.150	0.212	19.650	19.950
		6 ay depolama	2	19.485Aa1	0.585	0.827	18.900	20.070
		9 ay depolama	2	14.921Ba1	0.220	0.310	14.701	15.140
	Patozla ayıklama	Kurutmadan sonra	2	16.436Bb2	0.101	0.143	16.335	16.537
		3 ay depolama	2	19.610Aa1	0.217	0.307	19.393	19.827
		6 ay depolama	2	19.295Aa1	0.085	0.120	19.210	19.380
		9 ay depolama	2	14.968Ba1	0.295	0.417	14.673	15.263
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	18.946Aa1	0.199	0.281	18.747	19.145
		3 ay depolama	2	18.651Aa2	0.317	0.448	18.334	18.968
		6 ay depolama	2	17.955Aa2	0.055	0.078	17.900	18.010
		9 ay depolama	2	14.541Ba1	0.052	0.074	14.489	14.594
	Patozla ayıklama	Kurutmadan sonra	2	16.244Bb2	0.396	0.560	15.848	16.639
		3 ay depolama	2	18.459Aa1	0.054	0.076	18.405	18.512
		6 ay depolama	2	17.280ABa2	0.060	0.085	17.220	17.340
		9 ay depolama	2	14.515Ca1	0.469	0.664	14.046	14.984
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan sonra	2	20.244Aa1	0.465	0.657	19.780	20.709
		3 ay depolama	2	20.104Aa1	0.546	0.772	19.559	20.650
		6 ay depolama	2	20.275Aa1	0.375	0.530	19.900	20.650
		9 ay depolama	2	14.169Ba1	0.107	0.151	14.062	14.275
	Patozla ayıklama	Kurutmadan sonra	2	20.292Aa1	0.191	0.270	20.101	20.483
		3 ay depolama	2	19.769Aa1	0.177	0.251	19.592	19.947
		6 ay depolama	2	19.395Aa1	0.475	0.672	18.920	19.870
		9 ay depolama	2	15.769Ba1	0.023	0.032	15.746	15.792

Aynı çeşit ve aynı uygulamada ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı çeşit ve aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan uygulama ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

Aynı uygulamada ve aynı zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

4.9. 100 Adet Kabuklu Meyve Ağırlığı (g)

100 adet kabuklu meyve ağırlığı (g) için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşitlerin genel ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$) (Çizelge 4.3). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.14’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

100 adet kabuklu meyve ağırlığı depolama sonunda bütün zamanaların ve uygulamaların ortalaması olarak çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (240.61 ± 4.64), daha sonra Palaz (188.20 ± 4.38) ve Tombul (168.09 ± 3.77) şeklinde olmuştur ($p<0.05$).

Kabuklu meyve ağırlığı üzerine gerek elle ayıklama ve gerekse patozla ayıklama uygulaması ile depolama süresi istatistik olarak etki etmemiş, beklenildiği üzere bu değer çeşitlere göre değişmiştir.

4.10. Kabuklu Meyve Boyutları (mm)

Meyve uzunluğu, meyve genişliği ve meyve kalınlığı için yapılan varyans analizi sonucunda her üç özellik için de sadece çeşitlerin genel ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$, Çizelge 4.2). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları, sırasıyla Çizelge 4.15, Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Meyve uzunluğu çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (20.261 ± 0.240), daha sonra Tombul (17.554 ± 0.109) ve Palaz (16.552 ± 0.166) şeklinde olmuştur ($p<0.05$).

Meyve genişliği çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (19.350 ± 0.212), daha sonra Palaz (19.211 ± 0.203) ve Tombul (17.144 ± 0.132) şeklinde olmuştur ($p<0.05$).

Meyve kalınlığı çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (17.067 ± 0.310), daha sonra Palaz (16.478 ± 0.134) ve Tombul (15.567 ± 0.137) şeklinde olmuştur ($p<0.05$).

Kabuklu meyve ağırlığında olduğu gibi, kabuklu meyve boyutları üzerine de gerek elle ayıklama ve gerekse patozla ayıklama uygulaması ile depolama süresi istatistik olarak etki etmemiş, beklenildiği üzere bu değer çeşitlere göre değişmiştir.

4.11. Kabuk kalınlığı (mm)

Kabuk kalınlığı (mm) için yapılan varyans analizi sonucunda çeşitlerin ve zamanların genel ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmuştur (sırasıyla $p<0.05$ - $p<0.001$) (Çizelge 4.3). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.18’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Kabuk kalınlığına ait çeşit ortalamaları incelendiğinde; en yüksek Kalıncara (1.254 ± 0.062), daha sonra Palaz (1.141 ± 0.081) ve Tombul (1.058 ± 0.079) şeklinde olmuştur ($p<0.05$). Zaman ortalamaları incelendiğinde; kabuk kalınlığının 9 ay depolamadan sonraki değerinin (0.981 ± 0.035) kurutmada önceki değerinden (1.321 ± 0.042) daha düşük olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Kabuk kalınlığının 9 ay sonra daha az olması nem kaybından dolayı kurumaya bağlı olarak gerçekleştiği düşünülebilir.

4.12. 100 Adet İç Meyve Ağırlığı (g)

100 adet iç meyve ağırlığı (g) için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşitlerin genel ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$) (Çizelge 4.3). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.19’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

100 adet iç meyve ağırlığı çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (126.85 ± 2.56), daha sonra Palaz (98.54 ± 3.38) ve Tombul (91.94 ± 2.12) şeklinde olmuştur ($p<0.05$).

İç meyve ağırlığı üzerine gerek elle ayıklama ve gerekse patozla ayıklama uygulaması ile depolama süresi istatistik olarak etki etmemiş, beklenildiği üzere bu değer çeşitlere göre değişmiştir.

4.13. İç Meyve Boyutları (mm)

İç meyve uzunluğu, genişliği ve kalınlığı için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşitlerin genel ortalamaları istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.001$) (Çizelge 4.2). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.20, Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

İç meyve uzunluğu çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (16.190 ± 0.504), daha sonra Tombul (13.346 ± 0.403) ve Palaz (12.494 ± 0.359) şeklinde olmuştur ($p<0.05$).

İç meyve genişliği çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (14.387±0.191), daha sonra Palaz (14.235±0.165) ve Tombul (12.618±0.120) şeklinde olmuştur (p<0.05).

İç meyve kalınlığı çeşitlere göre en yüksek Kalıncara (13.190±0.119), daha sonra Palaz (12.363±0.162) ve Tombul (12.027±0.149) şeklinde olmuştur (p<0.05).

İç meyve ağırlığında olduğu gibi, iç meyve boyutları üzerine de gerek elle ayıklama ve gerekse patozla ayıklama uygulaması ile depolama süresi istatistik olarak etki etmemiş, beklenildiği üzere bu değer çeşitlere göre değişmiştir.

4.14. Göbek boşluğu (mm)

Göbek boşluğu (mm) için yapılan varyans analizi sonucunda hiçbir farklılığın istatistik önemli olmadığı görülmüştür (p>0.05) (Çizelge 4.3.) Göbek boşluğu (mm) için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.23’de verilmiştir.

Farklılıklar önemli olmadığı için Tukey testi yapılmamıştır. Uygulama ve zamanların ortalaması olarak, göbek boşluğu değerleri Kalıncara çeşidinde 3.306 mm, Palaz çeşidinde 5.109 mm ve Tombul çeşidinde 2.475 mm olmuştur.

4.15. Buruşuk İç Oranı (%)

Buruşuk iç oranı için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.24’de verilmiştir. Buruşuk iç sayısı için yapılan Mann-Whitney U-Testi sonucunda hiçbir farklılığın istatistik önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

Uygulama ve zamanların ortalaması olarak, buruşuk iç oranı değerleri Kalıncara çeşidinde % 6.5, Palaz çeşidinde % 6.4 ve Tombul çeşidinde % 3.4 olmuştur.

4.16. Dolgun İç Oranı (%)

Dolgun iç oranı için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.25’de verilmiştir. Dolgun iç sayısı için yapılan Mann-Whitney U-Testi sonucunda hiçbir farklılığın istatistik önemli olmadığı görülmektedir (p>0.05).

Uygulama ve zamanların ortalaması olarak, dolgun iç oranı değerleri Kalıncara çeşidinde % 55.5, Palaz çeşidinde % 54.5 ve Tombul çeşidinde % 63.9 olmuştur.

Çizelge 4.14. 100 adet kabuklu meyve ağırlığı (gr) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	244.30	10.90	15.40	233.40	255.20	240.61±4.64a
		9 ay depolama	2	237.76	8.45	11.95	229.31	246.21	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	242.60	17.5	24.8	225.10	260.10	
		9 ay depolama	2	237.76	8.45	11.95	229.31	246.21	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	176.17	3.93	5.56	172.24	180.10	188.20±4.38b
		9 ay depolama	2	194.47	1.62	2.30	192.85	196.10	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	201.00	11.00	15.6	190.00	212.00	
		9 ay depolama	2	181.16	0.05	0.06	181.11	181.20	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	155.47	6.87	9.72	148.60	162.34	168.09±3.77b
		9 ay depolama	2	169.55	0.03	0.04	169.52	169.58	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	177.85	8.84	12.51	169.00	186.69	
		9 ay depolama	2	169.50	3.74	5.29	165.76	173.24	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.15. Kabuklu Meyve uzunluğu (mm) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	20.800	1.060	1.500	19.740	21.850	20.261±0.240a
		9 ay depolama	2	20.004	0.178	0.252	19.825	20.182	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	20.241	0.132	0.187	20.109	20.373	
		9 ay depolama	2	20.004	0.178	0.252	19.825	20.182	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	1	17.117	*	*	17.117	17.117	16.552±0.166c
		9 ay depolama	2	16.605	0.016	0.022	16.590	16.621	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	16.684	0.283	0.400	16.401	16.967	
		9 ay depolama	2	16.084	0.311	0.440	15.772	16.395	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	17.327	0.083	0.117	17.244	17.409	17.554±0.109b
		9 ay depolama	2	17.816	0.036	0.051	17.780	17.851	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	17.446	0.325	0.459	17.121	17.770	
		9 ay depolama	2	17.628	0.284	0.402	17.344	17.912	

*, Tekerrür sayısı yeterli olmadığı için hesaplanamamıştır.

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.16. Kabuklu Meyve genişliği (mm) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	19.665	0.984	1.392	18.681	20.649	19.350±0.212a
		9 ay depolama	2	19.205	0.137	0.194	19.068	19.343	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	19.322	0.327	0.462	18.996	19.649	
		9 ay depolama	2	19.205	0.137	0.194	19.068	19.343	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	19.632	0.399	0.564	19.233	20.031	19.211±0.203a
		9 ay depolama	2	18.936	0.215	0.304	18.722	19.151	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	19.552	0.550	0.778	19.001	20.102	
		9 ay depolama	2	18.725	0.188	0.266	18.537	18.913	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	16.715	0.121	0.171	16.594	16.836	17.144±0.132b
		9 ay depolama	2	17.327	0.033	0.047	17.294	17.360	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	17.348	0.429	0.607	16.919	17.777	
		9 ay depolama	2	17.187	0.157	0.221	17.030	17.343	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.17. Kabuklu Meyve kalınlığı (mm) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	17.650	1.480	2.100	16.170	19.140	17.067±0.310a
		9 ay depolama	2	16.891	0.001	0.001	16.890	16.891	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	16.830	0.146	0.206	16.685	16.976	
		9 ay depolama	2	16.891	0.001	0.001	16.890	16.891	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	16.662	0.252	0.356	16.410	16.913	16.478±0.134ab
		9 ay depolama	2	16.469	0.318	0.450	16.151	16.787	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	16.583	0.383	0.542	16.200	16.966	
		9 ay depolama	2	16.200	0.269	0.380	15.931	16.469	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	15.118	0.075	0.106	15.043	15.193	15.567±0.137b
		9 ay depolama	2	15.823	0.060	0.084	15.764	15.883	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	15.581	0.427	0.604	15.154	16.008	
		9 ay depolama	2	15.748	0.175	0.247	15.573	15.923	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.18. Kabuk kalınlığı (mm) için tanıtıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.438	0.014	0.019	1.424	1.450	1.254±0.062a
		9 ay depolama	2	1.112	0.098	0.139	1.014	1.210	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.354	0.056	0.079	1.298	1.410	
		9 ay depolama	2	1.112	0.098	0.139	1.014	1.210	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.308	0.035	0.050	1.273	1.343	1.141±0.081ab
		9 ay depolama	2	0.918	0.006	0.008	0.913	0.924	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.373	0.134	0.189	1.239	1.507	
		9 ay depolama	2	0.965	0.056	0.079	0.909	1.021	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.105	0.018	0.026	1.087	1.123	1.058±0.079b
		9 ay depolama	2	0.883	0.0003	0.001	0.882	0.883	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.350	0.174	0.246	1.176	1.524	
		9 ay depolama	2	0.896	0.026	0.037	0.870	0.922	
Genel Ortalama (n=12)		Kurutmadan önce					9 ay depolama		
				1.321±0.042A				0.981±0.035B	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (Varyans analizi sonucuna göre, $p<0.05$)

Çizelge 4.19. 100 adet iç meyve ağırlığı (gr) için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	127.24	5.38	7.61	121.86	132.62	126.85±2.56a
		9 ay depolama	2	126.24	4.36	6.16	121.88	130.59	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	127.2	10.6	14.9	116.70	137.80	
		9 ay depolama	2	126.70	4.80	6.79	121.90	131.50	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	89.35	1.00	1.41	88.35	90.35	98.54±3.38b
		9 ay depolama	1	107.73	*	*	107.73	107.73	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	105.87	7.02	9.93	98.84	112.89	
		9 ay depolama	2	95.80	1.53	2.17	94.26	97.33	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	84.97	4.40	6.22	80.58	89.37	91.94±2.12b
		9 ay depolama	2	92.61	0.09	0.12	92.52	92.69	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	97.17	5.07	7.17	92.10	102.24	
		9 ay depolama	2	93.00	1.94	2.75	91.06	94.95	

*, Tekerrür sayısı yeterli olmadığı için hesaplanamamıştır.

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.20. İç meyve uzunluğu (mm) için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalnkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	17.630	2.070	2.920	15.560	19.700	16.190±0.504a
		9 ay depolama	2	15.720	0.060	0.084	15.660	15.779	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	15.691	0.248	0.350	15.443	15.939	
		9 ay depolama	2	15.720	0.060	0.084	15.660	15.779	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.303	0.078	0.111	12.225	12.381	12.494±0.359b
		9 ay depolama	2	12.559	0.073	0.103	12.486	12.631	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	13.370	1.460	2.060	11.910	14.820	
		9 ay depolama	2	11.745	0.334	0.473	11.411	12.080	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	14.360	1.710	2.420	12.650	16.070	13.346±0.403b
		9 ay depolama	2	13.169	0.110	0.156	13.059	13.279	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.843	0.380	0.538	12.463	13.223	
		9 ay depolama	2	13.015	0.225	0.319	12.790	13.240	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.21. İç meyve genişliği (mm) için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalnkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	14.362	0.663	0.937	13.699	15.024	14.387±0.191a
		9 ay depolama	2	14.689	0.114	0.161	14.575	14.803	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	13.809	0.193	0.273	13.616	14.002	
		9 ay depolama	2	14.689	0.114	0.161	14.575	14.803	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	14.700	0.135	0.192	14.564	14.835	14.235±0.165a
		9 ay depolama	2	14.134	0.057	0.081	14.076	14.191	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	14.296	0.528	0.747	13.768	14.824	
		9 ay depolama	2	13.810	0.219	0.309	13.591	14.028	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.530	0.460	0.651	12.070	12.990	12.618±0.120b
		9 ay depolama	2	12.543	0.049	0.069	12.494	12.591	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.566	0.217	0.307	12.349	12.783	
		9 ay depolama	2	12.836	0.279	0.395	12.557	13.115	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.22. İç meyve kalınlığı (mm) için tanıttıcı istatistikler ve Tukey Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok	Genel Ortalama (n=8)
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	13.382	0.391	0.554	12.991	13.773	13.190±0.119a
		9 ay depolama	2	13.284	0.011	0.016	13.273	13.295	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.811	0.208	0.294	12.603	13.019	
		9 ay depolama	2	13.284	0.011	0.016	13.273	13.295	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.578	0.027	0.038	12.551	12.605	12.363±0.162b
		9 ay depolama	2	12.430	0.250	0.354	12.180	12.680	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.352	0.656	0.928	11.696	13.008	
		9 ay depolama	2	12.093	0.337	0.477	11.756	12.430	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.101	0.379	0.536	11.722	12.480	12.027±0.149b
		9 ay depolama	2	11.701	0.019	0.027	11.682	11.720	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	12.419	0.321	0.454	12.098	12.740	
		9 ay depolama	2	11.886	0.303	0.428	11.584	12.189	

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$)

Çizelge 4.23. Göbek boşluğu (mm) için tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	En az	En çok
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	2.669	0.176	0.249	2.493	2.845
		9 ay depolama	2	3.146	0.001	0.002	3.145	3.147
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	4.262	0.240	0.339	4.023	4.502
		9 ay depolama	2	3.146	0.001	0.002	3.145	3.147
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	10.05	5.780	8.180	4.270	15.83
		9 ay depolama	2	2.749	0.210	0.298	2.539	2.960
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	4.314	0.480	0.679	3.833	4.794
		9 ay depolama	2	3.322	0.393	0.556	2.929	3.715
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	3.167	0.172	0.244	2.995	3.339
		9 ay depolama	2	1.763	0.055	0.078	1.708	1.819
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	3.192	0.319	0.452	2.872	3.511
		9 ay depolama	2	1.778	0.252	0.356	1.527	2.030

Çizelge 4.24. Buruşuk iç oranı (%) için tanıtıcı istatistikler ve Mann-Whitney U-Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Medyan	En az	En çok	P-değeri
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.50	0.50	0.00	1.00	0.245
		9 ay depolama	2	12.50	12.50	8.00	17.00	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.50	0.50	0.00	1.00	0.245
		9 ay depolama	2	12.50	12.50	8.00	17.00	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	3.50	3.50	3.00	4.00	1.000
		9 ay depolama	2	5.00	5.00	2.00	8.00	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	4.00	4.00	4.00	4.00	*
		9 ay depolama	2	13.00	13.00	11.00	15.00	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	0.50	0.50	0.00	1.00	0.245
		9 ay depolama	2	6.00	6.00	4.00	8.00	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	1.00	1.00	1.00	1.00	*
		9 ay depolama	2	6.00	6.00	4.00	8.00	

*, Tekerrür aynı değere sahip olduğu için hesaplanamamıştır

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

Çizelge 4.25. Dolgun iç oranı (%) için tanıttıcı istatistikler ve Mann-Whitney U-Testi sonuçları

Çeşit	Uygulama	Zaman	n	Ortalama	Medyan	En az	En çok	P-Değeri
Kalınkara	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	56.00	56.00	48.00	64.00	1.000
		9 ay depolama	2	54.00	54.00	50.00	58.00	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	58.00	58.00	54.00	62.00	0.699
		9 ay depolama	2	54.00	54.00	50.00	58.00	
Palaz	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	57.50	57.50	56.00	59.00	1.000
		9 ay depolama	2	55.50	55.50	50.00	61.00	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	57.50	57.50	53.00	62.00	0.245
		9 ay depolama	2	47.50	47.50	46.00	49.00	
Tombul	Elle ayıklama	Kurutmadan önce	2	65.00	65.00	61.00	69.00	0.699
		9 ay depolama	2	60.50	60.50	58.00	63.00	
	Patozla ayıklama	Kurutmadan önce	2	67.00	67.00	67.00	67.00	*
		9 ay depolama	2	63.00	63.00	61.00	65.00	

*, Tekerrür aynı değere sahip olduğu için hesaplanamamıştır.

Ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$)

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Aynı bahçeden ve aynı zamanda hasat edilen Tombul, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitlerinde zurufların elle veya patozla ayıklanmasının, kurutmadan önce, kurutmadan sonra ve 9 aylık depolama sürecinde bazı kalite kriterlerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

- Fındıkta nem miktarının fındıkların zuruftan elle ya da patozla ayıklama, çeşit ve ayıklamadan sonraki süreç üçlü interaksiyonuna göre değiştiği; tüm çeşitlerde kurutma öncesinde patoz uygulamasındaki örneklerin daha yüksek nem içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.
- Fındıkta ham yağ miktarının fındıkların zuruftan elle ya da patozla ayıklama, çeşit ve ayıklamadan sonraki süreç üçlü interaksiyonuna göre değiştiği; bütün çeşitlerde ve her iki uygulamada da depolama süresince yağ içeriğinde önemli bir değişim olmadığı; Kalıncara çeşidinde elle ayıklamanın, Palaz çeşidinde elle ve patozla ayıklamanın, Tombul çeşidinde de patozla ayıklamanın yağ içeriğindeki değişime etkisinin olmadığı; patoz uygulamasının Kalıncara çeşidinde kurutma öncesinde yağ miktarının diğer zamanlara göre daha düşük, elle ayıklamanın da Tombul çeşidinde kurutmadan sonra diğer zamanlara göre daha düşük olmasına etki ettiği belirlenmiştir.
- Fındıkta ham protein, toplam kül ve serbest yağ asidi miktarına elle ya da patozla ayıklamanın etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.
- Fındıkta peroksit miktarının sadece depolama sonuna kadar sıfır değerinde olduğu ve depolama sonunda elle ayıklanmış ürünlerde 0.11 meqO₂/kg ile 1.18 meqO₂/kg, patozla ayıklanmış ürünlerde 0.13 meqO₂/kg ile 3.24 meqO₂/kg arasında değiştiği belirlenmiştir.
- Çalışmada hiçbir örnekte aflatoksin belirlenemediğinden uygulamaların aflatoksin düzeyine etkisi araştırılamamıştır.
- Fındıkta renk L* değerine çeşit*uygulama ve uygulama*zaman ikili interaksiyonlarının önemli etki ettiği; Patoz uygulamasının Palaz çeşidinde L* değerini düşürdüğü belirlenmiştir.
- Fındıkta renk a* değerine çeşit*uygulama*zaman üçlü interaksiyonunun önemli etki ettiği; fındıkların elle ya da patozla ayıklanmasının tek başına a* değeri üzerine önemli düzeyde etki etmediği belirlenmiştir.
- Fındıkta renk “b” değerine çeşit* uygulama*zaman üçlü interaksiyonunun önemli etki ettiği; Kalıncara ve Palaz çeşitlerinde patoz uygulamalarının sadece kurutmadan

sonraki değerleri bakımından önemli etki ettiği ve en büyük değerlerin elle ayıklanan örneklerde elde edildiği görülmüştür.

- Fındıkta 100 adet kabuklu meyve ağırlığı (gr), kabuklu meyve boyutları (mm), kabuk kalınlığı (mm), 100 adet iç meyve ağırlığı (gr), iç meyve boyutları (mm), göbek boşluğu (mm), buruşuk iç oranı (%) ve dolgun iç oranına (%) elle ya da patozla ayıklamanın etkilerinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışma sonucunda, fındıkta zuruftan taneleri ayıklamada kullanılan patoz makinesinin bazı önemli kalite kriterlerini gerek ayıklamadan hemen sonra ve gerekse depolama süresince, tek başına ya da diğer faktörlerin de birlikte etkisiyle olumsuz etkilediği ve genel olarak elle ayıklamanın kalite korunumu üzerine daha olumlu etki yaptığı söylenebilir.

Özellikle büyük işletmelerde, fındıkları elle ayıklamanın çok zor olduğu ve çok zamana ve iş gücüne ihtiyaç göstermesi nedeniyle de maliyetinin çok daha yüksek olduğu düşünöldüğünde, yapılması gerekenin makine ile ayıklama uygulanmasına devam edilmesi, diğer taraftan bu alanda gerek kurutma öncesi ve gerekse kurutma sonrası süreçte kalite korunumu yönünden araştırmaların yapılarak gerekli düzenlemelere gidilmesi ve önlemlerin alınması tavsiye edilebilir.

6. KAYNAKLAR

- Anonim, 1962. Determination of ash. IFJU Analyses No: 9, 2p.
- Anonim, 1990a. Oils and fats. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists, 15th. Ed., p.485-518., Washington DC, USA.
- Anonim, 1990b. Official methods and recommended practices of the American oil chemist's society, 5th Ed., American Oil Chemist Society, Illinois, USA.
- Anonim, 1993a. Shelf life of foods–Guidelines for its determination and prediction IFST. 77 Sayfa. London.
- Anonim, 1993b. İşlenmiş iç fındık standardı, TS 1917. Türk Standartları Enstitüsü, 1993, Ankara.
- Anonim, 2001. İç fındık, TS 3075. Türk Standartları Enstitüsü, 2001, Ankara.
- Anonim, 2015. Hazelnuts <http://www.gingerich.com/new/hazelnuts.html> (ErişimTarihi:09.06.2015)
- Anonim, 2011. GTHB, Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği.
- Anonim, 2012. TSE fındık patozlarına standart getiriyor. [http://turktob.org.tr/tr/tse/fındık patozlarına standart getiriyor/8312](http://turktob.org.tr/tr/tse/fındık-patozlarına-standard-getiriyor/8312) (Erişim tarihi:25.07.2015).
- Anonim, 2013a. Fındık toplama-hasat kurutma yöntemleri üzerine araştırma ve fizibilite, Ünye Ticaret Borsası.
- Anonim, 2013b. Fındık çalıştayı sonuç raporu. GTHB, Eğitim Yayım ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Anonim, 2014. Sert Kabuklu Meyveler 1998-2014, <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do>, (Erişim tarihi: 07.08.2015).
- Anonim, 2015a. BÜGEM Faaliyetleri. GTHB, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2015b. Fındık ihracatında tarihi rekor. [http://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/fındık ihracatında-tarihi-rekor/19167](http://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/fındık-ihracatında-tarihi-rekor/19167) (Erişim tarihi: 07.08.2015).
- Arıkan, F., 1963. Harmanlama ve kurutma: Fındık Ziraatının Gelişme İmkanları, Tarım Bakanlığı Mesleki Kitaplar Serisi, Ankara. s:47-48.
- Beyhan, M.A., 1996. Fındığın mekanik hasadında eksantrik tipli dal silkeleyicinin kullanılabilme olanağının belirlenmesi. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu, Samsun. s:212-225
- Beyhan, M.A., Erol M.A., 1992. Türkiye koşullarına uygun aspiratörlü bir fındık hasat makinesi tasarımı ve imalatı, tarımsal mekanizasyon, 14.Ulusal Kongresi, 14-16 Ekim 1992,OMÜ Ziraat Fakültesi,Tarım Makineleri Bölümü. Samsun.s:199-213
- Beyhan, M.A., Erol M.A., 1993. Bazı fındık çeşitlerinde tane ve zuruflu meyvelerin aerodinamik özellikleri, 5.Uluslararası Tarımsal Mekanizasyon ve Enerji Kongresi Bildirileri, 12-14 Ekim 1993, Kuşadası. s:472-483
- Beyhan, M.A., Nalbant M., Tekgüler A., 1994. Tane ve zuruflu fındıkların sürtünme katsayılarının değişik yüzeyler için belirlenmesi, Tarımsal Mekanizasyon 15.Ulusal Kongresi, 20-22 Eylül 1994, Antalya.s:343-352

- Beyhan, M.A., Yıldız, T.,1996. Fındık ve sert kabuklu meyvelerde uygulanan mekanik hasat yöntemleri. OMÜ Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü.Samsun.
- Beyhan, M.A., Tekgüler A., Yıldız T., Sauk H.,2009. Investigation of the performance of a hazelnut husker design used in Turkey, Biosystems Engineeri,103(2009)159-166
- Beyhan N., 2000. Değişik Hasat Zamanlarının Fındıkta Bazı Meyve Özellikleri Üzerine Etkisi. OMÜ Zir.Fak.Dergisi,15(3):1-6
- Beyhan N. ve Beyhan M.A., 1998. Fındıkta hasat yardımcısı olarak ethrel ve eksantrik tipli dal silkeleyicinin kullanılabilme olanağı. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 13(1):15-32
- Bostan, S.Z., 1999. Farklı ortamlarda kurutulan fındıklarda bazı önemli kalite özellikler üzerine bir araştırma. Bahçe 28 (1-2):73-78.
- Bostan, S.Z.; Koç Güler, S. ,2014. Kabuklu olarak depo edilen bazı tombul fındık grubu çeşitlerinde kalite değişimleri. Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi. Sonuç Raporu (Proje No: AR 1227).
- Çakırmelikoğlu, C., Çalışkan, N.,1993. Bazı fındık çeşitlerinde hasat olum kriterlerinin belirlenmesi. Sonuç Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı,Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Giresun.
- Çetin, Ö., Nazlı B., Bostan K., Alperden İ., 2000. Depolamanın çiğ iç fındığın kalitesi üzerine etkileri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 26 (2): 413-419.
- Demirci Ercoşkun, T., 2009. Bazı işlenmiş fındık ürünlerinin raf ömrü araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- James, C. S., 1995. Analytical chemistry of foods. Publisher Blackie Academic and Professional. 176p., London.
- Kadayıfçılar, S., Uslu, M., 1975. Memleketimiz şartlarına uygun fındık harman makinesi geliştirilmesi. TÜBİTAK TOAG Proje Raporu, Proje No:ZMAÜ:2 Ankara.
- Kadayıfçılar, S., Uslu, M., 1982. Memleketimiz şartlarına uygun fındık harman makinesi geliştirilmesi. TÜBİTAK Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu Tübitak Tarafından Tarım Ve Ormancılık Alalarında Desteklenen Projelerin Uygulamaya Yönelik Bulguları, s:169.
- Kaya, H., Özenç, N., Şirin H., 2004. Fındığın elektrik donanımlı sandık sisteminde kurutulması bunun kalite ve raf ömrü üzerine etkilerinin araştırılması. Fındık Araştırma Enstitüsü. Giresun
- Kinderlerer, J.L. ve Johnson, S. 1992. Rancidity in hazelnuts due to volatile aliphatic aldehydes. J. Sci. Food Agric. 58:89-93.
- Koç Güler, S., 2015. Gama ışını uygulamalarının naturel iç fındıkta depolama kalitesine etkisi. Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Ordu.
- Koyuncu, M.A., 2004. Change of fat content and fatty acid composition of Turkish hazelnut corylus avellana during storage. Journal of Food Quality. 27:304-309.
- Köksal, A.İ., 2002. Fındık çeşit grupları ve özellikleri: Türk Fındık Çeşitleri, Ankara s:26-41.

- Monarca D., Cecchini M., Guerrieri M., Santi M., Colopardi F., 2009. *Acta Horticulturae* 845: VII. International Congress On Hazelnut
- Özay G., Seyhan F., Saklar Ayyıldız S. Pembeci C., Yılmaz A., Özer H., 2006. Fındıklarda aflatoksin oluşumuna etki eden faktörlerin ve önleyici tedbirlerin belirlenmesi. <http://www.kfub.com.tr/egitim/findikta-aflatoksin/> (Erişim Tarihi:19.07.2015)
- Özcan M., Akbulut M., 1996. Fındıklarda hasat sonrası uygulamalar işlemler ve fındık depolanması. Fındık ve Diğer Sert Kabuklu Meyveler Sempozyumu.
- Özdemir, M., 2003a. Fındık hasadı ve hasat sonrası işlemleri ile fındık işleminde kritik kontrol noktaları tehlike analizi. *Gıda*.28(1):5-12
- Özdemir, F. ve Akıncı, İ., 2003b. Physical and nutritional properties of four major commercial turkish hazelnut varieties. *Journal of Food Engineering*. Artical in Press.
- Özdemir, M., 2005. Fındıkta hasat, harmanlama ve depolama: Fındık ve Yetiştiriciliği. Trabzon. s:69-73.
- Özdemir, M., Özay G., Seyhan F. G.,1998. Hasattan ambalaja fındık işleminin kritik kontrol noktalarında tehlike analizi., MAM Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü, Kocaeli.
- Pala, M., Açıktur, F., Löker, M., Yıldız, M., Ömeroğlu, S., 1996. Fındık çeşitlerinin bileşimi ve beslenme fizyolojisi açısından değerlendirilmesi. *Tr. J. of Agriculture And Forestry* (20):43-48.
- Richardson, R.M. ve Ebrahim, K., 1997. Hazelnut kernel quality as affected by roasting temperatures and duration. Fourth International Symposium on Hazelnut (Ordu, Türkiye, 30 Temmuz-2 Ağustos 1996). *Acta Hort. ISHS*.
- Sarıhan S.,1973. Fındık Tarım ve Ekonomisi, Fındık Araştırma Enstitüsü Yayınları No:14, s:41-43
- Sıray, 2014. Tarımsal araştırmalardan bakış. GTHB, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara
- Şenyuva, H.Z., Gilbert., J., 2005. Immunoaffinity column cleanup with liquid chromatography using post column bromination for determination of aflatoxins in hazelnut paste: Interlaboratory Study. *JAOAC*, vol.88,No.2- 526-535

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Aysun AKAR
Doğum Yeri : Giresun
Doğum Tarihi : 09.06.1976
Yabancı Dili : İngilizce
E-mail : aysunakar28@hotmail.com
İletişim Bilgileri : Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Bitkisel Üretim	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2004
Y. Lisans	Bahçe Bitkileri	Ordu Üniversitesi	2016

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Teknisyen	İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü / Bayburt	1993-1995
Teknisyen	İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü / Kontrol Şube Müd. / Giresun	1995-2004
Mühendis	İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü / Gıda ve Yem Şube Müd. Gıda Denetçisi / Giresun	2004-2013
Teknik ve İdari Hiz.Koordinatörü	Fındık Araştırma İstasyonu Müdürlüğü / Giresun	2013-2014
Müdür Yardımcısı V.	Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü / Giresun	2014-

Yayımlar :

1.Akar, A., 2015. Dünyada ve Türkiye’de Fındıkta Hasat Yöntemlerine Bakış.Tarım Türk Dergisi, Sayı 52: 116-119(Derleme)