

**T.C.  
ORDU ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FINDIKTA KURUTMA YÖNTEMLERİNİN MEYVE KALİTESİ  
VE MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ**

**ALİ TURAN**

**DOKTORA TEZİ**

**ORDU 2017**

## TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ali TURAN tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Ali İSLAM danışmanlığında yürütülen “Fındıkta Kurutma Yöntemlerinin Meyve Kalitesi ve Muhafazası Üzerine Etkileri” adlı bu tez, jürimiz tarafından 30/01/2017 tarihinde oy birliği ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ali İSLAM

Başkan : Prof. Dr. Ali İSLAM  
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Prof. Dr. Veli ERDOĞAN  
Bahçe Bitkileri, Ankara Üniversitesi

İmza :

Üye : Prof. Dr. Mustafa ERKAN  
Bahçe Bitkileri, Akdeniz Üniversitesi

İmza :

Üye : Prof. Dr. Fikri BALTA  
Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi

İmza :

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

İmza :

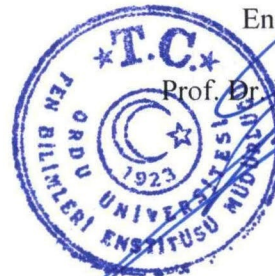
ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 22/02/2017 tarih ve 2017/53 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

22/02/2017

Enstitü Müdürü

Prof. 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  
Ali TURAN

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

### FINDIKTA KURUTMA YÖNTEMLERİNİN MEYVE KALİTESİ VE MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Ali TURAN

Ordu Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2017  
Doktora Tezi, 231s.

Danışman: Prof. Dr. Ali İSLAM

Bu araştırma, 2013-2016 yılları arasında Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde yürütülmüştür. Çalışmada örnekler beton harman, çimen harman ve kurutma makinesinde kurutulmuş, 18 ay depolanmış (20-24°C sıcaklık ve % 70-90 nem) ve meyve özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Depolama süresince her üç ayda bir meyve ağırlığı (g), iç ağırlığı (g), göbek boşluğu (mm), iç oranı (%), dolgun oranı (%), kusurlu iç oranı (%), buruşuk iç oranı (%), abortif iç oranı (%), siyah uçlu iç oranı (%), çıtlak meyve oranı (%), gizli çürük oranı (%), gizli küflü oranı (%), çürük iç oranı (%), küflü iç oranı (%), limonlaşma (%), ekşi limonlu (%), nem oranı (%), su aktivitesi (aw), yağ oranı (%), protein oranı (%), serbest yağ asitliği (%), peroksit sayısı (meqO<sub>2</sub>/kg) ve ransimat değeri (sa) özellikleri incelenmiştir.

Depolama süresince meyve ağırlığı, iç ağırlığı, protein oranı ve yağ oranında nem değerine bağlı değişim kaydedilmiştir. Limonlaşma ve ekşi limonlu iç oranı depolama süresince artmıştır. Bu artışın yanı sıra çalışmada, urlu iç oranı, çıtlak meyve oranı ve siyah uçlu iç oranı limonlaşma ve ekşi limonlu iç oranının artmasına neden olmuştur.

Çalışmada serbest yağ asitleri değerinin depolama süresince genel olarak arttığı belirlenmiştir. Tombul çeşidinde serbest yağ asitleri değeri Palaz çeşidinden daha yüksek bulunmuştur. Kurutma ortamları olarak en yüksek serbest yağ asitleri değeri beton harmanda belirlenmiş, onu çimen harman izlemiş ve en düşük olarak kurutma makinesi ortamında tespit edilmiştir. Depolama süresince serbest yağ asitliği değeri % 0.05-1.03 arasında değişmiştir. Çalışmanın birinci yılında Çakıldak çeşidinde ortamlar arasında en yüksek ransimat değerleri kurutma makinesinde tespit edilmiştir. İkinci yılda ise ransimat değeri Palaz fındık çeşidinde daha yüksek değerler tespit edilmiş ve beton harman öne çıkmıştır. Tombul fındık çeşidinde ise kurutma makinesinde daha yüksek değerler belirlenmiş ve öne çıkmıştır. Çimen harmanda ise her iki çeşit içinde değerlerde dalgalanma olmakla birlikte belirgin farklılık tespit edilmemiştir. Ransimat değeri depolama süresince 1.97-6.07 sa arasında değişmiştir.

Çalışmanın birinci yılında istatistiksel farklılık görünmemekle birlikte depolama süresince oleik asit değerinde sürekli bir azalma tespit edilmiştir. Diğer yandan linoleik asit değerinde ise artış kaydedilmiştir. İkinci yılda ise Palaz çeşidinde bazı dönemlerde farklılıklar olmakla birlikte depolama sonuna doğru oleik asit değerinde artış tespit edilmiştir. Tombul fındık çeşidinde ise tam tersi olarak depolamanın sonuna doğru oleik asit değeri azalma göstermiştir. Tombul fındık çeşidinde ortamların tamamında Palaz çeşidine göre daha yüksek oleik asit değeri tespit edilmiştir. Depolama süresince oleik asit değeri % 80.978-85.073 ve linoleik asit değeri % 7.787-12.103 arasında değişmiştir.

Depolamanın başından itibaren hiçbir ortam ve çeşitte aflatoxin B<sub>1</sub> tespit edilememiştir. Ancak toplam aflatoxin depolamanın başında sadece Tombul çeşidinin çimen harmanında 0.23 ng/g olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonunda kurutma makinesi ortamı meyve kalitesi ve muhafazasında en etkili yöntem olarak ön plana çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fındık kurutma makinesi, Beton harman, Çimen harman, Limonlaşma, Ransimat, Peroksit, Küflü iç, Gizli küflü, Gizli çürük



## ABSTRACT

### EFFECT OF DRYING METHODS ON NUT QUALITY AND STORAGE OF HAZELNUT

Ali TURAN

University of Ordu  
Institute for Graduate Studies in Natural and Technology  
Department of Horticulture, 2017  
PhD Thesis, 231p.

Supervisor: Prof. Dr. Ali İSLAM

This study was conducted for Çakıldak, Palaz and Tombul cultivars between 2013 and 2016 years. In this study hazelnuts were dried on grass floor, concrete floor and drying machine, stored for 18 months (20-24°C temperature and 70-90 relative humidity) and investigated nut trait change. During storage period was investigated every month such as nut weight (g), kernel weight (g), kernel cavity (mm), kernel percentage (%), good kernel (%), defect kernel (%), shriveled kernel (%), abortive kernel (%), black type (%), split nut (%), concealed rot (%), invisible moldy (%), moldy kernel (%), yellowing (%), sour taste (%), moisture content (%), activity water (aw), lipid content (%), protein content (%), free fatty acids (%), peroxidation value (meqO<sub>2</sub>/kg) and rancimat value (h).

Nut weight, kernel weight, protein content and lipid content were changed dependent on moisture. Yellowing and sour taste were increased during storage period. As well as this trend tumors, split nut, and black type were caused to increase.

In this study free fatty acids were increased during storage period. Free fatty acid value was higher Tombul than Palaz cultivar. Highest free fatty acid was detected to concrete floor ambient. Lowest free fatty acid was detected for hazelnut drying machine ambient. Free fatty acids ranged from 0.05 to 1.03 % during storage. The first year of study rancimat value was higher hazelnut drying machine than concrete floor and grass floor in Çakıldak cultivar. The second year of study rancimat value higher Palaz cultivar than Tombul cultivar and concrete floor has become prominent in Palaz cultivar. Additionally hazelnut drying machine has become prominent in Tombul cultivar. But grass floor has not prominent any aspect. Rancimat value ranged from 6.07 to 1.97 h during storage.

In this study was not shown significant differences in the oleic acid value but the first year of storage period oleic acid was decreased continuously. On the other hand linoleic acid was increased continuously. The second year of study during storage period oleic acid was increased in Palaz cultivar. But oleic acid value was decreased in Tombul hazelnut cultivar. On the other hand the oleic acid value was higher Tombul cultivar than Palaz cultivar for all of the ambience. One hand oleic acid was changed between 80.978-85.073 %, on the other hand linoleic acid was changed between 7.787-12.103 % during storage.

Aflatoxin B<sub>1</sub> was not detected from beginning of study for every cultivar and ambient. But beginning of the storage period was detected total aflatoxin only grass floor 0.23 ng/g in Tombul cultivar. At the end of study hazelnut drying machine was the most effective method in hazelnut quality and conservation.

**Key Words:** Hazelnut drying machine, Concrete floor, Grass floor, Yellowing, Rancimat, Peroxidation, Moldy kernel, Concealed moldy, Invisible rot

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında başta danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ali İSLAM'a ve tez yazım aşamasında desteklerini esirgemeyen tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Veli ERDOĞAN, Sayın Prof Dr. Fikri BALTA'ya teşekkür ederim. Ayrıca katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Saim Zeki BOSTAN ve Sayın Prof. Dr. Mustafa ERKAN'a teşekkür ederim.

Analizlerin önemli bir kısmında laboratuvarında çalışma imkânı sağlayarak, tezime büyük katkısı olan Gürsoy Tarımsal Ürünler Gıda Sanayi ve Tic. A.Ş. Yönetim Kurulu Başkanı Sayın Dursun Oğuz GÜRSOY'a, laboratuvar sorumlusu Sayın Aysun AYABAKAN'a, Sayın Zülfiye TAFUN'a ve Organize Sanayi Bölgesindeki Fabrika Müdürü Sayın Durmuş KEFELİ'ye, yağ asitleri kompozisyonunun belirlenmesinde destek aldığım Altaş Yağ Sanayi A.Ş. Genel Müdürü Sayın Uğur ALTAŞ ve laboratuvar sorumlusu Zeynep UĞURLU'ya teşekkür ederim.

Tezi maddi açıdan destekleyen Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine (TF-1332) teşekkür ederim. Öğrenciliğim boyunca her türlü destek aldığım Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Kürşat KORKMAZ, Enstitü Sekreteri Üzeyir AKYAZI ile Bahçe Bitkileri Anabilim dalındaki hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca yağ ve protein analizlerinin yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen laboratuvar sorumlusu Sayın Yasin ÖZTÜRK'e ayrıca teşekkür ederim.

İstatistik analizlerin yapımında yardımını esirgemeyen Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğretim üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Yeliz KAŞKO ARICI'ya, tez yazımında katkı sağlayan Giresun Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Halil GÖKÇE'ye şükranlarımı sunarım.

Aynı zamanda, çalışmamın her aşamasında manevi desteği ile her an yanımda olan sevgili eşim Ayşe TURAN'a ve çalışma yoğunluğum sırasında ihmal ettiğim sevgili oğullarım Yuşa Kürşat ve Mustafa Kağan'a teşekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGELER LİSTESİ</b> .....	VIII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR</b> .....	XIII
<b>EK LİSTESİ</b> .....	XIV
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	4
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	37
3.1. Materyal.....	37
3.2. Yöntem.....	45
3.2.1. Pomolojik Ölçümler.....	45
3.2.2. Kimyasal Analizler.....	49
3.2.3. İstatistik Değerlendirme.....	55
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	56
4.1. Pomolojik Ölçümler.....	58
4.1.1. Meyve Ağırlığı (g).....	58
4.1.2. İç Ağırlığı (g).....	61
4.1.3. Göbek Boşluğu (mm).....	63
4.1.4. İç Oranı (%).....	66
4.1.5. Dolgun İç Oranı (%).....	68
4.1.6. Çıtlak Meyve Oranı (%).....	72
4.1.7. Siyah Uçlu İç Oranı (%).....	74
4.1.8. Abortif İç Oranı (%).....	75
4.1.9. Buruşuk İç Oranı (%).....	76
4.1.10. Gizli Çürük Oranı (%).....	78
4.1.11. Gizli Küflü Oranı (%).....	80
4.1.12. Küflü İç Oranı (%).....	81
4.1.13. Çürük İç Oranı (%).....	83
4.1.14. Limonlaşma Oranı (%).....	85

4.1.15. Ekşi Limonlu Oranı (%).....	86
4.1.16. Urlu İç Oranı (%).....	87
4.1.17. Kusurlu İç Oranı (%).....	89
4.2. Kimyasal Analizler.....	92
4.2.1. Protein Oranı (%).....	92
4.2.2. Yağ Oranı (%).....	98
4.2.3. Serbest Yağ Asitliği (%).....	103
4.2.4. Peroksit Sayısı Tayini (meqO <sub>2</sub> /kg).....	112
4.2.5. Ransimat Değeri (sa).....	121
4.2.6. Nem Oranı (%).....	129
4.2.7. Su Aktivitesi Tayini (aw).....	135
4.2.8. Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	142
4.2.9. Aflatoksin (ng/g).....	207
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>209</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>213</b>
EKLER.....	222
ÖZGEÇMİŞ.....	229

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Beton harman.....	41
Şekil 3.2. Çimen harman.....	41
Şekil 3.3. Beton ve çimen harmanda yağmurlu havalarda yaygın çiftçi uygulaması...	41
Şekil 3.4. Fındık kurutma makinesi.....	42
Şekil 3.5. Depolama öncesi jüt çuvallar.....	43
Şekil 3.6. Depolama.....	43
Şekil 3.7. Randıman masası.....	43
Şekil 3.8. Fındık kırma tahtası.....	43
Şekil 3.9. 15/04/2015-15/06/2015 tarihleri arası depo sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri.....	44
Şekil 3.10. 15/06/2015-15/08/2015 tarihleri arası depo sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri.....	44
Şekil 3.11. 15/08/2015-04/10/2015 tarihleri arası depo sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri .....	44
Şekil 3.12. Meyve özellikleri.....	45
Şekil 3.13. Urlu iç etrafından başlayan limonlaşmanın ekşi limonlu ve çürük içe doğru gelişimi.....	49

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.1.</b>	Ordu ili Altınordu İlçesi 2013 yılı meteorolojik verileri.....	39
<b>Çizelge 3.2.</b>	Ordu ili Altınordu İlçesi 2014 yılı meteorolojik verileri.....	40
<b>Çizelge 3.3.</b>	Fındık kurutma makinesinin teknik özellikleri.....	42
<b>Çizelge 4.1.</b>	Birinci yıl tüm kalite özelliklerine ait varyans analizi sonuçları.....	56
<b>Çizelge 4.2.</b>	İkinci yıl tüm kalite özelliklerine ait varyans analizi sonuçları.....	57
<b>Çizelge 4.3.</b>	Birinci yıl meyve ağırlığı özelliği (g) için çeşit*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	58
<b>Çizelge 4.4.</b>	Birinci yıl meyve ağırlığı (g) için çeşit*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	59
<b>Çizelge 4.5.</b>	İkinci yıl meyve ağırlığı (g) için çeşit*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	59
<b>Çizelge 4.6.</b>	İkinci yıl meyve ağırlığı (g) için zaman faktörünün esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	60
<b>Çizelge 4.7.</b>	Birinci yıl iç ağırlığı (g) değişkeni için çeşit*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	61
<b>Çizelge 4.8.</b>	Birinci yıl iç ağırlığı için (g) çeşit*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	62
<b>Çizelge 4.9.</b>	İkinci yıl iç ağırlığı (g) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	62
<b>Çizelge 4.10.</b>	Birinci yıl göbek boşluğu (mm) için çeşit interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	63
<b>Çizelge 4.11.</b>	İkinci yıl göbek boşluğu (mm) özelliği için faktörlerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	64
<b>Çizelge 4.12.</b>	Birinci yıl iç oranı (%) için çeşit*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	66
<b>Çizelge 4.13.</b>	Birinci yıl iç oranı (%) için muhafaza süresi esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.14.</b>	İkinci yıl iç oranı (%) değeri için çeşit*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.15.</b>	İkinci yıl iç oranı (%) değeri için muhafaza süresi esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	68
<b>Çizelge 4.16.</b>	Birinci yıl dolgun iç oranı (%) için çeşit*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	69
<b>Çizelge 4.17.</b>	Birinci yıl dolgun iç oranı (%) için çeşit*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	70

<b>Çizelge 4.18.</b>	İkinci yıl dolgun iç oranı (%) için çeşit*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	70
<b>Çizelge 4.19.</b>	İkinci yıl dolgun iç oranı (%) için muhafaza süresi esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	71
<b>Çizelge 4.20.</b>	İkinci yıl çıtlak meyve oranı (%) için çeşit*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	73
<b>Çizelge 4.21.</b>	İkinci yıl çıtlak meyve oranı (%) özelliği için muhafaza süresinin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	73
<b>Çizelge 4.22.</b>	İkinci yıl siyah uçlu iç oranı (%) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	74
<b>Çizelge 4.23.</b>	İkinci yıl abortif iç oranı (%) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	75
<b>Çizelge 4.24.</b>	İkinci yıl buruşuk iç oranı (%) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	77
<b>Çizelge 4.25.</b>	İkinci yıl gizli çürük oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	79
<b>Çizelge 4.26.</b>	İkinci yıl gizli küflü oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	81
<b>Çizelge 4.27.</b>	İkinci yıl küflü iç oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	82
<b>Çizelge 4.28.</b>	İkinci yıl çürük iç oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	84
<b>Çizelge 4.29.</b>	İkinci yıl limonlaşma oranı (%) için çeşit*ortam ve Tukey testi interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri sonuçları.....	85
<b>Çizelge 4.30.</b>	İkinci yıl limonlaşma oranı (%) için çeşit*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	85
<b>Çizelge 4.31.</b>	İkinci yıl ekşi limonlu oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	87
<b>Çizelge 4.32.</b>	İkinci yıl urlu iç oranı (%) için çeşit*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	88
<b>Çizelge 4.33.</b>	Birinci yıl kusurlu iç oranı (%) değeri için çeşit*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	89
<b>Çizelge 4.34.</b>	Birinci yıl kusurlu iç oranı (%) için çeşit*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	90
<b>Çizelge 4.35.</b>	İkinci yıl kusurlu iç oranı (%) özelliği için çeşit*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	91
<b>Çizelge 4.36.</b>	İkinci yıl kusurlu iç oranı (%) için muhafaza süresi esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	91
<b>Çizelge 4.37.</b>	Birinci yıl protein oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	94

<b>Çizelge 4.38.</b> İkinci yıl protein oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri .....	97
<b>Çizelge 4.39.</b> Birinci yıl yağ oranı (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri .....	100
<b>Çizelge 4.40.</b> İkinci yıl yağ oranı (%) için çeşit*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	101
<b>Çizelge 4.41.</b> İkinci yıl yağ oranı (%) için çeşit*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları.....	102
<b>Çizelge 4.42.</b> Birinci yıl serbest yağ asitliği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	106
<b>Çizelge 4.43.</b> İkinci yıl serbest yağ asitliği (%) değeri için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	110
<b>Çizelge 4.44.</b> Birinci yıl peroksit değeri (meqO <sub>2</sub> /kg) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	114
<b>Çizelge 4.45.</b> İkinci yıl peroksit değeri (meqO <sub>2</sub> /kg) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	118
<b>Çizelge 4.46.</b> Birinci yıl ransimat değeri (sa) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	122
<b>Çizelge 4.47.</b> İkinci yıl ransimat (sa) değeri için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	126
<b>Çizelge 4.48.</b> Birinci yıl nem değeri (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	130
<b>Çizelge 4.49.</b> İkinci yıl nem değeri (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	133
<b>Çizelge 4.50.</b> Birinci yıl su aktivitesi değeri için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	136
<b>Çizelge 4.51.</b> İkinci yıl su aktivitesi değeri için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	139
<b>Çizelge 4.52.</b> Birinci yıl yağ asitleri kompozisyonuna ait varyans analizi sonuçları....	143
<b>Çizelge 4.53.</b> İkinci yıl yağ asitleri kompozisyonuna ait varyans analizi sonuçları.....	143
<b>Çizelge 4.54.</b> Birinci yıl miristik asit (C14:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	144
<b>Çizelge 4.55.</b> İkinci yıl miristik asit içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	145
<b>Çizelge 4.56.</b> Birinci yıl palmitik asit (C16:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	148
<b>Çizelge 4.57.</b> İkinci yıl palmitik asit (C16:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	150



<b>Çizelge 4.58.</b>	Birinci yıl palmitoleik asit (C16:1) içeriği için çeşit*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları	152
<b>Çizelge 4.59.</b>	Birinci yıl palmitoleik asit (C16:1) içeriği (%) için çeşit*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları	152
<b>Çizelge 4.60.</b>	Birinci yıl palmitoleik asit (C16:1) içeriği (%) için ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları	153
<b>Çizelge 4.61.</b>	İkinci yıl palmitoleik asit (C16:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	154
<b>Çizelge 4.62.</b>	Birinci yıl margarik asit (C17:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	157
<b>Çizelge 4.63.</b>	İkinci yıl margarik asit (C17:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	159
<b>Çizelge 4.64.</b>	Birinci yıl heptadesenoik asit (C17:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	162
<b>Çizelge 4.65.</b>	İkinci yıl heptadesenoik asit (C17:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	165
<b>Çizelge 4.66.</b>	Birinci yıl stearik asit (C18:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	167
<b>Çizelge 4.67.</b>	İkinci yıl stearik asit (C18:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	170
<b>Çizelge 4.68.</b>	Birinci yıl oleik asit (C18:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	173
<b>Çizelge 4.69.</b>	İkinci yıl oleik asit (C18:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	176
<b>Çizelge 4.70.</b>	Birinci yıl linoleik asit (C18:2) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	180
<b>Çizelge 4.71.</b>	İkinci yıl linoleik asit (C18:2) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	182
<b>Çizelge 4.72.</b>	Birinci yıl linolenik asit (C18:3) içeriği(%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	185
<b>Çizelge 4.73.</b>	İkinci yıl linolenik asit (C18:3) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	187
<b>Çizelge 4.74.</b>	Birinci yıl araşidik asit (C20:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	190
<b>Çizelge 4.75.</b>	İkinci yıl araşidik asit (C20:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	192
<b>Çizelge 4.76.</b>	Birinci yıl eikosenoik asit (C20:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	195
<b>Çizelge 4.77.</b>	İkinci yıl eikosenoik asit (C20:1) içeriği (%) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri.....	196

<b>Çizelge 4.78.</b> Birinci yıl behenik asit (C22:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	199
<b>Çizelge 4.79.</b> İkinci yıl behenik asit (C22:0) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	201
<b>Çizelge 4.80.</b> Birinci yıl nervonik asit (C24:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	203
<b>Çizelge 4.81.</b> İkinci yıl nervonik asit (C24:1) içeriği (%) için çeşit*ortam*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri.....	206
<b>Çizelge 5.1.</b> Serbest yağ asitliği (%), peroksit sayısı (meqO <sub>2</sub> /kg), ransimat değeri (sa), dolgun iç oranı (%) ve küflü iç oranı (%) özelliklerinin muhafaza süresince değişimi (0. ay-18. ay).....	211



## SİMGELER ve KISALTMALAR

aw	:	Su aktivitesi
Beton	:	Beton harman
C(HNO <sub>3</sub> )	:	Nitrik asit
Çimen	:	Çimen harman
h	:	Saat
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	:	Borik asit
HCl	:	Hidroklorik asit
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	:	Sülfirik asit
HPLC	:	Yüksek performanslı sıvı kromatografisi
KBr	:	Potasyum bromid
KM	:	Kurutma makinesi
ml	:	Mililitre
meqO <sub>2</sub> /kg	:	Mili ekuvalent oksijen/kilogram
NaOH	:	Sodyum hirdoksit
N	:	Azot
sa	:	Saat
SYA	:	Serbest yağ asitliği
µl	:	Mikrolitre

## EK LİSTESİ

<b><u>Ek No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
<b>EK 1.</b>	2013 yılı çalışmalarında meyve ağırlığının muhafaza süresince değişimi.....	222
<b>EK 2.</b>	2014 yılı çalışmalarında meyve ağırlığının muhafaza süresince değişimi.....	223
<b>EK 3.</b>	2013 yılı çalışmalarında iç ağırlığının muhafaza süresince değişimi.....	224
<b>EK 4.</b>	2013 yılı çalışmalarında serbest yağ asitliği (SYA, %) değerinin muhafaza süresince değişimi.....	225
<b>EK 5.</b>	2014 yılı çalışmalarında serbest yağ asitliği (SYA, %) değerinin muhafaza süresince değişimi.....	226
<b>EK 6.</b>	2013 yılı çalışmalarında ransimat değerinin muhafaza süresince değişimi.....	227
<b>EK 7.</b>	2014 yılı çalışmalarında ransimat değerinin muhafaza süresince değişimi.....	228

## 1. GİRİŞ

Türkiye, fındığın en önemli yabancı türlerinin ve kültür çeşitlerinin anavatanıdır. Dünyada fındık üretiminin ve ticaretinin yapıldığı ilk ülkedir (Ayfer ve ark., 1986). Ayrıca Türkiye günümüzde dünya fındık üretiminin yaklaşık % 70'ine, dünya fındık ticaretinin ise yaklaşık % 75-85'ine sahiptir.

Fındık Türkiye'nin Karadeniz Bölgesinde yetişen ve yöre halkının en büyük geçim kaynağı olan tarımsal sanayi ürünüdür. Fındık ile ilgili işleme unsurlarından en önemlilerinden birisi fındığın kurutulmasıdır. Hasat edilen yaş ürün genellikle önce ön kurutma işlemine, daha sonra zuruflarında ayırma işlemine ve en sonunda kurutma işlemine tabi tutularak güneşte kurutulmaktadır. Ön kurutma işleminde fındığın soldurulması yapılmaktadır. Böylece meyvenin çotanaktan ayrılması kolaylaşmaktadır. Doğal yollarla kurutma uzun bir sürede güneşe serilerek yapılmaktadır (Aktaş, 2007).

Aynı enlem derecesindeki yüksek rakımlı yerlerin alçak yerlerden daha serin olduğu bilinmektedir ve yükseklik her 100 m arttığında sıcaklık 0.6-1°C azalmaktadır (Ağaoğlu ve ark., 2001). Ayrıca denizden yüksekliği 33-44 m artmasıyla da fenolojide bir günlük gecikme olmaktadır (Karaçalı, 2002). Yüksek koldaki rakıma bağlı vejetasyondaki gecikmeye ilave olarak yağışlarında artması kurutma işlemlerini daha da zorlaştırmaktadır. Sahil kolda yağışlar daha az olduğundan yüksek kolda kurutulamayan fındıklar sahile taşınmaktadır. Bu dönemde uygun yer bulma, kurutma iş ve işlemlerini takip etme ve hava şartlarının durumuna bağlı olarak kurutma işleminin sonunu tahmin oldukça zordur. Bunun için de hasat sezonu devamında sahil yolu kenarlarında çiftçilerin fındık kurutma işlemlerini yürüttüğü fındık sektörü içinde olan herkes tarafından bilinmekte ve bu durum çözülememektedir.

Kurutma işlemleri sonrasında üreticilerin yol kenarlarında fındıklarının başında araç ya da çadırlarda kaldıklarını ve kurutma işlemlerini yürüttüklerini görmek mümkündür. Fındık kurutmak için uygun olmayan bu şartlar, kurutma problemine belli bir oranda çözüm olsa da uzun süreli ve kalıcı çözüm getirme konusunda yetersiz ve sakıncalıdır. Tüm bu olumsuzluklara ilave olarak, ülkemizde kurutma genellikle beton ve çimen harman üzerinde kontrolsüz koşullarda yapılmaktadır.

Birçok hastalık etmeni için uygun olan bu ortamlar, aynı zamanda yağmurun olumsuz etkilerine açıktır ve fındıklarda kalite kayıplarının oluşumu kaçınılmazdır. Ayrıca bu doğal kurutma ortamlarında nem içeriğine göre kurutma yapılmadığından nem oranı bilinmemektedir.

Geleneksel kurutma yöntemlerinin tüm bu olumsuzluklarına rağmen, makinalı kurutmaya geçilememiş ve yaygınlaştırılamamıştır. Üretici ekonomik nedenlerden dolayı, erken hasat ve erken harmanlama yapmak zorunda kalmaktadır. Bu geleneksel hasat ve kurutma yöntemleri ise kaçınılmaz olarak fındığın kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Erken hasat yapmak fındığın erken kurutulacağı anlamına gelmemektedir. Açık havada kurutma işlemi iklim şartlarına bağlı olarak değişmekle birlikte, 2-3 gün soldurulduktan sonra patozla zuruflarından ayrılan fındıkların kuruma süresi 6-10 gün içerisinde olmaktadır. Olgun ve ark., (2000)'na göre ise bu süre 82 saat civarında tamamlanmaktadır.

Hasat olgunluğuna gelen fındıkların nem içeriği % 30'un altına (erken hasat edilen fındıklar hariç) düşmektedir. Aflatoksin oluşumu ise ortamın bağıl nemi ile dengede olan ürünün su aktivitesi ile ilgilidir. Diğer yandan gizli çürük ve gizli küflü gibi iç fındık kusurları bu dönemdeki şartlara bağlı olarak artış gösterebilmektedir. Bu nedenle bu dönemin kısaltılması iç fındık kusurlarının önlenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır.

Suni kurutma parametrelerinin kontrol ve tayini geleneksel kurutma yöntemlerine oranla çok daha kolaydır. Ayrıca hijyen, kalite kontrolü ve beklenmeyen hava şartlarının zararlarından korunma gibi önemli avantajları vardır. Fındık gelirinin yükseltilmesi kaliteli fındık üretiminin artması ile mümkündür. Türkiye'nin kalite açısından karşılaştığı önemli sorunların başında kurutma gelmektedir. Uygun olmayan kurutma yöntemleri fındıkta depolama, kırma, ambalajlama aşamalarında sorun oluşturmakta ve raf ömrünü kısaltmaktadır.

Fındık Araştırma Enstitüsü'nde Kaya ve ark., (2004), tarafından fındık kurutma makinesi ile kurutma çalışması yürütülmüştür. Bu çalışmada, 35°C sıcaklığın kurutma için uygun olduğu, bu derecenin üzerine çıkılmasının elektrik tüketimini arttırdığı belirtilmiştir. Ancak bu makinenin kapasitesinin düşük ve kurutma süresinin uzun olması pratikte kullanımını engellemektedir.

Demirtaş, (1996), kurutma sıcaklığının artması ile yağ asitlerinin bozulduğu ve aromanın kötüleştiği bildirilmiştir. Bu nedenle de fındık kurutma sıcaklığının 35-45°C arasında olması gerektiğini bildirmiştir. Çalışmada ayrıca suni kurutma sistemleri ile doğal kurutma ortamlarının karşılaştırılması gerektiği ve bu ortamlarda kurutulan fındığın depolanarak değişimlerinin araştırılması gerektiği bildirilmiştir. Bu araştırmada, kurutma makinesi ile geleneksel kurutma yöntemlerinin karşılaştırılması yapılarak fındığın depo ömrü üzerine etkisi de incelenmiştir.

Ayrıca fındık kabuğunun ve iç meyvenin kimyasal bileşimlerinin farklı olduğu bilinmektedir. Kabuk kısmı daha çok nem tutan selülozik maddelerden oluşmakta, iç kısım ise çeşide ve yetiştirme koşullarına göre farklılık gösteren % 55-65 oranında yağ içermektedir. Bu nedenle, kabuklu ve işlenmiş fındıkların su aktivite değerleri farklı nem içeriklerine tekabül etmektedir. Tüm bu özellikler dikkate alındığında tek bir nem içeriğinde güvenli depolamadan söz etmek doğru olmayacaktır. Naturel fındıkların % 70 ortam neminin altında depolanması küfler ve toksin üretiminin engellenmesi için yeterli olduğu bildirilmiştir (Özay ve ark., 2006).

Fındığın toplandıktan sonra kısa sürede kurutulması büyük önem arz etmektedir. Çünkü geç kurutulan fındıklarda, küf gelişimi ve zararlılar tarafından hasar görme riski bulunmaktadır. Bu riskleri önlemek için fındıklar mümkün olan en kısa sürede kurutulmaktadır. Ancak fındığın en önemli aşaması olan kurutma, ülkemizde geleneksellikten öteye geçememiştir. Fındığın geleneksel yöntemlerle kurutulması için yağsız ve güneşli günlere ihtiyaç vardır. Hasat sezonunda bölgenin ekolojisinden dolayı birbiri ardına devam eden güneşli günlere az rastlanmaktadır. Genellikle hasadın başladığı dönemlere denk gelen Ağustos ayının ikinci yarısı yağışlı geçmektedir.

Ancak günümüze kadar yapılan çalışmalarda, depolanan fındıklarda süreye bağlı olarak ne kadar kayıp olduğu ve olabileceği net olarak ortaya konmamıştır. Fiskobirlik aylık ve yıllık kayıpların miktarını kendi gözlemlerine ve tecrübelerine göre bildirmekte ise de bu bilgiler bilimsel araştırma sonuçlarına dayanmamaktadır. Bu araştırma, depolama süresine bağlı olarak farklı kurutma ortamlarının fındık kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ayfer, (1973a), bazı fındık çeşitlerinde embriyo gelişimi sırasındaki yağın birikimi ve yağ asitlerinin değişimi ile meyve olgunluğu arasındaki ilişkileri belirlemek için bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada tohumlarda hücrel endosperm ve embriyo gelişmelerinin görüldüğü devrelerde yağ birikiminin de başlamış olduğu ve embriyoların en dış hücrelerinde yoğun olduğu belirtilmiştir. Bu yüzden iç fındıkların en dış kısmında kalan doku ve hücreler tamamen yağla dolduğu halde kotiledonların orta ve iç kısımlarındaki hücrelerde yağın daha az olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, kotiledonlarda yağın birikimi Temmuz sonlarına doğru artmaya başladığı bildirilmiştir. Embriyolarda hızlı büyümenin sona erdiği Ağustos ortalarında ise yağın birikim hızının çok arttığı, toplam yağın % 70-74'ü 22 günlük bir süre içinde (23 Temmuz-14 Ağustos) meydana geldiği bildirilmiştir. Yağın birikimi derim zamanına kadar artsa da, genelde 11 gün önce çeşitlerin olgun meyvesindeki değerlere çok yaklaşmıştır. Bu nedenle fındıkların tam derim zamanı gelmeden toplanmaları yağ birikimini ve dolayısıyla meyve verim ve kalitesini etkilemekle beraber, erken derim zamanı ile normal derim zamanı arasındaki fark 6-7 günü aşmıyorsa bu yağ birikimi açısından önemli görülmemiştir. Ayrıca henüz yağ birikiminin tamamlanmadığı bir dönemde, derimden 11 gün evvel yağ asitlerinin çeşit ve oranları olgun meyvedeki çeşit ve oranlara ulaşmış olduğu bildirilmiştir.

Ayfer, (1973b), değişik nem ve sıcaklıklarda muhafaza edilen kabuklu ve iç fındıklarda muhafaza sırasında toplam yağ, yağ asitleri kompozisyonu ve diğer kalite özelliklerinde bir değişim olup olmadığını belirlemek için bir araştırma yürütmüştür. Çalışmada Tombul, Palaz ve Sivri fındık çeşitleri kullanılmıştır. Çeşitler oda ortamı, 1°C' de % 65 bağıl nem, 1°C 'de % 80 bağıl nem, 12°C' de % 65 bağıl nem ve 12°C' de % 85 bağıl nem koşullarında 6 ay muhafaza edilmiştir. Çalışmada toplam yağ incelendiğinde, depolama süresince aynı çeşit içinde bile farklı değerlerin olduğu, bunun nedeninin örneklerin alındığı yıllardaki iklim özellikleri, üretim bölgelerindeki ekolojik farklılıklar, bahçelerin verim ve bakım durumları, meyvelerin hasat zamanındaki olgunluk derecelerinin farklılıklarından kaynaklanmış olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca değişimler belli bir sıcaklık yada nemle aynı yönde olmadığından muhafaza ortamları ile yağ miktarları arasında bir ilişki kurulamamıştır. Tombul, Sivri ve Palaz fındıklarının değişik nem ve sıcaklıkta üç ve



altı ay depolanması sonucunda sadece oleik ve linoleik yağ asitleri arasındaki değişiklikler önemli bulunmuştur. Oleik ve linoleik asit değerleri arasındaki değişimlerin ters orantılı olduğu belirtilmiştir. Çalışmada 1°C sıcaklık ve % 65 bağıl nem koşullarının kabuklu ve iç fındıklarda muhafaza için uygun bulunmuştur. Muhafaza ortamlarında yüksek sıcaklık ve nemin fındığın kalitesini olumsuz yönde etkilediği bildirilmiştir. Çalışmada nemin sıcaklık değerinden daha etkili olduğunu, nem oranının düşük olduğu ortamlarda yüksek sıcaklığın etkisinin sınırlı kaldığı belirtilmiştir. Bu yüzden sadece bağıl nem oranını % 60-62 seviyelerinde tutarak önemli kalite kaybı olmadan kabuklu fındıkların uzun süre muhafaza edilebileceği bildirilmiştir.

Hadorn ve ark., (1977), farklı depolama ve süresinin serbest yağ asitleri değişimini üzerine etkisini belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, Giresun fındıklarının 8-10°C sıcaklık, % 70-80 nem değerinde 32 hafta muhafaza edilmesi sonrasında serbest yağ asitleri değeri % 1'e ulaşmıştır. Yine aynı yöre fındıklarının 20-22°C sıcaklık, % 60-70 bağıl nem değerinde, otuz iki hafta sonrasında serbest yağ asitleri değeri % 1'e ulaşmıştır. Akçakoca yöresi fındıklarında 20-22°C sıcaklık, % 70-80 bağıl nem değerinde on altı haftada serbest yağ asitleri değerinin % 10.1 olduğu, aynı şartlarda Giresun fındıklarında % 9.9, Trabzon fındıklarında % 6.2 ve Ordu yöresi fındıklarında % 4.8 olduğu bildirilmiştir.

Karahan ve ark., (1978), ihraç ürünlerinde aflatoksin oluşum nedenlerini belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, kurutma ortamları bakımından beton üzerinde yapılan kurutmaların fungus cinleri ve koloni sayılarının azalmasında önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir. Fındıkta *penicillum spp*, *trichothecium spp*, *aspergillus spp*, *pestalozzia spp*, *accemonium spp* ve *verticillium spp* türleri tespit edilmiştir. Fındık, antepfıstığı ve yer fıstığı türlerinden alınan örneklerin fungus izolasyonu ve aflatoksin analizlerinden, aflatoksin oluşturan fungus türlerinin en fazla hasat döneminde olduğu, depolama döneminde ise birinci ve dördüncü ayda tespit edildiği bildirilmiştir. Depolamanın beşinci ve altıncı aylarında aflatoksin oranlarının düştüğü tespit edilmiştir. Depolamanın sonuna doğru ise fungus türlerinin önemli düzeyde azaldığı belirtilmiştir.

Karabay, (1991), dalından toplanmış nem oranı yüksek zurumlu fındığın suni yollarla kurutulması ve meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada birinci uygulamada sıcaklık 40°C, kurutma havası hızı 0.3 m/s ve yaş fındığın nem içeriği % 25, ikinci uygulamada sıcaklık 44°C, hava hızı 0.3 m/s ve yaş fındığın nemi % 28; üçüncü uygulamada sıcaklık 31°C, kurutma havası hızı 0.3 m/s ve yaş fındığın nemi % 26, dördüncü uygulamada sıcaklık 36-48°C, kurutma havası hızı 0.3 m/s, nem % 24 ve beşinci uygulamada sıcaklık 37°C, kurutma havası hızı 0.3 m/s ve neminin % 23 olduğu bir çalışma yapmıştır. Herhangi bir ön kurutmaya tabi tutulmamış nem oranı yüksek fındığı atmosfer sıcaklığının üzerinde bir sıcaklığa tabi tutmanın biyolojik açıdan sakıncalı olacağını bildirmiştir. Bu nedenle 40°C sıcaklığa yaklaşılması ve üzerine çıkılması durumunda fındığın tadında kabul edilemeyecek bozulmaların ortaya çıktığı bildirilmiştir. Bu bozulmaların ise uygulamalar arasında da farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Beşinci ortamda denemeye alınan fındıkların doğal şartlarda bir süre bekletilmesi ve kendiliğinden belli oranda kurumuş olması nedeniyle bozulma olmadığı belirtilmiştir. Altıncı uygulamada ise dalından koparılan fındıkların herhangi bir ön soldurmaya tabi tutulmadan doğrudan suni kurutmaya verilmesi nedeniyle zararın oluştuğu belirtilmiştir. Bu nedenle hasat edilen fındıkların ön soldurma işlemine tabi tutulmadan doğrudan suni kurutmaya alınmasının fındıklarda bozulmaya neden olduğu belirtilmiştir.

Çakırmelikoğlu ve ark., (1993), Tombul, Palaz ve Çakıldak fındık çeşitlerinde hasat zamanının meyve kalitesi ve muhafazası üzerine etkileri konusunda bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışma 1991-1992 yılları arasında yürütülmüştür. Temmuz ayının ilk haftasından itibaren haftada iki kez hasat olmak üzere toplam on dönemde hasat işlemi yapılmıştır. Çalışmada erken hasatta randıman ve beyazlama oranında düşme tespit edilmiştir. Araştırmada bir yıl süre ile adi depo şartlarında depolanan ürünlerde toplam yağ ve protein oranlarında önemli bir değişiklik saptanmamıştır. Depolama süresi iki yıla çıkarıldığında yağ oranında azalma yönünde bir eğilim tespit edilmiştir. Çalışmada depolama süresince serbest yağ asitleri miktarında önemli bir değişiklik olmamıştır. Serbest yağ asitliği değeri Tombul fındık çeşidinde % 0.26-0.38, Palaz % 0.30-0.47 ve Çakıldak % 0.23-0.44 bulunmuştur.

Araştırma sonunda bir yıl süreyle adi depo şartlarında depolanan fındıklarda kayda değer kalite kayıpları oluşmadığı tespit edilmiştir.

Lopez ve ark., (1995), iç cevizlerin kalitesi üzerine soğuk hava deposu şartlarının etkisini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada örnekler 3°C, 7°C ve 10°C sıcaklıkta, % 40 ve % 60 bağıl ortam neminde birbirini izleyen 1991 ve 1992 yıllarında 12 ay depolanmıştır. Araştırma Pedro ve Serr çeşitlerinde yürütülmüştür. Çalışmada serbest asitliği değeri her iki yılda da artış göstermiştir. Bu artış ikinci yılda birinci yıla oranla daha yüksek gerçekleşmiştir. Başlangıçta % 0.04 oleik asit değeri 1991 yılında % 0.04-0.06 aralığında kalırken, 1992 yılında bu değer % 0.06 değerinin üzerinde seyretmiştir. Ayrıca her üç sıcaklık değerinde de serbest yağ asitleri değeri artış göstermiştir. Oksidatif stabilite değeri (110°C) depolama süresince azalış göstermiştir. Bu azalma dördüncü aya kadar hızlı bir şekilde gerçekleşmiş, ondan sonra azalma yavaşlayarak devam etmiştir. Çalışma sonucunda 10°C sıcaklık ve % 60 bağıl nem de örneklerin en azından bir yıl kalite değerini koruyabileceği bildirilmiştir. % 40 bağıl nemde ise meyvede ağırlık kaybı olduğu için tavsiye edilmemiştir.

Pershern ve ark., (1995), fındıklarda yağ oksidasyonunu etkileyen faktörlerin analizi üzerinde bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma Barcelona, Ennis, TGDL ve yabani bir fındık çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Bu çeşitler arasında toplam yağ, yağ asidi, tokoferol içeriği ve LOX bakımından önemli genotipik değişkenlik bulunduğu bildirilmiştir. Bu kabuklu/iç çeşitlerin çoklu doymamış yağ, tokoferol ve LOX aktivite seviyeleri arasında raf ömrü bakımından mevcut bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Barcelona ve Ennis çeşitleri yüksek çoklu doymamış yağ ve LOX (lipoksigenaz enzim) aktivitesi içermesinden dolayı oksidatif bozulmaya karşı düşük direnç göstermiştir. Sonuç olarak, tokoferol içeriği TGDL çeşitinde diğer çeşitlerden daha yüksek bulunduğu, mineral ya da protein içeriği ve raf ömrü arasında bir ilişki bulunmadığı bildirilmiştir.

Demirtaş, (1996), fındıkta uygun kurutma sisteminin tasarımı ve imalatı amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 45°C ve 50°C sıcaklık değerleri ile % 45, % 50, % 60 ve % 70 bağıl nem değerleri ve 0.2 m/s, 0.3 m/s ve 0.6 m/s hava hızı değerleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda fındığın ilk nemine

bağlı olarak kuruma değişmekle birlikte, Tombul fındık çeşidinin üç günde kuruduğu tespit edilmiştir. Ayrıca fındığın kalın yada ince serilmesi kimyasal bileşiminde görülebilir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir. İnce serilmiş fındıklarda çok düşük hava hızlarında (<0.3 m/s) aromada kötüleşme olduğu, kalın serilmesi durumunda kurutma hızının artması da yine aromada kötüleşmeye neden olduğu tespit edilmiştir. İdeal kurutma hızının 0.3 m/s olması gerektiği bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca kurutma sıcaklığının artması ile yağ asitlerinin bozulmaya başladığı ve aromanın kötüleşmesine neden olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle fındık kurutma sıcaklığının 35-45°C arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda suni kurutma sistemleri ile doğal kurutma ortamlarının karşılaştırılması gerektiği ve bu ortamlarda kurutulan fındığın depolanarak değişimlerin araştırılması gerektiği önerilmiştir.

Heperkan, (1996), fındık işleminde kritik kontrol noktaları ve tehlike analizleri ile ilgili bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada fındığın hasat işleminin çok hızlı yapılması gerektiği, fındıkların gölgede ve yığınlar halinde bekletilmemesi gerektiği belirtilmiştir. Kurutma işlemi eğer açık havada yapılacaksa ve özel bir uygulama yoksa toprak zemin yerine beton zeminin tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir. Harmanda kurutulan fındıkların üzerinde kesinlikle yürünmemesi, basılmaması gerektiği aksi halde bakteri bulaşmasının olabileceği ve fındığın zedelenebileceği vurgulanmıştır. Fındık çotanakları kurutulduktan sonra ayıklanması gerektiği ve kabuklu fındıklarla çotanaklı fındıkların birbiriyle kesinlikle temas etmemesi gerektiği belirtilmiştir.

Romero ve ark., (1997), Negret, Pauetet ve Tonda di Giffoni fındık çeşitlerinin ticari kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla araştırma yürütmüşlerdir. Meyve ağırlığı Negret, Pauetet ve T.Giffoni fındık çeşitlerinde sırasıyla 1.84 g, 1.77 g ve 2.53 g; iç ağırlığı 0.86 g, 0.85 g ve 1.15 g; randıman % 46.2, % 47.0, % 44.9; ham yağ oranı % 63.0, % 61.5, % 59.3; oksidatif stabilite değeri 4.7 sa, 5.3 sa ve 5.0 sa (120°C) bulunmuştur. Yağ asitleri bileşimi Negret, Pauetet ve Tonda di Giffoni çeşitlerinde palmitik asit sırasıyla % 5.8, %6.2 ve % 5.7, palmitoleik asit % 0.3, % 0.3ve % 0.2, stearik asit % 1.8, % 1.8 ve % 2.2; oleik asit % 75.2, % 76.1 ve % 77.6, linoleik asit % 16.6, % 15.1 ve % 14.0 olduğu bildirilmiştir.

Savage ve ark., (1997), Yeni Zelanda'da yetişen fındık çeşitlerinde yağ asitleri kompozisyonu ve oksidatif stabilite değeri üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma Whiteheart, Barcelona, Butler, Ennis, Tonda di Giffoni ve Campanica çeşitlerinde yürütülmüştür. Araştırmada toplam yağ içeriği % 54.6-63.2 arasında değişmiş ve en yüksek değer Tonda di Giffoni çeşidinde elde edilmiştir. Oksidatif stabilite değeri Whiteheart çeşidinde 25.3 sa ile en yüksek değer elde edilirken, Butler çeşidinde 15.6 sa ile en düşük değer elde edilmiştir. Doymuş ve doymamış yağ oranları arasındaki değer en düşük Ennis çeşidinde 12.0 olurken, en yüksek değer Whiteheart çeşidinde 14.8 bulunmuştur. Yağ asitleri kompozisyonu bakımında palmitik asit (C16:O) % 4.08-5.94, oleik asit değeri (C18:1) % 73.80-80.07 arasında ve linoleik asit değeri (C16:2) % 11.96-16.53 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Lopez ve ark., (1997a), fındıkta kurutma koşullarının meyve kalitesi üzerine etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada kabuklu fındık örnekleri 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C ve 80°C sıcaklıklarda kurutulmuştur. Çalışmada kurutma şartları ve sıcaklığının meyve kalitesini etkilediği belirtilmiştir. Kurutma işlemleri sırasında Negret çeşidinin Pauetet çeşidine göre yağ oksidasyonu ve enzimatik olmayan kahverengileşmeye daha hassas olduğu bulunmuştur. Ayrıca kurutma sırasında 50°C'nin üzerine çıkılması durumunda sıcaklık artışı ile birlikte acılaşıma ve enzimatik kahverengileşmenin arttığı belirtilmiştir. Bu nedenle 50°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda fındığın kurutulması tavsiye edilmemiştir. Fındığın kurutma sıcaklığının 40°C-50°C arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Ayrıca mikrobiyal gelişmeyi engellemek için iç fındıklarda nem oranının % 7-8'in altında tutulması gerektiği belirtilmiştir. Araştırmada kabuklu Negret fındıklarındaki su aktivitesi değişiminin oksidasyon oranını minimize ederken, enzimatik olmayan kahverengileşmeyi maksimum etkilediği bildirilmiştir. Renk değişimi bakımından çeşitler arasında farklılık olduğu ve Negret çeşidinde kahverengileşmenin daha yüksek olduğu belirtilmiştir.

Lopez ve ark., (1997b), kurutma şartlarının meyve kalitesinden yağ oksidasyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Tarragona'da Negret ve Pauetet çeşitlerinde çalışma yapmışlardır. Çalışmada % 20-25 nemde hasat edilen fındıkların nemi % 4-5 değerine düşürülünceye kadar 20°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C ve 80°C sıcaklıklarda kurutulmuş ve meyve özellikleri incelenmiştir.

Kabuklu fındıklarda sıcaklığın artması ile ransimat değeri düşerken, iç fındıklardan Negret çeşidinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Çalışmada Pauetet çeşidinde oksidatif stabilite değerinin kuruma sürecinden sonra genellikle Negret çeşidinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarından oksidatif stabilite değerinin sıcaklık ve su aktivitesi ile önlenebileceği tespit edilmiş ve 50°C sıcaklık üzerinde kurutma değeri önerilmemiştir. Depolama sürecinde Negret çeşidinin değeri yüksek başladığı için Pauetet çeşidine göre daha fazla acılaşıma reaksiyonu göstermiştir. Negret çeşidinin yüksek oksidatifstabilite değeri göstermesi, oksidatif stabiliteyi etkileyen yüksek oranda linoleik asit (C18:2) ve bakır iyonları (Cu<sup>++</sup>) ile açıklanabileceği belirtilmiştir. Sonuç olarak mikrobiyal gelişmenin önlenmesi için iç fındıkların nem değerinin % 7-8 arasında olması gerektiği bildirilmiştir.

Lopez ve ark., (1998), fındığın kuruma özelliklerini belirlemek amacıyla İspanya Tarragona'da yetişen Negret fındık çeşidi üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada fındıklarda başlangıç neminin % 20-25 olduğu, kurutma makinesi sıcaklığının 30-80°C arasında olduğu ve hava hızının 0.5-2 m/s arasında olduğu belirtilmiştir. Çalışmada fındıkların kabuklu ve kabuksuz olarak incelendiği belirtilmiştir. Bir dengeye ulaşmadan önce su aktivite değeri 0.7'nin üzerinde olduğunda küf geliştirdiği için 30°C ve 40°C kurutma sıcaklıklarında bir denge bulamadıklarını belirtmişlerdir. Yüksek bağıl nem ve sıcaklıkta iç fındıklar kabuklu fındıklardan daha yüksek nem dengesi gösterdiğini belirtmişlerdir. Çalışmada 0.5-2 m/s hava hızının kuruma sürecinin ana faktörünün sıcaklık olduğu bildirilmiştir. Nem hareketi iç fındıklarda kabuklu fındıklardan daha yavaş olduğundan kabuklu ve iç fındıkların kuruma zamanlarında farklılıklar göze çarpmıştır. Sonuç olarak sıcaklığın artmasıyla kuruma oranının arttığı, sürenin azaldığı belirtilmiştir. Hava hızı ve kuruma yatağındaki ürün miktarının kuruma oranını etkilemediği bildirilmiştir.

Özdemir ve ark., (1998), depolamanın fındıkta bazı meyve özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, örnekleri depolamadan önce nem, serbest yağ asitliği, peroksit, gizli çürük, toplam küf ve aflatoksin analizleri yapmışlardır. Fındıkta nemin % 5'e düşürüncüye kadar kurutulması gerektiğini bildirmişlerdir. Çalışmada gizli çürük oranının % 1'den fazla olması hasat, harman, kurutma ve depolamanın yetersizliğinin göstergesi olduğunu ve bu örneklerin uzun süreli

depolamaya uygun olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca serbest yağ asitliğinin % 0.7'den yüksek olmasının da acılaşıma göstergesi olduğu vurgulanmıştır.

Gazheo ve ark., (1998), badem meyvelerinde olgunlaşma ile birlikte bazı kimyasal özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Çalışmada örnekler 10°C, 20°C, 30°C, 40°C ve 45 °C sıcaklık ve % 80 bağıl ortam neminde muhafaza edilmiştir. Araştırmada protein içeriğinin olgunlaşma ile birlikte azalmış, bu değer kontrol uygulamasında 151 mg/g olurken son uygulama değeri ise 139 mg/g olmuştur. Yağ oranı da benzer şekilde davranış göstererek kontrol uygulamasında 41mg/g olurken son uygulamada 28.3 mg/g olmuştur. Yağ asitleri kompozisyonunda bazı yağ asitleri artma gösterirken bazıları azalma göstermiştir. Palmitik asit (C16:O) ve oleik asit (C18:1) artma gösterirken, palmitoleik asit (C16:1), stearik asit(C18:O), liloleik asit (C18:2) ve linolenik asit (C18:3) değerleri kontrol uygulamasına göre son uygulamada azalma göstermiştir.

Bostan, (1999), 1997 yılında Trabzon İli Çaykara İlçesinde bir çalışma yürütmüştür. Araştırma çayır, beton, polietilen ve oda ortamlarında kurutulan Yassı Badem, Foşa ve Mincane çeşitlerinde meyve kalitesi üzerinde meydana gelen değişiklikleri belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada beyazlama oranının % 59.18-77.56, göbek boşluğunun 0.109-0.244 mm ve randımanın % 48.74-53.24 arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda, ortamlar arasında farklılıklar olmakla beraber hiçbir ortamın meyve kalitesini etkisi yönüyle çok öne çıkmadığı görülmüştür. Ancak, çalışmada beton ortamının diğer ortamlara göre daha uygulanabilir olduğu bildirilmiştir.

Koyuncu ve ark., (1999), kabuklu ve iç olarak farklı depo koşullarında ve ambalajlarda depolanan ceviz tiplerinde depolama sürecinde meydana gelebilecek değişimleri belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. Örnekler birinci yıl 0°C, 5°C sıcaklık ve doğal koşullarda; ikinci yıl 0°C, 20°C ve doğal koşullarda muhafaza edilmiştir. Çalışma sonucunda depolama süresince kalite kayıplarının muhafaza şartlarına, ambalaj tipine, kabuklu veya iç olma durumuna göre farklılık gösterdiği belirtilmiştir. 0°C ve 5°C sıcaklıkta muhafaza edilen örneklerde önemli kalite kayıpları olmamışken, 20°C sıcaklıkta depolanan ürünlerde diğer şartlara göre daha fazla kalite kayıpları olmuştur. Çalışmada kaliteyi muhafaza edebilmek için 5°C

sıcaklık depolama için önerilebilir bulunmuştur. Kalite kayıpları üzerine etkileri bakımından ambalaj tipleri, muhafaza koşulları ve kabuklu veya iç olması önemli bulunmamıştır. Araştırma sonucunda % 3.5-4.5 neme kadar kurutulmuş cevizlerin 0-5°C ve % 55-65 bağıl nem değerinde kabuklu olarak 18 ay muhafaza edilebileceği bildirilmiştir.

Olgun ve ark., (2000), fındığı üç farklı sistemde güneş enerjisi ile kurutma, bunun kalite üzerine etkileri ve doğal kurutma ile karşılaştırmasının yapıldığı bir araştırma yürütmüşlerdir. Bu kurutma ortamlarının kabinet, dolap ve çadır tipi ortamlar olduğu bildirilmiştir. Kurutma en hızlı kabinet tipi kurutucuların raflarında gerçekleştiği ve ek kurutucuların ilave edilmesiyle kurumanın daha hızlı olduğu bildirilmiştir. Dolap tipi kurutma sistemlerinin ise daha çok asarak kurutma yapılabilecek ürünler için uygun olduğu belirtilmiştir. Çadır tipi kurutmanın ise yapımının çok kolay olması ve kapalı havalarda da kullanılabilmesi nedeniyle fındık kurutma için uygun olduğu vurgulanmıştır. Açık sergide fındık kurutma işleminin iklim şartlarına bağlı olarak 3-10 gün arasında sürdüğü, bununda ortalama 82 saat civarına denk geldiği bildirilmiştir. Kabinet tipi kurutucuda ise ek kurutucu kullanılması durumunda 28 saat, ek kurutucu kullanılmaması durumunda 50 saat, çadır tipi kurutucularda 73 saatte, ek kurutucu kullanılmayan dolap tipi kurutucularda bu sürenin 73-76 saat arasında sürmüştür. Çalışmada fındığın kimyasal özellikleri ile ilgili herhangi bir analiz yapılmamıştır. Ancak tat ve görünüm bakımından ortamlar arasında farklılık olmadığı ve bozulmanın fiziksel olarak tespit edilemediği bildirilmiştir.

Beyhan, (2000), değişik hasat zamanlarının fındıkta bazı meyve özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma 1998 yılında Samsun ilinde Tombul, Palaz, Sivri, Kalıncara çeşitlerinde yürütülmüştür. Çalışmaya 8 Ağustos'ta başlamış, 3'er gün ara ile 6 dönemde hasat işlemi yürütülmüş ve 23 Ağustos'ta son hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Meyve ağırlığı Sivri, Kalıncara ve Yerlifındık çeşitlerinde hasat zamanının ilerlemesi ile artmıştır. Palaz ve Hanımfindığı'nda farklı hasat zamanları meyve ve iç kalitesini etkilememiştir. Tombul fındık çeşidinde ise sadece birinci zamanda hasat edilen meyvenin iç ağırlığı düşük çıkmıştır. İç oranı ve dolgun iç oranı değerleri üzerinde hasat zamanının etkisi çeşitlere göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Tombul ve Palaz çeşitlerinde değişik hasat zamanlarında farklılık olmamıştır. Ancak Hanımfindığı'nda zamana bağlı



olarak artış dikkat çekmiştir. Tombul ve Palaz çeşitlerinde farklı hasat zamanlarının beyazlama üzerine etkisi bakımından farklılık olmamıştır. Sivri ve Kalinkara fındık çeşitlerinde zamanla artış göstermiştir. Araştırma sonucunda hasat zamanının ilerlemesi ile çürük iç oranları çok düşük düzeyde artış göstermiştir.

Çetin ve ark., (2000), oda sıcaklığında (20-25°C) ve % 60-65 bağıl nemde muhafaza edilen naturel fındıkların on iki aylık bir sürede depolanması ile oluşabilecek kalite değişimlerini incelenmiştir. Araştırmada nem değerinin 12 ay sonunda % 6'dan % 5.90'a, peroksit değerinin 0.14 meqO<sub>2</sub>/kg değerinden 0.85 meqO<sub>2</sub>/kg'a, serbest yağ asitleri değerinin % 0.16'dan % 0.50 değerine yükseldiği bildirilmiştir. Çalışmada, oda sıcaklığında muhafaza edilen örneklerde kalite kayıplarının olmadığı ve raf ömrünün uzadığı bildirilmiştir.

Özdemir, (2001), Türk fındıklarının kalite özelliklerinin değerlendirildiği bir çalışma yapmıştır. Araştırmada fındık yağının çoğunlukla fındık kotiledonlarında bulunduğunu, çok az kısmının kotiledonları dış baskılara karşı çok hassas yapan, iç kısımda bulunduğu belirtmiştir. Ayrıca kotiledonlardaki yağın patlaması yüzünden içi yağlı ve rengi daha koyu görüldüğü belirtmiştir.

Gürses ve ark., (2001), depolama ve bağıl nemin Tombul fındık çeşidi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yürütülmüştür. Kabuklu fındıklar %80-85 bağıl nemde 30 gün bekletilmiş ve 10, 20 ve 30. günde analizler yapılmıştır. Araştırmada bağıl nem koşullarında kontrol uygulamasında aflatoksin tespit edilmemiştir. % 85 bağıl nemde 10 ve 20. günde toksin gelişmesi olmamış, ancak 30. günde aflatoksin B<sub>1</sub> ve toplam aflatoksin değerinde önemli düzeyde artış olmuştur. Çalışmada bağıl nem ve depolama şartları arasında aflatoksin oluşumu bakımından bir ilişki tespit edilememiştir. Araştırmada % 85 bağıl nem ve 20. günde aflatoksin oluşumunda gelişme olmazken, % 95 bağıl nemde aflatoksin oluşumunda artış olduğu bildirilmiştir. % 95 bağıl nemde aflatoksin B<sub>1</sub> değeri, % 85 bağıl nemdeki değerinden daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak % 95 bağıl nemde % 85 bağıl neme göre daha yüksek aflatoksin değeri tespit edilmiştir.

Romero ve ark., (2001), Negret, Pauetet ve Tonda di Giffoni çeşitlerinde hasat zamanının meyve kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla Tarragona Bölgesinin sahil ve yüksek kesiminde bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada üç farklı

zamanda el ile hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu üç farklı hasat zamanı Eylül başı, Eylül ortası ve Ekim başında yapılmıştır. Meyvelerin döküldüğü zamanda nem içeriği % 7.2-10.5 arasında değişmiştir. Serbest yağ asitleri değeri meyveler yere döküldükten 23 gün sonra Negret ve Tonda di Giffoni çeşitlerinde % 0.3'den yüksek çıktığı, Pauetet çeşidinde ise bu değere 30 gün sonunda ulaştığı tespit edilmiştir. Çalışmada serbest yağ asitliğinin kalite kaybının ilk göstergesi olduğu belirtilmiştir. Yüksek nemli yerde kalan fındıkları içlerindeki küflenme sıklığının arttığı belirtilmiştir. Meyve kalitesinin ise düşme zamanlarına göre farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Yüksek kaliteli ürün alabilmek için ürünün yerde kaldığı sürenin 25 günden fazla olmaması gerektiği tespit edilmiştir. Çalışmada en iyi hasat zamanının Eylül başı ve sonu olması gerektiği bildirilmiştir.

Martin ve ark., (2001), modifiye atmosfer koşullarında depolanan kabuklu fındığın kalitesindeki değişimleri belirlemek amacıyla Tarragona'da Negret çeşidinde çalışma yürütmüşlerdir. Örnekler dört farklı oksijen konsantrasyonlarında % 1, % 5, % 10 ve % 20 ve iki farklı sıcaklıkta 7°C ve 25°C sıcaklıkta 12 ay muhafaza edilmiştir. Belirtilen şartlarda 12 ay bekletilen fındıklar 0, 6, 9 ve 12. aylarda örnek alınarak analiz yapılmıştır. Depolamanın başlangıcında peroksit değerinin düşük hatta sıfıra yakın olduğu belirtilmiştir. Araştırmada en yüksek peroksit değeri oksijen konsantrasyonu % 20 olan şartlarda tespit edilmiş ve 1.2 meqO<sub>2</sub>/kg değerini yakalamıştır. 6. ayda zirve yapmış, 9. aya doğru gerilemiş ve 12. ayda zirve değerine ulaşmıştır. Serbest yağ asitliği değeri depolama başlangıcında % 0.18'den depolamanın sonu olan 12. ayda % 0.5 değerine ulaşmıştır. Fındıkta acılaşıma denemenin ilk yılında önemli bir problem oluşturmadığı ve fındık kabuğunun bulunması acılaşıma karşı fındığı koruduğu belirtilmiştir. Düşük sıcaklığın yağ hidrolizini geciktirmede etkili olduğu ve % 10'un altında olan oksijen konsantrasyonunun oksidasyonu engellediği belirtilmiştir.

Aydın, (2001), Tombul fındık çeşidinin fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada ortalama uzunluk, genişlik, kalınlık ve geometrik ortalamanın sırasıyla 18.03 mm, 18.97 mm, 16.58 mm ve 17.83mm, meyve ağırlığının 2.41 g ve hacminin 0.92 cm<sup>3</sup> olduğu bildirilmiştir. İç fındıklarda nem içeriği % 2.77, uzunluk, genişlik, kalınlık ve geometrik ortalamanın sırasıyla 14.31 mm, 13.23 mm, 12.68 mm ve 13.38 mm olduğu bildirilmiştir. Çalışmada % 2.87

nemde boylamasına eksen basıncı doğru açıdan 350 N kuvvet uygulanarak en yüksek kırılma gücünün elde edilebileceği bildirilmiştir. Genellikle nem içeriği yüksek fındıkların kabuk kırılma direncinin düşük olduğu belirtilmektedir.

Özdemir ve ark., (2002), mekanik kurutmada hava sıcaklığının Tombul fındık çeşidi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan araştırmada hasat edilen fındıklar 16 saat 35°C, 40°C, 45°C, 50°C sıcaklıkta ve 0.8 m/s hava hızında kurutulmuştur. Kuruma sonrasında örnekler analiz yapılana kadar -30°C'de muhafaza edilmiştir. Çalışmada serbest yağ asitliği değeri en yüksek 45°C sıcaklık (% 0.98) ve 50°C sıcaklıkta (% 1.34) tespit edilmiştir. Ransimat değeri en yüksek 35°C sıcaklıkta bulunurken en düşük 50°C sıcaklıkta (4.43 sa) bulunmuştur. Çalışmada kurutmanın fındık işleme sürecinin en hayati adımlarından biri olduğu, kurutma şartlarının iyileştirilmesinin özellikle bakteriyel aktivitelerle ilgili kalite kayıplarını önleyebileceği belirtilmiştir. Yapay kurutmalarla amaca ulaşılabileceğini ancak yüksek kurutma sıcaklığının acılaşmaya sebebiyet verdiği için kurutma sıcaklığı seçiminin hayati derecede önemli olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle 45°C sıcaklık ve altı Tombul fındık çeşidinin kalitesinin muhafazası için uygun olduğu belirtilmiştir.

Demir ve ark., (2002), fındık küf florası ve aflatoksin oluşum nedenlerini belirlemek için Giresun Merkez ve ilçelerinde bulunan depolarda depolanan ürünleri incelemişler. Araştırmada 30 örneğin 9'unda *Aspergillus flavus* grubu küf bulunduğunu, ancak hiçbirinin tespit edilebilir düzeyde olmadığı belirtilmiştir. Küf florasının yaygınlığı ve çeşitliliğinin sebebinin adi depo şartları olduğu belirtilmiştir. Çalışma sonucunda fındıkta hasattan tüketim aşamasına kadar zedelenmemesi, toprakla temas etmemesi, ıslanmasının önlenmesi, nem oranının düşük olması, depo şartlarının kontrollü olması, zedelenmiş ve çürük fındıkların depolamadan önce sağlam fındıklardan ayrılması ve depolamanın yığın değil de çuvallar halinde olması gerektiği belirtilmiştir.

Garcia-Pascual ve ark., (2003), beyazlatılmış, kabuklu ve iç bademlerin kalitesi üzerine depolama koşullarının etkisini belirlemek için araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada Marcona, Desmayo Largueta, Planeta ve Nonpareil çeşitleri kullanılmıştır. Kabuklu bademler 20°C sıcaklıkta 9 ay, natürel iç bademler 8°C

sıcaklıkta 9 ay ve 36°C sıcaklıkta 4 ay depolanmıştır. Ortamda N<sub>2</sub> bulunduğu depo şartlarında 8°C sıcaklıkta 9 ay ve 36°C sıcaklıkta 4 ay, beyazlatılmış bademlerde 8°C sıcaklıkta 9 ay ve 36°C sıcaklıkta 4 ay ve N<sub>2</sub> bulunduğu depo şartlarında 8°C sıcaklıkta 9 ay ve 36°C sıcaklıkta 4 ay depolanmıştır. Marcona, Planeta ve Nonpareil çeşitlerinde başlangıç değeriyle mukayese edildiğinde depolama sürecinde yağ içeriği bakımından önemli değişiklikler olduğu bildirilmiştir. Peroksit değeri tüm depolama zamanlarında ve tüm şartlarda artış göstermiştir. N<sub>2</sub> bulunduğu şartlarda peroksit değerini etkilemediği bildirilmiştir. Marcona çeşidinde peroksit değeri Nonpareil çeşidinden daha düşük olmuştur. Nonpareil çeşidi en yüksek peroksit değeri göstermiş, ayrıca düşük yağ içeriğine sahip olmasına rağmen acılaşmaya karşı daha hassas davranış sergilediği bildirilmiştir. Araştırmada 8°C sıcaklıkta 9 ay ve 36°C sıcaklıkta 4 ay depolama arasında önemli farklılık bulunmamıştır. Çalışmada iç atmosfer şartlarının tokoferol içeriğini etkilemediği bildirilmiştir. Ayrıca 0.5 µg/g değerinin üzerinde aflatoksin tespit edilmediği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda iç bademlerin ortam sıcaklığında 9 ay depolanması ile başlangıçtaki yağ, peroksit ve tokoferol içeriğinde herhangi bir değişiklik olmadığı bildirilmiştir.

Koyuncu, (2003), Tombul, Palaz ve Kalıncara fındık çeşitlerinde toplam yağ ve yağ asitleri bileşiminin depolama sırasında değişimi ile ilgili araştırma yapmıştır. Çalışmada kurutulmuş fındıklar kabuklu ve iç olarak polietilen torbalarda 21°C sıcaklıkta % 60-65 oransal nem şartlarında depolanmıştır. Kabuklu fındıklar 5 kg'lık torbalarda ve iç fındıklar 2 kg'lık torbalarda depolanmıştır. Depolama süresince ham yağ oranında bir artış olduğu depolama başında % 58.68 olan değer 12. ayda % 62.48'e yükseldiği bildirilmiştir. Oleik asit oranında depolama süresince artış olurken linoleik asit değerinde azalma tespit edildiği bildirilmiştir.

Özdemir ve ark., (2003), Palaz, Tombul, Çakıldak ve Kara fındık çeşitlerinin fiziksel ve besinsel özelliklerini belirlemek amacıyla 2002 yılında çalışma yürütülmüştür. Çalışmada protein oranı Palaz % 22.06, Tombul % 21.21 ve Çakıldak % 20.85; yağ oranı Palaz % 58.21, Tombul % 60.76 ve Çakıldak çeşidinde % 57.39 bulunmuştur. Meyve ağırlığı Palaz 1.68 g, Tombul 1.48 g ve Çakıldak 1.60 g; iç ağırlığı Palaz 0.89 g, Tombul 0.81 g ve Çakıldak çeşidinde 0.92 g olduğu belirtilmiştir. Kırılma gücünün ise çeşide bağlı olarak değiştiği belirtilmiştir. Fındık çeşitlerinde fiziksel

özellikler arasında farklılık olduğu için işleme sürecinde bu özelliklerin dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir.

Şimşek, (2004), Tombul, Palaz ve Foşa fındık çeşitlerinde kavurma proseslerinin meydana getirdiği biyokimyasal değişimleri belirlemek amacıyla 2001 ve 2002 yıllarında bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada kavurma işlemini 125°C, 135°C, 145°C, 155°C ve 165°C sıcaklık ve 10-50 dakika arasında değişen sürelerde gerçekleştirmiştir. Kavurma sürecinde serbest yağ asitliği değeri Tombul çeşidinde % 0.26-0.37 ve Palaz çeşidinde % 0.23-0.37 arasında değiştiği görülmüştür. Peroksit sayısı Tombul çeşidinde 0.009-2.82 meqO<sub>2</sub>/kg ve Palaz çeşidinde 0.004-2.72 meqO<sub>2</sub>/kg arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda 125°C 15 dak, 135°C 13 dak, 145°C 12 dak, 155°C 11 dak ve 165°C 10 dak uygulamanın testanın uzaklaşmasında etkili olduğu ve fındığın bileşimini etkilemediği, bu nedenle de uygulamada kullanılabileceği bildirilmiştir.

Gür ve ark., (2004), fındık kurutmanın akışkan yataklı kurutucuda deneysel ve teorik incelenmesi ile ilgili bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma ile akışkan yataklı kurutucuda ilk defa fındık kurutmasının gerçekleştirildiği bildirilmiştir. Araştırmada kurutucu havanın bağıl nemleri, sıcaklıkları ve periyodik zamanlarda kurutucudan alınan örneklerin mutlak nemi ve diğer fiziksel özellikleri sürekli ölçülmüştür. Çalışma Sakarya Bölgesi fındıklarında yürütülmüştür. Çalışmada çeşitli hava sıcaklıkları ve hızları seçilerek kuruma sürecine olan değerlendirilmiştir. Fındığın kuruma hızı havanın sıcaklığına, nemine, hızına ve fındığın kuruluk dercesine bağlı olarak zamanla değiştiği bildirilmiştir. Özellikle çok kısa kurutma sürelerinde istenilen fındık nem değerleri eşit kalitede elde edilmiştir. Çalışma sonucunda akışkan yataklı kurutucunun fındığın kurutulmasında çok uygun ve avantajlı bir kurutucu olduğu bildirilmiştir.

Aktaş ve ark., (2004), fındığın bölge şartlarında doğal yollarla kurumada sorunlar yaşandığını bu nedenle kurutma fırınlarının kullanılmasının gerektiğini ortaya koymak için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, Karadeniz bölgesinin ısıtım değerinin fındık kurutma için gerekli 40°C ve üstü değeri bulabileceğinden kurutma fırınlarının uygulanabilir olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle de enerji girdisi az olan sıcaklık ve nem kontrollü bir cihazın fındıkta kuruma süresini azaltacağını ve

meyve kalitesini arttıracaklarını bildirmişlerdir. Kurutma fırını ile kurutma kusurlarının önlenilebileceği, ihracat sektöründe bu yönlü sıkıntılara çözüm olabileceği ve tercih edilebileceği bildirilmiştir.

Amaral ve ark., (2005), tarafından bazı fındık çeşitlerinde kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Araştırmada dokuz fındık çeşidi kullanılmış ve hasat edilen fındıklar gölgede kurutulmuştur. Örnekler analizler yapılanaya kadar -20°C’ de soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. Çalışmada nem içeriği % 3.46-6.43 arasında, protein % 9.3-12.7 arasında ve yağ içeriğinin % 59.20-69.00 arasında olduğu bildirilmiştir. Yağ asitleri birleşiminden palmitik asit içeriği % 4.84-6.75, palmitoleik asit %0.16-0.26, stearik asit % 2.08-3.70, oleik asit % 76.71-82.81 ve linoleik asit içeriğinin % 7.20-11.37 arasında değiştiği bildirilmiştir. Ransimat değişim aralığı ise 8.9-16.3 sa arasında olmuştur.

Erdoğan ve ark., (2005), Türk fındıklarının (*C. colurna*) fiziksel özellikleri ve yağ asitleri kompozisyonunu belirlemek için çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma Batı Karadeniz Bölgesinde Bolu ili Seben ve Mudurnu, Doğu Karadeniz Bölgesinde Giresun ve Orta Karadeniz Bölgesinde Çorum ilinden alınan örneklerde yürütülmüştür. Çalışmada meyve ağırlığı 1.33 g-2.91 g, randıman % 25-35 ve nem içeriği % 3.05-3.85 arasında değişmiştir. Toplam yağ oranı % 64.58-71.92, palmitik asit (C16:O) % 5.41-6.59, oleik asit (C18:1) % 75.25-86.32 ve linoleik asit içeriğinin (C16:2) % 5.97-15.59 arasında değiştiği bildirilmiştir. Çalışmada farklı yerlerden alınan örneklerde oleik asit değerindeki artışa linoleik asit değerinin azalış şeklinde eşlik ettiği bildirilmiştir. Ayrıca bir çeşit ne kadar çok yüksek oleik asit içeriğine sahipse aynı zamanda düşük linoleik asit değerine sahip olduğu belirtilmiştir. Çalışmada *C. colurna*'da doymamış yağ asitleri içeriğinin ortalama % 92.23 ve doymuş yağ asitleri içeriğinin ise sadece % 7.76'dan oluştuğu belirtilmiştir.

Koyuncu ve ark., (2005), vakumlu paketlerde depolanan iç fındıkların ham yağ ve yağ asitleri kompozisyonu içeriğinde olan değişimleri gözlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Araştırmada iç fındıklar 21°C sıcaklıkta % 60-65 bağıl nem şartlarında 12 ay depolanmıştır. Çalışma Tombul, Palaz ve Kalınkara çeşitlerinde yürütülmüştür. Tombul fındık çeşidinde depolama süresince ham yağ oranında % 3.76, oleik asit oranında % 1.05 artış olduğu, linoleik asit değerinde % 1.20 azalma

olduğu bildirilmiştir. Palaz ve Kalıncara çeşitlerinde de depolama süresince toplam yağ ve oleik asit değerinde yükselme olduğu, linoleik asit değerinde ise azalma olduğu bildirilmiştir.

Aktaş ve ark., (2005), kurutma fırınlarının fındık kurutmada uygulanabilirliğini araştırmışlardır. Çalışmada geleneksel yöntem olarak duyu analizlerle fındığın kuruma aşamasının belirlenmesinin son derece yanlış olduğu belirtilmiştir. Yapılan modelleme çalışması ile enerji değişim analizlerinin yapılabileceği, ısı pompası içinde güneş enerjisinden de faydalanılarak enerji tasarrufu sağlanabileceği belirtilmiştir. Çalışma sonucunda fındığın daha az enerji sarfıyatı ile kontrollü olarak kurutma işleminin gerçekleştirilebileceği, bu işlemin sonucunda daha erken ve daha kaliteli ürün elde edilebileceği belirtilmiştir.

Ceylan ve ark., (2005), farklı tiplerdeki güneş enerji sistemlerinin deneysel karşılaştırılmasını yapmışlardır. Çalışmada dolaylı ısıtılmalı, borulu tip kolektörlü güneş enerji dönüşüm sistemleri ve dolaylı ısıtılmalı prizmatik tip kolektörlü güneş enerjisi dönüşüm sistemi kullanılmıştır. Çalışma sonucunda farklı özellikte olan ısı değiştiricilerinin karşılaştırıldığı sistemlerde, ısı değiştirici kalınlıklarının aynı olması durumunda ısı iletim katsayısı yüksek olan malzemeden yapılan ısı değiştiricisine sahip sistemin veriminin daha yüksek olacağı belirtilmiştir. Bakır korozyonunun insan sağlığına olumsuz etkisi ve sac levhanın hem ısı iletim katsayısı hem de zamanla aşınmasından dolayı her iki malzemenin de uygun olmadığı belirtilmiştir. Çelik malzemesi sağlık, ısı ve dayanıklılık bakımından tercih edilebilir olduğu belirtilmiştir. Prizmatik tip kolektörlerde yüzeyler arasındaki mesafe 2 mm olan daha verimli olmuştur. 4 ve 6 mm aralıklı kolektörlerin verimleri arasında önemli bir farklılık olmamasına rağmen yüzeyler arasındaki mesafe azaldıkça verimin arttığı belirtilmiştir. Bunun nedeninin kapalı devrede dolaşan akışkan miktarının azalması ile birlikte akışkan sıcaklığının daha çok artması, sistemdeki dolaşım sayısının artması ile depodaki akışkana daha fazla enerji aktarımı gerçekleştirildiği belirtilmiştir.

Özay ve ark., (2005), 2002-2004 yılları arasında iklim ve coğrafi koşullar ile kurutma şartlarının aflatoksin oluşumu üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada, en kötü hasat koşullarının erken hasat, hasat edilen ürünün

10 gün süreyle naylon çuvalda bekletilmesi ve fındığın toprak üzerinde kurutulması olduğu bildirilmiştir. Yerden hasat edilen, üç gün naylon çuvalda bekletilen ve toprak üzerinde kurutulan fındıklarda aflatoksine rastlanılmadığı tespit edilmiştir. Kurutma tekniklerinden tente üzerinde toplama, çardak altında kurutma, ranza veya kurutma makinesi önerilmiştir. Depolama aşamasında yerden ve daldan toplanarak naylon çuvalda bekletilen örneklerde depolama sırasında aflatoksine (max: 0.34 ng/g) rastlanmış, ancak depolama aşamasında su aktivitesinde önemli düzeyde (0.82 üzeri) artış olmadığından aflatoksin düzeyinde herhangi bir değişim olmadığı bildirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, aflatoksin oluşumunun olgunlaşma aşamasında başlayabileceği ancak oluşum düzeyinin limitlerin üzerinde olmadığı, oluşumun hasat sonrasında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Erken hasat ve fındıkların yüksek nem içeriği ile rutubetli ortamlarda bekletilmesi ve toprak üzerinde kurutma yapılması aflatoksini arttırmıştır. Ayrıca yağışlı iklim koşullarında kurutma işleminin uzun sürmesi durumunda limitlerin üzerinde aflatoksin oluşabileceğinin öngörüldüğü bildirilmiştir. Çalışma da ayrıca hasat işlemi yapıldıktan sonra su aktivitesinin 0.83 veya nem içeriğinin % 7'nin üzerinde iki günden fazla kalması durumunda aflatoksini arttığı tespit edilmiştir. Bu nedenle fındıkların aflatoksin üretebilen toksinleri geliştirmeyeceği 0.7 su aktivitesi veya % 5 nem düzeyine düşene kadar hızlı kurutulması gerektiği bildirilmiştir.

Balta ve ark., (2006), Türkiye'nin Doğu Anadolu Bölgesinde yetişen fındık genetik kaynaklarının yağ asitleri birleşimi, toplam yağ içeriği ve bazı kalite özelliklerini araştıran bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada meyve ağırlığı 1.85-3.63 g, iç ağırlığı 0.80-1.46 g, randıman % 32.26-46.11, kabuk kalınlığı 1.20-2.04 mm, buruşuk iç oranı % 0-10, çift iç oranı % 0-6, ham yağ oranı % 57.5-74.1, protein oranı %15.7-19.2 arasında bulunmuştur. Yağ asitleri birleşiminde palmitik asit % 4.39-8.85, stearik asit % 1.67-3.18, oleik asit % 73.48-81.57, linoleik asit % 10.46-14.95 ve linolenik asit % 0.02-0.34 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Köksal ve ark., (2006), Türk fındık çeşitlerinin besin içeriğini belirlemek için 17 standart fındık çeşidinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 3 kg kabuklu ve öğütülmüş örnek kullanılmıştır. Nem içeriğinin % 2.49-5.25, toplam yağ oranının % 56.07-61.66, palmitik asit (C16:0) % 4.72-5.87, palmitoleik asit (C16:1) % 0.22-0.48, stearik asit (C18:0) % 0.86-2.49, oleik asit (C18:1) % 74.2-82.8, linoleik asit



içeriği (C18:2) % 9.82-18.7 ve protein oranının % 11.7-20.8 arasında değiştiği görülmüştür. Çalışmada üretim koşulları ve kültürel uygulamaların besin içeriğini etkilediği bildirilmiştir.

Venkatachalam ve ark., (2006), sert kabuklu meyvelerin (kaju, fındık, makademya ve çam fıstığı) kimyasal birleşimi ve depolamanın meyve kalitesini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüş ve örnekler 25°C'de 6 ay depolanmıştır. Çalışmada fındığın nem oranının % 4.19, yağ oranının % 61.46 ve protein oranının % 14.08 olduğu bulunmuştur. Yağ asitleri bileşimlerinden palmitik asit (C16:0) % 5.78, stearik asit (C18:0) % 3.12, oleik asit (C18:1) % 82.95 ve linoleik asit (C18:2) % 7.55 olduğu bildirilmiştir. 6 ay depolama sonrasında su aktivitesi 0.53'ün altında olan örneklerin hiçbirinde maya ve küf gelişimi olmamıştır. Su aktivitesi 0.97'e çıktığından dört hafta sonra badem ve pıkan haricinde diğer türlerin (fındık dahil) tamamında maya ve küf gelişimi olmuştur. 8. haftaya gelindiğinden ise bu seviyedeki su aktivitesinde tüm sert kabuklu türlerde küf ve maya oluşumu meydana gelmiştir.

Erarslan ve ark., (2006), fındıkta mikrodalga ile kurutmanın küfler üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 2005 yılı levant kalite 9-11 mm çapındaki işlenmemiş iç fındıklar kullanılmıştır. 1x1000 w, 1x2000 w ve 3x1000 w güçlerinde 420 saniye uygulama yapılmıştır. 1x1000 w uygulaması sonrasında nemde % 4.1, su aktivitesinde 0.05, toplam küf sayısında % 36.8 azalma elde edilmiştir. 1x2000 w güç uygulamasında nem % 4.48, su aktivitesi 0.15, toplam küf sayısında % 60.1 azalma tespit edilmiştir. 3x1000 w güç uygulamasında nem % 5.37, su aktivitesi 0.11 ve toplam küf sayısında % 68.0 azalma olmuştur. Çalışma sonucunda mikrodalga ile kurutmada güneşle kurutmanın aksine daha kaliteli ürün elde edilebileceği belirtilmektedir. Mikrodalga ile daha kontrollü bir kurutma sağlanabileceği ve böylece ürünün kalitesinin daha da yükseleceği, aflatoksin problemini çözmede ülkemize ışık tutacağı belirtilmiştir.

Karaca ve ark., (2007), yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonunu etkileyen faktörler üzerinde çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada yağ asitleri kompozisyonunun sürekli sabit kalmayıp genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik ve kültürel uygulamaların kontrolü altında olduğu belirtilmiştir. Yağ asitleri dağılımı farklı enlemlerde yer alan ekolojik bölgelerde önemli farklılıklar gösterdiğini, çevresel

faktörler arasında özellikle sıcaklığı yağ asitleri sentezi üzerinde belirgin etkisi olduğu belirtilmiştir. Toprak özelliklerine göre de yağ asitleri kompozisyonu değişiklik göstermektedir. Diğer birçok faktörün dışında genotipe bağlı olarak ta etkilendiği bilinmektedir. Ayrıca tohumların bitkide buldukları pozisyonlara ve tohumun oluşmasından olgunlaşmaya kadar geçen dönemlerde yağ asitleri sürekli değişmektedir. Farklı olgunlaşma döneminde hasat edilen tohumlar arasında yağ asitleri kompozisyonu bakımından farklılık bulunduğu, bu yüzden tohumların yağ asitleri kompozisyonu belirlenirken olgunlaşma dönemlerinin de dikkate alınması gerektiği bildirilmiştir.

Moodley ve ark., (2007), Güney Afrika'da tüketilen brezilya fıncığı, badem, pikan, macademia ve ceviz çeşitlerinin besin içeriği ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada serbest yağ asitliği değeri macademia % 0.42, pikan % 1.07, brezilya fıncığı % 1.45, ceviz % 1.35 ve bademde % 0.78 bulunmuştur. Ham yağ oranı macademia % 76, pikan % 65, brezilya fıncığı % 65, ceviz % 57 ve bademde % 47, protein oranı macademia % 13, pikan % 8, brezilya fıncığı % 22, ceviz % 14 ve bademde % 20 bulunmuştur. Araştırmada, çalışmanın yürütüldüğü türlerde en yüksek yağ oranı % 76 ile macademia, en düşük yağ oranı % 47 ile bademde; protein oranı % 22 ile en yüksek brezilya fıncığı, en düşük % 8 ile pikanda tespit edilmiştir. Çalışmada çoklu doymamış yağ asitlerinin oksidatif bozulmada çok önemli olduğu vurgulanmış ve macademianın çoklu doymamış yağ asitleri değeri düşük olduğu için oksidatif bozulma oranının da bu yüzden düşük olduğu belirtilmiştir. Çalışmada cevizin ise temel çoklu doymamış yağ asitleri içeriği oksidatif bozulmaya eğilimli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca cevizde en yüksek iyot değeri tespit edildiği bildirilmiştir.

Ceylan ve ark., (2007), ısı pompası destekli kurutma fırınında fıncık kurutulmasını deneysel olarak araştırılmıştır. Araştırmada ısı pompalı kurutma odasında 40°C kuru termometre sıcaklığında, ortalama % 25 bağıl nemde ve 0.38 m/s hızda fıncıklar kurutulmuştur. % 35 neme sahip fıncıklar % 5 neme 30 saatte düşürülmüştür. Araştırmada su aktivitesinin ürünlerin uzun süre bozulmadan muhafazasında çok önemli bir özellik olduğu bildirilmiştir. Kurutma sonrasında iç fıncık neminin % 5'e düşürüldüğünde su aktivitesi değerinin 0.34 olduğu bildirilmiştir. Çalışmada adi depo koşullarında su aktivite değerinin 0.38 olduğu, kavrulmuş fıncıklarda bu değer 0.24

olduğunu ve bu aralıkta aflatoksin oluşturmadığı bildirilmiştir. Bu yüzden su aktivite değerinin 0.38'in altına düşmüş olmasının çok önemli bir veri olduğu vurgulanmıştır. Çalışmada sonuç olarak en az düzeyde enerji girdisi kullanarak fındık kalitesini bozmadan kurutma yapılabileceği bildirilmiştir. Ayrıca yapılan diğer analizlerde herhangi bir bozulma olmadığı belirtilmiştir.

Seyhan ve ark., (2007), Tombul, Palaz ve Badem fındık çeşitlerinde farklı olgunlaşma zamanlarında kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışmada Tombul çeşidinde protein oranı erken hasatta % 24.46, orta dönemde % 16.88, tam hasat zamanında % 15.01, Palaz çeşidinde erken hasatta % 19.7, orta dönemde % 13.05, hasat zamanında % 13.66, Badem çeşidinde erken hasatta % 21.56, orta dönemde % 18.05, zamanında hasatta % 15.41 olarak tespit edildiği bildirilmiştir. Ham yağ değeri Tombul fındık çeşidinde erken hasatta % 48.10, orta dönemde % 52.07, hasat zamanında % 59.83, Palaz çeşidinde erken hasatta % 52.58, orta dönemde % 60.42, hasat zamanında % 62.84, Badem çeşidinde erken hasatta % 47.09, orta dönemde % 58.75, zamanında hasatta % 65.08 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, zamanında hasatta ham yağ oranı artarken, protein oranında azalma tespit edilmiştir.

Akbaş, (2007), fındıkta kurutma sırasında ve sonrasında oluşan zararları ortadan kaldırmak için kurutma fırını ve tasarımı çalışmasını yürütmüştür. Çalışmada 40°C, 45°C ve 50°C kurutma sıcaklığında çalışmasını yürütmüştür. Bu sıcaklıklarda sırasıyla 30, 27 ve 24 saatte kurutma işlemini gerçekleştirmiştir. Kurutma hava hızlarını ise 40°C için 0.38 m/s, 45°C için 0.32 m/s ve 50°C için 0.25m/s uygulamıştır. Isı pompalı kurutucuda enerji kullanım oranlarının 40 °C için % 14-43, 45°C için % 17-63 ve 50°C için % 24-65 arasında değişmiştir. Kurutma sisteminde 45°C' de ortalama 0.32 m/s hava hızında ve 50°C' de 0.25 m/s ortalama hava hızında yapılan kurutma işleminde içlerde buruşma olduğu tespit edilmiştir. Buruşma oranının en yüksek 50°C' de bulunduğu bildirilmiştir. Sıcaklığın 40°C' nin üzerine çıkması (45°C ve 50°C) fındıkta kabul edilemeyecek düzeyde buruşmalara neden olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle de ideal kurutma sıcaklığının 40°C olması gerektiği bildirilmiştir.

Ceylan ve ark., (2008), fındıkta farklı sıcaklık ve hava hızında kurutma ve bunun enerji tüketiminin belirlenmesi üzerinde çalışma gerçekleştirmişler. Çalışmada fındıklar 40°C sıcaklık 0.38 m/s hava hızında 30 sa, 45°C sıcaklık 0.32 m/s hava hızında 27 sa ve 50°C sıcaklık 0.25 m/s hava hızında 24 saatte kurutulmuştur. Çalışma sonucunda ısı pompalı sistemden ziyade, başka güç kaynaklarının kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Kontrol sürecindeki ekipmanların sıcaklık değerinin artması ile birlikte hava hızının azaldığı, ayrıca kuruma havası sıcaklığı arttıkça kuruma hava hızının yanı sıra kuruma zamanında da azalma olduğu belirtilmiştir. Araştırmada kurutma hava sıcaklığı kuruma zamanını azaltan kuruma hava hızından daha önemli bir faktör olduğu belirtilmiştir. Bunun nedeninin de kuruma zamanının artması ile kuruma hava hızındaki azalmaya bağlamışlardır. Çalışma sonunda fındık kurutmak için 40-50°C arasındaki sıcaklığın gerekli olduğu, ısı pompalı kurutucuya ilave ısıtıcıya gerek kalmadan kurutma işlemini gerçekleştirebileceği belirtilmiştir.

Miraliakbari ve ark., (2008), badem, brezilya fıncığı, fındık, pıkan, antepfıstığı ve badem yağlarında oksidatif stabiliteyi belirlemek amacıyla araştırma yürütölmüşlerdir. Araştırmada çözücü olarak hekzan, kloroform/methanol kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada hekzan, kloroform/methanol'den izole edilmiş olan toplam dört farklı örnek 12 gün süre ile depolanmıştır. Araştırmada kloroform/methanol ekstraksiyonu ile elde edilen yağın hekzan ile elde edilen yağdan daha dayanıklı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kimyasalların uzaklaştırıldığı yağ ile uzaklaştırılmayan yağ arasında küçük ilişki bulunduğu bildirilmiştir. Kimyasalı uzaklaştırılan yağın kimyasalı uzaklaştırılmayan yağdan çok az kararlı olduğu bildirilmiştir. Kimyasalın uzaklaştırıldığı her iki uygulama tipinde de düşük oksidatifstabilite değeri bulunmuştur. Hekzan ekstraksiyonu ile elde edilen yağlar arasında pıkan yağı en yüksek oksidatifstabilite değeri göstermiştir. Chloroform/mathanol ekstraksiyonu ile elde edilen yağlar arasında antepfıstığı yağı en yüksek oksidatif stabilite değeri göstermiştir. Fındık yağı ise orta düzeyde oksidatif stabilite değeri göstermiştir. Fındık yağının her dört örneğinde de başlangıçtan itibaren 3, 6, 9 ve 12. günde peroksit değerinde artış olmuştur.

Ughini ve ark., (2009), 2004-2005 yıllarında üç sıcak havalı kurutucuların fonksiyonlarını belirlemek amacıyla bir çalışma yürütölmüşlerdir. Araştırmada

makinede 1, 2 ve 3 ton findığı kurutmuş ve 1 ton'dan 7 örnek, 2 tondan 7 örnek ve 3 tondan 5 örnek olmak üzere toplam 19 meyve örneği alınmıştır. Araştırma sonucunda 1 ve 2 tonluk küçük kurutucuların başlangıç şartlarında olabilir olduğu görülmüştür. İki tonluk kurutucunun findık kuruma hızını azalmada en etkili görüldüğü vurgulanmıştır. Bu durum bir tonla çalışan makineden daha yüksek sıcaklıkta çalışmasından kaynaklanabileceği belirtilmiştir. Sonuç olarak çalışmada kurutucuların hiçbirisinin meyvenin fiziksel ve kimyasal özelliklerini önemli derecede etkilemediği belirtilmiştir.

Demirci Ercoşkun, (2009), farklı işleme süreçlerine tabi tutulmuş findık ürünlerinin farklı sıcaklık ve ambalaj tipleriyle depolama, ürünlerin raf ömrü üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüştür. Çalışmada, dilimlenmiş findık unu, kıyılmış ve kavrulmuş findık polietilen ve alüminyum ambalajlarda 20°C, 28°C, ve 37°C'de muhafaza edilmiştir. Çalışmada depolama sıcaklığı arttıkça su aktivitesinin azaldığı, bu azalmanın polietilen ambalajda daha fazla olduğu belirtilmiştir. Serbest yağ asitliği değerinin depolamanın ilk aylarında arttığı belli bir noktaya ulaştıktan sonra azaldığı tespit edilmiştir. Ancak serbest yağ asitliği değeri bazı ürünlerde depolamanın sonu olan 12. aya kadar artmıştır. Ayrıca sıcaklığın artışına paralel olarak serbest yağ asitliği ve peroksit değeri artmıştır. Ransimat değeri ise depolama süresine bağlı olarak azalmıştır. Çalışmada raf ömrü en uzun 20°C alüminyum ambalajda depolanan (12 ay) kıyılmış ve kavrulmuş findık örneklerinde olduğu görülmüştür.

Güneş ve ark., (2010), Türkiye'nin Batı Karadeniz Bölgesindeki Bolu-Akçakoca findık çeşitlerinin besin içeriğini belirlemek amacıyla kabuklu 12 findık çeşidinde, arasında 2005-2006 yıllarında çalışma yapmışlardır. Çalışmada, toplam yağ oranının % 60.13, stearik asidin (C18:0) % 1.9, oleik asidin (C18:1) % 83.9, linoleik asidin (C18:2) % 8.81, palmitik asidin (C16:0) % 4.9, palmitoleik asidin (C16:1) % 0.36 ve protein oranının ortalama % 16.13 olduğu bildirilmiştir.

Başaran, (2010), findıklarda hasat sonrasında *aspergillus paraticus* gelişimini önlemek için bir çalışma yürütmüştür. Son zamanlara kadar findığın uzun süreli ihracatında kabuklu yada iç olarak hasat sonrasında kaliteyi muhafaza etmesi için gerekli ticari kimyasal uygulaması olmadığı belirtilmiştir. *Aspergillus paraticus* ile

bulaşık fındıklarda onların antifungal etkilerinden kurtarmak için seçilmiş kimyasal bileşikleri test edilmiştir. Çalışmada pek çok bileşiğin *Aspergillus* gelişimini sınırlandırabileceğini, ancak uzun süreli inkübasyon süresi antifungal aktiviteyi kaybedebildiği ve bu yüzden ticari uygulama için daha uzun süreli gözleme ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Depolama şartları ve ticari süreçler altında büyük fındık miktarları için zamana karşı farklı dozlarla çalışmaya ihtiyaç olduğu belirtilmiştir. Yenilebilir içlerde, depolama ve bulaşmanın uzun dönemdeki stabilitesi iki ana endişe olarak belirtilmiştir.

Piscopo ve ark., (2010), bazı badem çeşitlerinde farklı hasat zamanının iç kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada erken hasat Ağustos ayının başında ve geç hasat Ağustos ayının sonunda olmak üzere iki dönemde gerçekleştirilmiştir. Erken hasatta yağ içeriğinin % 31-46 arasında değiştiği belirtilmiştir. Geç hasat döneminde ise bu değer yükselerek % 40.85-58.35 arasında gerçekleşmiştir. Asit içeriği olgunlaşma ile yükseliş göstermiş ve erken dönemde Falsa Barese çeşidinde 78.58 meq/kg dm olurken geç hasat döneminde yüksek (104.00 meq/kg dm) olmuştur. Çalışmada ayrıca asit değeri ile oleik asit içeriği arasında pozitif ilişki belirlenmiştir. Yağ asitleri bileşimi de olgunlaşma ile artış göstermiş ve geç hasat döneminde değerler yükselmiştir. Çalışma sonucunda yağ, yağ asitleri bileşimi, asitlik, kuru madde, makro ve mikro besin elementlerinde olgunlaşma ile birlikte artış olduğu belirtilmiştir.

Corcaccia ve ark., (2010), tarafından kabuklu ve kabuksuz bademlerde depolama sıcaklığı ve süresinin meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla çalışma yürütülmüştür. Bademler kabuklu ve iç olarak 0-20°C sıcaklıkta iki yıl depolanmıştır. Her yılda bazı renk parametrelerinde değişim tespit edilmiş ancak bu değişimlerin sıcaklıkla ilgisi bulunmamıştır. 2007 yılında fenol içerikleri iç bademler kabuklu bademlerden daha az etkilenmiştir. 2008 yılında ise 0°C’ de depolanan kabuklu bademlerin fenol bileşikleri kaybında gecikme olduğu bildirilmiştir. Tokoferol içeriği bakımından değişiklik gözlenmezken, sıcaklık ve kabuklu olup olmadığına bakılmaksızın depolama süresince serbest yağ asitlerinde artış olmuştur.

Panahi ve ark., (2011), antepfıstığı çeşitlerinde farklı hasat zamanının meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Araştırmada birer

hafta arayla tam hasat zamanına kadar sekiz dönemde hasat işlemi yürütülmüştür. Tüm çeşitlerde hasat zamanına yaklaştıkça nem içeriğinde bir azalma olduğu ve bu azalmanın çeşitler arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek nem oranı Ahmet-Aghaii çeşidinde görüldüğü ve % 39.8'den hasat zamanına doğru % 35.7'ye kadar düştüğü belirtilmiştir. En düşük nem oranı Kaleh-Ghoochi çeşidinde görüldüğü % 34.2'den hasat zamanına kadar % 29.6'ya düştüğü belirtilmiştir. Toplam yağ oranında olgunlaşma ile orantılı olarak arttığı belirtilmiştir. Çeşitler arasında ham yağ oranı bakımından farklılık olduğu bildirilmiştir. En yüksek yağ oranı Kaleh-Ghoochi çeşidinde olduğu erken hasatta % 56.7, zamanında hasatta bu değer % 58.2'ye yükseldiği tespit edilmiştir. Aflatoksin bulaşması hasadın dördüncü haftasında Ahmet-Aghaii ve Kaleh-Ghoochi çeşitlerinde başlarken, Ohadi ve Basmi-Zarand çeşitlerinde hasadın altıncı haftasında başlamıştır. Aflatoksin gelişiminin zamanında hasada yaklaştıkça çok arttığı belirlenmiştir. En yüksek toplam aflatoksin ve aflatoksin B<sub>1</sub> değeri hasadın son haftasında tespit edildiği bildirilmiştir. Ahmet-Aghaii ve Kaleh-Ghoochi çeşitlerinde, Ohadi ve Basmi-Zarand çeşitlerine göre önemli derecede daha yüksek oranda aflatoksin tespit edildiği bildirilmiştir.

Evren, (2011), naturel findık ununun depolama stabilitesini belirlemek amacıyla findık ununu 12 ay depolamış ve 2 ayda bir örnek olarak meyve kalite özelliklerindeki değişiklikleri incelemiştir. Çalışma örnekler 4°C' de ve 20°C' vakumlu ve vakumsuz ortamlarda depolanmıştır. Serbest yağ asitliği 20°C'de % 0.21'den 12. ay sonunda % 4.24'e, vakumluda ise bu değer % 0.21'den % 4.88'e ulaşmıştır. 4°C'de ise vakumsuz ortamda % 0.21'den % 2.82'ye, vakumlu ortamda ise % 0.21'den % 3.36'ya ulaşmıştır. Peroksit sayısı 20°C'de vakumsuzda 0.11 meqO<sub>2</sub>/kg'den 0.76 meqO<sub>2</sub>/kg'a, vakumluda ise 0.11 meqO<sub>2</sub>/kg'den 0.71 meqO<sub>2</sub>/kg'e ulaştığı bildirilmiştir. 4°C'de vakumsuzda 0.11 meqO<sub>2</sub>/kg'den 0.68 meqO<sub>2</sub>/kg'e, vakumluda ise 0.11 meqO<sub>2</sub>/kg'den 0.63 meqO<sub>2</sub>/kg'e ulaşmıştır. Palmitik asit içeriğinde depolama süresince artış olmuştur. 20°C'de bu değer % 4.98'den % 5.10'a ulaşmıştır. Palmitoleik asit içeriğinde önemli bir değişiklik tespit edilmemiştir. Stearik asit değeri de 4°C'de vakumlu ambalajda % 2.15'den % 2.17'ye yükselmiştir. Depolama süresince oleik asit içeriği azalmıştır. Oleik asit değeri % 79.61'den % 78.79'a kadar düştüğü bildirilmiştir. Linoleik asit oranı depolama süresince artış göstermiştir. Bu değer depolama başlangıcında 4°C'de %

12.54'den depolama sonunda % 12.91'e kadar yükselmiştir. Linolenik asit içeriğinde ise depolama süresince artış olmuş ve bu değer başlangıçta % 0.13'den depolama sonucunda % 0.16'ya ulaşmıştır. Toplam aflatoksin miktarında depolama süresince artış olmuştur. Başlangıçta 1.00 ppb düzeyinde olan toplam aflatoksin 12 aylık depolama süresi sonunda 1.55 ppb değerine ulaşmıştır (4°C vakumsuz). Aflatoksin B<sub>1</sub> miktarında da depolama süresince artış olmuştur. Bu değer 0.42 ppb değerinde 0.83 ppb değerine (4°C vakumsuz) ulaşmıştır. Nem değeri ise depolama süresince azalmıştır. Depolama başlangıcında % 4.30 olan nem değeri 12 ay sonunda % 3.00 (20°C vakumsuz) kadar düşmüştür. Çalışma sonunda vakumlu ambalaj ve 4°C' de muhafazada örneklerin iyi korunduğu bildirilmiştir.

Kermani, (2012), fındığın bazı fiziksel ve mekanik özelliklerini inceleyen bir araştırma yürütmüştür. Araştırmada nem içeriği % 5-20 arasında değişmiştir. Üç boyutlu özellikler gibi fındığın içi ve kabuğunun fiziksel özellikleri, kütlesi, geometrik özellikleri, hacim ve yüzey alanı fındık neminin artmasıyla artmıştır. Fındıkların randımanı % 52.81 bulunmuştur. Çalışmada % 5 ve % 10 nemde kabuklu ve iç meyvenin üç eksen (x,y,z) mekanik özellikleri değerlendirilmiştir. Nem içeriği ve uygulanan kuvvet yönünün, kırılma gücü ve özel deformasyon üzerine önemli derecede etkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca nem içeriğinin artması ile kırılma gücünün azaldığı ve oluşan deformasyonun büyüklüğünde artış olduğu bulunmuştur. Kabuklu fındığın maksimum kırılma gücü x eksen yönünde oluşurken, iç fındığın kırılma gücü z eksen yönünde olmuştur. Çalışma sonucunda bütün yönlerde kabuklu meyvenin kırılma gücü iç meyveden daha yüksek bulunmuştur.

Moscetti ve ark., (2012), olgunlaşmamış yaş fındığı taze tüketimde kullanmak için depolamanın kalite üzerine etkisini inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Hasat işlemi uygun hasat zamanından 6, 8 ve 10 hafta önce yapılmış ve ürünler 12 gün depolanmıştır. Örneklerde modifiye atmosferde çok az bir kalite kaybı olmuştur. Diğer muhafaza şartlarıyla karşılaştırıldığında 4°C sıcaklık ve azotlu ortamlarda, meyvenin fiziksel, kimyasal ve diğer özelliklerini muhafaza edebilmesi için uygun olduğu belirtilmiştir. Azotun bulunduğu muhafaza koşullarında perikarpta herhangi bir zarar oluşmadığı, peroksidaz ve polifenoloksidaz enzimlerinde herhangi bir değişiklik olmadığı belirtilmiştir. Ancak iç sertliği ve nem içeriği etkilenmiştir. 10°C'de ise genellikle tüm örneklerde muhafaza süresinde bir azalma olduğu



belirtilmiştir. Modifiye atmosferde 10°C' de en büyük nem kaybının olduğu ve meyve içinin sertleştiği belirtilmiştir.

Bakkalbaşı ve ark., (2012), iç ceviz üzerine depolamanın etkisini belirlemek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Cevizler farklı ambalajlarda paketlenip 10°C, 20°C ve 30°C gibi sıcaklıklarda üç farklı depoda 12 ay depolanmıştır. Çalışmada 30°C sıcaklıkta depolanan ceviz içlerinin oksidasyon düzeyinde ve oksidasyon içeriklerinde önemli değişiklikler olduğu belirtilmiştir. Yalova 3 çeşidinin, Yalova 1 çeşidine göre oksidasyona karşı daha duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda iç cevizlerin 12 ay boyunca bozulmadan kalabilmesi ve antioksidan bileşiklerini bozulmadan muhafaza edebilmesi için % 63.40 ( $\text{mL} \cdot \text{m}^{-2} \cdot 24\text{h}^{-1}$ , 23°C) oksijen geçirgenliğine sahip ambalajda 20°C sıcaklıkta depolamanın uygun olacağı belirtilmiştir.

Nicolotti ve ark., (2013), beyazlatılmış fındıklarda kimyasal özelliklerin değişimi ile ilgili bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma Tonda Gentile Trilobata ve Ordu yöresinden alınan Tombul, Palaz ve Kalinkara çeşitleri ile yürütülmüştür. Çalışmada 120°C, 140°C ve 170°C sıcaklık değerleri ile 5, 10, 15, 20, 30 ve 40 dakika zaman aralıkları kullanılmıştır. Beyazlatılan örnekleri birkaç gün içinde analiz yapılabildiği kadar 4°C sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Çalışmada bir yiyeceğin aroması üzerine etkili faktörlerin sayısını belirlemenin oldukça sınırlı olduğu belirtilmiştir. İz seviyede oldukları için kokunun aktif bileşenlerini tanımlamanın ve miktarını belirlemenin zor olduğu bildirilmiştir. Bazen bu değerin  $\mu\text{g/g}$ 'ın altında olduğunu kompleks ve belirlenmesinin uzun zaman aldığı belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada incelenen özelliklerin hasat yılı, örnek yılı ve analiz tekniğine göre sürekli değiştiği bildirilmiştir. Çalışma sonunda, araştırmanın beyazlatılmış fındığın özelliklerini kapsamlı olarak inceleyen ilk araştırma olduğu bildirilmiştir.

Arena ve ark., (2013), antepfıstığında hasat sonrasında sıcaklığın kalite üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. 10°C, 20°C ve 30°C sıcaklıkta 20 gün bekletilen örneklerde 0, 5, 10 ve 20. günlerde meyve kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışmada İtalyan çeşitlerinde nem içeriği 10°C sıcaklıkta 20. günün sonunda % 4.1-4.0 arasında, serbest yağ asitliğinin % 0.6-0.8 arasında, peroksit değerinin 1.3-1.7 meqO<sub>2</sub>/kg yağ arasında; 20°C sıcaklıkta nem değeri % 3.6-

3.3 arasında, serbest yağ asitliği % 2.0-2.4, peroksit sayısı 2.6-2.8 meqO<sub>2</sub>/kg yağ; 30°C sıcaklıkta nem değeri % 2.8-1.9, serbest yağ asitliği % 2.5-2.8 ve peroksit sayısı 3.0-3.3 meqO<sub>2</sub>/kg arasında değişmiştir. Siirt çeşidinde ise, 10°C sıcaklıkta 20 gün sonunda nem % 3.1-3.0 arasında, serbest yağ asitliğinin % 0.4-0.7 arasında, peroksit değerinin 0.7-1.4 meqO<sub>2</sub>/kg yağarasında; 20°C sıcaklıkta nem değeri % 2.9-2.6 arasında, serbest yağ asitliği % 1.3-1.5, peroksit sayısı 1.9-2.1 meqO<sub>2</sub>/kg yağarasında; 30°C sıcaklıkta nem değeri % 1.6-1.5, serbest yağ asitliği % 1.5-1.7 ve peroksit sayısı 2.2-2.5 meqO<sub>2</sub>/kg yağ arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda sıcaklığın artışı ile nem oranının azaldığı buna karşılık peroksit sayısı ile serbest yağ asitliği değeri depolama süresi ve sıcaklıkla birlikte artış gösterdiği belirlenmiştir.

Kanbur ve ark., (2013), Tombul, Kara, Ham, Sivri, Badem ve Palaz fındık çeşitlerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek amacıyla araştırma yapmışlardır. Toplam yağ oranı en yüksek % 65, % 70 ile sırasıyla Ham ve Palaz çeşitlerinde, protein oranı en yüksek % 19.2, % 18.93 ile sırasıyla Sivri ve Badem çeşitlerinde tespit edilmiştir. Palmitik asit % 4.52-5.7, palmitoleik asit % 0.18-0.22, stearik asit % 0.44-73, oleik asit % 84.27-87.38; linoleik asit değeri % 6.65-10.09 arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ghirardello ve ark., (2013), depolamanın fındığın fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla çalışma yürütmüşler. Çalışmada örnekler üç farklı ortamda muhafaza edilmiştir. Fındıklar adi depo şartlarında sıcaklık 10-26°C arasında, soğuk hava deposunda 4°C sıcaklık, % 55 bağıl nem değerinde ve modifiye atmosferde (% 1 O, % 99 N) 4°C sıcaklık, % 55 bağıl nem şartlarında kabuklu olarak muhafaza edilmiştir. Başlangıçta adi depo şartlarında nem değeri % 3.4 olarak tespit edilmiş, depolama sonunda bu değer % 4.95'e ulaşmış, diğer ortamlarda % 4'ün altında kalmıştır. Ham yağ oranı soğuk hava deposunda % 61.28'den % 65.36'ya, azotlu şartlarda % 61.28'den % 63.74'e yükselmiş ve adi depo şartlarında ise % 62.69'a yükselmiştir. Çalışmada ham yağ oranında tüm ortamlarda bir yükselme tespit edilmiştir. Adi depo şartlarında serbest yağ asitliği değeri % 0.06'dan % 0.47'ye ulaşmış ve en fazla yükseliş yapan ortam olarak kaydedilmiştir. Aynı şekilde peroksit değerindeen yüksek değer de adi depo şartlarında elde edilmiştir. Yağ asitleri bileşiminin palmitik asit değerinin adi depolama şartlarında % 5.75'den % 5.35'e düştüğü, stearik asit değerinin % 1.85'den % 3.12'ye yükseldiği, oleik asit

değerinin % 85.70'den % 84.60'a düştüğü ve linoleik asit içeriğinin % 6.16'dan % 6.87'ye ulaştığı bildirilmiştir.

Anonim, (2013), kabuklu fındığın hasat döneminden itibaren azami 24 ay süreyle lisanslı depoda depolanabileceği bildirilmiştir. Ayrıca iç veya işlenmiş iç fındığın ise kabuklu olarak hasat edilmesinden itibaren 24 aylık süreyi aşmamak kaydıyla iç fındığa dönüştürüldüğü tarihten itibaren çuvallanmış/kasalanmışlar için azami 6 ay, raf ömründe daha kısa süre öngörülmemiş ise vakumlu ambalajlılar için azami 10 ay süreyle depoda muhafaza edilebileceği bildirilmiştir.

Mohammad ve ark., (2013), çeşitli ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilen yağların antioksidant ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada soğuk pres (CP), modifiye ve kuru ekstraksiyon (MaC) ve macerationekstraksiyon yöntemi olmak üzere toplam üç yöntemle yağ elde edilmiştir. Çalışmada toplam yağ CP % 34.9, MaC % 55.8 ve MBD % 62.30, palmitik asit (C 16:0) her üç yöntemde de aynı değerde % 8.8, stearik asit (C18:1) CP % 3.1, MaC % 3.00 ve MBD % 3.1, oleik asit (C18:1) CP % 25.1, MaC % 24.2 ve MBD % 25.1, linoleik ve linolenik asit değerleri her üç yöntemde aynı değer elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmada yöntemlerin yağ asitleri kompozisyonunu etkilemediği bildirilmiştir. Toplam yağ oranının ise önemli düzeyde etkilediği ve en yüksek değer % 62.30 ile MBD, en düşük değer % 34.9 ile CP yönteminde elde edildiği bildirilmiştir. Çalışma sonucunda peroksit değeri en düşük MBD yönteminde tespit edilmiştir. Ayrıca MBD yönteminde en yüksek oksidatif stabilite değeri elde edildiği bildirilmiştir.

Labuckas ve ark., (2014), cevizde protein ve bazı özellikleri üzerine farklı yağ ekstraksiyonlarının etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yürütülmüştür. Araştırmada yağ elde etmek için HP, HP+P, HP+S, SP 25°, SP 50° ve SP 75° yöntemleri uygulanmıştır. Kontrol uygulamasında ise hekzan kullanılmıştır. En yüksek protein değeri HP+S uygulamasından elde edilirken, en düşük değer ise HP çözücü uygulanmadığı ortamda elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında ise en yüksek değere yakın değer elde edildiği bildirilmiştir. Yağ oranı ise % 41.0-46.0 arasında değişmiştir. En yüksek değer HP (hidrolik pres) elde edilirken en düşük değer HP+S uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmada hidrolik pres ve solvent

ekstraksiyonundan SP ile elde edilenden daha fazla protein elde edildiği ve rengin daha açık olduğu bildirilmiştir. Ancak HP ve çözücü ile elde edilen proteinin çözünebilirliği önemli derecede düşük ve daha büyük protein denaturasyonuna neden olduğu bildirilmiştir.

Rezaei ve ark., (2014), İran'da yetişen 6 fındık çeşidinin besin içeriği ve yağ asitleri içeriğini belirlemek amacıyla üzerinde araştırma yürütülmüşlerdir. Araştırmada protein oranının % 16.0-23.3, toplam yağ oranının % 53.40-63.50 arasında değiştiği bildirilmiştir. Yağ asitleri içeriği ise oleik asit % 64.20-81.30, linoleik asit % 0.14-2.00 arasında olduğu bazı çeşitlerde bu özelliğin tespit edilemediği bildirilmiştir. Palmitik asit %0.76-1.30, palmitoleik asit % 0.60-1.60 stearik asit % 3.50-7.80 aralığında olduğu bildirilmiştir.

Walton ve ark., (2015), farklı nem içeriğinde hasat edilen macadamia meyveleri kabuğundan ayrılırken, iç meyveler üzerinde kabuktan ayrılmanın mekanik etkilerinin belirlenmesi üzerinde bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada “scroll-type” ve “admac” olmak üzere iki adet mekanik cihaz ve kontrol olarak el ile ayırma uygulaması yapıldığı bildirilmiştir. Ayrıca çalışmada HAES 344 ve HAES 741 macadamia çeşitleri kullanılmıştır. Kabuktan ayırma işlemlerinde HAES 344 çeşidinde her iki mekanik uygulama ile iç meyve üzerinde % 50'nin üzerinde zarar oluşurken kontrol uygulamasında bu zarar yoğunluğu % 40'ın altına düşmüştür. HAES 741 çeşidinde ise admac cihazı ile yürütülen işlemlerde % 40 civarında zarar oluşmuş ve onu scroll-type aleti izlemiştir. Burada da kontrol uygulamasında en düşük zarar (% 20'nin biraz üzerinde) olduğu bildirilmiştir. Randıman yönünden üç yöntem karşılaştırıldığında yüksek nem koşullarında üç uygulamada da en yüksek randıman değeri (% 40-50) elde edildiği bildirilmiştir. Araştırma sonucunda düşük nem içeriği (% 10-12) içte parçalanma, iç yüzeyinde zarar (vurgun) bütün meyvede önemli derecede kalite kayıplarını azalttığı bildirilmiştir.

Rogel-Castillo ve ark., (2015), sıcaklık ve nemin bademde iç meyvede oluşan gizli hasar üzerine etkisini belirlemek için araştırma yapmışlardır. Araştırmada örnekler 20 gün farklı sıcaklık ve nem koşullarında bekletilerek oluşan zararlar tespit edilmiştir. % 5 nem ve 45°C' de depolanan örneklerde sadece % 2-3 oranında hasar oluşmuştur. Depolama şartlarında nem içeriği % 8 ve sıcaklık değeri 35°C olduğunda

gizli hasarın % 20'ye çıktığı tespit edilmiştir. Bu şartlarda yaklaşık 10 günde hasarın % 25'lere ulaştığı bildirilmiştir. Benzer şekilde 45°C sıcaklıkta 10 günde yine % 20 zarar oluştuğu tespit edilmiştir. 45°C' de 10 günden sonra zararın artarak devam ettiği ve % 52'lere kadar ulaştığı bildirilmiştir. Araştırma sonunda nemdeki % 8'lik değer ile birlikte sıcaklığın artışına paralel olarak hasarında arttığı tespit edilmiştir.

Morrone ve ark., (2015), farklı kestane çeşitlerinde toplam yağ, protein, yağ asitleri, amino asit ve antioksidant özellikleri üzerine üretim sezonunun etkisini belirlemek için araştırma yapmışlardır. Araştırma 2009 ve 2010 yıllarında hasat edilen Ampolana, Gursona, Leccardina, Luetta, Massese, Mondadi, Prticaccia ve Preila çeşitlerinde yürütülmüştür. Hasat edilen örnekler 40°C sıcaklıkta ve 30 gün süreyle kurutulmuş ve örnekler birkaç kez karıştırılmıştır. Çalışmada, ortalama yağ oranı 2009 yılında % 3.92, 2010 yılında % 4.52, protein oranı sırasıyla % 4.44, % 3.87, palmitik asit değeri 2009 yılında % 17.21, 2010 yılında % 18.22, stearik asit % 0.64-0.22, oleik asit % 41.49-41.07, linoleik asit % 36.89-37.71 ve linolenik asit değeri % 3.77-2.78 arasında olduğu bildirilmiştir. Araştırmada çeşitler arasında bir farklılık olmamakla birlikte 2010 yılında toplam yağ oranı yüksek bulunmuş ve protein oranı aynı yılda önemli düzeyde azalış gösterdiği bildirilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonunda yıl ve çeşit arasında farklılık olmadığı ve yılın çeşidin yağ asitleri kompozisyonu üzerine etkisi olmadığı bildirilmiştir.

Kodad ve ark., (2015), Fas'da yetişen bazı badem genotiplerinin kalite özellikleri ve hasat sonrasında kullanılabilirlik imkanlarını araştırmak için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma, Fas'ın beş farklı bölgesinde yürütülmüş ve 41 farklı genotip üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada yerel badem genotiplerinin yüksek buruşuk iç oranı, ikiz iç, testa da siyahlık ve düşük iç ağırlığı yüzünden düşük kaliteli oldukları bildirilmiştir. Ancak bu içlerin yüksek oranda kimyasal içeriğe sahip olmaları nedeniyle badem unu, badem ezmesi ve badem yağı gibi diğer bazı özelliklerinin hasat sonrasında kullanılabilirliği bildirilmiştir.

Ghirardello ve ark., (2015), farklı depolama şartlarının fındığın fenolik kompozisyonu, antioksidant kapasitesi ve hekzanal içeriği üzerine etkisini belirlemek için bir çalışma yürütülmüştür. Çalışma 2010 ve 2011 yıllarında İtalyan çeşidi Tonda GentileTrilobata ve Türk fındık çeşidi Delisava (Çakıldak) üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmada örnekler 12 ay, adi depo şartlarında kabuklu olarak 10-25°C sıcaklık ve % 60-80 bağıl nemde (AT), RF (5°C, % 55 Nem), RVN<sub>2</sub> (5°C) ve FZ (-25°C) şartlarında muhafaza edilmiştir. Çakıldak çeşidi yağ oksidasyonu bakımından düşük stabilite göstermiş ve yüksek hekzanal içeriği ile öne çıkmıştır. Çalışmada hekzanal içeriğinin fındıklarda oksidatif ifadenin doğrulanmış bir göstergesi olduğu bildirilmiştir. Hekzanal içeriği Çakıldak çeşidinde 12. ayın sonunda en yüksek (RF) değerine ulaştığı bildirilmiştir. Sonuçlar iç fındıkların vakumlu yada oksijensiz koşullarda iyi bir şekilde muhafaza edilebileceğini göstermiştir. Oksijenin yokluğu ve düşük sıcaklık yağ oksidasyonunun azalmasına pozitif etki yapmıştır. Fenolik içerikleri depo şartlarından ziyade depolama süresinden daha çok etkilendiği bildirilmiştir. Çeşit ve hasat yılı depolanan fındığın özelliklerinde değişikliğe neden olabileceği bildirilmiştir.

Martinez ve ark., (2015), ceviz ve chia yağının muhafaza süresince oksidatif stabilite değerindeki değişimi belirlemek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada örnekler 25±1°C sıcaklık ve % 40 bağıl nemde 90 gün depolanmıştır. Cevizin serbest yağ asitliği değeri % 0.04, yağ asitleri kompozisyonu bakımından, palmitik asit değeri (C16:O) % 7.20, palmitoleik asit (C16:1) % 0.08, stearik asit (C18:0) % 2.14, oleik asit değeri (C18:1) % 22.90, linoleik asit (C18:2) % 52.40 ve linolenik asit değeri (C18:3) % 15.2 olduğu bildirilmiştir. Çalışma sonucunda kurutma sürecinin cevizde oksidatif stabilite değerini biraz etkilediği bildirilmiştir.

Koç Güler, (2015), Ordu ili sahil kuşakta yetişen fındıklarda gama ışınlarının iç fındıkta depolama kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir araştırma yapmıştır. Çalışma 2012 yılı ürününde yürütülmüştür. Çalışmada depolamanın başlangıcında ışın dozunun artışına paralel yağ miktarının arttığı ancak depolama süresince azaldığı bildirilmiştir. Başlangıçtaki ışınlama uygulamasının peroksit değerini etkilemediği bildirilmiştir. Depolama süresince serbest yağ asitliği miktarı artış gösterirken ham protein oranında dalgalanma tespit edilmiştir. Lezzet, sertlik, acılaşıma, koku ve renk özelliklerinin değerlendirildiği duyu analizler sonucunda 12 ay depolama süresince bu değerlerde düşüş olduğu bildirilmiştir.

Fu ve ark., (2016), belli aralıklarla fırında ceviz kurutmanın yağ asitleri kompozisyonu, antioksidant ve yağ oksidasyonu üzerine etkisini belirlemek için bir

araştırma yürütmüşlerdir. Aralıklı kurutmada cevizler doğrudan fırına yerleştirilmiştir. Başlangıçta 35°C’de 5 sa kurutulmuş daha sonra sıcaklık 50°C ve 5 sa’den 30 sa ayarlanmıştır. Daha sonra sıcaklık 30°C’ye düştüğünde 30 sa’den 60 sa kadar kurutulmuş ve sonuçta nem 47±4 g/kg olduğu bildirilmiştir. Örneklere tüm uygulamalar her 12 saatte bir yapılmıştır. Çalışmada güneşte kurutma sisteminde yeşil kabuklarından ayrılan cevizler ortalama 26°C güneşe serilmiş ve her akşam toplandığı bildirilmiştir. Güneşte kurutma işlemi toplam 60 saat sürmüştür ve son nem içeriği 55±4 g/kg olduğu belirtilmiştir. Doğrudan fırına verilen sistemde yeşil kabuklarından ayrılan cevizler doğrudan kurutma fırınına verilmiş ve 45°C sıcaklıkta 60 sa kurutulmuştur. Son nem içeriğinin 43±2 g/kg olduğu belirtilmiştir. Çalışmada güneşte kurutmada serbest yağ asitleri değeri % 0.29-0.85 arasında değişmiş ve diğer iki fırında kurutmadan yüksek çıktığı görülmüştür. Ayrıca çalışmada fırına direk kurutma ve aralıklı kurutma arasında farklılık bulunmamıştır. Serbest yağ asitlerindeki bu yüksek değerler özellikle güneşte kurutmada ilk 12 saatte hızla yükseldiği bildirilmiştir. Peroksit değeri en yüksek olarak güneşte kurutmada bulunmuştur. En düşük değerler aralıklı kurutma uygulamasında elde edilmiştir. Yağ asitleri kompozisyonundan palmitik asit (C16:0) en yüksek değeri % 7.02 ile güneşte kurutmada, stearik asit (C18:0) değerinde ortamlar arasında fark tespit edilmemiştir. Oleik asit (C18:1) en yüksek değeri % 21.07 ile direk fırında kurutmada elde edilirken, linoleik asit (C18:2) en yüksek değeri de % 70.30 ile güneşte kurutma ve aralıklı kurutmada elde edilmiştir.

Solar ve ark., (2016), fındıklarda nem içeriğinin kırılmadan belirlenmesi ile ilgili bir sistem geliştirmek için bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada orta boy fındıklar seçilmiş ve 14 günün üzerinde açık havada doğal olarak kurutulmuş ve denemeye alınmıştır. İlk defa kabuklu fındığın dielektrik özellikleri bu çalışmada tanımlanmıştır. Bu çalışma fındıkta nem içeriğini belirlemek için kullanılan ilk elektroteknolojik hesaplama girişimini doğrulamak için gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ana amacı fındık örnekleri homojen bir şekilde kırmadan, herhangi bir başka alete ihtiyaç duymadan, düşük maliyetle nem tayini yapmak olduğu ve bu amaca ulaşıldığı bildirilmiştir. Ayrıca fındıkları kırmadan, hızlıca nemini belirleyip online sistemlere kolaylıkla adapte olabileceği bildirilmiştir. Sonuç olarak, araştırma ile kalite kontrolü ve fındık üretim zincirinde iyileşmeye neden olacağı bildirilmiştir.

Nkwonda ve ark., (2016), Afrika cevizlerinden (*Tetracarpidium conophorum* Mull. Arg.) elde edilen yağlarda temel yağ asitleri üzerinde depolama sürecinin etkisini belirlemek için bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada cevizlerin genellikle kaynatılarak ya da beyazlatma yoluyla işlenerek 1-5 günde piyasada tüketime sunulduğu bildirilmiştir. Depolama, işleme ve dağıtım süreçlerinde meyveler yüksek sıcaklığa maruz kaldıkları için kalite ve gıda güvenliğinde artan bir endişe olduğu bildirilmiştir. Çalışmada erken ve geç dönemde hasat edilen örnekler 5°C’ de depolanmıştır. Örneklerde 0, 10 ve 20. günde tesadüfen örnekleme yapılarak (kaynatma, beyazlatma ve işlenmeyen) analiz işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışmada örnekler geleneksel olarak perakende satışta uygulanan 3 ila 7 gün 25°C ve 37°C sıcaklıkta bekletilmiştir. Çalışma sonunda örnekler kaynatılıp beyazlatıldıktan sonra 3 ya da 7 gün 25°C ya da 37°C sıcaklıkta bekletme, 10 gün işlenmemiş süreçle karşılaştırıldığında yağ asitleri kompozisyonunun önemli derecede arttığını (>% 50) bildirmişlerdir.



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Araştırmada 2013 yılında Çakıldak, Palaz ve Tombul fındık çeşitleri, 2014 yılında ise Palaz ve Tombul fındık çeşitleri kullanılmıştır. 2014 yılında yüksek kolda (Deniz seviyesinden 0-250 m yükseklik ve 10 km iç kısma kadar olan yöreler sahil kol, olarak 251-500 m yüksekliğe sahip ve 10-20 km içerde olan yöreler orta kol ve 501-750 m yükseklik ve 20 km'den fazla iç kısımda kalan yöreler ise yüksek kol olarak isimlendirilmektedir) yaşanan ilkbahar geç don zararı sebebiyle Çakıldak fındık çeşidinden ürün alınamamıştır.

Çalışmada kullanılan fındık çeşitlerinden Tombul fındık çeşidi Giresun ili Bulancak ilçesi Şemseddin mahallesinden, Palaz çeşidi Ordu ili Altınordu ilçesi Cumhuriyet mahallesinden ve Çakıldak çeşidi ise Ordu ili Gürgentepe ilçe merkezinden alınmıştır. Örnek alınan bahçelerde ocaktaki dal sayısı ortalama 4-9 dal/ocak arasında, ocak arası mesafe 3-4 m, dekara ocak sayısı 55-65 ocak/da arasında ve ortalama 25-30 yaşındaki bitkilerden oluşmaktadır.

Bahçelerde yılda iki defa dip sürgünü temizliği yapılmış, yaşlı dallar kesilerek seyreltilmiş, zarar gören ve hastalıklı dallar budanmıştır. Budama artıkları toplanarak bahçeden uzaklaştırılmıştır.

Gübreleme Mart ayının ortasında ocak başına ortalama 1 kg/ocak olacak şekilde kalsiyum amonyum nitrat gübresi ( $5Ca(NO_3)_2NH_4NO_3 \cdot 10H_2O$ , CAN % 26 N) ocak etrafına serpmeye şeklinde uygulanmıştır. Fındık kurduna karşı her iki yılda da Mayıs ayının ortalarında mücadele (% 50 methiocarb wp, 100 g/da) yapılmıştır.

Örnek alınan bahçelerde her yıl hasattan iki hafta önce yabancı ot temizliği yapılmıştır. Yabancı ot temizliği ot biçme motoru ile yapılmış ve herbisit kullanılmamıştır.

Örnek alınan bahçelerden Çakıldak çeşidinin bulunduğu bahçenin tamamı aynı çeşitten oluşmuşken, Palaz çeşidinin bulunduğu bahçenin % 5'i Kalınkara ve Sivri çeşidinden oluşmuştur. Tombul örneklerinin alındığı bahçede ise ortalama % 5 oranında Palaz, Kalınkara ve Sivri çeşitlerinden oluşmuştur.

Hasat işlemleri yaygın çiftçi uygulamasına paralel olarak yerden hasat şeklinde uygulanmıştır. Hasat işlemlerinin yürütüldüğü her iki yılda da hasat öncesinde bahçelerden meyve örneği alınarak nem oranı ölçülmüştür.

Hasat işlemleri hasat olum kriterlerinde belirtildiği gibi nem oranı % 30'un altına düştüğünde yapılmıştır. Hasat edilen ürünler aynı gün bahçenin yanındaki harman yerine getirilmiştir.

Her üç çeşitte de çotanaklı haldeki fındıklar çimen harmana getirilmiş ve 20 cm kalınlığında serilmiştir. Harmanlamanın başlangıcından itibaren her gün nem oranı ölçülmüş ve üç gün süreyle çotanaklı halde kurutulmuştur. Dördüncü gün patoz yardımıyla çotanaklarından ayrılan fındık çeşitlerinde yine aynı zamanda kurutma işlemine başlanmıştır.

Kurutma işlemi Ordu ili Altınordu İlçesi organize sanayi bölgesinde Gürsoy Tarımsal Ürünler Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş Entegre tesisi bahçesinde yürütülmüştür. Kurutma işleminin yürütüldüğü birinci yılda (2013) harman yerinde yağış kaydedilmemiştir. Ancak ikinci yıl 23.08.2014 tarihinde saat 12:00-12:30 arası hafif sağanak yağış kaydedilmiştir. Aynı tarihte 13:00'da yağmur tekrar başlamış ve 14:00'a kadar devam etmiştir. Kurutma işlemlerinin gerçekleştirildiği dönemlere ait iklim verileri Çizelge 3.1-2'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Ordu Altınordu İlçesi 2013 yılı meteorolojik verileri

Parametre	2013				
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama basınç (hPa)	1011.2	1011.6	1011.9	1013.7	1020.0
Maksimum basınç (hPa)	1017.1	1016.1	1015.6	1020.0	1030.9
Minimum basınç (hPa)	1003.7	1006.1	1007.2	1003.5	1001.2
Ortalama sıcaklık (°C)	22.5	23.7	24.7	20.0	14.7
Ort. Sic. 5°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	31.0	29.0	31.0
Ort. Sic. 10°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	31.0	29.0	31.0
Max. Sıcaklık ortalaması (°C)	26.3	28.2	29.6	24.5	19.0
Minimum sıcaklık ortalaması (°C)	17.9	20.0	20.9	16.6	11.6
Maksimum sıcaklığın günü	28.0	10.0	2.0	12.0	18.0
Maksimum sıcaklık yılı	2014	2015	2013	2015	2013
Maksimum Sıcaklık (°C)	29.6	30.6	33.8	28.9	27.7
Ort. Sic. 30°C ve üzeri gün sayısı		1.0	11.0		
Ort. Sic.25°C ve üzeri gün sayısı	22.0	31.0	30.0	13.0	2.0
Ort. Sic. 20°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	31.0	28.0	8.0
Gün içinde max. sic. farkı (°C)	10.2	9.8	15.0	11.7	10.3
Minimum sıcaklık günü	5.0	5.0	2.0	29.0	8.0
Minimum sıcaklık yılı	2013	2013	2013	2013	2013
Minimum sıcaklık (°C)	14.8	17.8	18.8	12.9	8.7
Min. Sic. 20°C ve üzeri gün sayısı	4.0	16.0	24.0		
Min. Sic. 15°C ve üzeri gün sayısı	29.0	31.0	31.0	24.0	4.0
Min. Sic. 10°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	31.0	29.0	20.0
Min. Sic. 5°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	31.0	29.0	31.0
Ort. top. üstü min sıcaklık (°C)	15.7	18.4	19.4	15.1	9.3
Min. top üstü min sıcaklık (°C)	12.1	15.4	16.0	10.5	5.8
Ortalama buhar basıncı (hPa)			20.5	15.9	11.5
Ortalama nem (%)	65.8	66.9	64.7	66.9	67.9
Minimum nem (%)	42.0	48.0	43.0	33.0	15.0
Toplam yağış ortalaması (cm)	91.5	59.3	41.1	109.4	150.4
Maksimum yağış (cm)	53.3	11.9	23.3	22.6	44.6
Yağışın 0.1 mm ve üzeri gün sayısı	7.0	12.0	5.0	16.0	13.0
Yağışın 10 mm ve üzeri gün sayısı	2.0	2.0	2.0	6.0	4.0
Ortalama rüzgar hızı (sa/km)	1.2	1.2	1.5	1.3	1.2
Maksimum rüzgar hızı (sa/km)	12.6	13.1	11.4	13.4	14.3
Kuv. rüzgar günler sayısı	2.0	1.0	1.0	1.0	3.0
Ort 5 cm top sıcaklığı (°C)	28.1	27.4	28.3	22.8	16.2
Min. 5cm top sıcaklığı (°C)	19.5	21.8	22.3	15.8	11.3
Ort 10 cm top sıcaklığı (°C)	27.4	27.3	28.0	22.9	16.5
Min 10 cm top sıcaklığı (°C)	20.3	22.9	23.6	17.1	13.0
Ort 20 cm top sıcaklığı (°C)	26.7	27.0	27.5	23.0	16.8
Min 20 cm top sıcaklığı (°C)	21.5	24.0	24.7	18.5	14.4
Ort 50 cm top sıcaklığı (°C)	22.0	24.4	24.9	22.6	18.6
Min 50 cm top sıcaklığı (°C)	20.4	23.6	24.1	20.9	17.0
Ort 100 cm top sıcaklığı (°C)	19.4	21.9	22.8	22.5	19.9
Min 100 cm top sıcaklığı (°C)	17.8	21.0	22.3	21.6	18.6
Ort. günlük güneşlenme süresi (sa)	9.12	6.46	9.58	4.37	4.14

**Çizelge 3.2.** Ordu Altıordu İlçesi 2014 yılı meteorolojik verileri

Parametre	2014				
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Ortalama basınç (hPa)	1012.2	1009.6	1010.1	1012.4	1018.0
Maksimum basınç (hPa)	1020.5	1019.7	1018.1	1024.6	1024.3
Minimum basınç (hPa)	1001.6	1004.6	1003.1	1003.6	1008.6
Ortalama sıcaklık (°C)	21.7	24.6	25.6	21.6	16.9
Ort. Sic. 5°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	29.0	29.0	30.0
Ort. Sic. 10°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	29.0	29.0	30.0
Max. Sıcaklık ortalaması (°C)	25.1	28.4	29.4	25.7	20.9
Minimum sıcaklık ortalaması (°C)	18.2	21.1	22.8	18.7	14.3
Maksimum sıcaklığın günü	28.0	12.0	6.0	24.0	24.0
Maksimum sıcaklık yılı	2014	2014	2014	2014	2014
Maksimum Sıcaklık (°C)	29.6	32.2	31.6	30.0	26.3
Ort. Sic. 30°C ve üzeri gün sayısı		6.0	10.0	1.0	
Ort. Sic.25°C ve üzeri gün sayısı	17.0	30.0	29.0	19.0	2.0
Ort. Sic. 20°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	29.0	29.0	23.0
Gün içinde max. sic. farkı (°C)	9.7	10.0	13.7	13.8	12.8
Minimum sıcaklık günü	4.0	6.0	6.0	30.0	21.0
Minimum sıcaklık yılı	2014	2014	2014	2014	2014
Minimum sıcaklık (°C)	14.7	18.0	17.9	12.8	7.8
Min. Sic. 20°C ve üzeri gün sayısı	4.0	22.0	29.0	11.0	
Min. Sic. 15°C ve üzeri gün sayısı	29.0	31.0	31.0	26.0	15.0
Min. Sic. 10°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	31.0	30.0	27.0
Min. Sic. 5°C ve üzeri gün sayısı	30.0	31.0	31.0	30.0	30.0
Ort. top. üstü min sıcaklık (°C)	16.4	20.0	22.1	17.9	12.9
Min. top üstü min sıcaklık (°C)	12.4	16.6	17.8	10.7	5.2
Ortalama buhar basıncı (hPa)					74.3
Ortalama nem (%)	68.3	68.4	69.8	70.5	75.5
Minimum nem (%)	30	46	26	44	38
Toplam yağış ortalaması (cm)	54.4	89.1	114.5	83.3	113.8
Maksimum yağış (cm)	21.1	43.4	65.8	22.9	71.8
Yağışın 0.1 mm ve üzeri gün sayısı	15.0	8.0	11.0	14.0	16.0
Yağışın 10 mm ve üzeri gün sayısı	1.0	4.0	3.0	2.0	2.0
Ortalama rüzgar hızı (sa/km)	1.3	1.5	1.4	1.3	1.0
Maksimum rüzgar hızı (sa/km)	11.1	9.4	9.9	11.3	11.0
Kuv. rüzgar günler sayısı	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Ort 5 cm top sıcaklığı (°C)	25.9	29.4	29.4	25.0	18.8
Min. 5 cm top sıcaklığı (°C)	18.5	20.8	21.2	14.7	11.1
Ort 10 cm top sıcaklığı (°C)	25.3	28.9	29.1	25.0	18.9
Min 10 cm top sıcaklığı (°C)	19.2	21.6	22.9	16.7	13.2
Ort 20 cm top sıcaklığı (°C)	24.7	28.2	28.6	24.9	19.0
Min 20 cm top sıcaklığı (°C)	19.9	22.5	24.1	18.5	14.9
Ort 50 cm top sıcaklığı (°C)	21.5	23.8	25.3	24.0	20.1
Min 50 cm top sıcaklığı (°C)	19.7	22.5	24.6	21.5	18.6
Ort 100 cm top sıcaklığı (°C)	19.0	21.3	23.1	23.2	21.0
Min 100 cm top sıcaklığı (°C)	17.5	20.4	22.4	22.4	19.8
Ort. günlük güneşlenme süresi (sa)	6.42		5.24		3.13

Çalışmada kurutma ortamı olarak yaygın çiftçi uygulaması olan beton harman (meyveler direkt olarak betona serilir) (Şekil 3.1), çimen harman (otu biçilmiş ve üzerine plastik tente serilmiş) (Şekil 3.2) ile fındık kurutma makinesi ortamı (Şekil 3.4) kullanılmıştır. Yağışın kaydedildiği 2014 yılı beton ve çimen harmanda yaygın çiftçi uygulamasında olduğu gibi harman üzerine naylon serilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.1. Beton harman



Şekil 3.2. Çimen harman



Şekil 3.3. Beton ve çimen harmanda yağmurlu havalarda yaygın çiftçi uygulaması



**Şekil 3.4.** Fındık kurutma makinesi (FACMA ES 3000, 2013)

Kurutma ortamlarında da ilk günden itibaren her gün nem oranı ölçülmüştür. Kurutma makinesinde 45°C sıcaklıklarda kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Makine 3 saat çalışıp 1.5 saat dinlendirilmiş ve bu esnada fındığın karıştırma işlemi devam ettirilmiştir. Akşamları ise makine kapatıldığında arşimet vidası sabaha kadar çalıştırılıp karıştırma işlemine devam etmiştir. Kurutma makinesinin teknik özellikleri Çizelge 3.3’de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Fındık kurutma makinesinin teknik özellikleri (FACMA, ES 3000)

Quota(mm)	Ağırlık (kg)	Kapasite(m <sup>3</sup> )	Isıtıcı(Kcal/h)	Vida Mot. (kW)	Vantilatör (kW)	Stand. Halka Yüksek.(mm)
3.500	850	6.5	85.000	1.10	4.00	1.700

Tüm ortamlarda nem % 7’nin altına düşene kadar kurutma işlemine devam edilmiştir. Kurutma süresi fındığın içerdiği nem değerine göre değişmekle birlikte beton harmanda ortalama 45-50 sa, çimen harmanda ise 50-55 sa arasında sürmüştür ve işlem Ağustos ayında gerçekleştirilmiştir. Ancak geleneksel yöntemlerde kurutma işlemi Eylül ayına uzadığında beton ve çimen harmanda kurutma süresi 143 sa sürmüştür (Çakıldak çeşidi). Kurutma işlemleri süresinde yağmur hiç yağmamış yada çok az yağmıştır. Ancak yağışın olması durumunda bu süre 240 saati (10 gün) aşabilir. Kurutma makinesinde ise kurutma işlemi fındığın nem değerine ve kurutma makinesinin tam kapasite çalışmasına göre değişkenlik göstermiştir. Kurutma makinesine 3 ton (tam kapasite) fındık konulduğunda nem içeriğine göre değişmekle birlikte kurutma süresi 40-45 saat sürmektedir. Ancak kapasitesinin altında fındık konulduğunda (1 ton) kurutma süresi azalarak 24-28 sa aralığına düşmektedir.



Kuruyan fındıklar toplanmış ve soğuması beklenerek aynı gün içinde akşam serini ile birlikte depoya alınmıştır (Şekil 3.6). Çalışma üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 10 kg meyve kullanılmıştır (Şekil 3.5). Her analiz döneminde her bir ortamdan 2500 g meyve örneğinde analizler yürütülmüştür. Çalışmada bir hasat sezonunda her bir çeşitten 100 kg, üç çeşit için 300 kg, toplamda iki yılda 500 kg örnek meyve analizler için depolanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.5. Depolama öncesi jüt çuvallar



Şekil 3.6. Depolama

Depolama sonrasında her üç ayda bir örnek alınarak randıman masası (Şekil 3.7) ve fındık kırma tahtası (Şekil 3.8) üzerinde fındıklar kırılmış ve analizlere hazır hale getirilmiştir. Ayrıca pomolojik ölçümlerde de fındık kırma tahtasında kullanılmıştır.

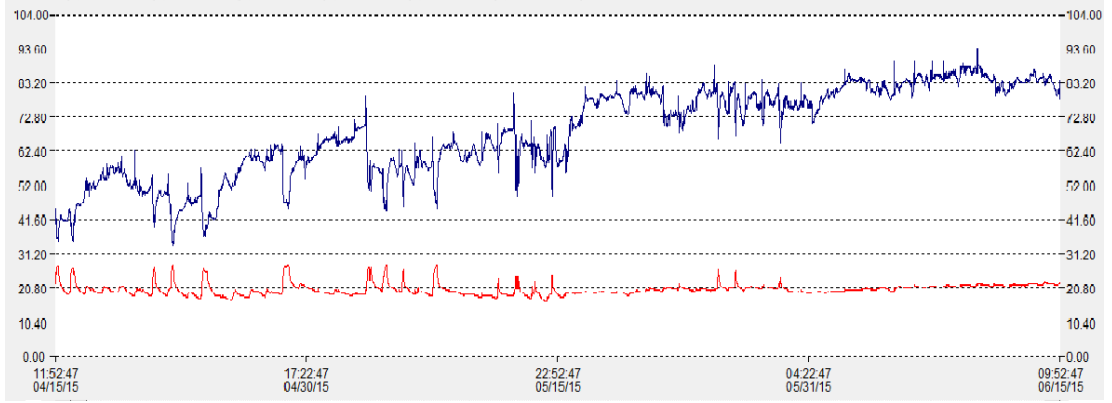


Şekil 3.7. Randıman masası

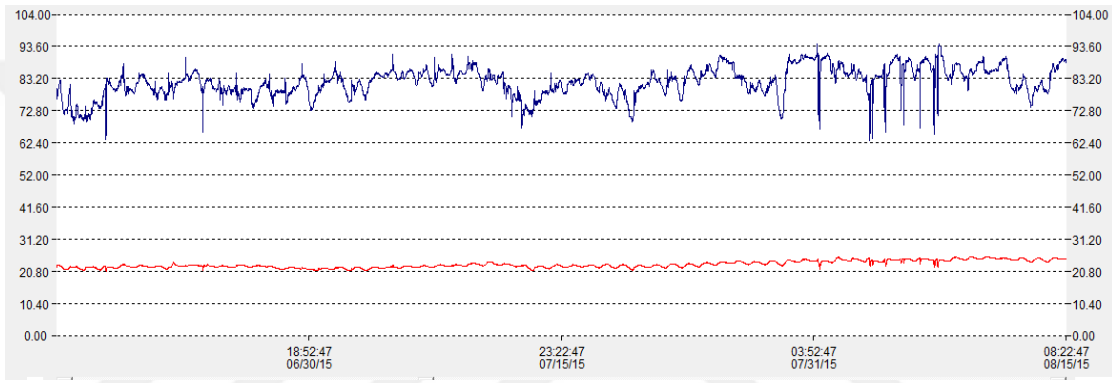


Şekil 3.8. Fındık kırma tahtası

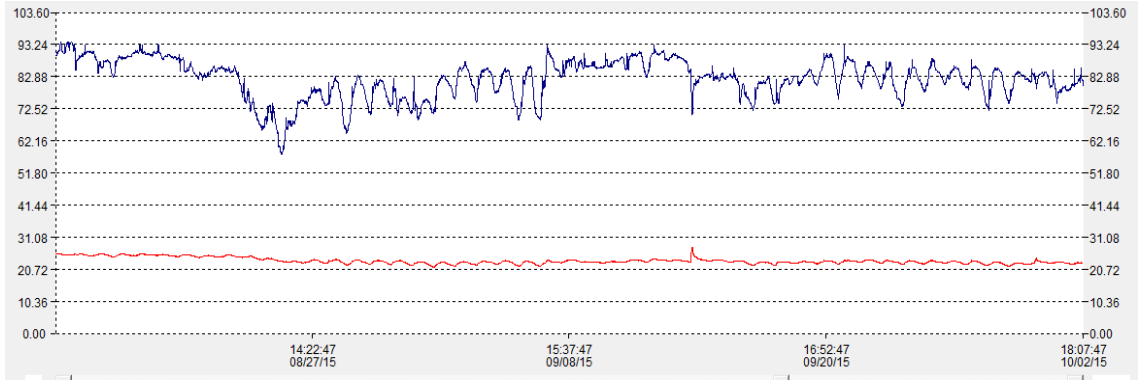
Örnekler adi depo koşullarında (sıcaklık 20-24°C, nem % 70-90) 18 ay muhafaza edilmiş ve ortam bileşenlerine müdahale edilmemiştir (Şekil 3.9-11). Şekil 3. 9-11'de bazı dönemlerde nem değerinin % 60 civarına kadar düştüğü görülmüştür. Sıcaklık değeri ise genellikle 20-24°C arasında seyretmiştir.



Şekil 3.9. 15/04/ 2015-15/06/2015 tarihleri arası depo sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri



Şekil 3.10. 15/06/ 2015-15/08/2015 tarihleri arası depo sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri

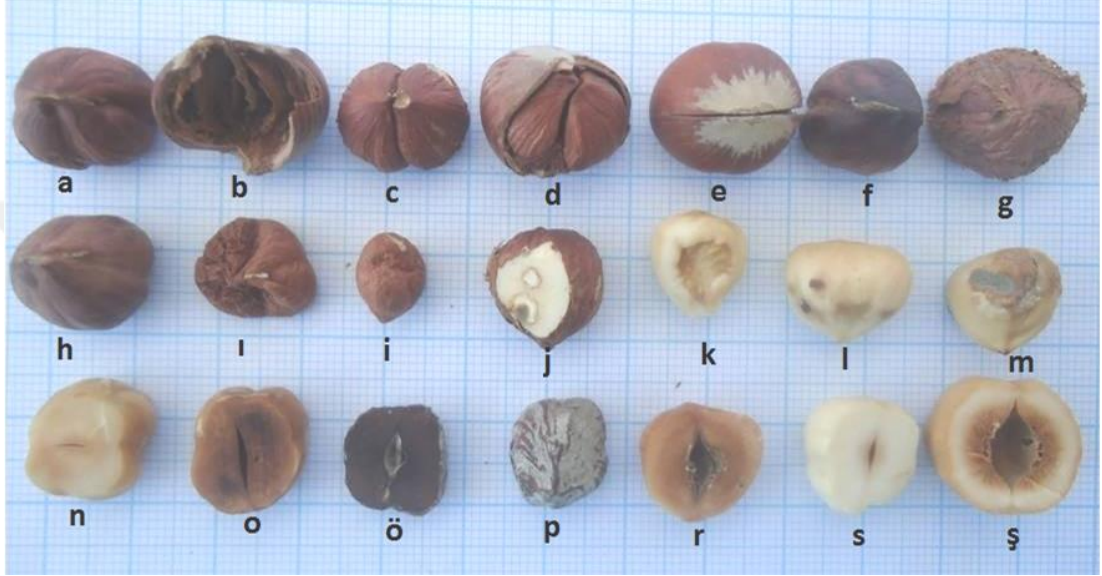


Şekil 3.11. 15/08/2015-04/10/2015 tarihleri arası depo sıcaklık (°C) ve nem (%) değerleri



### 3.2. Yöntem

Bu çalışmada incelenen meyve kalitesine ilişkin özellikler; Çetiner (1976), Ayfer ve ark., (1986), Çalışkan (1995), İslam (2000), Köksal (2002), Anonim (2002a), Anonim (2002b), Fiskobirlik (2004a), Turan (2007) ve Biodiversity, FAO and CIHEAM (2008) tarafından izlenen yöntemlerden yararlanılarak analiz yapılmıştır. İncelenen özellikler Şekil 3.12’de verilmiştir.



**Şekil 3.12.** Şekilde meyve özellikleri soldan itibaren sırayla a: sağlam meyve, b: boş meyve, c-d: çift iç, e: çitlak meyve, f: siyah uçlu iç, g: lifli iç, h: lifsiz iç, ı: buruşuk iç, i: abortif iç, j: urlu iç, k: urlu içte limonlaşmanın başlaması, l: urlu içte farklı noktalardaki bozulmanın ilk aşaması, m: urlu için olduğu yerde küflenme, n: limonlaşma, o: ekşi limonlu, ö: çürük iç, p: küflü iç, r: gizli küflü, s: göbek boşluğunda renk değişiminin başlangıç aşaması ve ş: göbek boşluğunda renk değişiminin ilerlemiş görüntüsü şeklinde verilmiştir.

#### 3.2.1. Pomolojik Ölçümler

##### Meyve Ağırlığı (g)

Tesadüfen seçilen 30 meyve 0.01 g’a duyarlı terazide tek tek tartılıp aritmetik ortalaması alınarak elde edilmiştir.

$$M.A (g) = \frac{\sum X_i}{n}$$

### **İç Ağırlığı (g)**

Tesadüfen seçilen 30 meyve 0.01 g'a duyarlı hassas terazide tek tek tartılıp aritmetik ortalaması alınarak elde edilmiştir.

$$\bar{I}.A (g) = \frac{\sum X_i}{n}$$

### **Göbek Boşluğu (mm)**

Birleşen iki kotiledon arasında kalan boşluk göbek boşluğu olarak ifade edilir. Göbek boşluğunun en geniş çapı 0.01 mm'ye hassas kumpas ile ölçülmüş ve mm olarak ifade edilmiştir. Ölçümler 30 meyvede yapılmıştır. Ayrıca göbek boşluğundaki renk değişimi "açık, orta ve koyu" şeklinde gözlem yaparak değerlendirilmiş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir (Turan, 2007).

### **İç Oranı (%)**

Toplam meyve ağırlığının toplam iç (dolgun ve kusurlu içler) ağırlığına oranlaması yoluyla yüzde (%) olarak hesaplanmıştır. Tesadüfen alınan 50 meyve kullanılarak bulunmuştur (Fiskbirlik, 2004a).

$$\text{İç Oranı (\%)} = \frac{\text{İç Ağırlığı}}{\text{Meyve Ağırlığı}} \times 100$$

### **Dolgun İç Oranı (%)**

Sert kabuğu tamamen doldurmuş kusurlu olmayan içlerin toplam içe oranlanmasıyla bulunmuştur. 50 meyve üzerinden hesaplanmış ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Dolgun İç Oranı (\%)} = \frac{\text{Kusurlu olmayan iç (Adet)}}{\text{Toplam İç (Adet)}} \times 100$$

### **Çıtlak Meyve Oranı (%)**

Kabuklu meyveler tek tek incelenerek bulunmuştur. Her tekerrürden tesadüfen alınan 50 meyve üzerinden bulunmuş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

### **Siyah Uçlu İç Oranı (%)**

İç meyvelerden ucu siyahlaşanlar tespit edilmiş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiş ve 50 meyve üzerinden yapılmıştır.

### **Boş Meyve Oranı (%)**

Meyvenin iç fındık ihtiva etmemesidir. Meyvelerin tamamının kırılmasından sonra boş meyveler sayılmıştır. Boş meyvelerin toplam meyve sayısına oranlanması ile bulunmuş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Ölçümler 50 meyve üzerinden değerlendirilmiştir.

### **Abortif İç Oranı (%)**

Döllenme sonrasında iç gelişmesinin belli bir aşamasında çeşitli nedenlerden dolayı meyve içinin tam olarak gelişmemesidir. Bu özellik abortif içlerin yüzdesi (%) olarak belirlenmiş ve ölçümler 50 meyve üzerinden yapılmıştır (Turan, 2007).

### **Buruşuk İç Oranı (%)**

Genellikle ürünün bol olduğu yıllarda veya kuraklık ve beslenme yetersizliği gibi etkenler nedeniyle veya kalıtsal olarak meydana gelen ve bir meyvenin dış yüzeyinin % 50'sinden fazla bir kısmının buruşuk olması olarak tanımlanır. Çalışmada % 50 değerinin altında kalanlarda buruşuk iç olarak değerlendirilmiştir. Bu özellik buruşuk içlerin yüzdesi (%) olarak belirlenmiş ve 50 meyve üzerinden yapılmıştır (Fiskobirlik, 2004a; Turan, 2007).

### **Çift İç Oranı (%)**

Diğer sert kabuklu meyvelerde olduğu gibi fındıkta da yumurtalık içerisinde iki adet tohum taslağı bulunur. Normal şartlarda bunlardan birisi döllenip gelişerek tohumu oluşturur. Ancak bazen tohum taslaklarından ikisi birden gelişebilir. Böyle durumlarda endokarp içerisinde iki tohum yan yana bulunur. Bunlara çift iç denilmektedir. Bir tohumun gelişebileceği boşlukta iki tohumun gelişmesi her iki tohumunda bozuk şekilli olmasına neden olur. Bu iç fındıklar gerek görünüşleri ve gerekse boylamada yarattıkları güçlük nedeniyle yetiştiricilikte istenmezler. Bu oran gelişmiş iki içe sahip meyvelerin oranı olarak hesaplanmış, yüzde (%) olarak ifade edilmiş ve 50 meyve üzerinden bulunmuştur (Fiskobirlik, 2004a; Turan, 2007).

### **Gizli Çürük Oranı (%)**

İç meyvenin çürüğü dışa vurmayan fındıkların yüzdesi hesaplanmıştır. Ölçümler 50 fındık üzerinden yapılmış ve yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a).

### **Gizli Küflü Oranı (%)**

Göbek boşluğunda küf belirtisi olan ve bu belirti dışa vurmamış fındıkların yüzdesi (%) hesaplanmış ve ölçümler 50 fındık üzerinden yapılmıştır (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a).

### **Küflü İç Oranı (%)**

Küf belirtisi dışa vurmuş iç fındıklardır. Ölçümler 50 fındık üzerinden belirlenmiş ve yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a).

### **Çürük İç Oranı (%)**

İç fındıkta mikroorganizmaların faaliyeti nedeniyle kimyasal yapısı bozulması olarak bilinmektedir. Çürümüş fındıkların yüzdesi (%) belirlenmiş ve ölçümler 50 fındık üzerinden bulunmuştur (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a).

### **Urlu İç Oranı (%)**

Üzerinde böcek zararını (Fındık yeşil kokarcası, *palemona prasina* L.) kapatmak üzere oluşmuş sert yumru veya yumru izleri bulunması ile aynı zararlının meyve içinde oluşturduğu beyaz renkli sertleşmiş dokuların oluşumu (urlu dokunun, çapı 2 mm'den küçük olanlar urlu sayılmaz) olarak kabul edilmektedir (Şekil 3.12). İç meyveler tek tek incelenerek tespit edilmiş, yüzde (%) olarak ifade edilmiş ve ölçümler 50 meyvede yapılmıştır (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a).

### **Limonlaşma Oranı (%)**

Yumuşama olmuş veya yumuşama olmadan ve/veya koku ve tatta hafif değişimler ile kesim yerlerinde koyu sarı renk oluşmasıdır (Şekil 3.13). İç meyveler kesilerek renk değişimi görsel olarak incelenmiş, yüzde (%) olarak ifade edilmiş ve ölçümler 50 meyvede yapılmıştır (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a).

### **Ekşi Limonlu Oranı (%)**

Yağının oksitlenmesi nedeniyle tadı, rengi ve kokusu bozulmuş olan ve yenildiğinde hafif ekşi bir tat veren, ağzı yakan iç findıklardır (Şekil 3.13). İç meyveler kesilerek renk değişimi görsel olarak incelenmiş, yüzde (%) olarak ifade edilmiş ve ölçümler 50 meyvede yapılmıştır (Fiskobirlik, 2004a).



**Şekil 3.13.** Solda sağa urlu iç etrafından başlayan limonlaşmanın ekşi limonlu, çürük ve küflü içe doğru gelişimi

### **Kusurlu İç Oranı (%)**

Dolgun içli meyveler ile boş içli meyveler dışındaki meyvelerden elde edilen içlerin (abortif, buruşuk, küflü ve çürük,) toplam meyve adedine oranlanmasıyla bulunmuştur. Ölçümler 50 meyve üzerinden hesaplanmış ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

$$\text{Kusurlu İç Oranı (\%)} = \frac{\text{Kusurlu iç (Adet)}}{\text{Toplam İç (Adet)}} \times 100$$

### **3.2.2. Kimyasal Analizler**

#### **Protein Oranı (%)**

Kjeldahl yöntemiyle yapılmıştır (Venktachalam ve ark., 2006). 30 g iç meyve öğütülmüş ve 0.5 g örnek 0.001 g hassas terazide tartılmıştır. Daha önce saf sudan geçirilen ve kurutulan tüplere örnekler pelur kâğıt kullanılmadan direkt konulmuştur. Üzerine 2 adet kjelhdal tablet ve 12 ml sülfirik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) konulup karıştırılmıştır. Hazırlanan tüpler protein cihazının yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Bu üniteye örnekler 150°C'de 5 dakika ve 420°C'de 60 dakika yakma işlemine tabi tutulmuştur. Yakma işlemi sonlandığında örnekler soğumaya bırakılmıştır. Daha sonra örneklerin olduğu balonlar destilasyon ünitesine alınmıştır. Bu ünite fındık için 50 ml saf su, 30 ml borik asit (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>), 50ml sodyum hidroksit (NaOH) ve 0.5 g örnek kullanmak üzere ayarlanmıştır. Destilasyondan elde edilen değer 0.2 N HCl ile titre edilerek

azot miktarı hesaplanmıştır. Bu hesaplamada 1.0 mol HCl, 14 g azota eşdeğer olarak alınmıştır (14/1000). Proteinler ortalama olarak % 16 civarında azot içerdiğinden 1 mg N, 6.25 mg proteine eşdeğerdir (100/16=6.25 Kjehldal Faktörü) olduğu bilinmektedir.

$$\text{Protein (\%)} = \frac{\text{Ö} \times 0.014 \times 0.2 \times 100 \times 6.25}{m}$$

Ö: Titrasyon değeri (ml)

m: Örnek miktarı (g)

### **Yağ Oranı (%)**

Ham yağ oranı soxhelet ekstraksiyon cihazı kullanılarak yapılmıştır (Venktachalam ve ark., 2006). Petrol eteri konulacak beherlerin yıkanıp kurutulduktan sonra daraları alınmıştır. Cihazın sıcaklığı petrol eteri için uygun sıcaklık olan 110°C'ye ayarlanmıştır. Daha sonra 30 g iç fındık öğütüldükten sonra 5 g örnek 0.001 g hassas terazide tartılmış ve kartuşa konulmuştur. Kartuşlar soxhelet ekstraksiyon cihazında yerine yerleştirilmiştir. Her bir behere 60 ml petrol eteri konulmuştur. Cihazın ilk aşaması olan kartuşları petrol eterine daldırma aşaması (immersiyon) çalıştırılmıştır. Bu aşama 30 dakika sürmüştür. Bu süre dolduktan sonra ikinci aşama olan yıkama (washing) aşamasına geçilmiştir. Yıkama (washing) aşaması 150 dakika sürmektedir. Bu aşama da tamamlandıktan sonra son aşama olan geri kazanım (recovery) aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada 30 dakikadır ve bu aşamada havalandırma (air) çalıştırılmıştır. Petrol eterinin geri kazanımı için toplanma ünitesinin anahtarları açılmıştır. Bu aşamaların hepsinin bitiminde cihaz alarm vermektedir. Daha sonra örneklerin içinde olduğu beher alınarak etüve konulmuştur. Etüvde 103±2°C'de bir saat bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda örnekler desikatörde 30 dakika tutulmuş ve 0.001 g hassas terazide tartılmıştır. Beherin toplam ağırlığı alındıktan sonra aşağıdaki formülle % ham yağ hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Yağ } \left( \frac{\text{g}}{100 \text{ g}} \right) = \frac{M_2 - M_1}{m} \times 100$$

M<sub>1</sub>: Sabit tartıma getirilmiş beherin ağırlığı (g),

M<sub>2</sub>: Beherde son tartımda bulunan toplam miktar (g),

m: Örneğin ağırlığını (g) ifade etmektedir.

### **Serbest Yağ Asitliği (SYA, %)**

Serbest yağ asitleri yüzdesinin oleik asit cinsinden miktarıdır. Analiz edilecek olan belli miktardaki fındık yağının etanol ve dietileter karışımında çözülmesi ve bundan sonra ortamda bulunan serbest yağ asitlerinin sodyum hidroksit çözeltisi ile titrasyonu ile yapılmıştır (Anonim, 1990a). Etanol/Dietileter: 1/1 (hacim/hacim) olarak hazırlanıp, fenolfitaleyn göre nötrleştirilmiştir. Fenolfitaleyn çözeltisi: % 1 olarak % 95 etil alkol ile hazırlanmıştır. Erlen içerisine 2.5-5 g fındık yağı örneği 0.001g duyarlılıkta tartılmıştır. 25-50 ml nötrleştirilmiş alkol, eter karışımı ve indikatör olarak 2-3 damla fenolfitaleyn çözeltisi katılmıştır. Kuvvetle çalkalanarak 0.1 NaOH çözeltisi ile açık pembe renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. Elde edilen bu değer aşağıdaki formülde yerine yazılarak serbest yağ asitliği değeri oleik asit yüzdesi olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Serbest Yağ Asitliği (SYA) (\%)} = \frac{V \times N \times 28.2}{m}$$

V: Titrasyonda sarfedilen NaOH'in miktarı (ml)

N: NaOH çözeltisinin normalitesi

m: Örnek miktarı (g)

28.2: 282 (Oleik asitin molekül ağırlığı)  $\times 100/1000$

### **Peroksit Sayısı Tayini (meqO<sub>2</sub>/kg)**

Peroksit sayısı yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsü olup, 1 kg yağda bulunan serbest oksijenin miliekuivalent olarak miktarıdır. Bu, peroksitlerin etkisi ile potasyum iyodürden açığa çıkan iyodun tiyosülfatla titre edilmesi esasına dayanır. Asetik asit/isooktan: 3/2 (hacim/hacim) olarak hazırlanmıştır. Potasyum iyodür çözeltisi doymuş olarak hazırlanmıştır (14 g/10 ml su). Nişasta çözeltisi %1 olarak hazırlanmıştır. Sodyum tiyosülfat çözeltisi 0.01 N beherglasa 2.5 g numune 0.001 g duyarlılıkta tartılmıştır. Yağın üzerine 30 ml asetik asit/isooktan (3/2) çözeltisinden koyulmuştur. 0.5 ml potasyum iyodür ilave edilmiş, 1 dakika çalkalanmış, 5 dakika karanlıkta bekletilmiş ve üzerine 30 ml saf su ilave edilmiştir. 0.01 N sodyum tiyosülfatla titre edilmiştir. Kör deneme için 10 ml asetik asit/isooktan (3/2) karışımı beherglasa konmuş ve bu metot altında titrasyon yapılmıştır (Anonim, 1990b).

$$\text{Peroksit Sayısı (meqO}_2\text{/kg)} = \frac{(V - V_{\text{kör}}) \times N \times 1000}{m}$$

V: Titrasyonda harcanan 0.01 sodyum tiyosülfat çözeltisi miktarı (ml)

$V_{\text{kör}}$ : Kör titrasyonda sarfedilen sodyum tiyosülfatın miktarı (ml)

N: Sodyum tiyosülfat çözeltisinin normalitesi

m: Örnek miktarı (g)

### **Ransimat Değeri (Oksidatif Stabilite Tayini) (sa)**

Ransimat değeri, fındık yağının oksidasyona dayanıklılığını saat cinsinden ifade etmektedir. 50 g öğütülmüş numune 200 ml petrol eterle 15 dakika bekletilmiştir. Karışan malzeme katlı filtre yardımı ile rotary evaporatör haznesine süzölmüştür. Elde edilen süzöntü, rotary evaporatörde uçurularak yağ elde edilmiştir (40°C, yaklaşık 20 dakika). Ransimat metodunda yağ 130°C (110°C, 120°C)'de hava buharına tutulmuştur. Uçucu oksidasyon ürünleri, hava buharı ile ölçü kabına transfer edilmiş ve ölçme çözeltisinde ölçölmüştür (Distile su). Ölçme çözeltisinin iletkenliği sürekli kaydedilmiş ve bir oksidasyon eğrisi elde edilmiştir. Bu eğrinin dönüm noktası, endüksiyon zamanı olarak kaydedilmiş ve bu zaman oksidasyon stabilite için değer sağlamıştır (Velasco ve ark., 2004). Bu tayin işlemi ransimat 743 cihazında yapılmıştır. Çalışma koşulları aşağıda verilmiştir.

Ransimat 743 cihazı, sıcaklık: 130°C, delta T: 0.8°C ve gaz akımı: 20l/sa

### **Nem Oranı (%)**

Kıyılmış ve iyice karıştırılmış numuneden tartı kabına 10±0.005 g alınmıştır. Kapak kapatılmış ve vakit geçirmeden tartılarak örnek numunenin ağırlığı bulunmuştur. Kurutma kabı ve içindeki numune, kapağı açılmış ve yanına konulmuş olan etüvide 103±2°C'de 6 saat süre ile tutulmuştur. Bu süre sonunda kurutma kabının kapağı kapatılıp desikatörde soğutulup tartılmıştır (Ayfer ve ark., 1986).

Hesaplama:

$$\text{Nem (\%)} = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \times 100$$

$M_0$ : Deney numunesinin ilk ağırlığı (g)

$M_1$ : Kurutulmuş örnek numunenin ağırlığını (g) ifade etmektedir.



### **Su Aktivitesi Tayini (aw)**

Gıdaların su aktivitesi yağ oksidasyonunu etkileyen faktörlerden birisidir. 0-2 mm çapında öğütülmüş fındık örnekleri, numune kabının 2/3'ünü kaplayacak şekilde doldurulmuştur. Değerlendirmeler Novasina Sprint TH 500 su aktivite cihazı kullanılmış ve 25°C'de yapılmıştır (Anonim, 2004).

### **Yağ Asitleri Kompozisyonu (%)**

Yağ asitleri dağılımı, soğuk ekstraksiyonla elde edilmiş yağın gaz kromatografi cihazında okutulması ile tespit edilmiş ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir (Anonim, 2011). 100 g kabuklarından ayrılmış iç fındık soğuk presten geçirilerek ham yağ elde edilmiştir. Elde edilen bu yağdan 0.1 g örnek ağız kapalı santrifüj içerisinde tartılmıştır. 10 ml n-hekzan ilave edilmiştir. 500 µl potasyum hidroksit metanol karışımı ilave edilmiştir. Numune çökme sağlanana kadar karıştırılmış ve bir saat karanlık odada bekletilmiştir. Bir saat sonra cihaza enjekte için hazır hale getirilmiştir.

Gaz kromatografisi koşulları:

Shimadzu GC-2010; Kolon: DB-23 Fused Silica Kapiler Kolon (30 m, 0.25 mm iç çap, 0.25 µm film kalınlığı), Kolon sıcaklığı: 190°C, Dedektör: Alev İyonizasyon Dedektörü (FID), Dedektör sıcaklığı: 240°C, Taşıyıcı gaz: Helyum, akış hızı: 1.00 mL/dakika, Enjeksiyon blogu sıcaklığı: 230°C, Enjeksiyon miktarı: 1 µL, Split oranı: 1: 8.

### **Aflatoksin (ng/g)**

Aflatoksin, genellikle *Aspergillus favus* ve *Aspergillus parasiticus* türlerine ait küf mantarları tarafından meydana getirilen ve bisfuruna kumarin yapısında olan bir toksik küf metabolitlerinin genel ismidir. Metodun prensibi, deney numunesinden aflatoksinin ekstraksiyonu (metanol-su), ekstraktın immünoafinity kolon ile temizlenmesi kobracell yardımı ile KBr ile reaksiyona sokularak türevlenmesi (B<sub>1</sub>, G<sub>1</sub>), floresans dedektörlü yüksek performanslı sıvı kromatografi sistemi ile teşhisi ve miktarının tayinine dayanmaktadır (Anonim, 2010).

HPCL mobil faz çözeltisi

Uygun büyüklükte bir mezurde HPCL Grade saf su/metanol (6+4 (V+V)) çözeltisi hazırlanmıştır. HPLC Grade saf su+metanol (11)

HPLC mobil faz çözeltisine 119 mg potasyum bromid (KBr) ve 350 µl nitrik asit (C(HNO<sub>3</sub>) 2 mol/l ilave edilmiştir. Çözünmüş gazı uzaklaştırmak için en az 5 dakika ultrasonik banyoda tutulmuştur.

Ana (Stok) aflatoksin çözeltisi

Bu çözeltinin 1 ml'de her bir aflatoksin için (B<sub>1</sub>/B<sub>2</sub>/G<sub>1</sub>/G<sub>2</sub>) eşit miktarda (her biri için 250 ng) toplam 1000 ng aflatoksin bulunmaktadır.

Standart aflatoksin çözeltisi

Bu çözeltiyi hazırlamak için önce renkli vial ve/veya balon joje 5 ml HPLC grade metanol konulmuştur. Sonra bu çözeltiden mikropipetle 40 µl alınarak atılmış ve üzerine mikropipetle 40 µl standart aflatoksin çözeltisi konulmuş ve karıştırılmıştır. Karıştırma, renkli vial ve/veya balon joje kapattıktan sonra hafifçe çalkalamak sureti ile yapılmıştır. Bu çözeltinin 1 ml'de 8 ng toplam aflatoxin bulunmaktadır. Elde edilen bu çözeltiden bir vial 1 ml alınmış, 1 ml HPLC grade su ilave edilmiş ve makine enjekte edilmiştir. Bu çözeltinin 1 ml'de 4 ng toplam aflatoksin bulunmaktadır.

Ekstraksiyon

125 g (+/-0.1) homojen numune darası alınmış blender kabına 0.01 g duyarlılıkta tartılmış ve üzerine 4 g sodyum chloride, 150 ml metanol+25 ml saf su ile 3 dakika yüksek hızda karıştırılmış ve katlı filtre kağıdından süzümüştür. Süzüntüden 10 ml alınmış 10 ml saf su katılmış ve karıştırılmıştır.

Toplam 20 ml'lik karışımdan 10 ml immunoafinty kolondan 1-2 damla/sn hızla geçirinkolon 2 damla/sn hızla 20 ml ultra saf su ile yıkanmıştır. 1 ml metanol kolondan geçirilmiş, aflatoksini elimine edilmiş (1 damla/sn ) 5 ml hacimli anber cam kapta toplanmıştır. 1 ml HPLC grade saf su kolondan geçirilmiş (2 damla/ sn) 5ml hacimli anber kapta toplanmıştır (toplam hacim 2 ml). 50 µl'yi HPLC 'ye enjekte edilmiştir ve aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$M \text{ (ng/g)} = 50g / (250ml \times 5 \text{ ml} / 2ml)$$

M: Aflatoksin miktarı (ng/g)

### 3.2.3. İstatistik Değerlendirme

Denemede elde edilen verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile alt grup varyanslarının homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmıştır. Verilerin ortalama, standart hata, standart sapma, minimum ve maksimum gibi tanıtıcı istatistik değerleri hesaplanmıştır. Verilerin analizi tesadüf blokları deneme deseninde üç-yönlü varyans analizi ile yapılmış ve farklı ortalamaların belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tukey testi sonuçları ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir. Hesaplama ve yorumlamalarda önem düzeyi ( $\alpha$ ) % 5 olarak dikkate alınmıştır. Tüm hesaplamalar Minitab 17 istatistik paket programı ile yapılmıştır.

Çalışmanın birinci yılında (2013) boş iç oranı, çift iç oranı, gizli çürük, gizli küflü, küflü, çürük, limonlaşma, ekşi limonlu değişkenlerinde değerler tespit edilemediğinden analiz yapılmamıştır. Ayrıca araştırmanın her iki yılında aflatoksin B<sub>1</sub> ve toplam aflatoksin tespit edilemediğinden analiz yapılmamıştır.

#### 4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Meyve ağırlığı (g), iç ağırlığı (g), göbek boşluğu (mm), iç oranı (%), dolgun iç oranı (%), kusurlu iç oranı (%), buruşuk iç oranı (%), abortif iç oranı (%), siyah uçlu iç oranı (%), çıtlak meyve oranı (%), nem oranı (%), su aktivitesi (aw), yağ oranı (%), protein oranı (%), serbest yağ asitliği değeri (%), peroksit (meqO<sub>2</sub>/kg) ve ransimat değeri (sa) özellikleri Çizelge 4.1-2’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.1.** Birinci yıl (2013) tüm kalite kriterlerine ait varyans analizi sonuçları

Kalite Kriterleri	Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi	Çeşit* Ortam	Çeşit* Zaman	Ortam* Zaman	Çeşit* Ortam *Zaman
Meyve Ağırlığı	0.000	0.014	0.000	0.002**	0.001**	0.132	0.557
İç Ağırlığı	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001**	0.272	0.439
Göbek Boşluğu	0.000	0.333	0.000	0.174	0.118	0.733	0.708
Protein	0.000	0.799	0.000	0.046	0.000	0.001	0.000
Yağ	0.000	0.014	0.000	0.006	0.000	0.033	0.000
İç Oranı	0.000	0.065	0.001**	0.000	0.555	0.488	0.832
Dolgun İç Oranı	0.000	0.001	0.000	0.000	0.022*	0.399	0.410
Çıtlak Meyve Oranı	0.000	0.000	0.665	0.000	0.830	0.752	0.983
Siyah Uçlu İç Oranı	0.000	0.000	0.611	0.000	0.773	0.667	0.855
Abortif İç Oranı	0.000	0.596	0.055	0.167	0.250	0.177	0.833
Kusurlu İç Oranı	0.000	0.014	0.003	0.000	0.022*	0.360	0.779
Buruşuk İç Oranı	0.000	0.002	0.003	0.000	0.003**	0.414	0.124
Urlu İç Oranı	0.000	0.029	0.000	0.001	0.000	0.022	0.000
Serbest Yağ Asitliği	0.000	0.346	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Peroksit Sayısı	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ransimat Değeri	0.000	0.159	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nem	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Su Aktivitesi	0.000	0.002	0.000	0.031	0.000	0.000	0.000

\*İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.05); \*\*İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.01)

Çizelgede tüm özellikler için üç yönlü varyans analizi yapılmış ve çeşit, kurutma ortamı ve zaman faktörlerinin birlikte etkileri araştırılmıştır. Aflatoksin B<sub>1</sub> ve toplam aflatoksin boş iç oranı, çift iç oranı, gizli çürük, gizli küflü, küflü, çürük, limonlaşma ve ekşi limonlu meyve özelliklerinde veriler ve değişimi sıfır olduğundan analiz yapılamamıştır.

**Çizelge 4.2.** İkinci yıl (2014) tüm kalite kriterlerine ait varyans analizi sonuçları

Kalite Kriterleri	Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaz Süresi	Çeşit* Ortam	Çeşit* Zaman	Ortam* Zaman	Çeşit* Ortam* Zaman
Meyve Ağırlığı	0.005	0.000	0.000	0.000	0.187	0.940	0.860
İç Ağırlığı	0.577	0.047	0.421	0.070	0.241	0.523	0.505
Göbek Boşluğu	0.000	0.000	0.003*	0.078	0.403	0.628	0.293
Protein	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.008	0.002**
Yağ	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.086	0.673
İç Oranı	0.000	0.375	0.578	0.023*	0.654	0.885	0.801
Dolgun İç Oranı	0.000	0.123	0.098	0.001**	0.230	0.971	0.725
Çıtlak Meyve Oranı	0.000	0.158	0.684	0.045*	0.929	0.934	0.590
Siyah Uçlu İç Oranı	0.000	0.673	0.768	0.305	0.964	0.992	0.566
Abortif İç Oranı	0.209	0.011*	0.145	0.183	0.846	0.746	0.547
Kusurlu İç Oranı	0.000	0.100	0.087	0.001**	0.233	0.958	0.673
Buruşuk İç Oranı	0.003**	0.003**	0.254	0.168	0.442	0.588	0.392
Limonlaşma	0.203	0.018	0.000	0.000	0.000	0.174	0.218
Urlu İç Oranı	0.125	0.019	0.000	0.004**	0.003**	0.014*	0.082
Serbest Yağ Asitliği	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Peroksit Sayısı	0.000	0.000	0.000	0.182	0.000	0.000	0.000
Ransimat Değeri	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nem	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Su Aktivitesi	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

\*İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.05), \*\*İstatistiksel olarak önemlidir (P<0.01)

Çizelgede tüm özellikler için üç yönlü varyans analizi yapılmış ve çeşit, ortam ve zaman faktörlerinin birlikte etkileri araştırılmıştır. Aflatoksin B<sub>1</sub> ve toplam aflatoksin sıfır olduğundan varyans analizine dahil edilmemiştir.

## 4.1. Pomolojik Ölçümler

### 4.1.1. Meyve Ağırlığı (g)

Meyve ağırlığı randımanı etkileyen en önemli özelliklerden birisidir (Turan, 2007). Thompson ve ark., (1996), meyve ağırlığının kalıtım derecesinin 0.84 olduğunu, Yao ve ark., (2000), ise kalıtım derecesinin 0.67 olduğunu bildirmiştir. Birinci yıl meyve ağırlığı için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam ve çeşit\*zaman ikili interaksyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.3’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.3.** Birinci yıl (2013) meyve ağırlığı (g) özelliği için çeşit\*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	1.812ABab	0.017	0.077	1.66	1.95
	Çimen	1.784Bb	0.016	0.075	1.66	1.92
	KM	1.872Aa	0.019	0.087	1.73	2.11
Palaz	Beton	1.878Aa	0.016	0.075	1.74	2.04
	Çimen	1.898Aa	0.030	0.138	1.64	2.29
	KM	1.901Aa	0.015	0.070	1.75	2.05
Tombul	Beton	1.799Ab	0.020	0.090	1.60	1.94
	Çimen	1.715Bb	0.024	0.110	1.45	1.86
	KM	1.743ABb	0.030	0.139	1.45	1.92

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )  
Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.3’de, Çakıldak çeşidinde kurutma makinesi ortamında elde edilen meyve ağırlığı ortalaması değeri yüksek bulunmuş, beton harman ile fark görülmemiş, ancak çimen harmandan önemli derecede yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde meyve ağırlığı ortalama değerleri bakımından farklılık bulunmamıştır. Tombul çeşidinde ise en yüksek meyve ağırlığı değeri kurutma makinesi ortamında elde edilmekle birlikte kurutma makinesi ve beton harman arasında istatistiksel anlamda farklılık yoktur. Beton harman ile kurutma makinesi ortamı arasındaki fark önemli bulunmamış ( $P>0.05$ ), çimen harmanda en düşük değer elde edilmiş ve kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.4.** Birinci yıl (2013) meyve ağırlığı (g) için çeşit\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalaması	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	0	1.792Ab	0.029	0.088	1.66	1.94
	3	1.780Aa	0.021	0.064	1.72	1.91
	6	1.863Aab	0.028	0.085	1.70	1.97
	9	1.879Aab	0.039	0.118	1.71	2.11
	12	1.817Aa	0.021	0.063	1.73	1.90
	15	1.853Aa	0.020	0.061	1.74	1.95
	18	1.773Aa	0.024	0.073	1.66	1.87
Palaz	0	1.991Aa	0.019	0.057	1.90	2.05
	3	1.864ABa	0.017	0.052	1.81	1.97
	6	1.946Aa	0.045	0.135	1.83	2.29
	9	1.926Aa	0.012	0.037	1.85	1.97
	12	1.870ABa	0.025	0.074	1.75	1.98
	15	1.859ABa	0.028	0.085	1.67	1.94
	18	1.789Ba	0.026	0.078	1.64	1.89
Tombul	0	1.864Aab	0.024	0.072	1.76	1.94
	3	1.752Aa	0.031	0.093	1.61	1.88
	6	1.793Ab	0.013	0.038	1.74	1.85
	9	1.750Ab	0.045	0.136	1.45	1.88
	12	1.763Aa	0.029	0.088	1.58	1.87
	15	1.756Aa	0.035	0.104	1.51	1.86
	18	1.589Bb	0.033	0.099	1.45	1.78

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Meyve ağırlığı bakımından çeşit\*zaman interaksyonu Çizelge 4.4’de verilmiştir. Çakıldak çeşidinde 18 aylık zaman diliminde önemli bir farklılık bulunmadığı görülmüştür (P>0.05). Palaz çeşidinde ise en yüksek değer başlangıç aşamasında elde edilmiştir. Tombul çeşidinde en yüksek değer 0. ayda bulunmuş ve 3, 6, 12 ve 15. aylarla arasında farklılık görülmemiştir.

İkinci yılı (2014) meyve ağırlığı için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam ikili interaksyonu ve muhafaza süresi genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.5’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** İkinci yıl (2014) meyve ağırlığı (g) için çeşit\*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	1.657Ba	0.021	0.096	1.51	1.88
	Çimen	1.643Ba	0.019	0.088	1.46	1.82
	KM	1.838Aa	0.019	0.088	1.67	2.06
Tombul	Beton	1.678Aa	0.024	0.110	1.50	1.90
	Çimen	1.665Aa	0.023	0.108	1.50	1.92
	KM	1.686Ab	0.026	0.120	1.41	1.95

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.5’de, Palaz çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı 1.838 g ile kurutma makinesinde belirlenmiş, beton ve çimen harmandan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde en düşük meyve ağırlığı değeri ise çimen harmanda kaydedilmiştir. Tombul fındık çeşidinde ise en yüksek meyve ağırlığı 1.678 g ile kurutma makinesinde belirlenmiş, en düşük ise çimen harmanda belirlenmiş, ortamlar arasında istatistiksel anlamda farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.6.** İkinci yıl (2014) meyve ağırlığı (g) için muhafaza süresinin esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
0	1.855A	0.022	0.091	1.710	2.063
3	1.734B	0.016	0.067	1.617	1.918
6	1.614D	0.023	0.097	1.500	1.835
9	1.710BC	0.021	0.087	1.574	1.891
12	1.668BCD	0.021	0.092	1.580	1.890
15	1.661CD	0.025	0.105	1.561	1.875
18	1.624D	0.029	0.121	1.418	1.897

Ortak harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.6’da, depolama zamanı ve meyve ağırlığı değişiminde en yüksek değer depolamanın başında 1.855 g ile 0. ayda belirlenmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En düşük değer ise 1.614 g ile depolamanın 6 ve 1.624 g ile 18. ayında belirlenmiştir.

Ayfer ve ark., (1986), Tombul fındık çeşidinin meyve ağırlığının 1.46 g, Palaz çeşidinin 1.62 g ve Çakıldak çeşidinin 1.60 g olduğunu, İslam, (2000), Tombul çeşidinin 2.02 g, Palaz çeşidinin 2.40 g ve Çakıldak 1.96 g olduğunu, Köksal, (2002), Tombul fındık çeşidinin 1.9 g, Palaz çeşidinin 1.9 g ve Çakıldak çeşidinin ise 1.9 g olduğunu, Balık ve ark., (2016), ise Tombul fındık çeşidinin 1.78 g, Palaz çeşidinin 2.10 g ve Çakıldak çeşidinin 2.08 g olduğunu bildirmiştir. Literatürlerde meyve ağırlığındaki bu değişim çeşit, verim, beslenme, ekoloji ve klonal farklılıktan kaynaklanmış olabilir.

Dönemler çizelgede incelendiğinde, en düşük değer olduğu ortamlardanem değerinin de düşük olduğu görülmektedir. Palaz ve Tombul çeşitlerinde başlangıçta meyve ağırlığının yüksek olması yüksek nem içeriğinden kaynaklanmıştır. Depolama süresince nem değeri azalmıştır (Çizelge 4.48-49). Çizelgede nem değerinin depolama başında ortalama % 5 civarında olduğu 9 ve 12. aylarda bu değeri koruduğu diğer zamanlarda ise ortalama % 3 civarında seyrettiği görülmektedir. Bu



nedenle de depolama başında meyve ağırlığı değeri yüksek kaydedilmiştir. Çalışmada depolama süresince meyve ağırlığında nem değerinden kaynaklanan dalgalanmalar dışında değişim olmamıştır. Benzer şekilde 9 ay depolanan fındıklarda depolama süresince meyve ağırlığında önemli bir değişim olmadığı bildirilmiştir (Akar, 2016). Ancak Tombul, Palaz ve Kalınkara çeşitlerinde, 12 ay depolama sonrasında meyve ağırlığının azaldığı bildirilmiştir (Koyuncu ve ark., 2005).

#### 4.1.2. İç Ağırlığı (g)

İç ağırlığının meyvenin ticari olarak tüketilen kısmı olması bakımından standartlar ölçüsünde büyük olması arzu edilir (Turan, 2007). İç büyüklüğünün kalıtım derecesi 0.57 olarak bildirilmiştir (Thompson ve ark., 1996). Yao ve ark., (2000), ise iç ağırlığının kalıtım derecesinin 0.67 olduğunu bildirmiştir. Buradanda ekolojik faktörler, kültürel uygulamalar ve genetik yapısına göre iç ağırlığının değişebileceği anlaşılmaktadır. Çalışmanın birinci yılında iç ağırlığı için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam ve çeşit\*zaman ikili interaksiyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.7'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Birinci yıl (2013) iç ağırlığı (g) özelliği için çeşit\*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0.972ABa	0.011	0.048	0.86	1.07
	Çimen	0.953Ba	0.010	0.046	0.87	1.04
	KM	1.016Aa	0.012	0.054	0.93	1.16
Palaz	Beton	0.989Aa	0.010	0.046	0.93	1.08
	Çimen	0.999Aa	0.013	0.060	0.85	1.09
	KM	1.018Aa	0.008	0.038	0.95	1.10
Tombul	Beton	0.945Aa	0.011	0.052	0.83	1.03
	Çimen	0.876Bb	0.014	0.065	0.71	0.97
	KM	0.897Bb	0.018	0.080	0.74	1.01

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

İç ağırlığı değeri en yüksek Palaz çeşidinin kurutma makinesi ortamında elde edilmiştir (Çizelge 4.7). Ancak ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Tombul çeşidinde ise en yüksek değerler beton harmanda elde edilmiş olup, çimen harman ile kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur. Kurutma makinesi ortamı ve çimen harman arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Çakıldak ve Palaz çeşitlerinde iç ağırlığı bakımından muhafaza süreleri arasında farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.8). Tombul çeşidinde ise en düşük değer 18. ayda elde edilmiştir. Bu değer ile 9. ay arasında farklılık bulunmamışken ( $P>0.05$ ), diğer zaman dilimleri ile farklı oldukları tespit edilmiştir. İç ağırlığı değerindeki bu farklılık depo şartlarındaki nem değerinin sürekli değişmesinden kaynaklanmış olabilir.

**Çizelge 4.8.** Birinci yıl (2013) iç ağırlığı (g) için çeşit\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	0	0.962Ab	0.021	0.063	0.86	1.05
	3	0.970Aa	0.012	0.037	0.92	1.04
	6	1.001Aa	0.021	0.062	0.90	1.09
	9	1.010Aa	0.026	0.078	0.90	1.16
	12	0.972Aa	0.009	0.027	0.94	1.00
	15	1.003Aa	0.015	0.045	0.92	1.07
	18	0.947Aa	0.015	0.045	0.87	1.01
Palaz	0	1.054Aa	0.010	0.031	1.01	1.10
	3	0.987Aa	0.012	0.037	0.95	1.07
	6	1.000Aa	0.016	0.048	0.93	1.06
	9	1.024Aa	0.008	0.025	0.98	1.06
	12	0.989Aa	0.018	0.054	0.91	1.06
	15	0.985Aab	0.021	0.062	0.85	1.07
	18	0.974Aa	0.014	0.041	0.92	1.04
Tombul	0	0.976Aab	0.015	0.044	0.90	1.03
	3	0.911Aa	0.023	0.069	0.82	1.01
	6	0.928Aa	0.007	0.022	0.89	0.96
	9	0.895ABb	0.028	0.083	0.71	1.00
	12	0.909Aa	0.019	0.056	0.81	0.99
	15	0.904Ab	0.022	0.065	0.76	0.98
	18	0.819Bb	0.022	0.065	0.74	0.95

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

İkinci yıl (2014) iç ağırlığı için yapılan varyans analizi sonucunda hiçbir farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). İç ağırlığı için faktörlerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** İkinci yıl (2014) iç ağırlığı (g) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Palaz	0.964	0.052	0.420	0.73	4.17
	Tombul	0.935	0.008	0.066	0.77	1.11
Muhafaza Süresi (ay)	0	1.004	0.016	0.069	0.87	1.11
	3	0.946	0.013	0.055	0.82	1.04
	6	0.889	0.012	0.053	0.77	0.99
	9	0.927	0.014	0.061	0.75	1.02
	12	0.904	0.013	0.057	0.81	1.00
	15	0.896	0.016	0.068	0.78	1.04
	18	1.079	0.184	0.780	0.73	4.17
Kurutma Ortam	Beton	0.912	0.012	0.081	0.75	1.20
	Çimen	0.895	0.010	0.067	0.73	1.08
	KM	1.041	0.077	0.500	0.77	4.17

İç ağırlığı ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $P>0.05$ ).

Depolama süresince iç ağırlığında önemli bir değişim tespit edilmemiştir. Çeşitler arasında en yüksek iç ağırlığı 0.964 g ile Palaz çeşidinde belirlenmiştir. Ayfer ve

ark., (1986), Tombul fındık çeşidinin iç ağırlığının 0.96 g, Palaz çeşidinin 0.99 g ve Çakıldak çeşidinin 0.90 g olduğunu, İslam, (2000), Tombul çeşidinin 1.14 g, Palaz çeşidinin 1.33 g ve Çakıldak çeşidinin 1.05 g olduğunu, Köksal, (2002), Tombul fındık çeşidinin 0.90 g, Palaz çeşidinin 0.90 g ve Çakıldak çeşidinin 0.90 g olduğunu, Balık ve ark., (2016), ise Tombul fındık çeşidinin 0.97 g, Palaz çeşidinin 1.12 g ve Çakıldak çeşidinin 1.18 g olduğunu bildirmiştir. Aynı çeşitlerde görülen bu farklılıklar verim, beslenme, ekoloji ve klonal farklılıklardan kaynaklanmış olabilir. Genelde fındık çeşitlerinde iç ağırlığının farklı olduğu bilinmektedir. Ayrıca çotanaktaki meyve sayısı, verim, iklim ve kültürel uygulamalarda iç meyve büyüklüğünü etkilediği bilinmektedir (Turan, 2007). Çalışmada iç meyve ağırlığında depolama süresince önemli değişiklik tespit edilmemiştir. Benzer şekilde, 9 ay depolanan Kalıncara, Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinde iç meyve ağırlığında önemli değişim olmadığı bildirilmiştir (Akar, 2016).

#### 4.1.3. Göbek Boşluğu (mm)

Göbek boşluğu çeşitlere göre farklılık göstermekle birlikte genellikle kararsız olduğu bilinmektedir. Fiskobirlik (2004a), bu özelliğin yağ oranı düşük levant kalite fındıklarda daha belirgin olduğunu bildirmiştir. Birinci yıl (2013) göbek boşluğu için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit ve muhafaza süresi faktörlerinin genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.10'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Birinci yıl (2013) göbek boşluğu (mm) için çeşit interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Çakıldak	3.390A	0.037	0.293	2.88	4.17
	Palaz	2.372B	0.036	0.285	1.74	2.95
	Tombul	1.078C	0.029	0.230	0.47	1.94
Muhafaza Süresi	0	2.328A	0.203	1.057	0.47	4.02
	3	2.063B	0.179	0.932	0.74	3.42
	6	2.323A	0.188	0.974	0.84	3.93
	9	2.307A	0.194	1.009	0.67	4.18
	12	2.287A	0.181	0.940	0.96	3.76
	15	2.408A	0.193	1.003	0.89	3.96
	18	2.246AB	0.203	1.057	0.70	3.76
Kurutma Ortam	Beton	2.301	0.117	0.928	0.83	3.74
	Çimen	2.241	0.128	1.013	0.67	3.93
	KM	2.298	0.130	1.029	0.47	4.18

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Göbek boşluğu değeri en düşük (1.078 mm) Tombul çeşidinde tespit edilmiş, en yüksek değer ise (3.39 mm) Çakıldak çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.10). Çeşitler arasında istatistik olarak önemli farklılık bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4.10'da, göbek boşluğunda zamanla bazı değişikliklerin olduğu görülmektedir. Göbek boşluğunda en büyük değer 2.408 mm ile 15.ayda tespit edilmiş ve 3. Ayla farklı bulunmuş ancak, diğer zaman dilimleri ile önemli farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Diğer özelliklerle beraber detaylı incelendiğinde göbek boşluğunun ortam neminin düşük olduğu dönemlerde artış gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.48-49).

İkinci yıl (2014) göbek boşluğu için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit, ortam ve zaman faktörlerinin esas etkileri, yani genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.11'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.11.** İkinci yıl (2014) göbek boşluğu (mm) özelliği için faktörlerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Palaz	2.179A	0.044	0.349	1.39	2.86
	Tombul	1.744B	0.047	0.369	1.18	2.60
Muhafaza Süresi	0	2.114A	0.104	0.442	1.37	2.86
	3	1.989B	0.074	0.315	1.46	2.44
	6	1.856B	0.115	0.489	1.18	2.76
	9	2.026AB	0.099	0.422	1.55	2.75
	12	1.962AB	0.094	0.397	1.26	2.71
	15	1.968AB	0.110	0.467	1.28	2.86
Kurutma Ortam	Beton	1.776B	0.054	0.352	1.18	2.71
	Çimen	1.769B	0.052	0.334	1.24	2.63
	KM	2.340A	0.044	0.282	1.75	2.86

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.11'de, çeşitler arasında göbek boşluğu Palaz çeşidinde en yüksek bulunmuş ve Tombul çeşidinden istatistiksel anlamda farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolama zamanı süresince göbek boşluğu en yüksek değeri depolamanın başında 2.114 mm ile 0. ayda belirlenmiş 9, 12 ve 15. aylarla benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolama süresince en düşük değer ise depolamanın son döneminde 1.816 mm ile 18.ayda kaydedilmiştir. Ortamlar arasında ise en yüksek göbek boşluğu değeri 2.340 mm ile kurutma makinesi ortamında kaydedilmiş, beton ve çimen harmandan farklı görülmüştür.

Kurutma ortamları arasında en düşük göbek boşluğu değeri ise 1.769 mm değeri ileçimenharmanda kaydedilmiştir.

Önceki çalışmalar incelendiğinde, göbek boşluğu büyüklüğünün çeşide özgü olduğu anlaşılmaktadır (Ayfer ve ark., 1986; Çalışkan, 1995; İslam, 2000, Köksal, 2002). Turan ve ark., (2007), göbek boşluğunun yıldan yıla değişmekle birlikte Tombul fındık çeşidinde 1.12-2.14 mm arasında olduğunu, İslam, (2000), Tombul çeşidinde 0.76 mm, Palaz çeşidinde 3.25 mm ve Çakıldak çeşidinde 1.12 mm olduğunu, Balık ve ark., (2016), ise Tombul fındık çeşidinin 1.51 mm, Palaz çeşidinin 3.25 mm ve Çakıldak çeşidinin 2.02 mm olduğunu bildirmiştir.

Diğer taraftan çalışmada, depolama süresince göbek boşluğunda renk değişimi olduğu ve bu renk değişiminin çok değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Aynı çeşit içinde bazen tespit edilmiş bazende gözlenememiş ve depolama süresince de istikrarlı bir değişim kaydedilmemiştir. Ancak depolama başlamadan önce ve depolamanın sonunda da renk değişimi olduğu görülmüştür. Bu renk değişimi açık, orta ve koyu şeklinde sınıflandırılmış ve depolama süresince örneklerde% 43.33–73.33 arasında göbek boşluğunun açık renkte olduğu, % 0.0-3.33 arasında orta, % 6.67 koyu renk olduğu ve % 10.00-46.67 arasında renk değişikliği olmadığı gözlemlenmiştir.

Fiskobirlik (2004), göbek boşluğunun eski ürünlerde (12 ay depolanmış) daha büyük olduğunu, yeni ürünlerde yok veya daha küçük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca eski ürünlerde göbek boşluğu çevresi koyulaştığı, yeni ürünlerde bunun olmadığı bildirilmiştir. Ancak çalışmamızda ürünler depoya alınmadan önce de bu renk değişimi ve göbek boşluğu tespit edilmiştir. Özdemir ve ark., (1998)'e göre kararma/koyulaşma polifenoloksidaz (PPO) enziminden kaynaklanmaktadır. Diğer yandan göbek boşluğu kararsız özellik olarak bilinmekte ve çeşitlere göre de değişkenlik göstermektedir (Turan, 2007). Bunlara ilave olarak bir çotanadaki meyveler arasında da göbek boşluğu boyutlarında farklılık olduğu ve meyve büyüklüğüne göre de değişkenlik gösterdiği gözlenmiştir. Mehlenbacher ve ark., (1993), meyve içindeki kahverengi oluşumunun kalıtım derecesinin 0.149 olduğunu bildirmiştir.

Bu veriler ışığında genel olarak depolama süresi boyunca göbek boşluğu değerinin artması beklenmektedir. Ancak çalışmamızda depolama süresince iç meyvedeki nem değeri başlangıç değerinin altında seyrettiği için depolama süresince göbek boşluğu değerinde önemli bir değişim görülmemiştir. Benzer şekilde 9 ay depolanan fındıklarda depolama süresince göbek boşluğunda önemli farklılık olmadığı bildirilmiştir (Akar, 2016).

#### 4.1.4. İç Oranı (%)

İç oranı önemli meyve özelliklerinden birisidir. Fındık alımı veya satımı sırasında belirli bir miktar kabuklu fındık örneğinden sağlan iç, çürük ve kabuk oranları belirlenir. Bu oranlar içinde gerek %, gerekse katsayılar göz önüne alınarak ödenilecek birim fiyatın tespitine esas olan sağlam ve buruşuk yüzdesi toplamı randıman olarak bilinmektedir (Fiskobirlik, 2004a). Randıman aynı zamanda, çeşidin yanında fındık fiyatını etkileyen en önemli özelliklerden birisidir. Bu özelliğin kalıtım derecesi Thompson (1996)' ya göre 0.92, Romisondo ve ark., (1977)' ye göre 0.72 ve Yao ve ark., (2000)' e göre ise 0.87 düzeyindedir.

Araştırmada birinci yıl (2013) çeşit\*ortam ikili interaksyonu ve muhafaza süresi faktörünün genel ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ,  $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.12-13'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Çizelge 4.12'de, Çakıldak ve Palaz çeşitlerinde ortamlar arasında iç oranında fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Tombul çeşidinde ise en yüksek iç oranı (% 50.043) beton harmanda elde edilmiş, çimen harman ve kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuş ( $P<0.05$ ), ancak bu iki ortam arasında fark bulunmamıştır.

**Çizelge 4.12.** Birinci yıl (2013) iç oranı (%) özelliği için çeşit\*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortam	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	53.271Aa	0.223	1.022	50.14	55.03
	Çimen	53.450Aa	0.205	0.938	52.00	55.60
	KM	53.940Aa	0.256	1.172	50.81	55.96
Palaz	Beton	52.981Aa	0.264	1.210	49.99	54.93
	Çimen	53.262Aa	0.283	1.297	49.97	55.41
	KM	53.698Aa	0.171	0.786	52.16	54.62
Tombul	Beton	52.013Aa	0.222	1.017	49.82	53.55
	Çimen	49.939Bb	0.503	2.304	41.04	52.00
	KM	50.043Bb	0.343	1.574	47.63	53.15

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

**Çizelge 4.13.** Birinci yıl (2013) iç oranı (%) için muhafaza süresi özelliğinin esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
0	51.680B	0.281	1.460	48.26	54.02
3	52.942A	0.326	1.691	48.39	54.75
6	52.309AB	0.375	1.949	47.63	55.41
9	52.541AB	0.319	1.656	48.68	54.62
12	52.635AB	0.387	2.008	47.69	55.03
15	52.233AB	0.526	2.734	41.04	55.67
18	53.235A	0.313	1.626	50.42	55.96

Ortak harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelgede 4.13’de muhafaza süresince iç oranı değerinde 3, 6, 9, 12, 15 ve 18. aylarda randıman bakımından farklılık görülmemiş ( $P>0.05$ ), ancak 3 ve 18. aylar başlangıç değerinden farklı bulunmuştur.

İkinci yıl (2014) iç oranı değeri için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit ortam ikili interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.14’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.14.** İkinci yıl (2014) iç oranı değeri (%) için çeşit ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortam	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	53.845Ab	0.422	1.934	51.40	59.93
	Çimen	52.741Bb	0.267	1.226	50.09	55.88
	KM	53.323ABb	0.152	0.698	51.69	54.46
Tombul	Beton	55.515Aa	0.206	0.943	52.49	57.13
	Çimen	55.890Aa	0.143	0.656	54.40	57.39
	KM	55.517Aa	0.221	1.014	53.13	56.66

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

İç oranı değeri bakımından Çizelge 4.14’de, Palaz çeşidinde en yüksek değer beton harmanda % 53.845 olarak belirlenmiş, kurutma makinesi ile benzer bulunurken çimen harmanla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidinde ise iç oranı değeri en yüksek % 55.890 ile çimen harmanda, en düşük değer ise % 55.517 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, ancak ortamlar arasında istatistiksel farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul çeşidi Palaz’a göre kurutma ortamlarında istatistiki olarak daha yüksek randımana sahip olmuştur ( $P<0.05$ ). Çizelge 4.15’de, iç oranı değerlerinde depolama süresi başından itibaren tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.15.** İkinci yıl (2014) iç oranı değeri (%) için muhafaza süresi esas etkisine ait tanıttıcı istatistik değerleri

Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
0	54.453	0.392	1.663	52.07	56.67
3	54.770	0.383	1.625	51.86	56.94
6	54.694	0.359	1.525	52.50	57.13
9	54.448	0.366	1.552	51.40	56.58
12	54.552	0.396	1.682	51.70	56.70
15	53.977	0.345	1.462	51.06	56.04
18	54.409	0.526	2.230	50.09	59.93

Muhafaza süresi ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05)

Çizelge 4.15’de en yüksek randıman değeri % 54.77 ile 3, en düşük değer ise % 53.977 ile 15. ayda kaydedilmiştir. Ayfer ve ark., (1986), Tombul fındık çeşidinin iç oranının % 51.70, Palaz çeşidinin % 49.80 ve Çakıldak çeşidinin % 48.70 olduğunu, İslam, (2000), Tombul çeşidinin % 56.65, Palaz çeşidinin % 55.25 ve Çakıldak çeşidinin % 53.74 olduğunu, Köksal, (2002), Tombul fındık çeşidinin % 49.90, Palaz çeşidinin % 47.30 ve Çakıldak çeşidinin % 47.90 olduğunu, Turan, (2007), Tombul fındık çeşidinin % 51.99-55.45 arasında değiştiğini, Balık ve ark., (2016), ise Tombul fındık çeşidinin % 54.40, Palaz çeşidinin % 51.40 ve Çakıldak çeşidinin % 55.80 olduğunu bildirmiştir. İç oranını etkileyen pek çok unsur vardır. Çeşit, beslenme koşulları, ortam nemi, çotanaktaki meyve sayısı, meyve büyüklüğü, kabuk kalınlığı ve kusurlu meyveoranı gibi pek çok özellik sayılabilir. Ancak bu özellikler içinde nem dışındakiler depolama süresince genelde değişim göstermemektedir. İç oranı hesaplanırken tüm kusurlu içlerde tartıldığı için randıman kaybı oluşmamış gözükmemektedir. Ancak ticari randıman hesabında limonlaşma ve ekşi limonlu gibi kusurlarda çürük olarak değerlendirildiğinden (Fiskobirlik, 2004), randıman hesabına katılmamaktadır. Ticari randıman hesabında örnekteki limonlaşma başlangıç aşamasında olsa dahi çürük olarak değerlendirilmekte ve randımına katılmamaktadır. Çünkü bu kusurun depolama aşamasında ilerleyerek diğer ürünü de etkileyebileceği öngörülmektedir.

#### **4.1.5. Dolgun İç Oranı (%)**

Dolgun iç oranı pek çok özellik tarafından etkilenmektedir. Çeşit, ekoloji, toprak özellikleri ve kültürel uygulamalardan etkilenmesinin yanı sıra kalıtım derecesi yüksek olan bazı meyve kusurlarında dolgun iç oranını önemli derecede etkilemektedir. Mehlenbacher ve ark., (1993), dolgun iç oranının kalıtım derecesinin 0.415 olduğunu bildirmiştir.



Ülkemizde fındık alım esaslarına göre, dolgun iç oranının % 40'ın altında olan fındıkların satın alınmaması gerekir (Anonim, 2006). Bu nedenle sağlam ve dolgun iç oranının yüksek olması istenir. Araştırmanın birinci yılındadolgun iç oranı için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam ve çeşit\*zaman ikili etkileşimleri istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.16-17'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Birinci yıl (2013) dolgun iç oranı (%) için çeşit\*ortam etkileşimine göre tanıttıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortam	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	80.250Bb	1.280	5.880	66.00	90.00
	Çimen	81.700ABb	1.100	5.030	72.00	90.00
	KM	85.889Ab	0.709	3.251	80.00	93.33
Palaz	Beton	91.406Aa	0.787	3.609	84.00	97.00
	Çimen	90.890Aa	1.040	4.780	80.00	97.00
	KM	94.844Aa	0.658	3.014	88.89	100.00
Tombul	Beton	86.930Aa	1.140	5.210	73.33	96.67
	Çimen	76.710Bc	1.460	6.710	58.00	85.00
	KM	76.980Bc	1.750	8.020	58.00	88.00

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Dolgun iç oranı bakımından Çakıldak çeşidinde en yüksek değer % 85.899 ile kurutma makinesi ortamında tespit edilmiş, çimen harman ile aralarında fark bulunmamış, ancak beton harman ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde ortamlar arasında fark bulunmamıştır. Tombul çeşidinde ise en yüksek dolgun iç oranı % 86.930 ile beton harmanda belirlenmiş, çimen harman ve kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur. Ancak çimen harman ve kurutma makinesi ortamı arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Beton harmanda en yüksek dolgun iç oranı değeri % 91.406 ile Palaz çeşidinde tespit edilmiş, Tombul çeşidi ile fark bulunmamış ( $P>0.05$ ), ancak Çakıldak çeşidi ile istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Çimen harman ve kurutma makinesi ortamında en yüksek dolgun iç oranı değeri Palaz çeşidinde (sırasıyla % 90.890, % 94.844) tespit edilmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çakıldak ve Palaz çeşitlerinde depolama süreleri arasında dolgun iç oranı bakımından fark tespit edilmemiştir (Çizelge 4.17). Tombul çeşidinde ise en yüksek dolgun iç oranı değeri % 85.666 ile başlangıç zamanı 0. ayda tespit edilmiş, 3. ayla farklı bulunurken diğer zamanlar arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.17.** Birinci yıl (2013) dolgun iç oranı (%) için çeşit\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	0	82.730ABb	2.020	6.060	71.00	89.00
	3	79.780ABb	1.270	3.800	76.00	88.00
	6	78.220Bb	2.170	6.510	66.00	88.00
	9	83.560ABb	1.320	3.970	80.00	90.00
	12	84.890ABab	1.160	3.480	80.00	90.00
	15	82.440ABab	1.720	5.170	76.00	90.00
	18	86.670Aa	1.360	4.080	80.00	93.33
Palaz	0	94.324Aa	0.767	2.302	91.00	97.00
	3	89.320Aa	1.370	4.110	84.00	95.92
	6	92.880Aa	1.490	4.480	86.00	98.00
	9	94.220Aa	1.130	3.380	88.00	98.00
	12	90.867Aa	0.975	2.926	86.49	95.24
	15	90.220Aa	1.900	5.700	80.00	98.00
	18	94.814Aa	0.980	2.941	90.00	100.00
Tombul	0	85.666Ab	0.996	2.989	81.44	89.90
	3	76.890Bb	4.520	13.570	58.00	94.00
	6	78.850ABb	1.960	5.870	69.39	86.00
	9	83.260ABb	1.660	4.990	72.00	90.00
	12	79.580ABb	2.930	8.790	68.42	95.56
	15	79.790ABb	2.090	6.260	68.09	90.00
	18	77.410ABb	3.030	9.100	66.67	96.67

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tüm depolama zamanı süresince en yüksek dolgun iç oranı değeri Palaz çeşidinde belirlenmiştir. Palaz çeşidi dolgun iç oranı değeri, Çakıldak çeşidinin 18. ayı ile benzer bulunurken, Tombul çeşidinin tüm zamanları ile istatistiki olarak farklı bulunmuştur (P<0.05).

İkinci yıl (2014) dolgun iç oranı için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit ortam ikili interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.18-19'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.18.** İkinci yıl (2014) dolgun iç oranı (%) için çeşit\*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	88.000Bb	1.190	5.460	80.00	96.67
	Çimen	87.740Bb	1.010	4.620	80.00	96.67
	KM	92.660Aa	0.848	3.885	85.07	100.00
Tombul	Beton	92.730Aa	0.634	2.907	88.00	100.00
	Çimen	93.254Aa	0.640	2.933	90.00	100.00
	KM	91.560Aa	1.040	4.780	83.33	100.00

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge 4.18'de, Palaz çeşidinde en yüksek dolgun iç oranı değeri % 92.660 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, beton ve çimen harmandan istatistik olarak farklı bulunmuştur (P<0.05). Aynı çeşitte en düşük dolgun iç oranı değeri ise % 87.740 ile çimen harmanda tespit edilmiştir.

Tombul fındık çeşidinde en yüksek dolgun iç oranı değeri % 93.254 ile çimen harmanda belirlenmiş, en düşük değer ise % 91.560 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve aralarında fark görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Beton ve çimen harmanda en yüksek değerler Tombul çeşidinde tespit edilmiştir. Kurutma makinesi ortamında ise en yüksek % 92.660 değeri ile Palaz çeşidinde belirlenmiştir.

**Çizelge 4.19.** İkinci yıl (2014) dolgun iç oranı (%) için muhafaza süresi esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
0	89.321	0.859	3.646	82.00	95.00
3	89.090	1.260	5.360	80.00	96.00
6	92.780	1.120	4.750	86.67	100.00
9	91.666	0.820	3.478	83.33	96.67
12	91.667	0.943	4.002	83.33	96.67
15	91.850	1.350	5.740	80.00	100.00
18	90.560	1.180	5.020	80.00	96.67

Muhafaza süresi ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir ( $P>0.05$ )

Çizelge 4.19'da, dolgun iç oranında depolama süresi başından itibaren tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Özdemir ve ark., (1998), Çakıldak çeşidinin sağlam iç oranının % 51.73, Palaz çeşidinin % 73.50 ve Tombul çeşidinin % 74.58 olduğunu, İslam, (2000), Tombul çeşidinde % 94.33, Palaz çeşidinde % 90.75 ve Çakıldak çeşidinde % 80.75 olduğunu, Turan, (2007), Tombul fındık çeşidinin % 74.64-93.34 arasında değiştiğini, Turan ve ark., (2010), ise yıldan yıla değişmekle birlikte % 81.58-92.56 arasında olduğunu bildirmiştir. Önceki çalışmalarda aynı çeşitler arasındaki görülen farklılık budama, beslenme, ekoloji ve klonal farklılıktan kaynaklanmış olabilir.

Fiskobirlik, depolama süresince fındıkta oluşan kayıpların hesaplanmasında bir skala oluşturmuştur (Fiskobirlik, 2004b). Buna göre dolgun meyve oranında 3, 6, 9 ve 12 aylarda (sırasıyla % 0.05, % 1.00, % 1.25 ve % 1.50) kayıp oluşmaktadır. Fındık alımında bu kayıpları göz önüne alınmaktadır. Araştırmada sözü edilen kayıplar ortaya çıkmamış ve depolama süresince önemli farklılık bulunmamıştır. Benzer şekilde, 9 ay depolanan fındıklarda dolgun iç oranında önemli bir farklılık bulunmadığı bildirilmiştir (Akar, 2016). Fiskobirlik tarafından ortaya konulan bu durum ise, olumsuz depo koşulları için risk faktörü olarak dikkate alınmaktadır.

#### 4.1.6. Çıtlak Meyve Oranı (%)

Antepfistıklarında yapılan çalışmalarda hasat zamanı, sulama durumu, bitki besleme, budama ve anacın çıtlak meyve üzerine etkili olduğu bildirilmiştir (Ertürk ve ark., 2015). Ayrıca başka bir çalışmada çıtlamanın bir çeşit özelliği olduğu ve bu özelliğin yerli çeşitlerde düşük olduğu bildirilmiştir (Özçağırın ve ark., 2005). Diğer sert kabuklu meyvelerden kestanede bu özelliğin kalıtım derecesinin 0.48 olduğu bildirilmiştir (Nishio ve ark., 2014). Fındıkta ise, çıtlama özelliği ile ilgili günümüze kadar yürütülen çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Ancak bazı çeşitlerde bu özelliğin yüksek olduğu bilinmektedir. Uzun yıllar fındıkta yürütülen çalışmalarda içini dolduran fındıkların yanı sıra içini doldurmayanlarda da çıtlak meyve olduğu bilinmektedir. Buradanda, fındığın genetik yapısında böyle bir özelliğin bulunabileceği düşünülebilir. Çalışmanın her iki yılında Tombul ve Palaz çeşidinde çıtlak meyve tespit edilmiş ancak, Çakıldak çeşidinde tespit edilmemiştir. Çakıldak çeşidinde içini tamamen dolduranlarda dahi tespit edilememişken, Tombul ve Palaz çeşitlerinde içini tam dolduranlarda çıtlama daha belirginleşmişken içini doldurmayanlarda da çıtlama tespit edilmiştir. Bu durum da çıtlama eğilimi olan çeşitlerde ekoloji, besleme ve iç dolgunluğu ile çıtlamanın daha belirgin hale gelebileceğini, ancak çıtlamaya eğilimli olmayan çeşitlerde bu tespiti yapmanın çok zor olacağını göstermektedir. Bu nedenle de çıtlama özelliği üzerinde çalışılmalı ve kalıtım derecesi mutlaka tespit edilmelidir. Çalışmanın birinci yılında (2013) çıtlak meyve oranı değerleri çok düşük olduğu için varyans analizi yapılamamıştır.

İkinci yıl (2014) çıtlak meyve oranı için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit ortam ikili interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.20-21'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.20'de beton harmanda çıtlak meyve oranı en yüksek % 5.842 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda aynı şekilde en yüksek değer % 3.713 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.20.** İkinci yıl (2014) çıtlaık meyve oranı (%) için çeşit\*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0.790Ab	0.391	1.791	0.00	6.67
	Çimen	0.746Ab	0.396	1.814	0.00	6.67
	KM	1.910Aa	0.569	2.605	0.00	8.00
Tombul	Beton	5.842Aa	0.844	3.869	0.00	16.67
	Çimen	3.713Aa	0.497	2.278	0.00	6.67
	KM	4.131Aa	0.614	2.816	0.00	8.00

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Kurutma makinesi ortamında ise en yüksek değer yine % 4.131 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş, ancak Palaz çeşidinden farklı görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Çıtlaık meyve oranı depolama süresince değişim gösterecek kusur değildir. Ancak oluşturacağı siyah uçlu içler, depolama süresince direk hava ile temas söz konusu olduğundan iç kalitesini etkilemektedir.

**Çizelge 4.21.** İkinci yıl (2014) çıtlaık meyve oranı (%) özelliği için muhafaza süresinin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
0	2.871	0.505	2.144	0.00	6.00
3	3.228	0.765	3.244	0.00	10.00
6	2.778	0.674	2.859	0.00	6.67
9	3.517	0.737	3.126	0.00	10.00
12	2.410	1.000	4.250	0.00	16.67
15	3.149	0.737	3.127	0.00	6.67
18	2.038	0.815	3.457	0.00	10.00

Muhafaza süresi ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.21’de, çıtlaık meyve oranında depolama süresi içinde değişim göstermiş ancak, başından itibaren tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Çizelgede en yüksek çıtlaık meyve oranı değeri % 3.228 ile 3.ayda bulunurken en düşük değerde % 2.038 ile 18. ayda kaydedilmiştir.

Çıtlaık meyve oranı depolama süresince etkilenecek bir özellik değildir. Bu nedenle de çalışmada depolama süresinin çıtlaık meyve üzerine etkisi olmadığı söylenebilir. Ancak çıtlaık meyvedeki içlerin hava ile temas etmesi sonucunda siyah uçlu iç oluşmakta ve bu da depolama süresi ve şartlarına göre ürünün bozulmasına neden olmaktadır. Ayrıca zararlılar bu çıtlaktan girerek meyveye zarar verebilmektedir. Bu nedenle de ticarete çıtlaık ve kırık meyve oranı % 5’in üzerinde olan fındıkların satın alınmaması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2006). Özdemir ve ark., (1998), Çakıldak çeşidinin çıtlaık meyve oranının % 0.00, Palaz çeşidinin % 0.91 ve Tombul çeşidinin % 1.13 olduğunu, Turan, (2007), bu özelliğin Tombul çeşidinde % 4.00

olduğunu, Balık ve ark., (2016), ise Çakıldak çeşidinin % 0.00, Palaz çeşidinin % 1.50 ve Tombul çeşidinin % 1 olduğunu bildirmiştir.

#### 4.1.7. Siyah Uçlu İç Oranı (%)

Çıtlamanın bir sonucu olarak meyve ucunda siyahlaşma oluşmaktadır. Hava ile temas eden meyve içinde, depolama şartlarına bağlı olarak bozulma meydana gelmekte ve diğer ürünleri de etkileyerek raf ömrünü kısaltmaktadır. Bu nedenle fındık depolanmadan önce bu meyveler mutlaka seçilmelidir. Mehlenbacher ve ark., (1993), siyah uçlu meyvenin kalıtım derecesinin 0.595 olduğunu bildirmiştir.

Birinci yıl (2013) örneklerinde siyah uçlu iç oranı tespit edilmediğinden istatistik değerlendirme de yapılmamıştır.

İkinci yıl (2014) siyah uçlu iç oranı için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit faktörünün esas etkileri, yani genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Siyah uçlu iç oranı değişkenine ait tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.22’de verilmiştir.

**Çizelge 4.22.** İkinci yıl (2014) siyah uçlu iç oranı (%) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Palaz	0.700B	0.210	1.663	0.00	6.67
	Tombul	4.060A	0.341	2.704	0.00	10.00
Muhafaza Süresi (ay)	0	2.617	0.464	3.008	0.00	10.00
	3	2.151	0.397	2.574	0.00	6.67
	6	2.372	0.440	2.851	0.00	8.00
	9	2.617	0.464	3.008	0.00	10.00
	12	2.151	0.397	2.574	0.00	6.67
	15	2.372	0.440	2.851	0.00	8.00
	18	2.617	0.464	3.008	0.00	10.00
Kurutma Ortam	Beton	2.617	0.464	3.008	0.00	10.00
	Çimen	2.151	0.397	2.574	0.00	6.67
	KM	2.372	0.440	2.851	0.00	8.00

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4.22’de, çeşitler arasında en yüksek siyah uçlu iç oranı % 4.060 değeri ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Çizelgede siyah uçlu iç oranında depolama süresi ve ortamlar için tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Siyah uçlu iç oranı depolama süresince oluşabilecek bir özellik değildir. Ancak depolanan ürünlerde siyah uçlu içler varsa depolama şartları ve süresine bağlı olarak bozulma bu yerlerden başlayabilir. Bu yönüyle depolama süresince siyah uçlu içlerde

önemli bir farklılık kaydedilmemiştir. Turan, (2007), Tombul fındık çeşidinde siyah uçlu iç oranının % 4 olduğunu bildirmiştir.

Günümüze kadar siyah uçlu iç oranının depolama süresince değişimini inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Ancak çalışmamızda depolama süresince siyah uçlu meyvelerde bozulmanın daha erken başladığı tespit edilmiştir. Bozulma açık uçta renk değişimi şeklinde başlamış, önce limonlaşma, ardından ekşi limonlu ve çürük iç oluşumuna kadar devam etmiştir.

#### 4.1.8. Abortif İç Oranı (%)

Abortif iç oranı depolama süresince etkilenecek bir özellik değildir. Ancak kusurlu iç oranının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Döllenmeden sonra iç büyümesinin belirli bir aşamasında gelişmenin durması sonucunda oluşan kusur olarak tanımlanabilir. Çoğunlukla fındık alım ve satım işlemlerinde haşlak ve buruşuk içlerle birlikte değerlendirilir. Ancak abortif iç bu özelliklerden farklıdır. Abortif iç oranını çeşit, ekoloji, besleme ve genetik yapı gibi pek çok özelliğin etkilediği düşünülmektedir. Mehlenbacher ve ark., (1993), abortif meyvenin kalıtım derecesinin 0.246 olduğunu bildirmiştir. Birinci yılda (2013) abortif iç oranı değerleri tespit edilemediğinden varyans analizi yapılamamıştır. İkinci yıl (2014) abortif iç oranı için yapılan varyans analizi sonucunda sadece ortam faktörünün esas etkileri, yani genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Abortif iç oranı değişkenine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve ortam ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.23'de verilmiştir.

**Çizelge 4.23.** İkinci yıl (2014) abortif iç oranı (%) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Palaz	3.869	0.409	3.247	0.00	13.33
	Tombul	3.166	0.392	3.108	0.00	10.00
Muhafaza Süresi (ay)	0	4.356	0.589	2.498	0.00	10.45
	3	4.714	0.664	2.818	0.00	10.00
	6	3.517	0.872	3.700	0.00	13.33
	9	2.592	0.690	2.928	0.00	10.00
	12	2.037	0.720	3.055	0.00	10.00
	15	3.518	0.686	2.910	0.00	10.00
	18	3.888	0.904	3.835	0.00	10.00
Kurutma Ortam	Beton	2.400B	0.340	2.201	0.00	8.33
	Çimen	3.668AB	0.530	3.436	0.00	13.33
	KM	4.484A	0.535	3.466	0.00	10.45

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Abortif iç oranında en yüksek değerler % 3.869 ile Palaz çeşidinde tespit edilirken en düşük değerler ise % 3.166 ile Tombul çeşidinde kaydedilmiştir. Depolama zamanı boyunca en yüksek abortif iç değeri % 4.714 ile 3, en düşük değer ise % 2.037 ile 12. ayda kaydedilmiştir. Ortamlar arasında en düşük abortif iç değeri % 2.40 ile beton harmandabelirlenmiş ve çimen harmanla benzer bulunmuş, fakat kurutma makinesi ortamı ile farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Turan, (2007), abortif iç oranının Tombul fındık çeşidinde % 8.00 olduğunu, Turan ve ark., (2007), yıllar arasında değişmekle birlikte % 1.37-5.68 arasında değiştiğini, Balık ve ark., (2016), Çakıldak çeşidinin % 2.00, Palaz çeşidinin % 2.50 ve Tombul çeşidinin % 2.00 olduğunu bildirmiştir. Abortif çeşitler arasındaki bu farklılıklar genetik, beslenme, iklim, toprak ve klonal farklılıktan kaynaklanmış olabilir.

#### **4.1.9. Buruşuk İç Oranı (%)**

Normal gelişimini tamamlayamamış etsiz, dışı derin kıvrımtılı (testanın olduğu kısım) ve şekli bozuk içler buruşuk iç olarak tanımlanmaktadır (Fiskobirlik, 2004a). Ticari randıman hesaplamasında buruşuk içlerin yarısı değerlendirmeye alınmamaktadır. Çünkü buruşuk içlerinde besin içeriğinin yeterince gelişmediği düşünülmektedir. Bu nedenle buruşuk oranının düşük olması istenir, çünkü randımanı düşüren temel özelliklerden birisidir. Ekoloji, toprak yapısı, kültürel uygulamalar ve genetik yapıya bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Buruşuk oranının kalıtım derecesinin 0.222 olduğu bildirilmiştir (Mehlenbacher ve ark., 0993).

Çalışmanın birinci yılında varyans analizi yapılacak kadar buruşuk iç tespit edilemediğinden istatistiki analiz yapılamamıştır. İkinci yıl buruşuk iç oranı için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit ve ortam faktörlerinin esas etkileri yani genel ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buruşuk iç oranı değişkenine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve ortam ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Çizelge 4.24'de, buruşuk iç oranı değeri en yüksek olarak % 4.399 değeri ile Palaz çeşidinde, en düşük ise % 2.657 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve çeşitler arasındaki farklılık önemli çıkmıştır ( $P<0.05$ ).



Çizelge 4.24’de, buruşuk iç oranı değerinde depolama süresince tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.24.** İkinci yıl (2014) buruşuk iç oranı (%) için özelliklerin esas etkilerine ait tanıttıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Palaz	4.399A	0.492	3.907	0.00	16.67
	Tombul	2.657B	0.334	2.651	0.00	10.00
Muhafaza Süresi (ay)	0	3.458	0.526	2.232	0.00	8.70
	3	4.573	0.836	3.548	0.00	12.00
	6	2.037	0.720	3.055	0.00	10.00
	9	4.073	0.916	3.887	0.00	10.00
	12	2.777	0.674	2.859	0.00	10.00
	15	4.074	0.741	3.144	0.00	10.00
	18	3.700	1.110	4.700	0.00	16.67
Kurutma Ortamı	Beton	4.705A	0.593	3.841	0.00	16.67
	Çimen	3.643AB	0.524	3.398	0.00	13.33
	KM	2.235B	0.396	2.568	0.00	10.00

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Ortamlar arasında en yüksek buruşuk iç oranı değeri % 4.705 ile beton harmanda belirlenmiş, çimen harman ile farklılık görülmemiş, ancak kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca en düşük buruşuk iç oranı değeri de kurutma makinesi ortamında tespit edilmiştir.

Çalışmada kurutma yöntemleri ve depolama süresinin buruşuk iç oranı üzerine etkisi olması beklenmemektedir. Benzer şekilde 9 ay depolanan fındıklarda depolama süresince önemli farklılık tespit edilmediği bildirilmiştir (Akar, 2016). Ancak çalışmada tespit edilen farklılıklar çeşit, beslenme, ekoloji ve kültürel uygulamalardan kaynaklanmış yada tesadüf olabilir. Buruşuk iç oranının depolama süresince değişmesi beklenmemektedir. Dolgun iç oranı ve kusurlu iç oranı hesaplamasında değerlendirmeye alınan bir özelliktir. Randımanı ve diğer meyve kalite özelliklerini de etkilediği için düşük olması arzu edilmektedir. Bu nedenle de fındık alım esaslarında buruşuk iç oranı % 10’un üzerinde olan fındıkların satın alınmaması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2006). Ayrıca Özdemir ve ark., (1998), Çakıldak çeşidinin buruşuk iç oranının % 41.72, Palaz çeşidinin % 15.26 ve Tombul çeşidinin % 13.79 olduğunu, İslam, (2000), Tombul çeşidinin % 5.97, Çakıldak çeşidinin % 19.15 ve Palaz çeşidinin % 8.88 olduğunu, Balık ve ark., (2016), ise Çakıldak çeşidinin % 3.50, Palaz çeşidinin % 7.00 ve Tombul çeşidinin % 3.00 olduğunu bildirmiştir.

Akbaş, (2007), 40°C, 45°C ve 50°C sıcaklıklarda fırında yaptığı kurutma çalışmasında, 40°C 0.32 m/s ve 50°C 0.25 m/s ortalama hızında içlerde buruşma olduğunu bildirmiştir. Buruşma oranının sıcaklığın artışı ile arttığını ve en yüksek oranı 50°C kurutmada oluştuğunu bildirmiştir. Bu nedenle de kurutma sıcaklığının 40°C olması gerektiğini belirtmiştir. Ancak çalışmamızda kurutma makinesinde böyle bir tespit yapılamamıştır. Tespit edilen bu sonuçlar, kurutma makinesi özelliklerinin farklılığından ve/veya erken hasat işleminden kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda tam hasat zamanını bekleyip yerden hasat işlemi şeklinde yürütülmüştür.

#### **4.1.10. Gizli Çürük Oranı (%)**

İç meyvenin çürük kısmının dışarıdan fark edilemeyecek şekilde gelişmesi olarak bilinmektedir. Tespit edilmesi için iç meyvenin kesilmesi gerekmektedir (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a).

Birinci yıl (2013) örneklerinde gizli çürük değeri tespit edilememiştir.

İkinci yıl (2014) gizli çürük özelliği için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.25’de verilmiştir.

Çizelge 4.25’de, gizli çürük oranı değerinde depolama süresince tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P < 0.05$ ). Ancak tespit edilen iki değer Tombul çeşidi kurutma makinesinin 6 ve 9. aylarındadır. Ayrıca Türk fındık çeşitleri arasında Tombul çeşidi, raf ömrü en kısa çeşit olarak bilinmektedir (Özdemir ve ark., 1998). Bu durumda, Tombul fındık çeşidinin yağ oksidasyonuna en hassas çeşit olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca çalışmada, gizli çürük oranının % 1’den fazla olması hasat, harman, kurutma ve depolamanın yetersiz olduğunun göstergesi olduğu bildirilmiştir.

Tüm veriler değerlendirildiğinde, konu hakkında daha detaylı çalışmaların yürütülmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.25.** İkinci yıl (2014) gizli çürük oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
	Çimen	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
	KM	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
12		0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
15		0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		
Tombul	Beton	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
	Çimen	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
	KM	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	2.220	2.220	3.850	0.00	6.67
		9	2.220	2.220	3.850	0.00	6.67
12		0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
15		0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00		

Ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ( $P>0.05$ ).

#### **4.1.11. Gizli Küflü Oranı (%)**

Göbek boşluğunda küf belirtisi olan ve bu belirtinin dışa vurmamış hali olarak bilinmektedir (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a). İç meyve kesilmeden dışarıdan anlaşılması mümkün görünmemektedir.

Çalışmanın birinci yılında (2013) gizli küflü iç tespit edilmemiştir. Bu nedenle birinci yıl gizli küflü oranı için varyans analizi yapılamamıştır.

İkinci yıl (2014) gizli küflü değişkeni için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26'da, gizli küflü iç oranı değerinde depolama süresince tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Gizli küflü iç oranı gözlemlenmesi dışarıdan tespit edilmesi kolay olmayan bir kusurdur. Meyvenin kırılıp kesilmesi durumunda anlaşılmaktadır. Çalışmanın ikinci yılında önemli farklılık bulunmamakla birlikte en yüksek değerler Tombul fındık çeşidinin kurutma makinesi ortamında tespit edilmiştir. Bu durum farklı nedenden kaynaklanmış olabilir. Bu durum kurutma makinesi ortamında örneklerin kurutulması sırasında daha hızlı nem kaybı olduğundan kabukla iç arasında sıkışan nem, sıcaklık artışı ile birleşince meyveyi daha duyarlı hale getirmesinden kaynaklanmış olabilir.

**Çizelge 4.26.** İkinci yıl (2014) gizli küflü oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18	1.110	1.110	1.920	0.000	3.330	
	Çimen	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18	1.110	1.110	1.920	0.000	3.330	
	KM	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		9	1.110	1.110	1.920	0.000	3.330
12		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
15		1.110	1.110	1.920	0.000	3.330	
18	2.220	1.110	1.920	0.000	3.330		
Tombul	Beton	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.667	0.667	1.155	0.000	2.000
		6	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		9	1.110	1.110	1.920	0.000	3.330
		12	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18	2.220	1.110	1.920	0.000	3.330	
	Çimen	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		6	1.110	1.110	1.920	0.000	3.330
		9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		12	1.110	1.110	1.920	0.000	3.330
		15	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	18	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
	KM	0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		6	1.110	1.110	1.920	0.000	3.330
		9	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
15		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
18	4.440	1.110	1.930	3.330	6.670		

Ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

#### 4.1.12. Küflü İç Oranı (%)

Küflü iç, dışarıdan çıplak gözle küf liflerinin görülebilmesi olarak ifade edilmektedir (Anonim, 2002b). Küflü iç oranını birçok faktörün etkilediği bilinmektedir. Özellikle hasat öncesi, hasat sırası ve sonrasında yapılan hatalar küflü iç oranını önemli düzeyde etkilemektedir. Ayrıca Türk fındık çeşitlerinde küflü iç oranının yaygın olduğu bildirilmiştir (Mehlenbacher ve ark., 1993). Aynı çalışmada küflü iç özelliğinin kalıtım derecesinin 0.609 olduğu görülmüştür.

Çalışmanın birinci yılında (2013) istatistiki analiz yapılacak düzeyde tespit edilmedi ve bu nedenle birinci yıl küflü iç oranı için varyans analizi yapılamadı.

İkinci yıl (2014) küflü iç oranı için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.27’de verilmiştir.

**Çizelge 4.27.** İkinci yıl (2014) küflü iç oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	18	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33	
	Çimen	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	2.220	1.110	1.920	0.00	3.33
	18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
	KM	0	0.427	0.427	0.739	0.00	1.28
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
12		0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	
15		2.220	1.110	1.920	0.00	3.33	
18	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33		
Tombul	Beton	0	3.000	1.000	1.730	1.00	4.00
		3	2.000	1.150	2.000	0.00	4.00
		6	2.220	1.110	1.920	0.00	3.33
		9	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33
		12	3.330	0.000	0.000	3.330	3.33
		15	7.780	2.200	3.850	3.33	10.00
	18	12.220	2.900	5.090	6.67	16.67	
	Çimen	0	4.333	0.882	1.528	3.00	6.00
		3	1.330	1.330	2.310	0.00	4.00
		6	5.560	2.940	5.090	0.00	10.00
		9	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33
		12	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33
		15	4.440	1.110	1.930	3.33	6.67
	18	5.550	2.220	3.850	3.33	10.00	
	KM	0	4.667	0.882	1.528	3.00	6.00
		3	2.000	1.150	2.000	0.00	4.00
		6	2.220	1.110	1.920	0.00	3.33
		9	3.330	1.930	3.340	0.00	6.67
12		4.440	2.940	5.090	0.00	10.00	
15		2.220	2.220	3.850	0.00	6.67	
18	5.560	2.940	5.090	0.00	10.00		

Ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

Küflü iç oranının meyve dışından görülmesi mümkündür. Bu nedenle meyvenin kabuğunun kırılması ve incelenmesi neticesinde anlaşılabilir. Küflenen içlerin dışındaki ve göbek boşluğundaki küf lifleri genellikle çıplak gözle görülebilir.

Çizelge 4.27’de, en yüksek küflü iç oranı % 12.220 değeri ile Tombul çeşidi beton harmanda 18. ayda kaydedilmiştir. Küflü iç oranı değerleri Tombul çeşidinin tüm ortamlarında Palaz çeşidinden daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.27’de, küflü iç oranı değerinde depolama süresince tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). İstatistiksel bir farklılık olmamakla birlikte depolama süresince artış gösterdiği söylenebilir. Ayrıca küflü iç oranı, Tombul fındık çeşidinde üç ortamda da daha yüksek seyretmiştir. Bu durum Tombul fındık çeşidinin geç hasadı nedeniyle yerde uzun süre beklemesi ve/veya çeşidin yağ asitleri kompozisyonu bileşiminden kaynaklanmış olabilir. Turan, (2007), Tombul fındık çeşidinde küflü iç oranının % 1.33 olduğunu, Balık ve ark., (2016), ise Çakıldak çeşidinin % 2.50, Palaz çeşidinin % 0.00 ve Tombul çeşidinin % 0.00 olduğunu bildirmiştir.

#### **4.1.13. Çürük İç Oranı (%)**

Çürük iç, mikroorganizma faaliyeti nedeniyle kimyasal yapının bozulması olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2002b). Çalışmanın birinci yılında (2013) çürük iç oranı tespit edilemediğinden varyans analizi yapılamamıştır.

İkinci yılında (2014) çürük iç oranı için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.28’de verilmiştir. Çizelge 4.28’de, çürük iç oranı değerinde depolama süresince tespit edilen farklılıklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P<0.05$ ). İstatistiksel farklılık bulunmamasına rağmen Tombul fındık çeşidinde üç ortamda da daha yüksek çürük iç tespit edilmiştir. Bu durum hasat öncesi bahçede fındığın uzun süre beklemesinden kaynaklanmış olabilir. Olgunlaşmanın üniform olmaması nedeniyle hasat önü dökümü ve erken olgunlaşan meyvelerin uzun süre toprakla temas halinde kalması da çürük oranının artmasına neden olmaktadır.

Fiskobirlik fındık alımında, çürük oranı için 3, 6, 9 ve 12. aylarda (sırasıyla % 10, % 15, % 20 ve % 25) fire uygulamaktadır (Fiskobirlik, 2004b). Bu fire uygulamasını yıllarca kullanmış ve kullanmaya devam etmektedirler. Bu rakamlar, alımda iyi örnekleme yapılamaması, fındığın neminin yüksek olması ve fındıkların yığın şeklinde uygunsuz şekilde depoda bekletilmesiyle ilgilidir.

Çalışmamızda ise, jüt çuvallar kullanılmış ve üç ayda bir örnek alınmış, ancak böyle bir rakama ulaşılamamıştır. Sonuç olarak, ürünün nem değerinin yüksek olması, iyi kurutulmamış olarak satın alınması ve yığınlar halinde uygunsuz depolanması çürük oranının artmasına neden olabilir. Bu nedenle de, Fiskobirlik görevlileri fire oranlarını yüksek tutmuş olabilir.

Hasat sonrasında fındıklarda çürük oranı % 3'ü geçen ürünlerin fındık alım esaslarına göre satın alınmaması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2006). Bu nedenle de çürük iç oranının satın alınacak ürünlerde % 3'ün altında olması arzu edilir. Çalışmada genelde tespit edilen değerler % 3'ün altında olmuştur. Benzer şekilde Özdemir ve ark., (1998), Çakıldak çeşidinin çürük oranının % 0.73, Palaz çeşidinin % 2.75 ve Tombul çeşidinin % 0.80 olduğunu, Turan, (2007), Tombul fındık çeşidinin % 0.33 olduğunu bildirmiş ve bu değerlerin hepsinin sınır değerinin altında olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.28.** İkinci yıl (2014) çürük iç oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Ortam	Zaman	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	Çimen	18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	KM	15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
Tombul	Beton	12	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.667	0.667	1.155	0.00	2.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	Çimen	9	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	KM	6	3.330	1.930	3.340	0.00	6.67
		9	2.220	2.220	3.850	0.00	6.67
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).



#### 4.1.14. Limonlaşma Oranı (%)

Limonlaşma, iç fındıklarda yağın oksidasyonu sonucunda bozulmaya başladığı yerin etrafında koyu sarı rengin oluşması şeklinde görülmektedir (Anonim, 2002b; Fiskobirlik, 2004a). Birinci yılda (2013) limonlaşma değeri varyans analizi yapılacak düzeyde tespit edilmemiştir. İkinci yıl (2014) limonlaşma için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit ortam ve çeşit zaman ikili interaksyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.29-30'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.29.** İkinci yıl (2014) limonlaşma oranı için (%) çeşit\*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	7.300Bb	1.510	6.920	0.00	23.33
	Çimen	10.360Ba	1.890	8.660	0.00	26.67
	KM	16.530Aa	2.310	10.600	1.28	40.00
Tombul	Beton	14.020Aa	1.610	7.380	3.33	30.00
	Çimen	12.820Aa	1.450	6.660	4.00	33.33
	KM	10.490Ab	1.260	5.770	3.33	23.33

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.29'da, Palaz çeşidinde en yüksek limonlaşma değeri % 16.53 ile kurutma makinesinde, en düşük limonlaşma değeri ise % 7.3 ile beton harmanda tespit edilmiştir. Tombul fındık çeşidinde ise en yüksek limonlaşma değeri % 14.020 ile beton harmanda, en düşük % 10.49 ile kurutma makinesinde belirlenmiş ve ortamlar arasında farklılık görülmemiştir. Çeşitler için limonlaşma değeri bakımından ortam çeşit ilişkilerinde kararsızlık gözlenmiştir.

**Çizelge 4.30.** İkinci yıl (2014) limonlaşma oranı (%) için çeşit\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	0	1.404Da	0.453	1.359	0.00	3.61
	3	5.040Da	1.360	4.080	0.00	13.33
	6	13.330BCa	2.940	8.820	0.00	26.67
	9	8.150CDa	1.770	5.300	3.33	16.67
	12	18.890ABa	2.080	6.230	6.67	26.67
	15	8.520CDb	1.580	4.750	3.33	16.67
	18	24.440Aa	2.990	8.980	13.33	40.00
Tombul	0	6.667Da	0.799	2.398	4.00	10.00
	3	9.330Da	1.200	3.610	4.00	14.00
	6	11.850BCDa	1.480	4.450	3.33	16.67
	9	10.740CDa	1.820	5.470	3.33	20.00
	12	10.000CDb	1.360	4.080	3.33	16.67
	15	21.480Aa	2.730	8.180	6.67	33.33
	18	17.030ABCa	1.520	4.550	13.33	23.33

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.30'da, limonlaşma oranının Palaz çeşidinde depolama süresince arttığı görülmüştür. Palaz çeşidinde depolama süresince en yüksek değer % 24.44 ile depolamanın 18. ayında tespit edilmiştir. Palaz çeşidinde en düşük limonlaşma değeri % 1.404 ile depolamanın başında kaydedilmiştir. Depolama zamanlarında başından itibaren Tombul çeşidinde 12. ayı haricinde farklılık görülmemiştir. Diğer zaman dilimleri kendi dönemleri içinde benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Depolama süresince her iki çeşitte en düşük limonlaşma değeri depolama başında tespit edilmiş olup, en yüksek değer ise depolama süresi sonunda kaydedilmiştir. Çalışmada bazı dönemlerde dalgalanma olsa da depolama süresine limonlaşma oranında artış olduğu görülmüştür. Ayrıca urlu ve zarar gören iç fındıklar depolama süresince renk değiştirmeye başlamakta ve zararlanan bu bölgeler limonlaşmaktadır. Bu limonlaşma zamanla ekşi limonlaşmaya ve çürümeye neden olmaktadır.

#### **4.1.15. Ekşi Limonlu Oranı (%)**

Yağın oksitlenmesi sonucunda tadı, rengi ve kokusu bozulmuş olan ve yenildiğinde hafif ekşi bir tat veren ve ağzı yakan iç fındıklar ekşi limonlu olarak tanımlanmaktadır (Fiskobirlik, 2004a). Çalışmanın birinci yılında (2013) ekşi limonlu iç tespit edilmemiştir.

İkinci yılı (2014) ekşi limonlu oranı için tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.31'de verilmiştir.

Çizelge 4.31'de, ekşi limonlu oranında depolama süresince tespit edilen farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Ekşi limonlu iç oranı Tombul fındık çeşidinde Palaz'a göre daha yüksek tespit edilmiştir. Bunun nedeni, Tombul fındık çeşidinin ekşi limonlu kusuruna karşı en hassas çeşit (Fiskobirlik, 2004) olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca ekşi limonlu iç, Tombul fındık çeşidinin kurutma makinesi ortamında diğer ortamlardan daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, çeşidin yağ asitleri kompozisyonu içeriği ile ilgili olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca yağ oksidasyonuna daha duyarlı olan Tombul çeşidinde, kurutma makinesinde yüksek nemin sıcaklıkla birleşmesi ile zarar yoğunluğunu arttırmış olabilir. Ekşi limonlu içler genelde urlu ya da zararlanan diğer içlerin limonlaşması sonrasında oluşan bir kusur olarak bilinmektedir.

Bu yüzden çalışmada limonlaşma zararının olduğu çeşit ya da ortamlarda daha çok ekşi limonlu iç olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.31.** İkinci yıl (2014) ekşi limonlu oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kuruma Ortam	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	Çimen	18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		12	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
	KM	15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	0.427	0.427	0.739	0.00	1.28
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		9	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
Tombul	Beton	12	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33
		15	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		18	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		0	2.333	0.333	0.577	2.00	3.00
		3	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	2.220	1.110	1.920	0.00	3.33
	Çimen	9	1.110	1.110	1.920	0.00	3.33
		12	6.670	1.930	3.340	3.33	10.00
		15	7.780	2.220	3.850	3.33	10.00
		18	5.550	4.010	6.940	0.00	13.33
		0	2.333	0.882	1.528	1.00	4.00
		3	2.670	1.760	3.060	0.00	6.00
	KM	6	2.220	1.110	1.920	0.00	3.33
		9	2.220	2.220	3.850	0.00	6.67
		12	2.220	2.220	3.850	0.00	6.67
		15	6.670	0.000	0.000	6.67	6.67
		18	2.220	2.220	3.850	0.00	6.67
		0	3.000	0.577	1.000	2.00	4.00
KM	3	0.693	0.693	1.201	0.00	2.08	
	6	4.440	2.940	5.090	0.00	10.00	
	9	4.440	1.110	1.930	3.33	6.67	
	12	6.670	1.930	3.340	3.33	10.00	
	15	6.670	1.930	3.340	3.33	10.00	
	18	5.550	4.010	6.940	0.00	13.33	

Ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemli değildir (P>0.05).

#### 4.1.16. Uurlu İç Oranı (%)

Uurlu iç, fındık yeşil kokarcası (*Palemona prasina* L.) zararı olarak bilinmektedir. Zararlı emgisi olan yerde zamanla sert yumru veya yumru izleri oluşmaktadır (Anonim, 2002b). Çalışmanın birinci yılında (2013) varyans analizi yapılacak kadar değer tespit edilmemiştir.

İkinci yıl (2014) urlu iç oranı için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit ortam, çeşit\*zaman ve ortam\*zaman ikili interaksyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.32’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.32.** İkinci yıl (2014) urlu iç oranı (%) için çeşit\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	0	9.300ABa	0.650	1.949	6.74	12.05
	3	4.760Ba	1.120	3.350	2.00	12.00
	6	8.150ABa	1.370	4.120	3.33	16.67
	9	10.000ABa	1.470	4.410	3.33	16.67
	12	11.480Aa	2.090	6.260	3.33	20.00
	15	3.700Ba	1.170	3.510	0.00	10.00
	18	8.519AB	0.980	2.939	3.33	13.33
Tombul	0	8.111Aa	0.512	1.537	6.00	10.00
	3	6.040Aa	1.010	3.030	2.00	12.00
	6	6.667Aa	0.963	2.888	3.33	10.00
	9	5.556Aa	0.786	2.359	3.33	10.00
	12	8.149Aa	0.807	2.422	3.33	10.00
	15	7.410Aa	1.550	4.650	0.00	13.33
	18	8.149Aa	0.980	2.939	3.33	13.33

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.32’de, Palaz çeşidinde depolama süresince en yüksek urlu iç değeri % 11.480 ile 12. ayda kaydedilmiştir. En düşük urlu iç değeri ise % 3.700 ile 15. ayda kaydedilmiştir. Tombul çeşidinde ise birbirine yakın urlu iç değerleri tespit edilmiştir.

Urlu iç oranı depolama ya da kurutma yöntemlerinden etkilenmesi beklenmemektedir. Ancak meyvedeki bozulma, özellikle böcek emgisinin olduğu bölgeden başlamakta önce limonlaşma, ardından ekşi limonlu ve çürük iç şeklinde devam etmekte ve meyvenin bozulmasına neden olmaktadır. Bu nedenle depolanacak ya da satışa sunulan ürünlerde olması arzu edilmez. Urlu içi oluşturan fındık yeşil kokarcasına (*Palemona prasina* L.) karşı zamanında ve uygun dozda mutlaka mücadele yapılması gerekir. Ayrıca kimyasal mücadelenin mutlaka mekanik mücadele ile desteklenmesi gerekmektedir.

#### 4.1.17. Kusurlu İç Oranı (%)

Kusurlu iç yüzdesi, depolama süresince tüm kusurların (buruşuk iç, abortif iç, çürük iç ve küflü iç) toplanmasıyla elde edilmiştir. Birinci yıl (2013) kusurlu iç oranı değeri içinyapılan varyans analizi sonucunda çeşit ortam ve çeşit zaman ikili interaksyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.33-34'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.33.** Birinci yıl (2013) kusurlu iç oranı (%) değeri için çeşit\*ortam interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	20.250Aa	1.620	7.420	10.00	44.60
	Çimen	18.300ABa	1.100	5.030	10.00	28.00
	KM	14.111Bb	0.709	3.251	6.67	20.00
Palaz	Beton	8.594Ab	0.787	3.609	3.00	16.00
	Çimen	9.110Ab	1.040	4.780	3.00	20.00
	KM	5.156Ac	0.658	3.014	0.00	11.11
Tombul	Beton	13.070Bb	1.140	5.210	3.33	26.67
	Çimen	21.860Aa	1.480	6.770	14.00	42.00
	KM	23.020Aa	1.750	8.020	12.00	42.00

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.33'de, Çakıldak çeşidinde en düşük kusurlu iç oranı değeri % 14.111 ile kurutma makinesi ortamında tespit edilmiştir. Kusurlu iç oranı değeri bakımından kurutma makinesi ortamı ve çimen harman arasında fark bulunmazken beton harman istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde ortamlar arasında kusurlu iç oranı bakımından fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde ise en düşük kusurlu iç oranı değeri % 13.070 ile beton harmanda tespit edilmiş ve diğer iki ortamdan önemli derecede farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda en düşük kusurlu iç oranı değeri % 8.594 ile Palaz fındık çeşidinde tespit edilmiş, Tombul çeşidi ile benzer bulunmuş, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda en düşük kusurlu iç oranı değeri % 9.110 ile Palaz çeşidinde tespit edilmiş ve diğer çeşitlerle arasında önemli farklılık bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde yine en düşük değer % 5.156 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4.34'de, Çakıldak çeşidinde en yüksek kusurlu oranı % 22.96 değeri ile 6. ayda tespit edilmiş ve 18. ay haricinde diğer depolama zamanları ile aralarında

farklılık bulunmamıştır ( $P<0.05$ ). Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinde depolama zamanı boyunca önemli farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Depolamanın başlangıcında en düşük kusurlu iç oranı % 5.676 ile Palaz çeşidinde tespit edilmiş, Tombul çeşidi ile aralarında fark bulunmamış, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.34.** Birinci yıl (2013) kusurlu iç oranı (%) için çeşit\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Zaman	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	0	17.270ABa	2.020	6.060	11.00	29.00
	3	20.220ABa	1.270	3.800	12.00	24.00
	6	22.960Aa	3.110	9.340	12.00	44.60
	9	16.440ABa	1.320	3.970	10.00	20.00
	12	15.110ABab	1.160	3.480	10.00	20.00
	15	17.560ABab	1.720	5.170	10.00	24.00
	18	13.330Bb	1.360	4.080	6.67	20.00
Palaz	0	5.676Ab	0.767	2.302	3.00	9.00
	3	10.680Ab	1.370	4.110	4.08	16.00
	6	7.120Ab	1.490	4.480	2.00	14.00
	9	5.780Ab	1.130	3.380	2.00	12.00
	12	9.133Ab	0.975	2.926	4.76	13.51
	15	9.780Ab	1.900	5.700	2.00	20.00
	18	5.186Ab	0.980	2.941	0.00	10.00
Tombul	0	14.334Aab	0.996	2.989	10.10	18.56
	3	20.890Aa	4.460	13.380	6.00	42.00
	6	20.040Aa	1.930	5.780	14.00	30.61
	9	16.740Aa	1.660	4.990	10.00	28.00
	12	20.420Aa	2.930	8.790	4.44	31.58
	15	20.210Aa	2.090	6.260	10.00	31.91
	18	22.590Aa	3.030	9.100	3.33	33.33

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Depolamanın sonu olan 18. ayda kusurlu iç oranı en düşük % 5.186 değeri ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve Çakıldak çeşidi ile benzer bulunmuş, ancak Tombul çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

İkinci yıl (2014) kusurlu iç oranı için yapılan varyans analizi sonucunda sadece çeşit ortam interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.35-36'de verilmiştir.

Çizelge 4.35'de, Palaz fındık çeşidinde en düşük kusurlu iç oranı değeri % 0.962 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve çimen harman ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.35.** İkinci yıl (2014) kusurlu iç oranı (%) özelliği için çeşit\*ortam interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Ortam	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	2.812Aa	0.472	2.162	0.00	6.67
	Çimen	1.870Ba	0.522	2.392	0.00	6.67
	KM	0.962Ba	0.296	1.354	0.00	3.33
Tombul	Beton	0.555Ab	0.243	1.111	0.00	3.33
	Çimen	0.619Ab	0.268	1.229	0.00	3.33
	KM	0.825Aa	0.293	1.343	0.00	3.33

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )  
Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Beton harmanda en yüksek kusurlu iç oranı değeri % 2.812 ile Palaz çeşidinde, en düşük değer ise % 0.555 ile Tombul fındık çeşidinde tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Çimen harman ve kurutma makinesinde en yüksek kusurlu iç oranı değeri Palaz çeşidinde belirlenmiştir.

**Çizelge 4.36.** İkinci yıl (2014) kusurlu iç oranı (%) için muhafaza süresinin esas etkisine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
0	12.000	1.190	5.460	3.33	20.00
3	12.260	1.010	4.620	3.33	20.00
6	7.181	0.869	3.981	0.00	14.93
9	7.270	0.634	2.907	0.00	12.00
12	6.746	0.640	2.933	0.00	10.00
15	8.440	1.040	4.780	0.00	16.67
18	12.000	1.190	5.460	3.33	20.00

Muhafaza süresi ortalamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ( $P>0.05$ ).

Çizelge 4.36'de, kusurlu iç oranı değerinde depolama süresince tespit edilen farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Kusurlu iç oranı tüm kusurlu içlerin toplam meyveye oranlanmasıyla tespit edilmiştir. Kusurlu içteki bazı özellikler kurutma yöntemi, depolama süresi ve şartlarından etkilenebileceği (limonlaşma, ekşi limonlu vs) gibi bazı özellikler etkilenmemektedir (buruşuk iç, abortif iç vs). Bu nedenle de bazı farklılıklar depolanma yada kurutma yöntemlerinden etkilenmeyen özelliklerden kaynaklanmış olabilir.

Çalışmada, kusurlu iç oranı Tombul ve Çakıldak çeşitlerinde daha yüksek bulunmuştur. Tombul fındık çeşidinde kurutma makinesinde en yüksek kusurlu iç oranı tespit edilmiştir. Bu durum Tombul fındık çeşidinin yağ asitleri kompozisyonu içeriği ve kurutma makinesinde hızlı nem kaybının sıcaklıkla birleşmesi ile çeşidin bozulmaya daha duyarlı hale gelmesinden kaynaklanmış olabilir. Ayrıca bu kusurların önemli bir kısmı depolama şartlarından etkilenmeyen kusurlardan

oluşmaktadır. Turan, (2007), kusurlu iç oranının Tombul fındık çeşidinde % 2.66-13.57 arasında değiştiğini bildirmiştir. Fiskobirlik depo kayıplarını 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 ve 24 aya göre (sırasıyla % 0.03, % 0.05, % 0.065, % 0.075, % 0.09, % 0.10, % 0.125 ve % 0.15) uyguladığı skala ile belirlemektedir. İlave olarak iki yılı geçen her 3 ayda % 0.15 değerine % 0.025 kayıp oranı eklemektedir (Fiskobirlik, 2004b).

Bu kayıp oranları, adi depo şartlarında ve yığınlar halinde depolanan ürünler için olası görülmüştür. Ayrıca fındık alımı yapılırken ambar memuru ve eksper tarafından fire tespiti yapıldığını bilinmektedir (Fiskobirlik, 2004a). Fire ise, nem taşıyan fındığın kurutulduğunda % olarak kaybedeceği ağırlık olarak hesaplandığı bilinmektedir. Çalışmamızda, örneklerde depolama süresince nem kaybı tespit edilmiş ve bu nem kaybı belli değerlerde sabitlenmiştir.

Ancak adi depo şartlarında yığınlar halinde depolanan ürünlerde sabit bir nem değerinden bahsetmek sözkonusu olmayabilir. Zeminden nem alan ve üzerindeki fındıklarla teması kesilen şartlarda depolama süresine bağlı olarak zarar yoğunluğunun artması muhtemeldir. Ayrıca fındık alım esaslarında belirlenen kurallara (Fiskobirlik, 2004a; Anonim, 2006) uyulmaması da fındıklarda kusurlu iç oranını yükseltmektedir. Bu nedenle kusurlu iç oranını azaltmak için fındık alım esaslarına göre alım yapılmalı ve özellikle adi depo şartlarında ürünler yığınlar halinde değilde mutlaka jüt çuvalda ve paletler üzerinde yere ve duvara teması keserek muhafaza edilmelidir.

## **4.2. Kimyasal Analizler**

### **4.2.1. Protein Oranı (%)**

Protein değeri, 18 ay depolama süresince incelenmiştir. Çalışmanın birinci yılı (2013) protein değeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.37'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelgede beton harmanda kurutulan Çakıldak çeşidinde en yüksek protein değeri % 18.367 ile 15. ayda tespit edilmiştir. Bu zaman dilimi ile 0, 12 ve 18. aylar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Ancak diğer depolama zamanları ile önemli farklılık görülmüştür. Çimen harmanda ise yine en yüksek protein değer % 18.733 ile



15. ayda belirlenmiş ve 9, 12 ve 18. aylar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde en yüksek değer aynı şekilde % 19.10 ile 15. ayda belirlenmiştir.

Palaz çeşidi beton harmanda protein oranı en yüksek depolamanın son zamanında 18. ayda belirlenmiş ve 6. ay haricinde diğer zaman dilimleriyle farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Çimen harmanda en yüksek değer 18. ayda elde edilmiş ve 9, 12 ve 15. aylarla aralarında farklılık bulunmazken diğer zamanlarla önemli farklılık belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesi ortamında en yüksek değer ise % 19.467 ile 12 ve % 19.027 ile 15. aylarda tespit edilmiştir. Bu depolama zamanları ile 0 ve 6. aylar haricinde diğer zaman ortalamaları arasında farklılık görülmemiştir ( $P<0.05$ ).

Çizelgede ortam ortalamalarında, Çakıldak çeşidinde depolama başlangıcında en yüksek protein değeri % 15.540 ile beton harmanda belirlenmiş ve çimen harmanla aralarında farklılık bulunmamış, ancak kurutma makinesi ile önemli farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). 3. ayda en yüksek değer % 16.670 ile kurutma makinesinde belirlenmiş ve diğer ortamlarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 6, 9, 12, 15 ve 18. aylarda ortamlar arasında protein değeri bakımından farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Palaz çeşidinde depolama başında protein değeri en yüksek değer % 16.450 ile beton harmanda belirlenmiş ve kurutma makinesi ortamı ile aralarında farklılık bulunmamış, ancak çimen harman ile önemli farklılık belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Tüm ortamlarda 3, 6 ve 9. aylar kendi aralarında protein değeri bakımından farklılık belirlenmemiştir. % 19.467 protein oranı ile depolamanın 12 ve % 19.027 değeri ile 15. aylarında en yüksek kurutma makinesinde belirlenmiş, beton ve çimen harmanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 18. ayında en yüksek değer % 19.963 ile çimen harmanda belirlenmiş ve kurutma makinesi ortamı ile aralarında farklılık tespit edilmiştir.

Beton harmanda depolama başında protein değeri bakımından çeşitler arasında farklılık belirlenmemiştir ( $P>0.05$ ). Protein oranında en yüksek değer % 17.540 ile 3. ayda Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidi ile farklılık bulunmamış, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.37.** Birinci yıl (2013) protein oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0	15.540Aa1	1.350	2.330	13.97	18.22
		3	14.473Bb2	0.428	0.741	13.66	15.11
		6	14.900Ba2	0.000	0.000	14.90	14.90
		9	14.973Ba2	0.417	0.723	14.46	15.80
		12	17.560ABa1	0.060	0.104	17.44	17.62
		15	18.367Aa2	0.073	0.127	18.22	18.44
	18	16.950ABa2	0.060	0.104	16.83	17.01	
	Çimen	0	14.323Cab2	0.027	0.046	14.27	14.35
		3	14.017Cb2	0.589	1.019	13.28	15.18
		6	13.543Ca2	0.124	0.215	13.33	13.76
		9	14.767BCa2	0.617	1.069	14.11	16.00
		12	17.740ABa1	0.060	0.104	17.62	17.80
		15	18.733Aa12	0.147	0.254	18.44	18.88
	18	17.823ABa2	0.057	0.098	17.71	17.88	
	KM	0	13.410Cb1	0.316	0.547	13.06	14.04
		3	16.670Ba1	1.840	3.180	13.13	19.28
		6	13.683Ca2	0.468	0.810	13.11	14.61
		9	18.327ABa1	0.518	0.897	17.50	19.28
12		17.323ABa2	0.117	0.202	17.09	17.44	
15		19.100Aa1	0.000	0.000	19.10	19.10	
18	16.890ABa1	0.120	0.208	16.65	17.01		
Palaz	Beton	0	16.450Aba1	1.510	2.620	13.44	18.22
		3	16.830Aa1	0.965	1.672	15.11	18.45
		6	13.400Ba2	0.070	0.121	13.33	13.54
		9	16.960Aa1	0.521	0.902	16.40	18.00
		12	17.743Ab1	0.362	0.627	17.09	18.34
		15	17.780Ab2	0.127	0.220	17.56	18.00
	18	18.237Aab12	0.563	0.976	17.11	18.80	
	Çimen	0	14.070Bb2	0.450	0.779	13.21	14.73
		3	17.077ABa1	0.507	0.879	16.40	18.07
		6	14.043Ba2	0.611	1.059	13.33	15.26
		9	17.777Aa1	0.438	0.759	16.90	18.23
		12	17.323ABb1	0.117	0.202	17.09	17.44
		15	17.927Ab2	0.073	0.127	17.78	18.00
	18	19.963Aa1	0.182	0.315	19.65	20.28	
	KM	0	14.677BCab1	0.226	0.391	14.35	15.11
		3	17.150ABa1	1.480	2.570	14.27	19.20
		6	13.613Ca2	0.073	0.127	13.54	13.76
		9	18.173Aa1	0.116	0.201	17.96	18.36
12		19.467Aa1	0.113	0.196	19.24	19.58	
15		19.027Aa1	0.073	0.127	18.88	19.10	
18	17.960ABb1	0.121	0.210	17.75	18.17		
Tombul	Beton	0	14.900Ba1	0.050	0.087	14.80	14.95
		3	17.540ABa1	1.220	2.100	15.27	19.43
		6	17.840ABa1	0.000	0.000	17.84	17.84
		9	18.187ABa1	0.488	0.846	17.45	19.11
		12	18.990Aa1	0.159	0.275	18.69	19.23
		15	20.420Aa1	0.220	0.381	20.20	20.86
	18	19.507Aa1	0.256	0.443	19.01	19.86	
	Çimen	0	16.370Ba1	1.090	1.900	14.50	18.29
		3	18.850ABa1	0.218	0.377	18.45	19.20
		6	18.410ABa1	0.070	0.121	18.27	18.48
		9	18.427ABa1	0.437	0.757	17.56	18.96
		12	17.560ABa1	0.120	0.208	17.44	17.80
		15	20.420Aa1	0.336	0.582	19.76	20.86
	18	17.887ABa2	0.188	0.326	17.53	18.17	
	KM	0	14.500Ba1	1.360	2.360	12.68	17.16
		3	18.063Aa1	0.194	0.336	17.84	18.45
		6	17.620ABa1	0.430	0.745	17.19	18.48
		9	17.580ABa1	0.300	0.520	16.98	17.90
12		19.230Aa1	0.000	0.000	19.23	19.23	
15		19.027Aa1	0.264	0.458	18.66	19.54	
18	17.887Aa1	0.283	0.491	17.32	18.17		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

6. ayda protein değeri en yüksek olarak Tombul çeşidinde belirlenmiş, Palaz ve Çakıldak fındık çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 9. ayda en yüksek değer Tombul çeşidinde bulunmuş, Palaz çeşidi aynı grupta yer almış, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur. 12. ayda çeşitler arasında farklılık belirlenmemiştir ( $P<0.05$ ). 15. ayda % 20.420 değeri ile yine en yüksek Tombul çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 18. ayda ise % 19.507 ile en yüksek değer Tombul fındık çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidiyle farklı bulunmamış, ancak Çakıldak çeşidiyle önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda depolama başlangıç değeri en yüksek % 16.370 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve diğer iki çeşitten farklı bulunmuştur. 3. ayda ise Tombul ve Palaz çeşitleri arasında farklılık belirlenmemiş ( $P>0.05$ ), ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur. 6. ayda % 18.410 protein değeri ile en yüksek Tombul çeşidinde belirlenmiş, diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 9. ayda Tombul ve Palaz fındık çeşitleri arasında protein değeri bakımından farklılık bulunmamış ( $P>0.05$ ), ancak Çakıldak çeşidi bu iki çeşitten farklı bulunmuştur. 12. ayda çeşitler arasında farklılık belirlenmemiştir. 15. ayda % 20.420 ile en yüksek değer Tombul fındık çeşidinde tespit edilmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda depolama süresi sonunda en yüksek değer % 19.963 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesinde protein değeri bakımından 0 ve 3. aylar arasında farklılık belirlenmemiştir ( $P>0.05$ ). 6. ayda % 17.620 ile en yüksek değer Tombul çeşidinde belirlenmiş, diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 9. ayda aynı ortamda çeşitler arasında farklılık belirlenmemiştir ( $P>0.05$ ). 12. ayda % 19.467 ile kurutma makinesinde en yüksek değer Palaz çeşidinde tespit edilmiş, Tombul çeşidi ile aynı grupta yer almış, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde 15 ve 18. aylarda çeşitlerin tamamında protein değeri bakımından farklılık belirlenmemiştir ( $P>0.05$ ).

İkinci yıl (2014) protein için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü etkileşimini istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.38'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Çizelge 4.38'de, protein oranı Palaz çeşidi beton harmanda en

yüksek olarak % 19.350 ile 15. ayda tespit edilmiş, 3, 6 ve 9. aylarla benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi beton harmanda en düşük değer ise % 17.447 ile 0 ve % 17.323 ile 12. aylarda kaydedilmiştir. Çimen harmanda en yüksek % 18.897 ile 15. ayda kaydedilmiş, 9 ve 18.ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde protein değeri en yüksek % 18.080 ile 6. ayda kaydedilmiş, 3 ve 12. aylarla farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul findık çeşidi beton harmanda en yüksek protein değeri % 16.467 ile 18. ayda tespit edilmiş, en düşük değer ise % 15.373 ile 12. ayda kaydedilmiş ve depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Çimen harmanda en yüksek protein değeri % 16.160 ile 18. ayda kaydedilmiş, en düşük değer ise % 15.253 ile 6. ayda kaydedilmiş ve depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Tombul çeşidi kurutma makinesi ortamında en yüksek değer % 16.710 ile 18. ayda kaydedilmiş, 6 ve 12. aylarla farklı bulunurken diğer depolama zamanları ile farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Palaz çeşidinde depolama başında en yüksek protein değeri çimen harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde 6, 9, 12, 15 ve 18. aylarda protein değeri en yüksek beton harmanda belirlenmiş, çimen harman ile benzer bulunurken kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca en düşük protein değerlerikurutma makinesinde tespit edilmiştir. Tombul findık çeşidinde protein değeri depolama süresi boyunca en yüksek beton harmanda (sırasıyla % 16.080, % 16.243, % 15.777, % 16.447, % 15.383, % 15.757 ve % 16.467) belirlenmiş, çimen harman ile benzer bulunurken kurutma makinesi ortamının 6 ve 12. aylarıyla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Beton harmanda en yüksek protein değerleri Palaz çeşidinde (sırasıyla % 17.447, % 18.440, % 18.467, % 18.223, % 17.323, % 19.350 ve % 18.977) belirlenmiştir.

Çimen harmanda en yüksek protein değerleri Palaz çeşidinde (sırasıyla % 18.657, % 17.590, % 18.693, % 17.160, % 18.897 ve % 18.793) belirlenmiş ve Tombul çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.38.** İkinci yıl (2014) protein oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	17.447Bb1	0.177	0.306	17.27	17.80
		3	18.440ABa1	0.000	0.000	18.44	18.44
		6	18.467ABa1	0.382	0.661	17.71	18.93
		9	18.223ABa1	0.101	0.175	18.05	18.40
		12	17.323Ba1	0.053	0.092	17.27	17.43
		15	19.350Aa1	0.000	0.000	19.35	19.35
	18	18.977Aa1	0.161	0.279	18.73	19.28	
	Çimen	0	18.657ABCa1	0.237	0.411	18.23	19.05
		3	17.487CDBb1	0.264	0.458	17.12	18.00
		6	17.590BCDa1	0.410	0.710	17.18	18.41
		9	18.693ABa1	0.258	0.448	18.22	19.11
		12	17.160Da1	0.144	0.249	16.94	17.43
		15	18.897Aa1	0.113	0.196	18.67	19.01
	18	18.793Aa1	0.063	0.110	18.73	18.92	
	KM	0	15.473Ac1	0.017	0.029	15.44	15.49
		3	13.757BCc2	0.194	0.336	13.39	14.05
		6	15.080Ab1	0.000	0.000	15.08	15.08
		9	14.763ABb2	0.331	0.573	14.11	15.18
12		13.350Cb1	0.363	0.629	12.91	14.07	
15		14.913ABb1	0.057	0.098	14.80	14.97	
18	15.000Ab2	0.060	0.104	14.88	15.06		
Tombul	Beton	0	16.080Aa2	0.060	0.104	16.02	16.20
		3	16.243Aa2	0.254	0.440	15.81	16.69
		6	15.777Aa2	0.177	0.306	15.60	16.13
		9	16.447Aa2	0.639	1.106	15.72	17.72
		12	15.383Aa2	0.053	0.092	15.33	15.49
		15	15.757Aa2	0.147	0.254	15.48	15.98
	18	16.467Aa2	0.063	0.110	16.34	16.53	
	Çimen	0	15.607Aa2	0.213	0.369	15.31	16.02
		3	15.663Aa2	0.147	0.254	15.37	15.81
		6	15.253Aab2	0.266	0.461	14.73	15.60
		9	15.780Aa2	0.060	0.104	15.72	15.90
		12	15.383Aa2	0.053	0.092	15.33	15.49
		15	15.870Aa2	0.110	0.191	15.65	15.98
	18	16.160Aa2	0.000	0.000	16.16	16.16	
	KM	0	15.843ABa1	0.309	0.535	15.31	16.38
		3	15.737ABa1	0.320	0.554	15.15	16.25
		6	14.730BCb1	0.000	0.000	14.73	14.73
		9	15.717ABa1	0.205	0.355	15.36	16.07
12		14.147Cb1	0.053	0.092	14.04	14.20	
15		15.703ABa1	0.147	0.254	15.48	15.98	
18	16.710Aa1	1.110	1.920	15.43	18.92		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Kurutma makinesinde en yüksek protein değerleri Tombul çeşidinde (sırasıyla % 15.843, % 15.737, % 14.730, % 15.717, % 14.147, % 15.703 ve % 16.710) belirlenmiş, Palaz çeşidinin 3, 9 ve 18. aylarıyla farklı bulunmuştur (P<0.05). Ayfer ve ark., (1986), Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinin protein oranının sırasıyla % 17.72-18.75, % 15.14-15.86 ve % 16.79-18.03 arasında olduğunu, İslam, (2000), Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinin protein oranının sırasıyla % 15.75, % 14.05 ve % 14.65 olduğunu, Köksal, (2002)'de ise Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde sırasıyla % 19.44, % 18.03 ve % 17.51 olduğunu, Turan ve ark., (2010), Tombul çeşidinde % 12.53-17.15 arasında olduğunu, Balık ve ark., (2016)'ya göre ise

Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde sırasıyla % 17.55, % 17.36 ve % 17.07 olduğu bildirilmiştir.

Protein oranında depolama süresince istikrarlı bir şekilde artış ya da azalma kaydedilmemiştir. Ancak meyvenin nem içeriğinde değişikliklere paralel olarak protein değerinde değişme kaydedilmiştir. Çalışmada, depolama süresince protein değerinde dalgalanmalar tespit edilmiştir. Özellikle depolamanın başlangıç değerinin diğer zaman dilimlerinden düşük olduğu görülmüştür. Bu durum, örneklerin depoya alınmadan önce sahip oldukları nem değerinden kaynaklanmıştır. Şöyle ki, kurutma işlemi iç fındık nemi % 6.00-7.00 aralığında sonlandırılmış ve ürün depolanmıştır. Depolama süresince örneklerde nem değerinin azaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.48-49). Nem değerinin azalması ile meyvedeki kuru madde oranı artmış olabilir. Bunun sonucu olarak da protein değerinde değişkenlik belirlenmiştir. Depolama süresinin tamamı değerlendirildiğinde protein değerinin istikrarlı bir şekilde değişmediği söylenebilir. Tombul, Palaz ve Çakıldak çeşitlerinde depolama şartlarında yürütülen bir çalışmada protein oranının depolama zamanına bağlı olarak tek yönlü bir değişme olmadığı bildirilmiştir (Çakırmelikoğlu ve ark.,1993). Ordu fındıklarında yürütülen bir çalışmada, 18 ay depolanması sonrasında protein oranında depolama süresince inişli çıkışlı değişimler olduğu görülmüştür (Koç Güler, 2015). Ancak protein değerinin başka bir çalışmada ise depolama süresince arttığı bildirilmiştir (Akar, 2016).

#### **4.2.2. Yağ Oranı (%)**

Yağ oranı, 18 ay depolama süresince her üç ayda bir alınan örneklerde incelenmiştir. Birinci yıl yağ miktarı için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.39'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çakıldak çeşidi beton harmanda en yüksek yağ oranı % 51.533 ile 0 ve % 51.200 değeri ile 3. aylarda bulunmuş 6, 9 ve 18. aylarda farklılık görülmemiş, ancak 12 ve 15. aylarla önemli derecede farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda ise en yüksek değer % 52.400 ile 0. ayda bulunmuş ve 3, 6 ve 9. aylarla aralarında farklılık bulunmamış, ancak 12 ve 15. aylarla farklılık göstermiştir ( $P<0.05$ ).

Çakıldak çeşidi kurutma makinesinde en yüksek yağ oranı % 51.870 ile 0, en düşük değer ise % 47.180 ile 18. ayda tespit edilmiştir. Çakıldak çeşidinde depolama süresince tüm ortamlarda azalma kaydedilmiştir.

Palaz çeşidinde beton harmanda en yüksek değer % 60.470 ile 15. ayda tespit edilmiş 0 ve 12. ayla fark tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). En düşük değer ise % 53.400 ile 6 ve % 53.467 ile 9. aylarda belirlenmiş, aralarında fark bulunmamış ancak diğer zamanlarla farklılık bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Aynı çeşitte çimen harmanda ise en yüksek değer % 60.60 ile 0.ayda belirlenmiş 3, 6 ve 9. aylarla arasında farklılık bulunmazken diğer zamanlarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda 3, 6, 9, 12, 15 ve 18. aylar arasında farklılık bulunmamıştır ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesi ortamında yağ oranı en yüksek % 62.670 ile 3. ayda belirlenmiş, 0 ve 15. ay ortalamaları ile arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda diğer zaman aralıkları incelendiğinde ise 0, 9, 12 ve 15. aylar arasında fark bulunmamış, ancak 6 ve 18. aylar farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidi beton harmanda depolama zamanları arasında farklılık tespit edilmemiştir. Çimen harmanda ise en yüksek değer % 57.600 ile 18. ayda belirlenmiş ve 0, 3, 9, 12, 15 ve 18. aylarla arasında farklılık tespit edilmemiş, ancak 6. ayla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca 0, 3, 6, 9, 12 ve 15. aylarda depolama zamanları arasında fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Kurutma makinesinde ise en yüksek değerler % 58.333 ile 15 ve % 58.267 ile 18. aylarda belirlenmiş ve 0 ve 3. aylarla aralarında fark bulunmamış, ancak 6 ve 9. aylarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca çalışmada en düşük değer % 52.733 ile 12. ayda belirlenmiş 6 ve 9. aylarla aralarında fark bulunmamış, ancak diğer zaman dilimlerinin tamamıyla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çakıldak çeşidinde ortam ortalamaları incelendiğinde 0, 3, 6, 9, 12 ve 18. aylardaki depolama zaman aralıkları arasında yağ oranı bakımından fark bulunmadığı görülmüştür ( $P>0.05$ ). Ancak 15. ayda en yüksek değer % 49.133 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, beton ve çimen harmandan farklı bulunmuştur.

Palaz çeşidinde depolama başında en yüksek yağ oranı % 61.00 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve diğer ortamların aynı zamanları ile farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.39.** Birinci yıl (2013) yağ oranı (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0	51.533Aa2	0.481	0.833	50.60	52.20
		3	51.200Aa2	0.231	0.400	50.80	51.60
		6	51.067ABa2	0.437	0.757	50.20	51.60
		9	50.533ABa2	0.593	1.026	49.40	51.40
		12	46.930BCa2	1.270	2.200	44.80	49.20
		15	45.810Cb3	1.410	2.440	44.40	48.62
	18	48.867ABCa2	0.240	0.416	48.40	49.20	
	Çimen	0	52.400Aa2	1.250	2.160	50.60	54.80
		3	51.333ABa3	0.291	0.503	50.80	51.80
		6	49.667ABa2	0.521	0.902	48.80	50.60
		9	51.000ABa2	0.643	1.114	49.80	52.00
		12	47.667BCa2	0.521	0.902	46.80	48.60
		15	45.133Cb3	0.437	0.757	44.60	46.00
	18	49.800ABa2	0.643	1.114	48.80	51.00	
	KM	0	51.870Aa3	1.310	2.270	50.00	54.40
		3	50.067ABa3	0.851	1.474	48.40	51.20
		6	51.933Aa1	0.133	0.231	51.80	52.20
		9	51.600Aa2	0.400	0.693	51.20	52.40
12		48.000ABa3	0.721	1.249	47.00	49.40	
15		49.133ABa2	0.176	0.306	48.80	49.40	
18	47.180Ba2	0.911	1.578	45.44	48.52		
Palaz	Beton	0	57.400ABCb1	1.330	2.310	54.80	59.20
		3	55.267BCc1	0.240	0.416	54.80	55.60
		6	53.400Cb12	0.529	0.917	52.40	54.20
		9	53.467Cb12	0.546	0.945	52.40	54.20
		12	57.667ABa1	0.067	0.115	57.60	57.80
		15	60.470Aa1	1.770	3.060	58.60	64.00
	18	57.133ABCa1	0.267	0.462	56.60	57.40	
	Çimen	0	60.600Aab1	2.750	4.760	57.00	66.00
		3	58.600ABb1	2.320	4.010	54.40	62.40
		6	57.067ABa1	0.835	1.447	55.40	58.00
		9	57.067ABa1	0.819	1.419	55.80	58.60
		12	56.000Ba1	0.000	0.000	56.00	56.00
		15	59.133ABa1	0.353	0.611	58.60	59.80
	18	56.067Ba1	0.133	0.231	55.80	56.20	
	KM	0	61.000ABa1	1.250	2.160	58.60	62.80
		3	62.670Aa1	1.210	2.100	60.60	64.80
		6	55.067Cab1	0.867	1.501	54.20	56.80
		9	58.067BCa1	0.786	1.361	57.00	59.60
12		57.067BCa1	0.581	1.007	56.00	58.00	
15		58.867ABCa1	0.176	0.306	58.60	59.20	
18	56.667Ca1	0.240	0.416	56.20	57.00		
Tombul	Beton	0	54.670Aa12	3.280	5.690	50.00	61.00
		3	56.000Aa1	1.420	2.460	54.20	58.80
		6	55.933Aa1	0.742	1.286	55.00	57.40
		9	56.470Aa1	1.050	1.810	54.80	58.40
		12	56.200Aa1	0.503	0.872	55.60	57.20
		15	56.933Aab2	0.240	0.416	56.60	57.40
	18	56.667Aa1	0.467	0.808	55.80	57.40	
	Çimen	0	54.533ABa2	0.481	0.833	53.60	55.20
		3	55.130ABa2	1.280	2.210	52.80	57.20
		6	52.933Ba2	0.636	1.102	52.20	54.20
		9	54.733ABa1	0.533	0.924	54.20	55.80
		12	54.600ABab1	0.200	0.346	54.20	54.80
		15	54.933ABb2	0.176	0.306	54.60	55.20
	18	57.600Aa1	0.115	0.200	57.40	57.80	
	KM	0	57.000ABCa2	1.440	2.500	55.00	59.80
		3	57.800ABa2	1.910	3.300	54.60	61.20
		6	53.400CDa1	0.643	1.114	52.20	54.40
		9	54.133BCDa2	0.769	1.332	53.00	55.60
12		52.733Db2	0.406	0.702	52.00	53.40	
15		58.333Aa1	0.176	0.306	58.00	58.60	
18	58.267ABa1	0.133	0.231	58.00	58.40		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )



3. ayda en yüksek değer % 62.670 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, en dūřuk ise % 55.267 değeri ile beton harmanda belirlenmiş ve tūm ortamlar arasında farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6. ayında en yüksek değer % 57.067 ile imen harmanda belirlenmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur. 9. ayda ise en yüksek değer % 58.067 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, imen harmandaki aynı zaman dilimi ile farklılık bulunmamış ( $P>0.05$ ), ancak beton harman ile farklı oldukları gōrūlmüřtūr. 12, 15 ve 18. ayların ortamları arasında farklılık bulunmamıştır.

Tombul fındık çeşidinde 0,3, 6 ve 9. aylarda ortamlar arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). 12. ayda en yüksek değer % 56.200 ile beton harmanda belirlenmiş, imen harman ile aynı grupta yer almış, ancak kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 15. ayda en yüksek değer % 58.333 ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve beton harman ile aralarında farklılık bulunmamış, ancak imen harman ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışmanın son ayında tūm ortamlarda depolama zamanları arasında farklılık bulunmamıştır.

İkinci yıl (2014) yağ oranı için yapılan varyans analizi sonucunda eşit\*ortam ve eşit\*zaman ikili interaksiyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları izelge 4.40-41'de ortalamaların yanında harfli gōsterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.40.** İkinci yıl (2014) yağ oranı (%) için eşit\*ortam interaksiyonuna gōre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

eşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	54.546Bb	0.519	2.377	51.20	61.60
	imen	53.952Bb	0.407	1.865	50.30	57.80
	KM	57.851Aa	0.413	1.892	55.40	61.60
Tombul	Beton	58.401Aa	0.690	3.160	54.40	64.60
	imen	57.832Aa	0.698	3.199	52.42	63.40
	KM	58.038Aa	0.676	3.097	53.80	64.80

Aynı çeřitte ortak būyūk harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak kūuk harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.40'da, Palaz eřidinde en yüksek yaę oranı % 57.581 deęeri ile kurutma makinesinde belirlenmiř, beton ve imen harmanlardan farklılıęı önemli bulunmuřtur ( $P<0.05$ ). Palaz eřidinde en dūřuk yaę oranı ise % 53.932 deęeri ile imen harmanda kaydedilmiřtir. Tombul eřidinde ise en yüksek yaę oranı beton harmanda belirlenmiř, en dūřuk deęer imen harmanda belirlenmiř ve ortamlar arasında farklılık gōrūlmemiřtir ( $P>0.05$ ).

Beton harmanda en yüksek % 58.401 değeri ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda en yüksek değer ise % 57.832 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür. Kurutma makinesi ortamında ise çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.41.** İkinci yıl (2014) yağ oranı (%) için çeşit\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	0	56.160Ab	1.170	3.510	52.20	61.60
	3	56.090Aa	1.130	3.390	52.40	60.40
	6	56.158Aa	0.565	1.696	54.28	58.80
	9	56.231Aa	0.447	1.340	54.80	58.20
	12	53.356Ab	0.797	2.391	51.20	56.60
	15	55.140Aa	0.988	2.965	51.20	61.60
Tombul	18	55.020Aa	0.701	2.104	50.30	58.00
	0	62.556Aa	0.335	1.004	61.40	64.80
	3	56.333CDa	0.379	1.136	55.20	59.00
	6	59.024BCa	0.807	2.422	55.60	63.40
	9	55.070Da	1.000	3.000	52.42	62.46
	12	60.422ABa	0.556	1.669	59.00	64.60
	15	56.669CDa	0.849	2.547	54.40	62.40
	18	56.558CDa	0.193	0.578	55.90	57.20

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı zaman ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.41'de, Palaz çeşidinde depolama süresince en yüksek yağ oranı depolamanın başında belirlenmiş ve diğer depolama zamanları ile fark bulunmamıştır ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde ise en yüksek yağ oranı depolama başında % 62.256 olarak belirlenmiş, 12. aydaki % 60.422 değeri ile benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Depolamanın başında en yüksek yağ oranı değeri Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 3, 6 ve 9. aylarda çeşitler arasında farklılık görülmemiş, ancak 12. ayda en yüksek değer Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 15. ayında % 56.669 değeri ve 18. ayındaki % 56.558 değeri ile en yüksek değerler Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Ayfer ve ark., (1986), Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde yağ oranının sırasıyla % 56.70-58.70, % 64.89-66.95 ve % 65.92-67.98 arasında olduğunu, İslam, (2000), Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde sırasıyla % 61.03, % 63.71 ve % 64.85 olduğunu, Köksal, (2002), Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde sırasıyla % 60.67, % 57.65 ve % 64.60 olduğunu, Turan ve ark., (2010), Tombul fındık çeşidinde %

61.18-65.12 arasında olduğunu, Balık ve ark., (2016), Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde sırasıyla % 59.40, % 61.00 ve % 59.80 olduğunu bildirmiştir.

Çalışmada ortamların toplam yağ oranı üzerine etkisi, Çakıldak çeşidinde depolama süresince azalma eğilimi görülmüş ve Tombul ve Palaz çeşitlerinde yağ oranında dalgalanma tespit edilmiştir. Tombul ve Palaz çeşitlerinde olan bu değişimler çoğunlukla iç fındık nemindeki değişikliklerden kaynaklanmıştır (Çizelge 4.48-49). Nem oranının azalması ile meyevedeki kuru madde oranı artmıştır. Çakıldak çeşidinde ise depolama süresince azalma kaydedilmiştir. Başka bir araştırmada ise benzer şekilde bir sonuç bulunmuş ve depolama süresince sürekli olmamakla birlikte yağ oranında azalma olduğu bildirilmiştir (Koç Güler, 2015). Ancak, Tombul, Palaz ve Kalinkara çeşitlerinde yapılan çalışmada ise 12 aylık depolama süresince yağ oranında artış tespit edilmiştir (Koyuncu ve ark., 2003, 2005). Benzer şekilde adi depo, soğuk hava deposu ve modifiye atmosfer şartlarında 12 ay depolanan fındıklarda, depolama süresince tüm ortamlarda yağ oranında artış tespit edildiği bildirilmiştir (Ghirardello ve ark., 2013).

Akar, (2016), ise 9 aylık depolama süresince yağ oranının arttığını ve bunun nem değerinin düşmesinden kaynaklandığını bildirmiştir. Diğer bir araştırmada ise depolama süresince yağ oranında değişme olmadığı bildirilmiştir (Çakırmelikoğlu ve ark., 1993). Aynı çalışmada, depolama süresi iki yıla çıkarıldığında ise yağ oranında azalma yönünde bir eğilim olduğu bildirilmiştir.

Ayfer, (1973a), 6 aylık depolama süresince nem, sıcaklık ve depolama ortamı etkisiyle yağ oranında değişiklik olmadığını bildirmiştir. Diğer yandan doğal ve kurutma makinesi ile kurutulan fındıkların bir yıl depolandığı başka bir araştırmada ise birinci yılda tüm kurutma ortamlarında depolama süresince yağ oranı arttığı bildirilmiştir (Kaya ve ark., 2005). Aynı çalışmanın ikinci yılında ise kurutma makinesinde 30°C sıcaklıkta kurutulan örneklerdeki yağ oranı depolama süresince artış gösterdiği görülmüştür.

#### **4.2.3. Serbest Yağ Asitliği (%)**

Fındıkta acılaşıma, serbest yağ asidi değerinin (% oleik asit cinsinden) % 0.7'nin üzerinde olduğu zaman gerçekleştiği bildirilmiştir (Keme ve ark., 1983). Bu nedenle serbest yağ asitliği değerinin düşük olması arzu edilir. Çalışmanın birinci yılı serbest

yağ asitliği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.42’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.42’de, Çakıldak çeşidi beton harman, çimen harman ve kurutma makinesi ortamında depolama başlangıcında en düşük değer kaydedilmiş ve depolama süresine bağlı olarak serbest yağ asitliği değerinde artış tespit edilmiştir. Depolama başlangıç değeri diğer zaman dilimlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın sonunda en yüksek değer tespit edilmiş ve diğer muhafaza sürelerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çakıldak çeşidinde en yüksek serbest yağ asitliği beton ve çimen harman ile kurutma makinesinin 18. ay örneklerinde tespit edilmiştir (sırasıyla % 0.46, 0.507 ve 0.477). Başka bir ifade ile, en yüksek yağ asitliği değerine çimen harmanda 15. ayda ulaşırken diğer iki yöntemde 18. ayda ulaşılmıştır.

Çakıldak çeşidinde serbest yağ asitliği değerinde en düşük değer çimen harman ve kurutma makinesinde başlangıçta kaydedilmiş ve beton harmandan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 3. ayında en düşük değer % 0.130 ile kurutma makinesinde belirlenmiş, çimen ve beton harmandan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6. ayında Çakıldak çeşidinde ortamlar arasında fark tespit edilmemiştir.

Depolamanın 9. ayında en düşük değer % 0.160 ile kurutma makinesinde belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışmanın 12. ayında en düşük serbest yağ asitliği % 0.207 değeri ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, çimen harmanla benzer bulunmuş, ancak beton harmandan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca bu ayda en yüksek değer beton harmanda tespit edilmiştir. 15. ayda ise kurutma makinesinde tespit edilen % 0.293 değeri en düşük kaydedilmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolama sonunda en düşük değerler kurutma makinesi ile beton harmanda belirlenmiş ve çimen harmandan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışmada, bu veriler ışığında kurutma makinesi ortamında Çakıldak çeşidi için en düşük değerlerin tespit edildiği söylenebilir.

Palaz çeşidinde depolama süresince tüm ortamlarda en düşük serbest yağ asitliği değeri başlangıçta 0. ayda belirlenmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En düşük değer ise depolama sonu olan 18. ayda belirlenmiş

ve istatistik olarak diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde en yüksek serbest yağ asitliği değerine çimen harmanda 12. ayda ulaşılrken, beton harmanda 15. ayda, kurutma makinesinde ise 18. ayda ulaşılmıştır.

Palaz çeşidinde ortamlarda yağ asitliği değeri bakımından başlangıç zamanında en düşük değerler kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve diğer ortamlarla benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Depolamanın 3. ayında en düşük serbest yağ asitliği % 0.09 değeri ile beton ve çimen harmanda belirlenmiş, ortamlar arasında bu zaman diliminde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Serbest yağ asitliği değeri depolamanın 6. ayında en düşük % 0.10 ile beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlarla farklı bulunmuştur. 9. ayda serbest yağ asitliği değeri en düşük % 0.11 ile beton harmanda kaydedilmiş, kurutma makinesi ortamı ile benzer bulunmuş, ancak çimen harman ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). % 0.233 değeri depolamanın 12. ayında en düşük değer olarak beton harmanda kaydedilmiş, çimen harman ile benzer bulunurken kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın sonu olan 18. ayda ise beton ile çimen harmanda birbirine yakın değerler tespit edilirken (sırasıyla % 0.243, % 0.240), kurutma makinesinde belirlenen % 0.410 değeri ise en yüksek olarak kaydedilmiş ve değer ortamlarla farklı bulunmuştur.

Tombul fındık çeşidinde depolama süresince tüm ortamlarda serbest yağ asitliği değeri en düşük olarak depolamanın başlangıcı olan 0. ayda belirlenmiş ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolama zamanı boyunca serbest yağ asitliği değeri artmış ve en yüksek değerler depolama süresinin sonunda kaydedilmiştir. Bu değerler diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En yüksek serbest yağ asitliği değerlerine çimen harmanda 12. ayda, beton harmanda 15. ayda ve kurutma makinesinde 18. ayda ulaşılmıştır.

Tombul çeşidinde çalışmanın 0, 3 ve 6. aylarında ortamlar arasında farklılık tespit edilemezken ( $P>0.05$ ), en düşük serbest yağ asitliği değeri % 0.047 ile beton harmanda 0. ayda belirlenmiştir. Çalışmanın 9. ayında ortamların çoğunluğunda olduğu gibi beton harmanda en düşük değer belirlenmiş, çimen harmanla farklılık bulunmamış, ancak kurutma makinesi ortamıyla önemli derecede farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.42.** Birinci yıl (2013) serbest yağ asitliği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0	0.120Ea1	0.006	0.010	0.11	0.13
		3	0.390Ba1	0.000	0.000	0.39	0.39
		6	0.287Ca1	0.003	0.006	0.28	0.29
		9	0.233Da1	0.007	0.012	0.22	0.24
		12	0.243Da2	0.033	0.058	0.21	0.31
		15	0.383Bb1	0.013	0.023	0.37	0.41
	18	0.460Ab1	0.000	0.000	0.46	0.46	
	Çimen	0	0.080Eb1	0.000	0.000	0.08	0.08
		3	0.220CDb1	0.000	0.000	0.22	0.22
		6	0.267Ba1	0.019	0.032	0.23	0.29
		9	0.250BCa1	0.010	0.017	0.24	0.27
		12	0.207Db3	0.007	0.012	0.20	0.22
		15	0.477Aa1	0.017	0.029	0.46	0.51
	18	0.507Aa1	0.003	0.006	0.50	0.51	
	KM	0	0.067Eb1	0.007	0.012	0.06	0.08
		3	0.130Dc1	0.000	0.000	0.13	0.13
		6	0.283Ba1	0.003	0.006	0.28	0.29
		9	0.160Db2	0.006	0.010	0.15	0.17
12		0.207Cb2	0.019	0.032	0.17	0.23	
15		0.293Bc1	0.013	0.023	0.28	0.32	
Palaz	Beton	0	0.050Da2	0.010	0.017	0.04	0.07
		3	0.090Ca3	0.000	0.000	0.09	0.09
		6	0.100Cc2	0.000	0.000	0.10	0.10
		9	0.110Cb3	0.000	0.000	0.11	0.11
		12	0.233Bb2	0.012	0.021	0.21	0.25
		15	0.320Aa2	0.012	0.020	0.30	0.34
	18	0.243Bb1	0.007	0.012	0.23	0.25	
	Çimen	0	0.057Da1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.090Da3	0.006	0.010	0.08	0.10
		6	0.177Ba2	0.003	0.006	0.17	0.18
		9	0.137Ca2	0.003	0.006	0.13	0.14
		12	0.250Ab2	0.000	0.000	0.25	0.25
		15	0.250Ab3	0.000	0.000	0.25	0.25
	18	0.240Ab3	0.000	0.000	0.24	0.24	
	KM	0	0.047Fa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		3	0.100Ea2	0.000	0.000	0.10	0.10
		6	0.143Db3	0.012	0.021	0.12	0.16
		9	0.133DEab3	0.003	0.006	0.13	0.14
12		0.310Ba1	0.015	0.027	0.28	0.33	
15		0.250Cb2	0.006	0.010	0.24	0.26	
18	0.410Aa2	0.000	0.000	0.41	0.41		
Tombul	Beton	0	0.047Ea2	0.003	0.006	0.04	0.05
		3	0.140CDa2	0.000	0.000	0.14	0.14
		6	0.113Da2	0.009	0.015	0.10	0.13
		9	0.160Cb2	0.000	0.000	0.16	0.16
		12	0.273Bb1	0.003	0.006	0.27	0.28
		15	0.333Aa2	0.003	0.006	0.33	0.34
	18	0.307Ab2	0.003	0.006	0.30	0.31	
	Çimen	0	0.057Da1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.123Ca2	0.003	0.006	0.12	0.13
		6	0.133BCa3	0.003	0.006	0.13	0.14
		9	0.163Bb2	0.003	0.006	0.16	0.17
		12	0.300Aa1	0.006	0.010	0.29	0.31
		15	0.320Aa2	0.000	0.000	0.32	0.32
	18	0.300Ab2	0.000	0.000	0.30	0.30	
	KM	0	0.053Ea1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.123Da12	0.003	0.006	0.12	0.13
		6	0.117Da2	0.012	0.021	0.10	0.14
		9	0.200Ca1	0.006	0.010	0.19	0.21
12		0.310Ba1	0.010	0.017	0.29	0.32	
15		0.313Ba1	0.017	0.029	0.28	0.33	
18	0.430Aa2	0.006	0.010	0.42	0.44		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çalışmanın 12. ayındaki beton harmanda tespit edilen % 0.273 değeri en düşük serbest yağ asitliği değeri olarak kaydedilmiş, çimen harman ve kurutma makinesinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 15. ayında ortamlar arasında farklılık tespit edilmemiştir. 18. ayda serbest yağ asitliği değeri bakımından beton ve çimen harman arasında farklılık bulunmamış, ancak kurutma makinesi ortamı ile farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda, 0. ayda en düşük serbest yağ asitliği değeri % 0.047 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidi ile fark bulunmamış, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 3. ayda bu özelliğin en düşük değeri ise % 0.090 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 6. ayda serbest yağ asitliği değeri en düşük olarak % 0.100 ile Palaz çeşidinde kaydedilmiş, Tombul çeşidi ile farklı bulunmamış, ancak Çakıldak çeşidi ile istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 9. ayında en düşük değer % 0.110 ile yine Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur. Beton harmanda serbest yağ asitliği depolamanın 12. ayında yine en düşük değer % 0.233 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş, Çakıldak çeşidi ile aralarında fark bulunmamış, ancak Tombul çeşidinden farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). 15. ayda beton harmanın en düşük değeri % 0.320 ile Palaz çeşidinde kaydedilmiş, bunu % 0.333 değeri ile Tombul çeşidi izlemiş ve aralarında farklılık bulunmamış, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Serbest yağ asitliği özelliğinde beton harmanda en düşük değer % 0.320 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş, onu % 0.307 ile Tombul çeşidi izlemiş ve aralarında fark tespit edilmemiş, ancak Çakıldak çeşidi ile önemli derecede farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda 0 ve 3. aylarda serbest yağ asitliğinde en düşük değer Tombul çeşidinde belirlenmiş (sırasıyla % 0.057, % 0.090) ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6. ayında çimen harmanda en düşük değer Tombul çeşidinde kaydedilmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 9. ayda en düşük serbest yağ asitliği değeri % 0.137 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş, bunu % 0.163 değeri ile Tombul çeşidi izlemiş ve aralarında fark bulunmamıştır. Ancak Çakıldak fındık çeşidinde % 0.250 değeri en yüksek bulunmuş ve farklı grupta yer almıştır ( $P<0.05$ ). 12. ayda diğer depolama zamanlarından farklı olarak

serbest yağ asitliği değeri en düşük % 0.207 olarak Çakıldak çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın son ayları olan 15 ve 18. aylarda serbest yağ asitliği değeri en düşük olarak Palaz çeşidinde belirlenmiş (sırasıyla % 0.250, % 0.240) ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesi ortamında depolamanın başı 0. ayda serbest yağ asitliği değerleri bakımından çeşitler arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). 3. ayda en düşük değer % 0.100 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve Tombul çeşidi ile aynı grupta yer almış, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 6. ayda en düşük değer % 0.117 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur. 9. ayda kurutma makinesi ortamında en düşük serbest yağ asitliği değeri % 0.133 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 12. ayında en düşük değer Çakıldak çeşidinde % 0.207 olarak kaydedilmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışmanın 15 ve 18. aylarında serbest yağ asitliği değeri en düşük Palaz çeşidinde (sırasıyla % 0.250, % 0.410) belirlenmiş, en yüksek değer ise Çakıldak çeşidinde belirlenmiş (sırasıyla % 2.93, % 0.477) ve istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

İkinci yıl (2014) serbest yağ asitliği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.43'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Palaz çeşidi beton harmanda serbest yağ asitliği değeri en düşük olarak depolama başında 0 ve 3. aylarda kaydedilmiştir (Çizelge 4.43). En yüksek değer ise depolamanın sonunda 18. ayda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek serbest yağ asitliği değeri % 0.310 ile 9. ayda kaydedilmiş, 6 ve 15. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde kurutma makinesi ortamında ise en yüksek serbest yağ asitliği değeri % 0.460 ile 3. ayda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda serbest yağ asidi içeriği en düşük olarak depolamanın başında 0 ve 3. aylarda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı



görülmüştür ( $P<0.05$ ). Beton harmanda en yüksek serbest yağ asidi değeri % 0.987 ile 12. ayda tespit edilmiştir. Tombul çeşidi çimen harmanda en düşük serbest yağ asitliği değerleri depolamanın başında 0 ve 3. aylarda kaydedilmiş, 6. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek değer % 0.603 ile 12 ve % 0.603 ile 15. aylarda kaydedilmiştir. Tombul çeşidi kurutma makinesi ortamında en düşük serbest yağ asitliği değeri depolamanın başında % 0.157 ile 0. ayda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi kurutma makinesi ortamında en yüksek serbest yağ asitliği değeri ise depolama sonunda 18. ayda kaydedilmiştir.

Palaz çeşidinde depolamanın başında serbest yağ asitliği değerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Palaz çeşidinde depolamanın 3. ayında serbest yağ asitliği değeri en yüksek % 0.460 ile kurutma makinesinde belirlenmiş, betonve çimen harmandan farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). 6. ayda Palaz çeşidinde en yüksek serbest yağ asitliği değeri % 0.320 ile kurutma makinesinde kaydedilmiş ve diğer ortamlardan farklı görünmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın 9. ayında ise en yüksek serbest yağ asitliği değeri % 0.310 ile çimen harmanda belirlenmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde depolamanın 12. ayında ortamlar arasında farklılık görülmemiştir.

Depolamanın 15. ayında en düşük serbest yağ asitleri değeri % 0.230 ile kurutma makinesinde kaydedilmiş ve beton harman ile benzer bulunmuş, ancak çimen harman ile farklı oldukları tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

Depolamanın sonunda ise en düşük serbest yağ asitliği değeri % 0.223 ile çimenharmanda, en yüksek değer % 0.563 ile beton harmanda kaydedilmiş ve ortamlar arasındaki fark önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda serbest yağ asitliği değeri en düşük Palaz çeşidinde (sırasıyla % 0.100, % 0.087, % 0.127, % 0.180, % 0.260, % 0.283 ve % 0.563) kaydedilmiş, beton harmanın 18. ayında belirlenen % 0.563 değeri haricinde muhafaza süreleri birbirinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ )

**Çizelge 4.43.** İkinci yıl (2014) serbest yağ asitliği değeri (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.100Da2	0.000	0.000	0.10	0.10
		3	0.087Db2	0.007	0.012	0.08	0.10
		6	0.127CDc2	0.017	0.029	0.11	0.16
		9	0.180Cb2	0.000	0.000	0.18	0.18
		12	0.260Ba2	0.000	0.000	0.26	0.26
		15	0.283Bab2	0.003	0.006	0.28	0.29
	18	0.563Aa1	0.003	0.006	0.56	0.57	
	Çimen	0	0.110Ca2	0.010	0.017	0.10	0.13
		3	0.127Cb2	0.012	0.021	0.11	0.15
		6	0.240ABb2	0.000	0.000	0.24	0.24
		9	0.310Aa2	0.015	0.027	0.29	0.34
		12	0.247ABa2	0.007	0.012	0.24	0.26
		15	0.307Aa2	0.003	0.006	0.30	0.31
	18	0.223Bc2	0.003	0.006	0.22	0.23	
	KM	0	0.107Da1	0.003	0.006	0.10	0.11
		3	0.460Aa1	0.010	0.017	0.45	0.48
		6	0.320Ba1	0.000	0.000	0.32	0.32
		9	0.140Db2	0.000	0.000	0.14	0.14
12		0.230Ca2	0.000	0.000	0.23	0.23	
15		0.220Cb2	0.010	0.017	0.21	0.24	
18	0.367Bb2	0.104	0.180	0.16	0.49		
Tombul	Beton	0	0.247Ea1	0.013	0.023	0.22	0.26
		3	0.283Eab1	0.003	0.006	0.28	0.29
		6	0.360Da1	0.000	0.000	0.36	0.36
		9	0.420Da1	0.010	0.017	0.40	0.43
		12	0.987Aa1	0.022	0.038	0.96	1.03
		15	0.893Ba1	0.003	0.006	0.89	0.90
	18	0.607Ca1	0.012	0.021	0.59	0.63	
	Çimen	0	0.283DEa1	0.012	0.021	0.26	0.30
		3	0.217Eb1	0.003	0.006	0.21	0.22
		6	0.330Da1	0.000	0.000	0.33	0.33
		9	0.410Ca1	0.012	0.020	0.39	0.43
		12	0.603Ab1	0.009	0.015	0.59	0.62
		15	0.603Ab1	0.022	0.038	0.56	0.63
	18	0.520Bb1	0.006	0.010	0.51	0.53	
	KM	0	0.157Eb1	0.013	0.023	0.13	0.17
		3	0.310CDa2	0.010	0.017	0.30	0.33
		6	0.263Db1	0.003	0.006	0.26	0.27
		9	0.423Ba1	0.003	0.006	0.42	0.43
12		0.367BCc1	0.012	0.021	0.35	0.39	
15		0.330CDc1	0.006	0.010	0.32	0.34	
18	0.550Aab1	0.010	0.017	0.53	0.56		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çimen harmanda en düşük serbest yağ asitleri değeri Palaz çeşidinde (sırasıyla % 0.110, % 0.127, % 0.240, % 0.310, % 0.247, % 0.307 ve % 0.223) belirlenmiştir. En yüksek değerler ise Tombul fındık çeşidinde (sırasıyla % 0.283, % 0.217, % 0.330, % 0.410, % 0.603, % 0.603 ve % 0.520) belirlenmiş ve birbirinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde ise depolamanın başında ortamlar arasında serbest yağ asitleri değeri bakımından farklılık görülmemiştir ( $P<0.05$ ). Depolamanın 3. ayında ise en düşük değer % 0.310 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür. Depolamanın 6. ayında ise serbest yağ asitleri değerinde çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 9,

12, 15 ve 18. aylarında serbest yağ asitleri değeri en düşük olarak Palaz çeşidinde (sırasıyla % 0.140, % 0.230, % 0.220 ve % 0.367) kaydedilmiş ve Tombul çeşidinden farklı görülmüştür.

Çalışmada serbest yağ asitleri değerinin depolama süresince genel olarak arttığı belirlenmiştir. Tombul çeşidinde serbest yağ asitleri değeri Palaz çeşidinden yüksek bulunmuştur. Ortamlar arasında ise en yüksek serbest yağ asitleri değeri beton harmanda belirlenmiş, onu çimen harman izlemiş ve en düşük olarak kurutma makinesi ortamında gerçekleşmiştir. Fu ve ark., (2016), tarafından yürütülen bir çalışmada güneşte kurutmada serbest yağ asitliği değerinin % 0.29 değerinden % 0.85'e kadar değiştiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada ayrıca güneşte kurutmada özellikle ilk on iki saatte yükseldiği bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca fırında aralıklı ve direk kurutma arasında farklılık bulunmadığı bildirilmiştir. Ancak açık havada beton ve çimen harmanda serbest yağ asitliği değerinde böyle bir artış tespit edilememiştir. Başka bir araştırmada, 20-25°C sıcaklık ve % 60-65 nem değerinde oda sıcaklığında 12 ay depolanan naturel fındıklarda serbest yağ asitliği değeri % 0.14'den % 0.85 değerine yükseldiği bildirilmiştir (Çetin ve ark., 2000).

Arena ve ark., (2013), tarafından yürütülen çalışmada ise benzer şekilde depolama süresi ve sıcaklığa bağlı olarak serbest yağ asitliği değerinin arttığı bildirilmiştir. Serbest yağ asitliği değeri kalite kaybının ilk göstergesi olarak bilinmektedir (Romero ve ark., 2001). Fındık sektöründe yeni ürünlerin serbest yağ asitliği değeri Şubat ayına kadar % 0.5 ve Şubat ayından sonra % 1'in üzerine çıkması durumunda ürünlerin bozulduğu kabul edilmektedir.

Çalışmada, depolama süresince elde edilen serbest yağ asitleri değerleri depolama süresince artış göstermiş, ancak bu sınır değerlerinin altında kaydedilmiştir.

Başka bir çalışmada ise, serbest yağ asitleri değerinin % 1'i geçmesi durumunda o ürünler bozulmuş kabul edildiği bildirilmiştir (Hadorn ve ark., 1977). Aynı çalışmada serbest yağ asitleri değerinin 16 hafta depolanan Akçakoca, Giresun, Ordu ve Trabzon fındıklarında sırasıyla % 1.80, % 1.50, % 0.30 ve % 1.50 olduğu bildirilmiştir. Özdemir ve ark., (1998), ise serbest yağ asitliği değerinin % 0.70'den yüksek olmasının acılaşıma göstergesi olduğunu bildirmişlerdir. Demirci Ercoskun (2009), serbest yağ asitleri değerinin depolamanın ilk aylarında arttığı, bir zirve

değere ulaştıktan sonra azaldığı ancak bazı ürünlerde 12. aya kadar sürdüğü bildirilmiştir. Çalışmanın birinci yılında bu değer 12 ay sonunda % 1.27'ye ulaştığı, ikinci yılda ise % 2.90'lara kadar çıktığı görülmüştür. Ancak çalışmamızda, arada değişimler olmakla birlikte böyle bir dalgalanma kaydedilmemiştir. Böyle dalgalanma olmamasının sebebi ise örneklerin kabuklu olarak muhafaza edilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Fındık ununda 12 ay depolama süresince ise vakumsuz şartlarda 20°C' de bu değer depolama sonunda % 4.24 ulaştığı, vakumlu şartlar ve 4°C' de % 3.36 değerine ulaştığı bildirilmiştir (Evren, 2011). Geleneksel yöntemlerle depolanan örneklerde serbest yağ asitleri değerinin depolama başında % 0.09 olduğu, 11 ay depolama sonrasında % 0.45'e çıktığı görülmüştür (Karaosmanoğlu, 2012). Ghirardello ve ark., (2013), serbest yağ asitliği değerinin 12 ay depolama sonrasında buzdolabı şartlarında % 0.06 değerinden % 0.27'de çıktığını, adi depo şartlarında ise % 0.47 değerine ulaştığı bildirilmiştir.

#### **4.2.4. Peroksit Değeri (meqO<sub>2</sub>/kg yağ)**

Peroksit değeri, yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsü olup, 1 g yağdaki aktif oksijenin mikrogram olarak ifadesi olarak bilinmektedir (Demirci Ercoşkun, 2009). Depolama süresince genelde dalgalanma göstermekle birlikte depolanacak ürünlerde ürün depoya alınmadan peroksit değeri mutlaka belirlenmelidir. Araştırmanın birinci yıl peroksit için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü etkileşimini istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.44'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.44'de, Çakıldak çeşidi peroksit değeri en düşük beton harmanda 0.00 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 0 ve 3. aylarda tespit edilmiştir. Peroksit değeri 9. ayda 0.280 meqO<sub>2</sub> /kg yağ ile zirve değeri bulduktan sonra 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değerine düşmüştür. Depolama sonu olan 18. ayda yine 0.867 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile zirve değere ulaşmıştır. Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek peroksit değeri 0.293 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 6 ve 0.190 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile depolama sonu olan 18. ayda tespit edilmiştir. 6 ve 9. aylar arasında fark bulunmazken, bu aylar 0, 3, 9, 12 ve 15. aylardan farklı bulunmuştur (P<0.05). Kurutma makinesinde ise en yüksek peroksit

değeri 0.790 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 18. ayda belirlenmiş, 6 ve 12. aylardan farklı bulunmuştur (P<0.05). Ayrıca 0, 3, 9 ve 15. aylar kendi aralarında farklı bulunmamış, ancak en yüksek peroksit değerine sahip olan 6, 12 ve 15. aylardan farklı bulunmuştur (P<0.05).

Palaz çeşidi beton harmanda depolama zamanları peroksit değeri bakımından karşılaştırıldığında en yüksek değer 0.383 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 6, en düşük değer ise 0.037 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 12. ayda tespit edilmiş ve istatistikî olarak farklı bulunmuştur (P<0.05). Ayrıca 0, 3, 12, 15 ve 18. ayların aralarında fark bulunmamış, ancak bu aylar diğer zamanlardan farklı bulunmuştur (P<0.05). Çimen harmanda en düşük peroksit değeri 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 12, en yüksek olarak ise 0.293 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile 3 ve 0.317 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 9. ayda bulunmuş ve farklı olduğu görülmüştür (P<0.05). Ayrıca 0, 6, 15 ve 18. aylar arasında fark bulunmamıştır.

Palaz çeşidi kurutma makinesinde peroksit değeri 0.330 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 0 ve 0.307 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile 9. aylarda en yüksek değere ulaşmıştır. En düşük peroksit değeri ise 0.040 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 3 ve 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 9. aylarda belirlenmiş ve diğer zamanlarla farklı bulunmuştur (P<0.05). Tombul çeşidi beton harmanda peroksit değeri en düşük olarak 0.027 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 6 ve 0.027 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 12. aylarda kaydedilmiştir. En yüksek olarak ise 0.347 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 3 ve 0.367 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 9. aylarda bulunmuş ve 6 ve 12. aylarla aralarındaki fark önemli bulunmuştur (P<0.05).

Çizelgede 4.44'de, çimen harman peroksit değeri 0.013 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 0 ve 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 12. aylarda en düşük değerler belirlenmiş, en yüksek peroksit değeri ise 0.393 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 6. ayda kaydedilmiş ve istatistik olarak farklı bulunmuştur (P<0.05). Kurutma makinesi ortamında peroksit değeri ise en düşük olarak 0.060 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile 0, 0.060 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 6 ve 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile 12. aylarda belirlenmiş ve diğer zaman dilimlerinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Çakıldak çeşidi 0 ve 3. aylarda ortamlar arasında farklılık tespit edilmemiştir. 6 ve 9. aylarda en düşük değer 0.283 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile beton harmanda belirlenmiş, çimen harman ve kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur (P<0.05).

**Çizelge 4.44.** Birinci yıl (2013) peroksit değeri (meqO<sub>2</sub>/kg yağ) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0	0.000Ca2	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000Ca2	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.283Bb2	0.030	0.051	0.24	0.34
		9	0.280Ba2	0.021	0.036	0.25	0.32
		12	0.000Cb1	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.033Ca2	0.024	0.042	0.00	0.08
	18	0.867Aa1	0.026	0.045	0.82	0.91	
	Çimen	0	0.000Ba2	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.000Ba2	0.000	0.000	0.00	0.00
		6	0.293Ab2	0.009	0.015	0.28	0.31
		9	0.013Bb2	0.013	0.023	0.00	0.04
		12	0.047Bb1	0.029	0.050	0.00	0.10
		15	0.037Ba2	0.013	0.023	0.01	0.05
	18	0.190Ab1	0.010	0.017	0.18	0.21	
	KM	0	0.077Da2	0.012	0.021	0.06	0.10
		3	0.017Da1	0.017	0.029	0.00	0.05
		6	0.397Ba1	0.038	0.067	0.34	0.47
		9	0.000Db2	0.000	0.000	0.00	0.00
12		0.217Ca1	0.062	0.107	0.10	0.31	
15		0.073Da1	0.019	0.032	0.05	0.11	
18	0.790Aa1	0.015	0.027	0.77	0.82		
Palaz	Beton	0	0.100BCb1	0.006	0.010	0.09	0.11
		3	0.047Cb2	0.023	0.040	0.00	0.07
		6	0.383Aa1	0.012	0.021	0.36	0.40
		9	0.207Bb3	0.026	0.045	0.16	0.25
		12	0.037Ca1	0.037	0.064	0.00	0.11
		15	0.103BCa2	0.023	0.040	0.08	0.15
	18	0.090Cab3	0.015	0.027	0.07	0.12	
	Çimen	0	0.110Bb1	0.006	0.010	0.10	0.12
		3	0.293Aa1	0.009	0.015	0.28	0.31
		6	0.103BCc2	0.009	0.015	0.09	0.12
		9	0.317Aa1	0.037	0.064	0.27	0.39
		12	0.000Ca1	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.077BCa12	0.013	0.023	0.05	0.09
	18	0.030BCb2	0.017	0.030	0.00	0.06	
	KM	0	0.330Aa1	0.053	0.092	0.23	0.41
		3	0.040DEb2	0.021	0.036	0.00	0.07
		6	0.207BCb2	0.009	0.015	0.19	0.22
		9	0.307ABa1	0.026	0.045	0.26	0.35
12		0.000Ea2	0.000	0.000	0.00	0.00	
15		0.130CDa1	0.023	0.040	0.09	0.17	
18	0.150Ca3	0.023	0.040	0.11	0.19		
Tombul	Beton	0	0.117CDa1	0.026	0.045	0.07	0.16
		3	0.347Aa1	0.012	0.021	0.33	0.37
		6	0.027Db3	0.027	0.046	0.00	0.08
		9	0.367Aa1	0.012	0.021	0.35	0.39
		12	0.027Da1	0.027	0.046	0.00	0.08
		15	0.230Ba1	0.010	0.017	0.22	0.25
	18	0.170BCb2	0.025	0.044	0.12	0.20	
	Çimen	0	0.013Db2	0.007	0.012	0.00	0.02
		3	0.283Ba1	0.043	0.074	0.20	0.34
		6	0.393Aa1	0.045	0.078	0.33	0.48
		9	0.357ABa1	0.024	0.042	0.31	0.39
		12	0.000Da1	0.000	0.000	0.00	0.00
		15	0.147Cb1	0.009	0.015	0.13	0.16
	18	0.153Cb1	0.020	0.035	0.12	0.19	
	KM	0	0.060Aab2	0.060	0.104	0.00	0.18
		3	0.167Cb1	0.024	0.042	0.12	0.20
		6	0.060CDb3	0.025	0.044	0.03	0.11
		9	0.347Ba1	0.022	0.038	0.32	0.39
12		0.000Da2	0.000	0.000	0.00	0.00	
15		0.123Cb1	0.009	0.015	0.11	0.14	
18	0.323Ba2	0.024	0.042	0.29	0.37		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Depolamanın 12. ayında 0.217 meqO<sub>2</sub>/kg yağ peroksit değeri en düşük olarak kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve diğer ortamlardan istatistik olarak farklı bulunmuştur (P<0.05). Peroksit değeri bakımından depolamanın sonu olan 15 ve 18. aylarda ortamlar arasında önemli farklılık bulunmamıştır.

Palaz çeşidi peroksit değeri değişimi çizelgeden incelendiğinde, depolamanın başlangıcında en düşük değerler 0.100 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile beton ve 0.110 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile çimen harmanda kaydedilmiş ve kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur (P<0.05). Çalışmanın 3. ayında en düşük peroksit değeri beton harman ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve çimenharman ile farklı bulunmuştur (P<0.05). Depolamanın 9. ayında en düşük peroksit değeri 0.207 meqO<sub>2</sub>/kg yağ olarak beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur (P<0.05). 12 ve 15. aylarda ortamlar arasında farklılık bulunmamıştır. Ayrıca 12. ayda peroksit değeri düşüş göstererek beton harmanda 0.037 meqO<sub>2</sub>/kg yağ, çimen harmanda ve kurutma makinesi ortamında 0.00 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değerine düşmüştür. Depolamanın son döneminde çimen harmanda 0.030 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile en düşük peroksit değeri tespit edilmiş ve diğer ortamlardan farklı olduğu görülmüştür (P<0.05).

Tombul fındık çeşidinde başlangıç döneminde en düşük peroksit 0.013 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile çimen harmanda belirlenmiş, kurutma makinesi ortamı ile farklılık bulunmamış, ancak beton harman ile farklı bulunmuştur (P<0.05). Depolamanın 12. ayında peroksit değeri bakımından üç ortam arasında da fark bulunmamıştır.

Bu ayda en düşük peroksit değeri 0.00 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile çimen harman ve kurutma makinesi ortamında kaydedilmiştir. 15. ayda ise çimen harman ve kurutma makinesi ortamları arasında fark bulunmazken, beton harman farklı bulunmuştur. Son ayda ise beton ve çimen harman arasında farklılık tespit edilmemişken, kurutma makinesi ortamında 0.323 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri en yüksek bulunmuş ve diğer ortamlarla farklı olduğu görülmüştür (P<0.05).

Çizelgede 4.44'de, beton harman peroksit değeri bakımından değerlendirildiğinde, 0 ve 3. aylarda farklılık olmadığı görülmüştür (P>0.05). Depolamanın 6. ayında en düşük peroksit değeri Çakıldak ve Tombul çeşitleri beton harmanda belirlenmiş ve Palaz çeşidi ile bu dönemlerde farklılık görülmüştür (P<0.05). Çalışmanın 9. ayında

ise beton harmanda çeşitler arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 12. ayında en düşük değerler belirlenmiş ve aralarında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Bu değerlerin Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde sırasıyla 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ, 0.037 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ve 0.027 meqO<sub>2</sub>/kg yağ olduğu görülmüştür. 15. ayda peroksit değeri bakımından Çakıldak ve Palaz çeşitleri arasında fark belirlenmemiş, ancak Tombul çeşidinde 0.230 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri en yüksek peroksit değeri olarak kaydedilmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın sonunda ise beton harmanda tüm çeşitlerin birbirinden farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda depolamanın başlangıcında peroksit değeri en düşük 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile Çakıldak ve 0.013 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Tombul çeşitlerinde kaydedilmiş ve Palaz çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

3. ayda ise en düşük peroksit değeri ise 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Çakıldak çeşidinde belirlenmiş, diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6. ayında en düşük değerler 0.293 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Çakıldak ve 0.103 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile Palaz çeşitlerinde tespit edilmiştir. En yüksek değer ise 0.393 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Tombul çeşidinde kaydedilmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 9. ayda en düşük değer 0.013 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Çakıldak çeşidinde bulunmuş ve diğer çeşitlerle farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın 12. ayında ise çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

15. ayda ise en düşük peroksit değeri 0.037 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Çakıldak çeşidinde tespit edilmiş, Palaz çeşidi ile farklılık bulunmamış, ancak Tombul çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın sonunda ise en düşük peroksit değeri 0.030 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Palaz çeşidinde tespit edilmiş, Çakıldak ve Tombul çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesi ortamında en düşük peroksit değerleri 0.077 meqO<sub>2</sub>/kg yağ Çakıldak ve 0.060 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Tombul çeşitlerinde saptanmış ve Palaz çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 3. ayında ise en düşük değer 0.040 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı olduğu görülmüştür. 6. ayda ise çeşitler arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 9. ayda en düşük değer 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Çakıldak çeşidinde belirlenmiş, Palaz



ve Tombul çeşitlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 12. ayda kurutma makinesinde en düşük peroksit değeri  $0.000 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile Palaz ve  $0.000 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile Tombul çeşitlerinde elde edilmiş ve Çakıldak çeşidi ile farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). 15. ayda çeşitler arasında farklılık görülmemişken depolamanın sonu olan 18. ayda ise kurutma makinesi ortamında çeşitler arasında peroksit değeri bakımından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

İkinci yıl (2014) peroksitdeğeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.45'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.45'de, Palaz çeşidi beton harmanda en düşük değer  $0.070 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 6. ayda kaydedilmiş, 3. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). 0, 9, 12, 15 ve 18. aylar arasında ise farklılık görülmemiştir. Palaz çeşidinde çimen harmanda en düşük peroksit değerleri  $0.027 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 0,  $0.070 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 6 ve  $0.008 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 12. aylarda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı oldukları belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek değer ise  $0.327 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 3. ayda kaydedilmiştir. Palaz çeşidi kurutma makinesi ortamında ise en düşük peroksit değeri  $0.023 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 0. ayda kaydedilmiş, 6 ve 18. aylarla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanları ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda depolamanın başında en düşük peroksit değeri  $0.000 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 0. ayda belirlenmiş,  $0.030 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ değerinin saptandığı depolamanın 18. ayı ile farklı görülmemiş, ancak diğer depolama zamanları ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Beton harmanda en yüksek peroksit değeri  $0.460 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile 3. ayda tespit edilmiştir. Tombul fındık çeşidi çimen harmanda en düşük peroksit değeri ise  $0.060 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile depolamanın başında belirlenmiş, 6 ve 15. aylarla benzer bulunurken diğer zaman dilimleri ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek değer ise  $0.343 \text{ meqO}_2/\text{kg}$  yağ ile depolama sonunda 18. ayda kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.45.** İkinci yıl (2014) peroksit değeri (meqO<sub>2</sub>/kg yağ) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kuruta Ortam	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.217Aa1	0.003	0.006	0.21	0.22
		3	0.137BCb2	0.022	0.038	0.11	0.18
		6	0.070Ca2	0.015	0.027	0.04	0.09
		9	0.223Aa1	0.024	0.042	0.19	0.27
		12	0.260Aa2	0.012	0.020	0.24	0.28
		15	0.247Aa1	0.003	0.006	0.24	0.25
	18	0.190ABa1	0.006	0.010	0.18	0.20	
	Çimen	0	0.027Eb1	0.027	0.046	0.00	0.08
		3	0.327Aa1	0.026	0.045	0.28	0.37
		6	0.070DEa1	0.000	0.000	0.07	0.07
		9	0.120CDb2	0.015	0.027	0.09	0.14
		12	0.008Ec2	0.006	0.010	0.00	0.02
		15	0.207Ba1	0.022	0.038	0.18	0.25
	18	0.183BCa2	0.007	0.012	0.17	0.19	
	KM	0	0.023Cb1	0.023	0.040	0.00	0.07
		3	0.283Aa2	0.023	0.040	0.26	0.33
		6	0.057Ca2	0.012	0.021	0.04	0.08
		9	0.253Aa1	0.017	0.029	0.22	0.27
12		0.150Bb1	0.015	0.027	0.12	0.17	
15		0.247Aa1	0.017	0.029	0.23	0.28	
18	0.093BCb2	0.003	0.006	0.09	0.10		
Tombul	Beton	0	0.000Ca2	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.460Aa1	0.015	0.027	0.44	0.49
		6	0.173Bb1	0.012	0.021	0.15	0.19
		9	0.180Ba1	0.012	0.020	0.16	0.20
		12	0.440Aa1	0.023	0.040	0.40	0.48
		15	0.147Bb2	0.020	0.035	0.11	0.18
	18	0.030Cc2	0.030	0.052	0.00	0.09	
	Çimen	0	0.060Ca1	0.055	0.095	0.00	0.17
		3	0.183Bc2	0.024	0.042	0.15	0.23
		6	0.077Cc1	0.009	0.015	0.06	0.09
		9	0.200Ba1	0.006	0.010	0.19	0.21
		12	0.230Bb1	0.012	0.020	0.21	0.25
		15	0.097Cb2	0.013	0.023	0.07	0.11
	18	0.343Aa1	0.017	0.029	0.31	0.36	
	KM	0	0.000Da1	0.000	0.000	0.00	0.00
		3	0.347Ab1	0.022	0.038	0.32	0.39
		6	0.247Ba1	0.007	0.012	0.24	0.26
		9	0.113Cb2	0.013	0.023	0.10	0.14
12		0.133Cc1	0.007	0.012	0.12	0.14	
15		0.253Ba1	0.009	0.015	0.24	0.27	
18	0.243Bb1	0.009	0.015	0.23	0.26		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde en düşük peroksit değeri 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile depolama başında kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı bulunmuştur (P<0.05). Tombul çeşidi kurutma makinesinde peroksit değeri en yüksek 0.347 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile 3. ayda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarının tamamından farklı bulunmuştur (P<0.05).

Beton harmanda depolama başında en yüksek peroksit değeri 0.217 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Palaz çeşidinde belirlenmiş, Tombul fındık çeşidinde ise 0.000 meqO<sub>2</sub>/kg yağ en düşük değer olarak belirlenmiş ve çeşitler farklı bulunmuştur (P<0.05). Beton harmanda depolamanın 3. ayında en yüksek peroksit değeri 0.460 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile

Tombul çeşidinde, en düşük değer ise 0.137 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Palaz çeşidinde bulunmuş ve çeşitler farklı görülmüştür (P<0.05). Depolamanın 6. ayında beton harmanda en yüksek peroksit 0.173 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile Tombul çeşidinde, en düşük değer ise 0.070 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Palaz çeşidinde kaydedilmiş ve çeşitlerin birbirinden farklı olduğu görülmüştür (P<0.05). Depolamanın 9. ayında beton harmanda peroksit değeri en yüksek 0.223 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Palaz çeşidinde, en düşük peroksit değeri ise Tombul çeşidinde belirlenmiş ve aralarında farklılık görülmüştür (P<0.05). Depolamanın 12. ayında ise en yüksek değer 0.180 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ile Tombul çeşidinde, en düşük değer ise Palaz çeşidinde belirlenmiş ve aralarında farklılık görülmüştür (P<0.05). Depolamanın 15 ve 18. aylarında beton harmanda peroksit değeri bakımından çeşitler arasında farklılık bulunmamıştır (P>0.05).

Çimen harmanda peroksit değerinde depolamanın başında çeşitler arasında farklılık bulunmamıştır. 3. ayda en yüksek 0.327 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri ile Palaz çeşidinde, en düşük 0.183 meqO<sub>2</sub>/kg yağ değeri Tombul çeşidinde kaydedilmiş ve çeşitler arasında fark görülmüştür (P<0.05). Depolamanın 6. ayında çimen harmanda çeşitler arasında peroksit değerinde farklılık görülmemiştir. 9 ve 12. aylarda en yüksekdeğerler Tombul çeşidinde belirlenmişve Palaz çeşidinden farklı bulunmuştur (P<0.05). 15. ayda en yüksek değer Palaz çeşidinde kaydedilirken, depolamanın son ayında en yüksek değer Tombul çeşidinde kaydedilmiştir.

Kurutma makinesi ortamında depolamanın başında çeşitler arasında peroksit değeri bakımından farklılık görülmemiştir. Depolamanın 3 ve 6. aylarında ise en yüksek değerler Tombul çeşidinde saptanmış ve çeşitler farklı bulunmuştur (P<0.05). Depolamanın 9. ayında en yüksek değer Palaz çeşidinde görülmüş ve Tombul çeşidinden farklı bulunurken, 12 ve 15. aylarda çeşitler arasında farklılık görülmemiştir (P>0.05). Depolamanın 18. ayında ise kurutma makinesi ortamında en yüksek peroksit değeri Tombul çeşidinde belirlenmiş ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür (P<0.05).

Peroksit değerinde depolama süresince genelde pik noktayı yakaladıktan sonra azalma kaydedilmiştir. Burada, ortamlar açısından peroksit sayısının düzenli bir şekilde azaldığından veya yükseldiğinden bahsetmek pek mümkün değildir. Zira bir

dalgalanma sözkonusudur. Peroksit değerinin belli bir noktaya ulaştıktan sonra azaldığı bilinmektedir. Bunun nedeni de peroksitlerin ikincil oksidasyon ürünlerine dönüşmesi olabilir. Çeşitler arasında Tombul fındık çeşidinde peroksit değeri diğer çeşitlere göre daha yüksek kaydedilmiştir. Ortamlar arasında ise bir ayırım yapılamamakla birlikte genelde depolama süresince artış görülmüştür. Ancak Fu ve ark., (2016), ceviz üzerinde yaptıkları çalışmada güneşte kurutmada fırında kurutmaya göre daha yüksek peroksit değerleri tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca fırında aralıklı kurutmada en düşük peroksit değerleri tespit etmişlerdir.

Peroksit değerinin genellikle bir zirve değere ulaştıktan sonra düştüğü bilinmektedir. Bu nedenle de bu değer sürekli bir değişim içinde olduğunu görülmüştür. Buradan da altı aylık sürelerle zirve yaparak minimum değere düştüğü şeklinde değerlendirilebilir. Bazı dönemlerde ise dalgalanmalara rağmen depolama sonunda en yüksek değere ulaştığı görülmüştür.

Demirci Ercoşkun, (2009), peroksit değerinin depolamanın başından itibaren ilk aylarda arttığını, bir zirve yaptıktan sonra düştüğünü ve genellikle 12. aya kadar devam ettiğini bildirmiştir. Ancak Karaosmanoğlu, (2012), Tombul fındık çeşidinde peroksit değerinin adi depo şartlarında depolama başında 0.00 meqO<sub>2</sub>/kg yağ, 11. ayın sonunda 0.39 meqO<sub>2</sub>/kg yağ olduğunu ve dalgalanma olmadan sürekli arttığını bildirmiştir.

Evren, (2011), fındık ununda peroksit değerinin depolama süresince sürekli artış gösterdiğini ve 12 ay sonunda zirve değere ulaştığını bildirmiştir. Başka bir çalışmada da kontrolsüz şartlarda depolanan fındıklarda 12 ay boyunca peroksit değerinin arttığı bildirilmiştir (Ghirardello ve ark., 2013). Araştırmada ayrıca depolamanın başında peroksit değeri 0.045 meqO<sub>2</sub>/kg yağ olduğu, depolamanın 12. ayı sonunda 0.263 meqO<sub>2</sub>/kg yağ ulaştığı bildirilmiştir.

#### 4.2.5. Ransimat Değeri (sa)

Ransimat, yağlarda bulunan doymamış yağ asitlerinin peroksidasyonu sonucu oluşan bozulma ürünlerinin su içerisine absorbe edilerek suyun iletkenliğinin esasına dayanmaktadır (Demirci Ercoşkun, 2009). Bu değer, ransimat cihazında saat olarak hesaplanmaktadır. Ransimat değeri depolama süresine ve şartlarına bağlı olarak azaldığından yüksek olması arzu edilir.

Birinci yıl (2013) ransimat için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.46'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.46'da ransimat değeri Çakıldak çeşidi beton harmanda en yüksek 4.643 sa ile 0, 4.650 sa ile 6, 4.787 sa ile 9 ve 4.827 sa değerleri ile 12. aylarda belirlenmiş ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ransimat değeri depolama süresince azalma eğilimi gösterdiğinden doğal olarak en düşük ransimat değeri de 3.790 sa ile 15 ve 3.387 sa ile 18. aylarda belirlenmiş ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek ransimat değeri 4.640 sa ile 0, 4.677 sa ile 6, 4.577 sa ile 9 ve 4.822 sa ile 12. aylarda tespit edilmiştir. En düşük ransimat değeri ise 15 ve 18. aylarda belirlenmiş ve diğer zaman dilimlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesi ortamında yine en düşük değer 18. ayda belirlenmiş ve diğer zaman dilimlerinden farklı bulunmuştur. Görüldüğü gibi depolama zamanı boyunca ransimat değeri azalmıştır. Depolama süresinin sonunda en düşük ransimat değeri Çakıldak çeşidi için beton ve çimen harmanda elde edilmiştir. Çakıldak çeşidinde en yüksek değerler kurutma makinesinde saptanmıştır.

Palaz çeşidinde beton harmanda en düşük ransimat değeri 18. ayda belirlenmiş ve diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda tüm depolama zamanları değerlendirildiğinde sadece 18. ayda 4.767 sa değeri ile 5 saatin altına düşmüş ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesi ortamında ransimat değeri depolama süresince azalma göstererek en düşük olarak 4.490 sa ile 15 ve 4.260 sa ile 18. aylarda belirlenmiş ve diğer zaman dilimlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolama sonunda en yüksek ransimat değerleri beton harmanda Palaz çeşidinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.46.** Birinci yıl (2013) ransimat değeri (sa) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0	4.643Ab1	0.092	0.160	4.51	4.82
		3	4.217Bb2	0.020	0.035	4.18	4.25
		6	4.650Aa2	0.072	0.125	4.55	4.79
		9	4.787Aab2	0.037	0.064	4.75	4.86
		12	4.827Aa2	0.023	0.040	4.78	4.85
		15	3.790Cb2	0.135	0.234	3.52	3.94
		18	3.387Ca3	0.107	0.184	3.23	3.59
	Çimen	0	4.640ABb2	0.015	0.027	4.62	4.67
		3	4.320Bb2	0.062	0.108	4.23	4.44
		6	4.677ABa2	0.052	0.091	4.61	4.78
		9	4.577ABb2	0.111	0.193	4.36	4.73
		12	4.827Aa2	0.030	0.051	4.77	4.87
		15	3.813Cb3	0.061	0.105	3.71	3.92
		18	3.537Ca2	0.092	0.160	3.38	3.70
	KM	0	4.973ABa1	0.075	0.131	4.87	5.12
		3	4.720ABa2	0.060	0.104	4.65	4.84
		6	4.853ABa2	0.007	0.012	4.84	4.86
		9	5.077Aa2	0.018	0.031	5.05	5.11
12		5.037ABa2	0.029	0.049	4.98	5.07	
15		4.647Ba1	0.075	0.131	4.50	4.75	
18		3.573Ca2	0.077	0.133	3.46	3.72	
Palaz	Beton	0	4.777BCb1	0.024	0.042	4.73	4.81
		3	5.053Bb1	0.020	0.035	5.02	5.09
		6	5.803Aa1	0.023	0.040	5.76	5.84
		9	5.683Aa1	0.088	0.153	5.55	5.85
		12	5.823Aa1	0.090	0.155	5.65	5.95
		15	5.003Ba1	0.070	0.121	4.89	5.13
		18	4.450Cab1	0.156	0.271	4.14	4.64
	Çimen	0	5.223Ba1	0.048	0.083	5.13	5.29
		3	5.383Ba1	0.050	0.087	5.31	5.48
		6	5.450Bb1	0.125	0.216	5.27	5.69
		9	5.897Aa1	0.052	0.090	5.84	6.00
		12	5.290Bb1	0.118	0.204	5.13	5.52
		15	5.167BCa1	0.164	0.284	4.96	5.49
		18	4.767Ca1	0.088	0.152	4.63	4.93
	KM	0	4.503Db2	0.041	0.071	4.44	4.58
		3	5.213Cab1	0.170	0.294	5.01	5.55
		6	5.320BCb1	0.085	0.147	5.23	5.49
		9	5.697Ba1	0.062	0.108	5.62	5.82
12		6.147Aa1	0.054	0.093	6.04	6.21	
15		4.490Db12	0.129	0.223	4.24	4.67	
18		4.260Db1	0.025	0.044	4.21	4.29	
Tombul	Beton	0	4.237CDa2	0.050	0.087	4.14	4.31
		3	4.227CDb2	0.115	0.199	4.07	4.45
		6	4.960ABa2	0.020	0.035	4.94	5.00
		9	4.620BCa2	0.040	0.069	4.58	4.70
		12	5.103Aa2	0.100	0.174	4.97	5.30
		15	4.697ABa1	0.124	0.215	4.46	4.88
		18	3.853Da2	0.058	0.101	3.76	3.96
	Çimen	0	4.450Aa2	0.420	0.728	4.02	5.29
		3	4.300Ab2	0.060	0.104	4.23	4.42
		6	4.207Ab3	0.043	0.075	4.13	4.28
		9	4.290Ab2	0.056	0.096	4.22	4.40
		12	4.497Ab3	0.032	0.055	4.46	4.56
		15	4.350Ab2	0.038	0.066	4.29	4.42
		18	3.713Ba2	0.058	0.100	3.60	3.79
	KM	0	4.390ABa2	0.210	0.364	4.17	4.81
		3	4.717Aa2	0.064	0.110	4.59	4.79
		6	4.520ABb3	0.020	0.035	4.48	4.54
		9	3.957Cc3	0.030	0.051	3.90	4.00
12		4.457ABb3	0.117	0.203	4.23	4.62	
15		4.203BCb2	0.122	0.211	3.96	4.33	
18		3.273Db2	0.052	0.090	3.18	3.36	

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tombul çeşidinde beton harmanda ransimat değeri sadece 18. ayın sonunda 4 saatin altına düşmüş, en düşük değer 3.853 sa olarak kaydedilmiş ve diğer zaman dilimleri ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda depolama başlangıcından 15. aya kadar olan zaman dilimleri boyunca ransimat değeri azalmış, ancak aralarında fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Depolama sonu olan 18. ayda ise 3.713 sa ile en düşük değer belirlenmiş, 4 saatin altına düşmüş ve diğer zamanlarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde yine en düşük değer 3.273 sa ile 18. ayda belirlenmiş ve diğer zamanlarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolama sonunda ortamlar arasında beton harmanda daha yüksek değerler tespit edilmiştir.

Çizelgede 4.46'da, Çakıldak çeşidinde ransimat değeri bakımından başlangıç zamanında ortamlar arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). 3. ayda en yüksek ransimat değeri kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, beton ve çimen harmandan farklı bulunmuş, ancak bu iki ortam arasında fark görülmemiştir ( $P>0.05$ ). 6. ayda ise ortamlar arasında en yüksek değer 4.853 sa ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, ancak ortamlar arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). 9. ayda en yüksek değer 5.077 sa ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, beton harman ile aralarında fark bulunmamış, ancak çimen harman ile farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). 12. ayda yine en yüksek değer 5.037 sa ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, ancak ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). 15. ayda en yüksek ransimat değeri 4.647 sa ile kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve diğer ortamlarla farklı bulunmuştur. Depolamanın sonu olan 18. ayda ise ortamlar arasında fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Çakıldak çeşidinde en yüksek ransimat değerleri kurutma makinesinde tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde ransimat değeri depolama başında en yüksek olarak 5.22 sa ile çimen harmanda belirlenmiştir. 3. ayda ransimat değeri bakımından ortamlar arasında fark tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). 6. ayda ise en yüksek ransimat değeri 5.803 sa ile beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). 9. ayda ise ortamlar arasında önemli farklılık tespit edilmemiştir. 12. ayda en yüksek ransimat değerleri 6.147 sa ile kurutma makinesi ortamı ve 5.823 sa ile beton harmanda tespit edilmiştir. En düşük değer ise çimen harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlar ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

15 ve 18. aylarda beton ve çimen harmanda en yüksek değerler belirlenmiş ve kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çalışma sonunda beton harmanda en yüksek ransimat değerleri Palaz çeşidinde görülmüştür. Çizelge 4.45'de, başlangıç zamanında Tombul çeşidinde ransimat değeri bakımından ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 3. ayında ransimat değeri en yüksek kurutma makinesi ortamında belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde en yüksek ransimat değeri 4.960 sa ile 6, 4.620 sa ile 9, 5.103 sa ile 12, 4.697 sa ile 15 ve 3.853 sa ile 18. aylarda beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harman ortamında depolama süresince en yüksek ransimat Tombul fındık çeşidinde tespit edilmiştir. Beton harman ortamında depolamanın başında 0. ayda en yüksek ransimat değeri 4.643 sa ile Çakıldak ve 4.777 sa ile Palaz çeşitlerinde tespit edilmiş ve Tombul çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En yüksek ransimat değeri 5.053 sa ile 3, 5.803 sa ile 6, 5.683 sa ile 9 ve 5.823 sa ile 12. aylarda Palaz çeşidi beton harmanda tespit edilmiş ve diğer çeşitlerin aynı ortamından farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın 15 ve 18. aylarında en yüksek ransimat değeri Palaz çeşidi beton harmanda kaydedilmiş ve diğer ortamlardan farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda ransimat değeri depolamanın başlangıcında en yüksek olarak 5.223 sa ile Palaz çeşidinde saptanmış ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

En yüksek ransimat değerleri 5.450 sa ile 6, 5.897 sa ile 9, 5.290 sa ile 12, 5.167 sa ile 15 ve 4.767 sa ile 18. aylarda Palaz çeşidinde tespit edilmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesi ortamında depolama başında en yüksek ransimat değeri 4.973 sa ile Çakıldak çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En yüksek ransimat değerleri 5.213 sa ile 6, 5.697 sa ile 9, 6.147 sa ile 12, 4.490 sa ile 15 ve 4.260 sa ile 18. aylarda Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerle farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesi ortamında en yüksek ransimat değerleri Palaz çeşidinde tespit edilmiştir.



İkinci yıl (2014) ransimat için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.47’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.47’de, Palaz çeşidi beton harmanda ransimat değeri en yüksek 5.993 sa ile depolamanın başında 0. ayda kaydedilmiş, depolama süresince azalmış ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi beton harmanda en düşük ransimat değeri ise 4.260 sa ile 9. ayda kaydedilmiştir.

Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek ransimat değeri depolamanın başında 6.007 sa ile 0. ayda kaydedilmiş, depolama zamanına bağlı olarak azalmış ve diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde diğer ortamlarda olduğu gibi en yüksek ransimat değeri 5.857 sa ile depolamanın başında 0. ayda kaydedilmiş, bazı zaman dilimlerinde farklı olmakla birlikte depolama boyunca azalmış ve depolama başı ile diğer depolama zamanları birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük değer 3.297 sa ile depolamanın son ayı olan 18. ayda kaydedilmiştir.

Tombul fındık çeşidinde beton harmanda ransimat değeri en yüksek 5.883 sa ile depolamanın başında 0. ayda kaydedilmiş, diğer depolama zamanlarından farklı görülmüş ( $P<0.05$ ) ve depolama süresine bağlı olarak da azalmıştır. Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek ransimat değeri 5.343 sa ile depolamanın başında kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde, diğer ortamlarda olduğu gibi en yüksek ransimat değeri depolamanın başında kaydedilmişve diğer zaman dilimlerinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). En düşük değerler ise depolama sonunda kaydedilmiştir.

Palaz çeşidinde depolamanın başında 0 ve 3. aylarda ransimat değerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). 6. ayda Palaz çeşidinde en yüksek ransimat değeri 4.750 sa ile beton harmanda bulunmuş ve diğer ortamlardan farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde depolamanın 9. ayında en yüksek ransimat değeri 4.260 sa ile beton harmanda tespit edilmiş, kurutma makinesi ortamıyla benzer bulunmuş, ancak çimen harman ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.47.** İkinci yıl (2014) ransimat değeri (sa) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	5.993Aa1	0.038	0.067	5.92	6.05
		3	4.630BCa1	0.036	0.062	4.56	4.68
		6	4.750Ba1	0.035	0.061	4.71	4.82
		9	4.260Ca1	0.127	0.219	4.10	4.51
		12	4.370BCa1	0.050	0.087	4.32	4.47
		15	4.720Ba1	0.153	0.265	4.52	5.02
	18	4.647BCa1	0.079	0.136	4.54	4.80	
	Çimen	0	6.007Aa1	0.054	0.093	5.90	6.07
		3	4.767Ba1	0.057	0.098	4.71	4.88
		6	4.143CDB1	0.115	0.199	4.00	4.37
		9	3.853Db2	0.208	0.359	3.45	4.14
		12	4.320Ca1	0.040	0.070	4.27	4.40
		15	3.977CDB1	0.062	0.107	3.86	4.07
	18	4.243CDB1	0.217	0.375	3.81	4.46	
	KM	0	5.857Aa1	0.043	0.075	5.77	5.90
		3	4.460Ba2	0.095	0.165	4.27	4.57
		6	3.597DEc2	0.058	0.101	3.49	3.69
		9	4.010CDab1	0.100	0.173	3.90	4.21
12		4.157BCa1	0.037	0.064	4.11	4.23	
15		4.307BCb1	0.059	0.102	4.19	4.38	
18	3.297Ec2	0.075	0.129	3.19	3.44		
Tombul	Beton	0	5.883Aa1	0.024	0.042	5.85	5.93
		3	4.057BCb2	0.019	0.032	4.02	4.08
		6	3.593Db2	0.128	0.222	3.46	3.85
		9	4.307Ba1	0.146	0.253	4.02	4.50
		12	1.883Ec2	0.056	0.096	1.78	1.97
		15	1.997Eb2	0.110	0.190	1.80	2.18
	18	3.853CDa2	0.035	0.060	3.79	3.91	
	Çimen	0	5.343Ab2	0.082	0.142	5.18	5.44
		3	4.300Bb2	0.072	0.125	4.17	4.42
		6	4.107Ba1	0.092	0.160	3.95	4.27
		9	4.363Ba1	0.033	0.057	4.30	4.41
		12	2.840Cb2	0.155	0.269	2.67	3.15
		15	2.283Db2	0.067	0.116	2.16	2.39
	18	4.050Ba1	0.121	0.210	3.87	4.28	
	KM	0	5.620Aab1	0.078	0.135	5.49	5.76
		3	5.370Aa1	0.036	0.062	5.30	5.42
		6	4.223Ba1	0.251	0.435	3.91	4.72
		9	4.207Ba1	0.208	0.360	3.96	4.62
12		4.267Ba1	0.282	0.489	3.95	4.83	
15		3.953Ba2	0.116	0.200	3.80	4.18	
18	3.987Ba1	0.179	0.310	3.67	4.29		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harf olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harf olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Depolamanın 12. ayında Palaz fındık çeşidinde ransimat değerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). 15. ayda en yüksek ransimat değeri 4.720 sa ile beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın 18. ayında yine en yüksek değer beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde depolamanın başında en yüksek ransimat değeri 5.883 sa ile beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). 3 ve 6. aylarda ransimat değeri en yüksek sırasıyla 5.370 sa, 4.223 sa ile kurutma makinesi ortamında saptanmış ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur.

Depolamanın 9. ayında Tombul fındık çeşidinde ransimat değerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). 12. ayda en yüksek değer 4.267 sa ile kurutma makinesi ortamında kaydedilmiş, en düşük değer 1.883 sa ile beton harmanda kaydedilmiş ve ortamlar arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın son aylarında en yüksek değerler kurutma makinesi ortamında kaydedilmiş, en düşük değerler ise beton harmanda kaydedilmiştir.

Beton harmanda depolamanın başında çeşitler arasında ransimat değerinde farklılık tespit edilmemiştir. 3 ve 6. aylarda ise Palaz çeşidinde tespit edilen ransimat değerleri yüksek bulunmuş ve Tombul çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın 9. ayında ise çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. 12, 15 ve 18. aylarda beton harmanda en yüksek ransimat değerleri Palaz çeşidinde kaydedilmiş, en düşük değerler ise Tombul fındık çeşidinde kaydedilmiş ve çeşitler arasında farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda depolamanın 0 ve 3. aylarında Palaz çeşidinde ransimat değerleri daha yüksek bulunmuş ve Tombul çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda ransimat değerinde 6. ayda çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. 9. ayda ise Tombul fındık çeşidinde çimen harmanda ransimat değeri daha yüksek bulunmuş ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). 12, 15 ve 18. aylarda Palaz çeşidinde ransimat değerleri daha yüksek saptanmış ve depolamanın 18. ayı haricinde çeşitler arasında farklılık tespit edilmiştir.

Kurutma makinesi ortamında depolamanın başında çeşitler arasında fark bulunmamıştır. Depolamanın 3 ve 6. aylarında Tombul fındık çeşidinde daha yüksek değerler saptanmış, Palaz çeşidinde düşük değerler saptanmış ve çeşitler bu zaman dilimlerinde birbirinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). 9 ve 12. aylarda çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Palaz fındık çeşidinde daha yüksek değerlerin tespit edildiği beton harman öne çıkarken, Çakıldak ve Tombul fındık çeşitlerinde ise kurutma makinesinde daha yüksek değerler belirlenmiş ve öne çıkmıştır. Çimen harmanda ise her üç çeşit içinde değerlerde dalgalanma olmakla birlikte belirgin farklılık tespit edilmemiştir.

Sonuç olarak, çalışma süresince tüm çeşit ve ortamlarda depolama süresince ransimat değerinde azalma tespit edilmiştir. Dilimlenmiş, kıyılmış, farklı ambalaj ve farklı sıcaklıklarda depolanan fındıklarda depolama süresince birinci yılda ransimat değerinde azalma olduğu bildirilmiştir (Demirci Ercoşkun, 2009). Bu azalma en çok polietilende ve 37°C sıcaklıkta olduğu (8.76-2.52 sa) görülmüştür. Ancak çalışmanın ikinci yılında ise kavrulmuş fındıklarda depolama süresince artış olduğu görülmüştür (6.53-7.25 sa). Soğuk hava deposunda depolanan iç cevizlerde depolama süresince ransimat değerinin azaldığı bildirilmiştir (Lopez ve ark., 1995). Depolama başında 5.33 sa olan ransimat değerinin 12 ay sonunda 4.5 sa değerine düştüğü görülmüştür.

Diğer yandan farklı sıcaklıklarda kurutulan Tombul fındık çeşidinde kurutma sıcaklığının artışı ile ransimat değerinin azaldığı bildirilmiştir (Özdemir ve ark., 2002). 35°C' de kurutulan fındıkta ransimat değerinin 6.97 sa, 50°C' de kurutulan fındıklarda ise 4.43 sa olduğu görülmüştür. Araştırmada, kurutma ortamları arasında ransimat değerinde çok belirgin bir farklılık olmamakla birlikte birinci yıl Çakıldak çeşidinde kurutma makinesi ortamında diğer ortamlara göre daha yüksek değerler tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

İkinci yılda ise, Palaz çeşidinde en yüksek ransimat değeri depolamanın başında çimen harmanda kaydedilmişken, depolama süresince beton harmanda daha yüksek değerler tespit edilmiştir. Tombul çeşidinde ise depolamanın başında beton harmanda kaydedilmişken, depolama süresince kurutma makinesi ortamında daha yüksek değerler tespit edilmiştir (Çizelge 4.47). Görüldüğü gibi ikinci yılda çeşitlere göre kurutma ortamında değişiklik göstermiş ve her iki yılda farklı ortamlar öne çıkmıştır. Böyle olmakla birlikte iki yıl değerlendirildiğinde yine de kurutma makinesi ortamının biraz daha öne çıktığı söylenebilir. Ayrıca çalışma süresince çeşitler arasında ise, Palaz çeşidinde daha yüksek ransimat değerleri tespit edilmiş ve öne çıkmıştır.

Ransimat değerinin Whiteheart, Barcelona, Butler, Ennis, Tonda di Giffoni ve Campanica çeşitlerinde (sırasıyla 25.3 sa, 15.9 sa, 15.6 sa, 18.6 sa, 17.9 sa ve 18.7 sa) farklı olduğu görülmüştür (Savage ve ark., 1997). Başka bir araştırmada ise ransimat değerininin 8.9-16.3 sa arasında değiştiği bildirilmiştir (Amaral ve ark., 2005). Sert kabuklu meyveler üzerinde yürütülen bir çalışmada ise çoklu doymamış

yağ asitlerinin oksidatif bozulmada çok önemli olduğu vurgulanmıştır (Moodley ve ark., 2007). Çalışmada ayrıca çoklu doymamış yağ asitleri değeri düşük olan türlerde oksidatif bozulma oranında bu yüzden düşük olduğu bildirilmiştir. O nedenle ransimat değeri yüksek olan bu fındık çeşitlerinin çoklu doymamış yağ asitleri oranı oldukça düşük olabilir. Buna ilave olarak bu kadar yüksek ransimat değeri çeşit, cihaz, yöntem, ekoloji ve diğer yetiştiricilik faktörlerinden kaynaklanmış olabilir.

#### **4.2.6. Nem Oranı (%)**

Deponalanacak fındıklarda nem değerinin kabukla birlikte % 12 ve iç fındıkta % 7'nin altında olması gerekmektedir. Fındık alım esaslarına göre ise iç fındık nemi % 6'dan fazla olan fındıklar satın alınmamalıdır (Anonim, 2006). Bu değerlerin üzerindeki nem oranları ürünün bozulmasını hızlandırmakta ve raf ömrünü kısaltmaktadır. Çalışmanın birinci yıl (2013) nem değeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.48'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.48'de, Çakıldak çeşidi beton harmanda depolamanın başında iç fındık nem değeri % 5.33 olarak kaydedilmiş, depolamanın 12. ayında en yüksek değere ulaşmış ve diğer zaman dilimlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın sonunda ise % 3.56 değerine düşmüştür. Çimen harmanda en yüksek değer % 6.407 ile 12. ayda bulunmuştur.

Çakıldak çeşidinde kurutma makinesinde aynı şekilde değişiklik göstererek % 6.613 ile 12. ayda en yüksek değere ulaşmış ve depolamanın sonuna doğru azalmıştır.

Palaz çeşidinde iç fındık nem değeri tüm ortamlarda depolamanın başlangıcından sonra en yüksek değerler 12. ayda tespit edilmiş ve depolama sonuna doğru azalmıştır.

Beton harmanda örnekler % 5.23 nem değerinde depoya alınmış, 12. ayda % 5.510 değerine ulaşmış ve depolama sonunda % 3.097'ye düşmüştür.

**Çizelge 4.48.** Birinci yıl (2013) iç fındıklarda nem özelliği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0	5.330Ba1	0.006	0.010	5.32	5.34
		3	4.673Ca1	0.015	0.025	4.65	4.70
		6	4.393Da1	0.007	0.012	4.38	4.40
		9	5.340Ba1	0.006	0.010	5.33	5.35
		12	6.707Aa1	0.007	0.012	6.70	6.72
		15	4.090Eb2	0.010	0.017	4.07	4.10
	18	3.560Fa1	0.006	0.010	3.55	3.57	
	Çimen	0	4.913Cb2	0.009	0.015	4.90	4.93
		3	4.077Fc2	0.015	0.025	4.05	4.10
		6	4.283Eb1	0.009	0.015	4.27	4.30
		9	5.030Bb1	0.015	0.027	5.00	5.05
		12	6.407Ac1	0.007	0.012	6.40	6.42
		15	4.503Da1	0.003	0.006	4.50	4.51
	18	3.383Gb1	0.017	0.029	3.35	3.40	
	KM	0	5.307Ba2	0.018	0.031	5.28	5.34
		3	4.173Eb2	0.035	0.061	4.12	4.24
		6	4.317Db1	0.017	0.029	4.30	4.35
		9	5.033Cb1	0.009	0.015	5.02	5.05
12		6.613Ab1	0.007	0.012	6.60	6.62	
15		4.007Fc1	0.007	0.012	4.00	4.02	
18	3.337Gb1	0.009	0.015	3.32	3.35		
Palaz	Beton	0	5.253Bc1	0.007	0.012	5.24	5.26
		3	4.340Dc3	0.015	0.027	4.31	4.36
		6	4.030Ec3	0.017	0.030	4.00	4.06
		9	4.627Cb2	0.007	0.012	4.62	4.64
		12	5.510Ac2	0.010	0.017	5.50	5.53
		15	3.810Fc3	0.006	0.010	3.80	3.82
	18	3.097Gc3	0.009	0.015	3.08	3.11	
	Çimen	0	5.79Ab1	0.012	0.021	5.77	5.81
		3	4.397Cb1	0.015	0.025	4.37	4.42
		6	4.243Da1	0.009	0.015	4.23	4.26
		9	4.710Ba3	0.010	0.017	4.70	4.73
		12	5.793Aa3	0.007	0.012	5.78	5.80
		15	3.917Eb3	0.009	0.015	3.90	3.93
	18	3.270Fa2	0.015	0.027	3.25	3.30	
	KM	0	7.123Aa1	0.012	0.021	7.10	7.14
		3	4.510Da1	0.021	0.036	4.48	4.55
		6	4.107Eb3	0.012	0.021	4.09	4.13
		9	4.720Ca2	0.012	0.020	4.70	4.74
12		5.693Bb3	0.007	0.012	5.68	5.70	
15		4.043Fa1	0.019	0.032	4.02	4.08	
18	3.170Gb2	0.015	0.027	3.15	3.20		
Tombul	Beton	0	4.817Bb1	0.012	0.021	4.80	4.84
		3	4.557Ca2	0.007	0.012	4.55	4.57
		6	4.263Da2	0.015	0.025	4.24	4.29
		9	4.613Cb2	0.003	0.006	4.61	4.62
		12	5.623Ac3	0.015	0.025	5.60	5.65
		15	4.207Db1	0.007	0.012	4.20	4.22
	18	3.177Eb2	0.015	0.025	3.15	3.20	
	Çimen	0	4.837Bab3	0.009	0.015	4.82	4.85
		3	4.410Cb1	0.006	0.010	4.40	4.42
		6	4.267Da1	0.009	0.015	4.25	4.28
		9	4.833Ba2	0.018	0.031	4.80	4.86
		12	6.207Aa2	0.007	0.012	6.20	6.22
		15	4.430Ca2	0.015	0.027	4.40	4.45
	18	3.123Ec3	0.015	0.025	3.10	3.15	
	KM	0	4.883Ba3	0.009	0.015	4.87	4.90
		3	4.520Da1	0.012	0.020	4.50	4.54
		6	4.180Eb2	0.006	0.010	4.17	4.19
		9	4.623Cb3	0.012	0.021	4.60	4.64
12		5.820Ab2	0.015	0.027	5.80	5.85	
15		4.037Fc1	0.009	0.015	4.02	4.05	
18	3.313Ga1	0.024	0.042	3.28	3.36		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Çimen harmanda 0. ayda % 5.79, 12. ayda % 5.793 ve depolama sonunda 18. ayda % 3.270 olduğu görülmüştür. Kurutma makinesi ortamında nem değeri başlangıçta % 7.123 olarak kaydedilmiş ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesi ortamında nem değeri 12. ayda % 5.693 olarak kaydedilmiş ve depolama sonunda 18. ayda % 3.170 değerine düşmüştür.

Tombul findık çeşidinde diğer çeşitlerde olduğu gibi depolama sonrasında en yüksek değer 12. ayda tespit edilmiş ve depolama sonuna doğru azalmıştır. Beton harmanda depolamanın başlangıcında % 4.187, 12. ayda % 5.623 ve depolama sonunda 18. ayda % 3.177 olduğu görülmüştür. Çimen harmanda 0. ayda % 4.837, 12. ayda % 6.207 ve depolama sonunda 18. ayda % 3.123 olduğu görülmüştür. Kurutma makinesi ortamında depolama başında % 4.883, 12. ayda % 5.820 ve depolama sonunda % 3.313 olarak kaydedilmiştir.

Çakıldak findık çeşidinde depolamanın başlangıcından itibaren en yüksek değerler beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde ise en düşük nem değerleri beton harmanda kaydedilmiştir. Tombul findık çeşidinde ortamlar arasında depolama süresi boyunca büyük farklılık görülmemekle birlikte depolama sonunda en yüksek değer % 3.313 ile kurutma makinesinde kaydedilmiş, beton ve çimen harmanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çizelge incelendiğinde, beton harmanda depolama başlangıç nem değerleri arasında farklılık bulunmadığı görülmüştür ( $P>0.05$ ). Beton harmanda çalışma boyunca en yüksek nem değerleri Çakıldak çeşidinde % 5.330 ile 0, % 6.707 ile 12 ve % 3.560 ile 18. aylarda tespit edilmiştir. En düşük nem değerleri ise Palaz çeşidinde tespit edilmiştir. Çimen harmanda depolamanın başlangıç zamanları haricinde en yüksek nem değerleri Çakıldak çeşidinde tespit edilmiştir.

En düşük nem değerleri ise aynı ortamda Palaz çeşidinde kaydedilmiştir. Kurutma makinesinde en yüksek nem değerleri Çakıldak çeşidinde belirlenmiş ve en düşük nem değerleri ise Palaz çeşidinde kaydedilmiştir.

Çalışmanın birinci yılında hasat sonrasında Tombul findık çeşidinde kurutma işlemine başlamadan önce kabuk nemi % 12.29, iç nemi ise % 10.80 olarak tespit edilmiştir. Kurutma makinesinde 16 saat kurutma sonrasında kabuk nemi % 8.71, iç findık nemi % 6.80' düşürülmüştür. Beton harmanda ise 42 saat kurutma sonrası

kabuk nemi % 8.36, iç nemi % 5.03'e düşmüştür. Çimen harmanda ise kurutma 50 saat sürmüş, kabuk nemi % 13.67 ve iç nemi % 6.04'e düşmüştür. Kabukta yüksek nem değeri kurutmanın son döneminde oluşan yağmurdan kaynaklanmıştır (Çizelge 4.48).

Palaz fındık çeşidinde kurutma işlemine başlamadan önce kabuk nemi % 13.10 ve iç nemi % 11.60 olarak saptanmıştır. Kurutma makinesi ortamında nem değeri 23 saatte kabukta % 7.10, iç fındıkta ise % 6.70'e düşmüştür. Beton harmanda nem değeri 47 saatte kabukta % 10.90'a ve iç fındıkta % 6.10'a düşmüştür. Çimen harmanda nem değeri 54 saatte kabukta % 7.10'a ve iç fındıkta % 6.70'e düşmüştür.

Çakıldak çeşidinde kurutma öncesi nem değeri kabukta % 20.44 ve iç fındıkta % 16.62 olarak tespit edilmiştir. Kurutma makinesinde bu değer 46 saatte kabukta % 8.92 ve iç fındıkta % 6.49 neme düşmüştür. Beton ve çimen harmanda ise kurutma işlemi 143 saatte sürmüştür. Bu süre sonunda beton harmanda kabuk nemi % 9.59, iç fındık nemi % 5.27'ye, çimen harmanda ise kabukta % 5.36, iç fındıkta % 6.79'a düşmüştür.

İkinci yıl (2014) iç fındıkta nem değeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.49'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Çizelge 4.49'da, Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek nem değeri depolamanın başında % 5.137 ile 0. ayda, en düşük değer % 3.437 ile 6. ayda kaydedilmiş ve depolama süresince nem değeri bu iki değer aralığında seyretmiştir.

Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek değer depolamanın başında % 4.883 ile 0. ayda, en düşük değer % 3.913 ile depolamanın sonunda 18. ayda saptanmış, 12 ve 15. aylar haricinde farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesi ortamında en yüksek nem değeri depolamanın başında % 4.723 ile 0. ayda, en düşük nem değeri % 3.703 ile depolamanın sonunda kaydedilmiş, 12 ve 15. aylarla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).



**Çizelge 4.49.** İkinci yıl (2014) nem özelliği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	5.137Aa1	0.019	0.032	5.10	5.16
		3	4.083Db1	0.009	0.015	4.07	4.10
		6	3.437Ea1	0.009	0.015	3.42	3.45
		9	4.693Ba1	0.003	0.006	4.69	4.70
		12	4.610Ca1	0.006	0.010	4.60	4.62
		15	4.097Da1	0.003	0.006	4.09	4.10
	18	4.050Da1	0.015	0.027	4.03	4.08	
	Çimen	0	4.883Ab1	0.009	0.015	4.87	4.90
		3	4.183Ca1	0.009	0.015	4.17	4.20
		6	3.330Fb1	0.015	0.027	3.31	3.36
		9	4.397Bb1	0.009	0.015	4.38	4.41
		12	3.977Dc1	0.015	0.025	3.95	4.00
		15	4.000Db1	0.000	0.000	4.00	4.00
	18	3.913Eb1	0.007	0.012	3.90	3.92	
	KM	0	4.723Ac1	0.012	0.021	4.70	4.74
		3	3.890Dc1	0.010	0.017	3.87	3.90
		6	3.123Fc1	0.015	0.025	3.10	3.15
		9	4.317Bc1	0.009	0.015	4.30	4.33
12		4.047Cb1	0.009	0.015	4.03	4.06	
15		4.000Cb1	0.000	0.000	4.00	4.00	
18	3.703Ec1	0.009	0.015	3.69	3.72		
Tombul	Beton	0	4.117Aa2	0.017	0.029	4.10	4.15
		3	3.677Ba2	0.015	0.025	3.65	3.70
		6	3.123Eb2	0.015	0.025	3.10	3.15
		9	4.107Ab2	0.018	0.031	4.08	4.14
		12	4.127Aa2	0.015	0.025	4.10	4.15
		15	3.443Cb2	0.007	0.012	3.43	3.45
	18	3.300Db2	0.020	0.035	3.28	3.34	
	Çimen	0	4.370Ac2	0.015	0.027	4.35	4.40
		3	3.573Db2	0.018	0.031	3.54	3.60
		6	3.260Fa2	0.012	0.020	3.24	3.28
		9	4.190Ba2	0.006	0.010	4.18	4.20
		12	3.833Cb2	0.012	0.021	3.81	3.85
		15	3.497Ea2	0.003	0.006	3.49	3.50
	18	3.513Ea2	0.007	0.012	3.50	3.52	
	KM	0	4.277Ab2	0.012	0.021	4.26	4.30
		3	3.520Dc2	0.015	0.027	3.50	3.55
		6	3.027Fc2	0.015	0.025	3.00	3.05
		9	4.047Bc2	0.009	0.015	4.03	4.06
12		3.777Cc2	0.015	0.025	3.75	3.80	
15		3.503Da2	0.003	0.006	3.50	3.51	
18	3.097Ec2	0.009	0.015	3.08	3.11		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Tombul fındık çeşidinde en yüksek nem değerleri 0, 12 ve 15. aylarda (sırasıyla % 4.117, 4.107, 4.127) kaydedilmiş, aralarında benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Aynı çeşit ve çimen harmanda en yüksek nem değeri depolamanın başında % 4.370 değeri ile 0, en düşük değeri % 3.497 ile 15 ve % 3.513 ile 18. aylarda kaydedilmiştir. 15 ve 18. aylar kendi aralarında benzer bulunurken diğer depolama zamanları farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde ise en yüksek nem değeri depolama başında, en düşük değer depolama sonunda kaydedilmiş ve depolama zamanları aralarında farklılık görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde depolamanın başında en yüksek değer beton harmanda kaydedilmiş ve en düşük değer ise kurutma makinesinde kaydedilmiştir. 6, 9, 12, 15 ve 18 aylarda Palaz çeşidinde nem değeri en yüksek beton harmanda kaydedilmiş ve diğer ortamlardan farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde depolama süresince en yüksek değerler beton harmanda kaydedilirken en düşük değerler ise kurutma makinesinde kaydedilmiştir. Beton harman, çimen harman ve kurutma makinesi ortamlarında en yüksek nem değerleri Palaz çeşidinde kaydedilmiş ve Tombul çeşidinden istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde hasada başlamadan önce kabukta nem değeri % 25.76, iç fındıkta nem değeri ise % 23.37 olarak tespit edilmiştir. Hasat sonrasında fındıklar harmanda 3 gün soldurulmuş ve patoz ile zuruflarından ayrılmadan önce nem değeri ölçülmüştür. Kabukta nem % 16.75, iç fındıkta ise % 16.51 olarak kaydedilmiştir. Patozda çotanaklarından ayrılan fındıklarda nem değerine bakılmış ve aynı nem değerini koruduğu görülmüştür. Bu nem değerinde kurutma makinesinde fındıklar 28 saatte kurutulmuş ve nem değeri kabukta % 5.57, iç fındıkta % 5.50 olarak kaydedilmiştir. Beton harmanda kurutma işlemi 80 saat sürmüş, kabukta nem % 6.82 ve iç fındıkta % 5.23 olarak tespit edilmiştir. Çimen harmanda da kurutma işlemi 80 saat sürmüş, kabukta nem % 6.88, iç fındıkta % 4.94 olarak saptanmıştır.

Palaz fındık çeşidinde hasada başlamadan önce nem değeri kabukta % 27.36, iç fındıkta % 25.75 olarak kaydedilmiştir. Hasat işleminin tamamlanmasından sonra 3 gün soldurulmuş ve patozda zuruflarından ayrılmadan nem değeri ölçülmüştür. Kabukta nem % 17.34 ve iç fındıkta nem değeri % 15.29 olarak kaydedilmiştir. Patozdan zuruflarından ayrılan fındıkların tekrar nem değerine bakılmış ve farklılık olmadığı görülmüştür. Bu nem değerinde kurutma makinesinde kurutma işlemi 27 saat sürmüş, kabuk nemi % 7.70 ve iç fındık nemi % 6.30 olarak tespit edilmiştir. Beton ve çimen harmanda kurutma işlemi 55 saat sürmüştür. Bu süre sonunda beton harmanda kabukta nem değeri % 7.65, iç fındık nem değeri % 5.69 kaydedilmiştir. Çimen harmanda ise kabukta nem değeri % 7.70, iç fındıkta nem değeri % 6.30 olarak kaydedilmiştir.

Olgun ve ark., (2000), doğal şartlarda kurutmanın iklim şartlarına bağlı olarak 3 ile 10 gün arasında sürdüğünü bildirmişlerdir. Bu sürenin ortalama olarak 82 saat

civarına denk geldiği görülmüştür. Ayrıca çalışmada, bu sürenin kabinet tipi kurutucuda ek kurutucu kullanma durumunda 28 sa, ek kurutucu kullanmadan 50 saat, çadır tipi kurutucuda 73 sa ve ek kurutucu kullanılmayan dolap tipi kurutucularda bu sürenin 73-76 sa arasında sürdüğü bildirilmiştir. Diğer yandan oda sıcaklığında ve % 60-65 nemde muhafaza edilen fındıklarda 12 ay sonunda nem değerinin % 6.00'dan % 5.90'a düştüğü bildirilmiştir (Çetin ve ark., 2000). 4°C ve % 55 nem değerinde kabuklu olarak depolanan fındıklarda ise nem değerinin 12 ay sonunda % 3.40' den % 4.95'e yükseldiği bildirilmiştir (Ghirardello ve ark., 2013).

#### **4.2.7. Su Aktivitesi (aw)**

Gıdaların su aktivitesi yağ oksidasyonunu etkileyen faktörlerden birisidir (Çam ve ark., 2008). Oksidasyon hızının 0.3-0.5 su aktivitesinde düşük olduğu bildirilmiştir (Troller, 1989). Bu nedenle depolanacak iç fındıklarda nem değerinin % 5'in altında olması arzu edilmektedir. Çalışmanın birinci yılında su aktivitesi için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.50'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.50'de, Çakıldak çeşidi beton harmanda su aktivitesi değeri en yüksek 0.730 ile 12. ayda tespit edilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Bu depolama süresince azaldığı (sırasıyla 0.587, 0.567, 0.507, 0.630, 0.487 ve 0.350) görülmüştür. Su aktivite değerinin en düşük tespit edildiği depolama süresi sonunda, nem değeri en düşük bulunmuştur. Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek değer 0.720 ile depolamanın 12. ayında tespit edilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolama süresi sonunda tespit edilen en düşük su aktivitesi döneminde, aynı zamanda en düşük nem değeri tespit edilmiştir. Çakıldak çeşidi kurutma makinesinde diğer ortamlarda olduğu gibi en yüksek su aktivitesi değeri 0.720 ile depolamanın 12. ayında saptanmıştır. Çakıldak fındık çeşidi kurutma makinesinde su aktivite değeri depolama süresince (sırasıyla 0.603, 0.557, 0.510, 0.620, 0.483 ve 0.347) azaldığı görülmüştür. Diğer ortamlarda tespit edildiği gibi depolama süresinin sonunda en düşük su aktivitesi değeri, nem değerinin en düşük değere sahip olduğu depolamanın son ayında saptanmıştır (Çizelge 4.50).

**Çizelge 4.50.** Birinci yıl (2013) su aktivitesi için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0	0.587Cab2	0.003	0.006	0.58	0.59
		3	0.567Ca1	0.003	0.006	0.56	0.57
		6	0.507Da1	0.003	0.006	0.50	0.51
		9	0.630Ba1	0.006	0.010	0.62	0.64
		12	0.730Aa1	0.000	0.000	0.73	0.73
		15	0.487Da1	0.003	0.006	0.48	0.49
	18	0.350Eb2	0.006	0.010	0.34	0.36	
	Çimen	0	0.557Cb3	0.003	0.006	0.55	0.56
		3	0.560Ca1	0.000	0.000	0.56	0.56
		6	0.500Da1	0.000	0.000	0.50	0.50
		9	0.620Ba1	0.006	0.010	0.61	0.63
		12	0.720Aa1	0.000	0.000	0.72	0.72
		15	0.507Da1	0.003	0.006	0.50	0.51
	18	0.400Ea1	0.000	0.000	0.40	0.40	
	KM	0	0.603Ba2	0.003	0.006	0.60	0.61
		3	0.557Ca2	0.003	0.006	0.55	0.56
		6	0.510Da1	0.000	0.000	0.51	0.51
		9	0.620Ba1	0.006	0.010	0.61	0.63
12		0.720Aa1	0.000	0.000	0.72	0.72	
15		0.483Da1	0.003	0.006	0.48	0.49	
18	0.347Eb2	0.003	0.006	0.34	0.35		
Palaz	Beton	0	0.657Bb1	0.003	0.006	0.65	0.66
		3	0.577Da1	0.003	0.006	0.57	0.58
		6	0.503Ea1	0.003	0.006	0.50	0.51
		9	0.620Ca1	0.000	0.000	0.62	0.62
		12	0.710Aa1	0.000	0.000	0.71	0.71
		15	0.487Ea1	0.003	0.006	0.48	0.49
	18	0.387Fa1	0.003	0.006	0.38	0.39	
	Çimen	0	0.657Bb1	0.003	0.006	0.65	0.66
		3	0.567Da1	0.003	0.006	0.56	0.57
		6	0.520Ea1	0.000	0.000	0.52	0.52
		9	0.617Ca1	0.003	0.006	0.61	0.62
		12	0.717Aa1	0.003	0.006	0.71	0.72
		15	0.493Ea1	0.003	0.006	0.49	0.50
	18	0.397Fa1	0.003	0.006	0.39	0.40	
	KM	0	0.783Aa1	0.003	0.006	0.78	0.79
		3	0.580Da12	0.000	0.000	0.58	0.58
		6	0.513Ea1	0.003	0.006	0.51	0.52
		9	0.627Ca1	0.003	0.006	0.62	0.63
12		0.717Ba1	0.003	0.006	0.71	0.72	
15		0.480Ea1	0.000	0.000	0.48	0.48	
18	0.333Fb2	0.067	0.116	0.20	0.40		
Tombul	Beton	0	0.593Cb2	0.003	0.006	0.59	0.60
		3	0.557Cb1	0.003	0.006	0.55	0.56
		6	0.523Da1	0.003	0.006	0.52	0.53
		9	0.640Ba1	0.000	0.000	0.64	0.64
		12	0.720Aa1	0.000	0.000	0.72	0.72
		15	0.453Eb1	0.003	0.006	0.45	0.46
	18	0.407Fa1	0.007	0.012	0.40	0.42	
	Çimen	0	0.603Cb2	0.003	0.006	0.60	0.61
		3	0.560Db1	0.000	0.000	0.56	0.56
		6	0.503Ea1	0.003	0.006	0.50	0.51
		9	0.647Ba1	0.003	0.006	0.64	0.65
		12	0.723Aa1	0.003	0.006	0.72	0.73
		15	0.520Ea1	0.000	0.000	0.52	0.52
	18	0.397Fa1	0.003	0.006	0.39	0.40	
	KM	0	0.673Ba1	0.003	0.006	0.67	0.68
		3	0.603Ca1	0.003	0.006	0.60	0.61
		6	0.520Da1	0.006	0.010	0.51	0.53
		9	0.637Ba1	0.003	0.006	0.63	0.64
12		0.727Aa1	0.003	0.006	0.72	0.73	
15		0.457Eb1	0.012	0.021	0.44	0.48	
18	0.410Fa1	0.006	0.010	0.40	0.42		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Palaz çeşidi beton ve çimen harmanlarda en yüksek su aktivitesi değeri depolamanın 12. ayında tespit edilmiştir ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Beton harmanda su aktivitesi değeri depolamanın başlangıcından itibaren sırasıyla 0.657, 0.577, 0.503, 0.620, 0.710, 0.487 ve 0.387 olarak tespit edilmiştir. Çimen harmanda bu değerler sırasıyla 0.657, 0.567, 0.520, 0.617, 0.717, 0.493 ve 0.397 olarak belirlenmiştir. Palaz çeşidi kurutma makinesinde depolamanın başında nem değeri yüksek olduğu için ilk su aktivite değerleri en yüksek bulunmuş ve diğer zamanlardan farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Bu değerler depolama başından itibaren sırasıyla 0.783, 0.580, 0.513, 0.627, 0.717, 0.480 ve 0.333 olarak kaydedilmiştir. Palaz çeşidinde de tüm ortamlarda depolamanın son döneminde en düşük su aktivitesi değeri belirlenmiş ve bu dönemde en düşük nem değeri tespit edilmiştir.

Tombul fındık çeşidinde kurutma ortamlarının tamamında depolama süresince en yüksek su aktivitesi değeri 12. ayda belirlenmiştir. En düşük su aktivitesi değeri ise depolamanın son döneminde 18. ayda belirlenmiş ve diğer dönemlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Su aktivite değeri, beton harmanda sırasıyla 0.593, 0.557, 0.523, 0.640, 0.720, 0.453 ve 0.407 kaydedilmiştir. Çimen harmanda sırasıyla 0.603, 0.560, 0.503, 0.647, 0.723, 0.520 ve 0.397 ve kurutma makinesinde sırasıyla 0.673, 0.603, 0.520, 0.637, 0.727, 0.457 ve 0.410 olarak tespit edilmiştir.

Aynı çeşit ve zamanda değerlendirme yapıldığında, Çakıldak çeşidinde depolamanın başında en düşük su aktivite değeri 0.557 ile çimen harmanda belirlenmiş, beton harman ile aralarında fark bulunmamış ( $P>0.05$ ), ancak kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur. Çakıldak çeşidinde depolamanın son dönemi hariç diğer zamanlar arasında fark bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Depolamanın son döneminde en düşük su aktivitesi değeri 0.347 ile kurutma makinesi ve 0.350 ile beton harmanda belirlenmiştir. Palaz çeşidinde ortak zamanlar çizelgeden incelendiğinde, depolama başında en düşük su aktivite değeri 0.567 ile beton ve çimen harmanda bulunduğu ve diğer ortamdan farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın sonunda en düşük değer ise 0.333 ile kurutma makinesinde belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Diğer muhafaza sürelerinde ise kurutma ortamları arasında fark bulunmamıştır.

Tombul çeşidinde ortak zamanlar karşılaştırıldığında, depolamanın başında en düşük su aktivitesi değeri 0.593 ve 0.557 ile beton, 0.603 ve 0.560 ile çimen harmanda belirlenmiş ve kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Diğer depolama zamanlarında ortamlar arasında farklılık bulunmamıştır.

Beton harmanda başlangıç zaman dilimleri karşılaştırıldığında, 0.593 değeri ile Tombul ve 0.587 ile Çakıldak çeşitlerinde en düşük değerler tespit edilmiş, aralarında fark bulunmamış, ancak Palaz çeşidiyle farklı oldukları belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Diğer depolama zamanlarında ise Çakıldak çeşidi son dönemi 18. ay haricinde çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Çimen harmanda depolamanın başında en düşük su aktivitesi değeri 0.557 ile Çakıldak çeşidinde belirlenmiş, en yüksek değer ise 0.657 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş ve birbirinden farklı oldukları görülmüştür ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda diğer depolama zamanlarında çeşitler arasında istatistik olarak farklılık bulunmamıştır.

Kurutma makinesinde depolamanın başında 0.603 değeri ile 0. ayda ve 0.557 ile 3. ayda su aktivitesi değeri en düşük olarak Çakıldak çeşidinde tespit edilmiş ve diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde en düşük su aktivitesi değeri 0.333 ile depolamanın sonunda 18. ayda Palaz ve 0.347 değeri ile Çakıldak çeşitlerinde kaydedilmiş ve Tombul çeşidinden farklı görülmüştür. Diğer depolama zamanlarında kurutma makinesinde çeşitler arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

İkinci yıl (2014) su aktivitesi değeri için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.51'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Palaz çeşidinde beton harmanda su aktivitesi değeri en yüksek 0.602 ile depolamanın başında 0. ayda kaydedilmiş, en düşük değer 0.400 ile 6.ayda kaydedilmiş (Çizelge 4.51) ve depolama zamanları arasında farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve çimen harmanda su aktivitesi değeri en yüksek depolamanın başında 0.613 ile 0, en düşük değer 0.400 ile 6. ayda kaydedilmiş ve depolama zamanları birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.51.** İkinci yıl (2014) su aktivitesi değeri için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.620Aa2	0.000	0.000	0.62	0.62
		3	0.473Db1	0.003	0.006	0.47	0.48
		6	0.400Ea1	0.000	0.000	0.40	0.40
		9	0.583Bb2	0.003	0.006	0.58	0.59
		12	0.627Aa1	0.003	0.006	0.62	0.63
		15	0.530Ca1	0.000	0.000	0.53	0.53
	18	0.480Dc1	0.000	0.000	0.48	0.48	
	Çimen	0	0.613ABa1	0.003	0.006	0.61	0.62
		3	0.497Ea1	0.003	0.006	0.49	0.50
		6	0.400Fa1	0.000	0.000	0.40	0.40
		9	0.597Ba1	0.003	0.006	0.59	0.60
		12	0.623Aa1	0.003	0.006	0.62	0.63
		15	0.517Da1	0.003	0.006	0.51	0.52
	18	0.547Ca1	0.003	0.006	0.54	0.55	
	KM	0	0.620Aa1	0.000	0.000	0.62	0.62
		3	0.480Db1	0.000	0.000	0.48	0.48
		6	0.383Eb1	0.003	0.006	0.38	0.39
		9	0.600Ba1	0.000	0.000	0.60	0.60
12		0.597Bb1	0.003	0.006	0.59	0.60	
15		0.530Ca1	0.000	0.000	0.53	0.53	
18	0.517Cb1	0.012	0.021	0.50	0.54		
Tombul	Beton	0	0.700Aa1	0.000	0.000	0.70	0.70
		3	0.467Db1	0.003	0.006	0.46	0.47
		6	0.353Fb2	0.003	0.006	0.35	0.36
		9	0.597Ba1	0.003	0.006	0.59	0.60
		12	0.597Ba2	0.003	0.006	0.59	0.60
		15	0.520Ca1	0.000	0.000	0.52	0.52
	18	0.453Ea2	0.003	0.006	0.45	0.46	
	Çimen	0	0.620Ab1	0.000	0.000	0.62	0.62
		3	0.457Eb2	0.003	0.006	0.45	0.46
		6	0.373Fa2	0.007	0.012	0.36	0.38
		9	0.600Ba1	0.000	0.000	0.60	0.60
		12	0.583Cb2	0.003	0.006	0.58	0.59
		15	0.520Da1	0.000	0.000	0.52	0.52
	18	0.447Ea2	0.003	0.006	0.44	0.45	
	KM	0	0.597Ac2	0.003	0.006	0.59	0.60
		3	0.487Ba1	0.003	0.006	0.48	0.49
		6	0.347Db2	0.003	0.006	0.34	0.35
		9	0.600Aa1	0.000	0.000	0.60	0.60
12		0.597Aa1	0.003	0.006	0.59	0.60	
15		0.500Bb2	0.000	0.000	0.50	0.50	
18	0.447Ca2	0.003	0.006	0.44	0.45		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfli olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfli olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Palaz çeşidi kurutma makinesinde su aktivitesi değeri en yüksek olarak yine depolamanın başında kaydedilmiş, en düşük değer yine 0.383 ile 6. ayda kaydedilmiştir. Palaz çeşidinde depolama başında itibaren 6. aya kadar su aktivite değerinde azalma kaydedilmiş ve bu zamandan itibaren depolama sonuna kadar ise artış kaydedilmiştir.

Tombul fındık çeşidinde, Palaz çeşidinde olduğu gibi su aktivite değeri en yüksek depolama başında, en düşük olarak depolamanın 6. ayında kaydedilmiştir. Tombul fındık çeşidinde de depolamanın başından 6. aya kadar su aktivite değerinde bir

azalma kaydedilmiş, bu aydan sonra depolama sonuna kadar ise değer artış göstermiştir.

Palaz fındık çeşidinde depolamanın başında su aktivitesi değerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Palaz çeşidinde depolamanın 3. ayında en yüksek su aktivite değeri çimen harmanda kaydedilmiştir. En düşük değer ise kurutma makinesinde bulunmuş, beton harman ile fark bulunmamış, ancak çimen harman ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). 9. ayda Palaz çeşidinden en yüksek su aktivitesi değeri 0.600 ile kurutma makinesinde belirlenmiş, çimen harmandan farklı bulunmamış, ancak beton harman ile istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 12. ayda en yüksek su aktivite değeri 0.627 ile beton harmanda bulunmuş, çimen harman ile fark görülmemiş, ancak kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur. Palaz çeşidinde, su aktivitesi değerinde 15. ayda ortamlar arasında fark bulunmazken ( $P>0.05$ ), depolamanın sonu 18. ayda en yüksek değer çimen harmanda saptanmış, beton harman ve kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur.

Tombul fındık çeşidinde su aktivitesi değeri depolamanın başında en yüksek 0.700 ile beton harmanda, en düşük ise 0.597 değeri ile kurutma makinesi ortamında kaydedilmiş ve ortamlar istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde 3. ayda en yüksek 0.487 değeri ile kurutma makinesi ortamında ve en düşük değer ise 0.457 ile çimen harmanda kaydedilmiştir. Depolamanın 6. ayında en yüksek değer çimen harmanda, en düşük değer ise beton harmanda saptanmıştır. 9. ayda ise ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde 12. ayda su aktivitesi en yüksek 0.597 değeri ile beton harman ve kurutma makinesi ortamlarında kaydedilmiştir. 15. ayda en yüksek su aktivitesi değeri beton ve çimen harmanlarda kaydedilmiştir. Depolamanın sonunda ise Tombul çeşidinde ortamlar arasında farklılık saptanmamıştır ( $P>0.05$ ).

Beton harmanda depolamanın başında en yüksek 0.70 değeri ile Tombul çeşidinde kaydedilmiştir. Beton harmanda 3. ayda ise çeşitler arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). 6. ayda en yüksek su aktivitesi 0.40 değeri ile Palaz çeşidinde kaydedilmiş, en düşük değer ise Tombul çeşidinde kaydedilmiştir. 9. ayda su aktivite değeri en yüksek 0.597 ile Tombul çeşidinde saptanmıştır. 12. ayda en yüksek 0.627 değeri ile Palaz çeşidinde saptanmıştır. 15. ayda beton harmanda çeşitler arasında farklılık



görülmezken, depolamanın son ayında en yüksek değer 0.480 ile Palaz çeşidinde tespit edilmiş ve ortamlar farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda depolamanın başında su aktivitesi değerinde çeşitler arasında farklılık bulunmazken 3 ve 6. aylarda Palaz çeşidinde su aktivite değerleri biraz yüksek bulunmuş ve Tombul çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda su aktivite değerinde 9. ayda çeşitler arasında farklılık görülmezken, 12. ayda en yüksek değer Palaz çeşidinde kaydedilmiş ve Tombul çeşidinden yüksek bulunmuştur. 15. ayda çeşitler arasında farklılık tespit edilmemişken, depolamanın sonu 18. ayda su aktivite değeri Palaz çeşidinden daha yüksek bulunmuş ve farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesi ortamında su aktivite değeri Palaz fındık çeşidinde genel olarak yüksek bulunmuştur. Depolamanın 3, 9 ve 12. aylarında çeşitler arasında farklılık görülmemişken diğer depolama zamanları arasında farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Çalışmada su aktivite değeri en düşük olarak Tombul çeşidinde çimen harman ve kurutma makinesi ortamında tespit edilmişken, Palaz çeşidi için ise beton harmanda tespit edilmiştir.

Su aktivitesi ürünlerin uzun süre bozulmadan muhafazasında çok önemli bir özellik olduğu bilinmektedir (Ceylan ve ark., 2007). Çalışmada fındıkta kurutma işlemi sırasında iç fındık nemi % 5.0'e düşürüldüğünde su aktivite değerinin 0.34 olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu değer kavrulmuş fındıklarda ise 0.24 olduğu bildirilmiştir. Başka bir araştırmada ise su aktivite değerinin 0.83 üzerinde 2 günden fazla kalması durumunda aflatoksinin artacağı bildirilmiştir (Özay ve ark., 2005). Bu nedenle de su aktivite değerinin 0.7' nin altında tutulması gerektiği bildirilmiştir. Çalışmamızda veriler incelendiğinde ise su aktivite değerinin tamamının 0.83'ün altında olduğu görülmektedir. Ancak su aktivite değeri Palaz ve Tombul çeşitlerinin 12. aylarında tüm ortamlarda 0.70 değerinin üzerine çıkmıştır.

Demirci Ercoşkun, (2009), çalışmasının birinci su aktivite değerinin 0.50 değerinden 12 ay depolama sonrasında 0.54'e yükseldiğini bildirmiştir. Çalışmanın ikinciyılında ise depolama süresince 0.52 değerinin altında kaldığı görülmüştür. Başka bir çalışmada ise depolama başında 0.623 olan su aktivite değerinin 18 ay depolama sonunda 0.633 değerine kadar yükseldiği bildirilmiştir (Koç Güler, 2015). Ancak

bizim çalışmamızda depolama süresince su aktivite değerinin depolama süresince azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalmanın depolama süresince fındık neminin azalmasıyla beraber seyrettiği görülmüştür.

#### **4.2.8. Yağ Asitleri Kompozisyonu**

Genel olarak, ürün bileşiminin raf ömrünü etkileyen en önemli unsurlardan biri olduğu bilinmektedir. Fındıklar bu yönüyle değerlendirildiğinde, doymamış yağ asitlerinden olan oleik ve linoleik asit değerleri en yüksek düzeydedir. Raf ömrünü belirlemede doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı kullanılmaktadır. Bu oranın düşük olması raf ömrünün yüksek olduğunu göstermektedir (Özdemir ve ark., 1998).

Bu nedenle doymamış yağ asitlerinden olan oleik ve linoleik asit, doymuş yağ asitlerinden olan stearik ve palmitik asite göre acılaşmaya daha yatkındır (Bonvehi ve ark., 1993). Araştırmanın yürütüldüğü çeşitlerden Palaz çeşidinin raf ömrü, Çakıldak ve Tombul çeşidinden daha yüksektir. Tombul çeşidinin ise iki çeşide göre raf ömrü daha kısadır (Özdemir ve ark., 1998). Bu nedenle de Tombul fındık çeşidinin yağ oksidasyonuna karşı daha duyarlı olduğu söylenebilir.

Ancak yağ asitleri kompozisyonunun sürekli sabit kalmayıp genetik, ekolojik, morfolojik, fizyolojik faktörler ve kültürel uygulamaların kontrolü altında olduğu bilinmektedir (Karaca ve ark., 2007). Tespit edilen bazı farklılıklarında bu yönüyle değerlendirilmesinde yarar görülmektedir.

Araştırmanın birinci yılı (2013) yağ asitleri kompozisyonu için üç yönlü varyans analizi yapılmış ve çeşit, ortam ve zaman faktörlerinin birlikte etkileri araştırılmıştır. Özelliklere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.52’de verilmiştir. Depolamanın başında cihaz arızası sebebiyle başlangıç zamanı 0. ayda analizler yapılamamıştır.

**Çizelge 4.52.** Birinci yıl (2013) yağ asitleri kompozisyonuna ait varyans analizi sonuçları

Yağ Asitleri	Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi	Çeşit* Ortam	Çeşit* Zaman	Ortam* Zaman	Çeşit* Ortam* Zaman
Miristik Asit (C14:0)	0.380	0.004**	0.001**	0.508	0.137	0.656	0.452
Palmitik Asit (C16:0)	0.000	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Palmitoleik Asit (C16:1)	0.000	0.003	0.000	0.020*	0.000	0.037*	0.094
Margarik Asit (C17:0)	0.110	0.383	0.000	0.000	0.081	0.456	0.000
Heptadesenoik Asit (C17:1)	0.000	0.000	0.014	0.000	0.035	0.005	0.002**
Stearik Asit (C18:0)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.064	0.000	0.000
Oleik Asit (C18:1)	0.000	0.000	0.002	0.024	0.050	0.378	0.008**
Linoleik Asit (C18:2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Linolenik Asit (C18:3)	0.000	0.035	0.000	0.000	0.001	0.038	0.000
Araşidik Asit (C20:0)	0.000	0.035	0.059	0.000	0.031	0.032	0.002**
Eikosenoik Asit (C20:1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Behenik Asit (C22:0)	0.181	0.000	0.002	0.002	0.146	0.003	0.000
Nervonik Asit (C24:1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

\*İstatistik olarak önemlidir (P<0.05), \*\*İstatistik olarak önemlidir (P<0.01)

İkinci yıl (2014) yağ asitleri kompozisyonu için üç yönlü varyans analizi yapılmış ve çeşit, ortam ve zaman faktörlerinin birlikte etkileri araştırılmıştır. Özelliklere ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.53’de verilmiştir.

**Çizelge 4.53.** İkinci yıl (2014) yağ asitleri kompozisyonuna ait varyans analizi sonuçları

Yağ Asitleri	Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi	Çeşit* Ortam	Çeşit* Zaman	Ortam* Zaman	Çeşit* Ortam* Zaman
Miristik Asit (C14:0)	0.000	0.000	0.000	0.049	0.000	0.000	0.009**
Palmitik Asit (C16:0)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000***
Palmitoleik Asit (C16:1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.199	0.000
Margarik Asit (C17:0)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.008**
Heptadesenoik Asit (C17:1)	0.296	0.000	0.002	0.088	0.215	0.751	0.005**
Stearik Asit (C18:0)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Oleik Asit (C18:1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Linoleik Asit (C18:2)	0.458	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Linolenik Asit (C18:3)	0.006	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Araşidik Asit (C20:0)	0.463	0.000	0.000	0.000	0.000	0.774	0.002**
Eikosenoik Asit (C20:1)	0.203	0.041	0.409	0.116	0.620	0.331	0.256
Behenik Asit (C22:0)	0.000	0.000	0.003	0.000	0.074	0.004	0.009**
Nervonik Asit (C24:1)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000

\*İstatistik olarak önemlidir (P<0.05), \*\*İstatistik olarak önemlidir (P<0.01), \*\*\*İstatistik olarak önemlidir (P<0.001)

#### 4.2.8.1. Miristik Asit (C14:0) İçeriği (%)

Birinci yıl (2013) miristik asit (C14:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda sadece ortam ve zaman faktörlerinin seviyelerinin genel ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.54'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.54.** Birinci yıl (2013) miristik asit (C14:0) içeriği (%) için için faktörlerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Çakıldak	0.029	0.003	0.025	0.01	0.20
	Palaz	0.026	0.001	0.009	0.01	0.05
	Tombul	0.031	0.001	0.011	0.02	0.06
Muhafaza Süresi (ay)	3	0.034A	0.007	0.034	0.02	0.20
	6	0.021B	0.001	0.004	0.01	0.03
	9	0.022AB	0.001	0.007	0.01	0.03
	12	0.027AB	0.002	0.009	0.01	0.05
	15	0.033A	0.002	0.009	0.02	0.05
	18	0.034A	0.002	0.009	0.02	0.06
Kurutma Ortamı	Beton	0.027AB	0.001	0.009	0.01	0.05
	Çimen	0.024B	0.001	0.007	0.01	0.04
	KM	0.034A	0.003	0.025	0.02	0.20

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Miristik asit içeriği en yüksek Tombul çeşidinde tespit edilmişken (% 0.031), en düşük değer ise Palaz çeşidinde saptanmıştır (% 0.026).

Depolamanın 3. ayı haricinde depolama süresince miristik asit değeri artış göstermiştir. En düşük miristik asit değeri 6. ayda kaydedilmiş (% 0.021) ve diğer muhafaza sürelerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kurutma ortamları arasında en yüksek değer kurutma makinesi ortamında kaydedilmiş (% 0.034), beton harmanla farklılık bulunmamışken çimen harmanla istatistiksel olarak farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

İkinci yıl (2014) miristik asit içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.55'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.55.** İkinci yıl (2014) miristik asit içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.037Aab1	0.003	0.006	0.03	0.04
		3	0.043Aab1	0.003	0.006	0.04	0.05
		6	0.043Aa1	0.009	0.015	0.03	0.06
		9	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		12	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		15	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		18	0.043Ab1	0.003	0.006	0.04	0.05
	Çimen	0	0.030Cb1	0.006	0.010	0.02	0.04
		3	0.030Cb1	0.006	0.010	0.02	0.04
		6	0.040BCa1	0.006	0.010	0.03	0.05
		9	0.050ABa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		12	0.050ABa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		15	0.047ABa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
	KM	0	0.047ABa1	0.009	0.015	0.03	0.06
		3	0.047ABa1	0.009	0.015	0.03	0.06
		6	0.053ABa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		9	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06
12		0.053ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06	
15		0.037BCa1	0.003	0.006	0.03	0.04	
18		0.030Cb1	0.000	0.000	0.03	0.03	
Tombul	Beton	0	0.023Ca2	0.003	0.006	0.02	0.03
		3	0.023Ca2	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.020Cb2	0.000	0.000	0.02	0.02
		9	0.027BCb2	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.040ABa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		15	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
	Çimen	0	0.023Ba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		3	0.023Ba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.043Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
	KM	0	0.030Ba2	0.006	0.010	0.02	0.04
		3	0.030Ba2	0.006	0.010	0.02	0.04
		6	0.043ABa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		9	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
12		0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05	
15		0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05	
18		0.043ABa1	0.003	0.006	0.04	0.05	

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Çizelge 4.55’de, miristik asit içeriği Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek % 0.053 değeri ile 9, en düşük olarak ise % 0.037 ile 0. ayda kaydedilmiş ve ortalamalar arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P > 0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda en düşük değer % 0.030 ile 0 ve 3. aylarda, en yüksek değerler ise % 0.050 ile 9 ve 12. aylarda kaydedilmiştir. Palaz çeşidi kurutma makinesinde en yüksek miristik asit içeriği % 0.060 ile 9, en düşük değer ise % 0.030 ile 18. ayda tespit edilmiştir.

Tombul fındık çeşidi beton harmanda miristik asit değeri en yüksek % 0.050 değeri ile depolamanın sonunda 18, en düşük ise % 0.020 ile 6. ayda tespit edilmiştir.

Çimen harmanda miristik asit değeri en yüksek % 0.053 ile 15, en düşük değer ise 0

ve 3. aylarda kaydedilmiştir. Depolama başındaki bu iki zaman dilimi kendi aralarında benzer bulunurken, diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi kurutma makinesinde en yüksek değer % 0.050 ile 15. ayda ve en düşük değer ise depolamanın başında % 0.030 ile 0. ayda kaydedilmiştir. Çalışmada depolama süresince miristik asit değerinde Tombul ve Palaz çeşidinde tüm ortamlarda artış tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde depolamanın 0 ve 3. ayında en yüksek miristik asit içeriği değeri kurutma makinesinde sırasıyla % 0.047, % 0.047, en düşük değer çimen harmanda belirlenmiş sırasıyla % 0.030, % 0.030 olarak saptanmış ve istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi miristik asit değerinde 3, 6, 9, 12 ve 15. aylarda ortamlar arasında farklılık görülmemiş, ancak depolamanın 18. ayında en yüksek değer çimen harmanda tespit edilmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde miristik asit değeri çimen harman ve kurutma makinesi ortamlarında benzer bulunurken, beton harman ile sadece 6 ve 9. aylarda farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda miristik asit değeri 0, 3, 6 ve 9. aylarda Palaz çeşidinde daha yüksek (sırasıyla % 0.037, % 0.043, % 0.043 ve % 0.053) bulunmuş ve Tombul çeşidiyle farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Diğer depolama zamanlarında ise beton harmanda miristik asit değerinde farklılık görülmemiştir. Çimen harmanda miristik asit değerleri Palaz çeşidinden biraz daha yüksek bulunmasına rağmen çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde miristik asit değeri depolamanın 0 ve 3. aylarında Palaz çeşidinde daha yüksek bulunmuş ve Tombul fındık çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Yağ asitleri kompozisyonu üzerinde yürütülen çalışmalar incelendiğinde, araştırmaların palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit ve linolenik asit üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Ancak bu çalışmada miristik asit, palmitik asit, palmitoleik asit, margarik asit, heptadesenoik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, linolenik asit, araşidik asit, eikosenoik asit, behenik asit ve nervonik asit olmak üzere toplam on üç yağ asidi incelenmiştir.

Yağ asitleri bileşiminin hasat zamanı, kültürel uygulamalar ve kurutma metodu, sezon, coğrafi orjin, çevresel faktörler, depolama, hasat şartları ve çeşide bağlı olarak

değiştii bilinmektedir (Alaşalvar ve ark., 2003). Türk fındık çeşitlerinden Tombul çeşidinin oleik asit içeriğinin % 85.12, linoleik asit içeriğinin % 9.07, Palaz çeşidinde oleik asit içeriğinin % 87.38, linoleik asit içeriğinin ise % 6.65, palmitik asit içeriğinin Tombul çeşidinde % 0.15, Palaz çeşidinde ise % 0.18 olduğu olduğu bildirilmiştir (Kanbur ve ark., 2013).

Çalışmanın birinci yılında (2013) miristik asit içeriğinde depolama süresince başlangıç hariç artış göstermiştir. (Çizelge 4.54). İkinci yılda (2014) ise depolama süresince Palaz çeşidinde sadece kurutma makinesi ortamında azalma göstermiş diğer ortamlarda artış kaydedilmiştir. Tombul çeşidinde ise tüm ortamlarda depolama süresince artış görülmüştür.

#### **4.2.8.2. Palmitik Asit (C16:0) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) palmitik asit (C16:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.56'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde, palmitik asit içeriğinde Çakıldak çeşidi beton harman, çimen harman ve kurutma makinesinde depolama zamanı ortalamaları aralarında fark önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Palmitik asit içeriği değeri ortamlarda depolamanın 3. ayından itibaren beton harman % 3.743-4.083, çimen harman % 3.823-3.993 ve kurutma makinesinde % 4.100-4.590 aralığında olduğu görülmüştür. Palaz çeşidinde palmitik asit değerinde ortamlarda muhafaza süresi boyunca kurutma makinesi ortamı haricinde farklılık görülmemiştir ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde palmitik asit değeri beton harmanda % 4.863-5.063, çimen harmanda % 5.177-5.333 ve kurutma makinesinde % 4.420-5.233 aralıklarında tespit edilmiştir.

Tombul çeşidinde palmitik asit değeri bakımından, ortamlarda depolama süresi boyunca farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Palmitik asit değeri depolama süresince beton harmanda % 4.420-4.813, çimen harmanda % 4.210-4.480 ve kurutma makinesinde % 4.187-4.607 aralıklarında değiştiği görülmüştür.

**Çizelge 4.56.** Birinci yıl (2013) palmitik asit (C16:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	3.920Aa2	0.025	0.044	3.87	3.95
		6	4.083Aa2	0.055	0.095	4.01	4.19
		9	3.770Aa2	0.021	0.036	3.74	3.81
		12	3.743Ab2	0.038	0.065	3.68	3.81
		15	3.743Ab2	0.038	0.065	3.68	3.81
		18	3.750Ab2	0.015	0.027	3.72	3.77
	Çimen	3	3.993Aa2	0.034	0.059	3.95	4.06
		6	3.997Aa2	0.043	0.074	3.94	4.08
		9	3.857Aa2	0.061	0.106	3.76	3.97
		12	3.850Aab2	0.055	0.095	3.76	3.95
		15	3.843Aa3	0.012	0.021	3.82	3.86
		18	3.823Ab3	0.020	0.035	3.79	3.86
	KM	3	4.117Aa2	0.024	0.042	4.07	4.15
		6	4.100Aa2	0.040	0.070	4.03	4.17
		9	4.390Aa1	0.115	0.200	4.26	4.62
		12	4.467Aa1	0.102	0.176	4.28	4.63
		15	4.557Aa1	0.020	0.035	4.52	4.59
		18	4.590Aa1	0.015	0.027	4.56	4.61
Palaz	Beton	3	5.063Aa1	0.009	0.015	5.05	5.08
		6	4.853Aa1	0.009	0.015	4.84	4.87
		9	4.883Aab1	0.020	0.035	4.85	4.92
		12	4.863Aab1	0.043	0.075	4.82	4.95
		15	4.853Aa1	0.003	0.006	4.85	4.86
		18	4.873Aab1	0.037	0.064	4.80	4.92
	Çimen	3	5.317Aa1	0.024	0.042	5.27	5.35
		6	5.177Aa1	0.015	0.025	5.15	5.20
		9	5.333Aa1	0.133	0.231	5.20	5.60
		12	5.213Aa1	0.125	0.217	5.05	5.46
		15	5.203Aa1	0.059	0.102	5.13	5.32
		18	5.233Aa1	0.003	0.006	5.23	5.24
	KM	3	4.943ABa1	0.020	0.035	4.91	4.98
		6	5.207Aa1	0.059	0.102	5.09	5.28
		9	4.573ABb1	0.072	0.125	4.43	4.66
		12	4.420Bb1	0.070	0.122	4.34	4.56
		15	4.790ABb1	1.330	2.310	0.45	4.45
		18	4.517ABb1	0.003	0.006	4.51	4.52
Tombul	Beton	3	4.813Aa1	0.023	0.040	4.77	4.85
		6	4.647Aa12	0.049	0.085	4.55	4.71
		9	4.420Aa1	0.125	0.217	4.28	4.67
		12	4.513Aa1	0.144	0.250	4.26	4.76
		15	4.567Aa1	0.007	0.012	4.56	4.58
		18	4.567Aa1	0.007	0.012	4.56	4.58
	Çimen	3	4.440Aa2	0.010	0.017	4.43	4.46
		6	4.210Aa2	0.006	0.010	4.20	4.22
		9	4.250Aa2	0.021	0.036	4.21	4.28
		12	4.373Aa2	0.095	0.164	4.25	4.56
		15	4.480Aa2	0.035	0.061	4.41	4.52
		18	4.457Aa2	0.033	0.058	4.39	4.49
	KM	3	4.607Aa12	0.034	0.059	4.54	4.65
		6	4.480Aa2	0.047	0.082	4.39	4.55
		9	4.253Aa1	0.015	0.025	4.23	4.28
		12	4.223Aa1	0.009	0.015	4.21	4.24
		15	4.200Aa1	0.010	0.017	4.18	4.21
		18	4.187Aa1	0.032	0.055	4.13	4.24

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve muhafaza süresi çizelge incelendiğinde palmitik asit değeri bakımından Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde depolama zamanı boyunca ortamlar arasında farklılık görülmemiştir (P>0.05).



Beton harmanda depolamanın 3. ayında en düşük palmitik asit değeri % 3.920 ile Çakıldak çeşidinde tespit edilmiş ve diğer çeşitlerle farklı olduğu bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Bu dönemde en yüksek palmitik asit değeri ise Palaz çeşidinde tespit edilmiştir. Palmitik asit değeri beton harmanda depolamanın diğer zamanlarında, en düşük olarak Çakıldak çeşidinde (sırasıyla % 4.083, % 3.770, % 3.743, % 3.743 ve % 3.750), en ise Palaz çeşidinde (sırasıyla % 4.853, % 4.883, % 4.863, % 4.853 ve % 4.873) tespit edilmiştir. Çimen harmanda depolama süresince en yüksek değerler Palaz çeşidinde (sırayla % 5.317, % 5.177, % 5.333, % 5.213, % 5.203 ve % 5.233) tespit edilmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Palmitik asit değeri en düşük olarak ise Çakıldak çeşidinde sırayla % 3.993, % 3.997, % 3.857, % 3.850, % 3.843 ve % 3.823 olarak belirlenmiştir. Palmitik asit değeri bakımından kurutma makinesinde çeşitler arasında farklılık görülmemiştir.

İkinci yıl ( 2014) palmitik asit (C16:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.57'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Palaz çeşidi beton harmanda palmitik asit değerinde depolama zamanları arasında farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.57). En yüksek palmitik asit değeri % 4.953 ile 9, en düşük değer ise % 4.797 ile 0 ve 3. aylarda kaydedilmiştir. Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek palmitik asit değeri % 5.260 ile 18. ayda tespit edilmiş, 15. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanları ile istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde en yüksek palmitik asit değeri % 4.597 ile 0. ayda kaydedilmiş, 6. ayla farklı bulunurken diğer depolama zamanları ile farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda en yüksek palmitik asit değeri % 4.533 ile 18. ayda tespit edilmiş 6, 9, 12 ve 15. aylarla benzer bulunmuş, ancak 0 ve 3. aylarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harmanda palmitik asit değeri en yüksek % 4.397 değeri ile 18. ayda kaydedilmiş, 15. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Aynı çeşit ve kurutma makinesinde ise en yüksek değer % 4.750 ile 6, en düşük değer ise % 3.943 ile 0 ve % 3.943 ile 3. aylarda tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.57.** İkinci yıl (2014) palmitik asit (C16:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	4.797Aa1	0.018	0.031	4.77	4.83
		3	4.797Aa1	0.023	0.040	4.75	4.82
		6	4.910Aa1	0.202	0.350	4.53	5.22
		9	4.953Aa1	0.003	0.006	4.95	4.96
		12	4.943Aa1	0.007	0.012	4.93	4.95
		15	4.810Ab1	0.006	0.010	4.80	4.82
		18	4.823Ab1	0.013	0.023	4.81	4.85
	Çimen	0	3.960Bb1	0.042	0.072	3.88	4.02
		3	3.920Bc1	0.017	0.030	3.89	3.95
		6	3.950Bc1	0.017	0.030	3.92	3.98
		9	3.957Bc1	0.013	0.023	3.93	3.97
		12	3.947Bc1	0.003	0.006	3.94	3.95
		15	5.243Aa1	0.009	0.015	5.23	5.26
		18	5.260Aa1	0.000	0.000	5.26	5.26
	KM	0	4.597Aa1	0.097	0.168	4.45	4.78
		3	4.433ABb1	0.009	0.015	4.42	4.45
		6	4.330Bb2	0.066	0.114	4.20	4.41
		9	4.360ABb1	0.017	0.030	4.33	4.39
12		4.380ABb1	0.010	0.017	4.37	4.40	
15		4.457ABc1	0.033	0.058	4.39	4.49	
18		4.510ABc1	0.010	0.017	4.49	4.52	
Tombul	Beton	0	4.193Ba2	0.061	0.106	4.08	4.29
		3	4.193Ba2	0.061	0.106	4.08	4.29
		6	4.290ABb2	0.020	0.035	4.27	4.33
		9	4.307ABa2	0.009	0.015	4.29	4.32
		12	4.290ABa2	0.012	0.020	4.27	4.31
		15	4.527Aa2	0.009	0.015	4.51	4.54
		18	4.533Aa2	0.003	0.006	4.53	4.54
	Çimen	0	3.800Bb1	0.090	0.155	3.64	3.95
		3	3.710Bc2	0.059	0.102	3.62	3.82
		6	3.783Bc1	0.007	0.012	3.77	3.79
		9	3.786Bb1	0.008	0.014	3.77	3.80
		12	3.783Bb1	0.007	0.012	3.77	3.79
		15	4.393Aa2	0.007	0.012	4.38	4.40
		18	4.397Aa2	0.007	0.012	4.39	4.41
	KM	0	3.943Cb2	0.039	0.068	3.89	4.02
		3	3.943Cb2	0.027	0.047	3.89	3.98
		6	4.750Aa1	0.252	0.436	4.33	5.20
		9	4.400Ba1	0.006	0.010	4.39	4.41
12		4.390Ba1	0.020	0.035	4.35	4.41	
15		4.127Cb2	0.013	0.023	4.10	4.14	
18		4.123Cb2	0.007	0.012	4.11	4.13	

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Palaz çeşidinde depolamanın başında en yüksek palmitik asit değeri % 4.797 ile beton harmanda, en düşük değer ise % 3.960 ile çimen harmanda kaydedilmiştir. Depolamanın 3, 6, 9 ve 12. aylarında Palaz çeşidinde en yüksek değerler beton harmanda, en düşük değerler ise çimen harmanda kaydedilmiş ve birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde depolamanın 15 ve 18. aylarında ise en yüksek değerler çimen harmanda kaydedilmiştir. Tombul fındık çeşidinde en yüksek palmitik asit değerleri beton harmanda kaydedilmiş, en düşük değerler çimen harmanda kaydedilmiş ve birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Ancak beton harman ile çimen harmanın 15 ve 18. ayları ve kurutma makinesi ortamının 9 ve 12. aylarında benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Beton harmanda en yüksek palmitik asit değerleri Palaz çeşidinde (sırasıyla % 4.797, % 4.797, % 4.910, % 4.953, % 4.943, % 4.810 ve % 4.823) belirlenmiştir. En düşük değerler ise Tombul findık çeşidinde (sırasıyla % 4.193, % 4.193, % 4.290, % 4.307, % 4.290, % 4.527 ve % 4.533) belirlenmiştir. Çimen harmanda palmitik asit değerleri Palaz çeşidinde daha yüksek bulunmuş 3, 15 ve 18. aylar haricinde farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde palmitik asit değerleri genelde Palaz çeşidinde yüksek bulunmuştur. Palaz çeşidinin tüm ortamlarında palmitik asit değeri daha yüksek bulunmuştur.

Palmitik asit içeriğinde çalışmanın birinci yılında Çakıldak, Palaz ve Tombul çeşitlerinde depolama zamanı boyunca ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Ancak ikinci yılda ise depolama süresince Palaz çeşidinde sadece kurutma makinesi ortamında azalma göstermiş diğer ortamlarda artış kaydedilmiştir. Tombul çeşidinde ise tüm ortamlarda depolama süresince artış görülmüştür. Levant kalite naturel iç findıklarda 18 ay depolama süresi sonunda palmitik asit değerinin % 5.692'den % 5.890 değerine ulaştığı bildirilmiştir (Koç Güler, 2015). Adi depo şartlarında 12 ay depolanan findıklarda ise palmitik asit değerinin depolamanın başında % 5.74'den depolama sonunda % 5.35 değerine düştüğü bildirilmiştir (Ghirardello ve ark., 2013). Başka bir araştırmada ise kurutma ortamlarında palmitik asit içeriğini etkilediği ve güneşte kurutmada daha yüksek palmitik asit değeri tespit edildiği bildirilmiştir (Fu ve ark., 2016). Ancak çalışmamızda böyle bir tespit yapılmamıştır.

#### **4.2.8.3. Palmitoleik Asit (C16:1) İçeriği (%)**

Birinci yıl palmitoleik asit (C16:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam, çeşit\*zaman ve ortam\*zaman ikili interaksyonları istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.58'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.58.** Birinci yıl (2013) palmitoleik asit (C16:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Kurutma Ortamı	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	0.086Ab	0.002	0.010	0.07	0.10
	Çimen	0.081Ab	0.002	0.008	0.06	0.09
	KM	0.086Ab	0.002	0.007	0.07	0.10
Palaz	Beton	0.119Aa	0.005	0.020	0.10	0.17
	Çimen	0.118Aa	0.007	0.029	0.06	0.16
	KM	0.116Aa	0.007	0.030	0.07	0.17
Tombul	Beton	0.094Ab	0.002	0.010	0.07	0.11
	Çimen	0.083Bb	0.002	0.008	0.07	0.10
	KM	0.082Bb	0.003	0.012	0.07	0.10

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.58’de, palmitoleik asit içeriği yönünden Çakıldak ve Palaz çeşitlerinde ortamlar arasında önemli farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Ancak Tombul çeşidinde palmitoleik asit değeri en yüksek % 0.094 değeri ile beton harmanda belirlenmiş, çimen harman ve makineli kurutma ortamı ile farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palmitoleik asit değeri beton harmanda en yüksek değer % 0.119 Palaz ile çeşidinde belirlenmiş, Çakıldak ve Tombul çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palmitoleik asit değeri çimen harman ve kurutma makinesinde en yüksek olarak yine Palaz çeşidinde belirlenmiş, Çakıldak ve Tombul çeşidinden farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.59.** Birinci yıl (2013) palmitoleik asit (C16:1) içeriği (%) için çeşit\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Çeşit	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	3	0.091Ab	0.002	0.006	0.08	0.10
	6	0.090Ab	0.002	0.005	0.08	0.10
	9	0.082Ab	0.003	0.008	0.07	0.10
	12	0.078Ab	0.004	0.011	0.06	0.09
	15	0.081Ab	0.003	0.008	0.07	0.09
	18	0.083Ab	0.002	0.005	0.08	0.09
Palaz	3	0.152Aa	0.004	0.011	0.14	0.17
	6	0.144Aa	0.006	0.017	0.12	0.17
	9	0.099Ba	0.008	0.023	0.06	0.13
	12	0.102Ba	0.004	0.012	0.09	0.13
	15	0.098Ba	0.002	0.007	0.08	0.10
	18	0.111Ba	0.004	0.011	0.10	0.13
Tombul	3	0.099Ab	0.004	0.011	0.08	0.11
	6	0.096ABb	0.002	0.005	0.09	0.10
	9	0.083ABCb	0.003	0.009	0.07	0.10
	12	0.079Cb	0.004	0.011	0.07	0.10
	15	0.082BCab	0.002	0.007	0.07	0.09
	18	0.080BCb	0.003	0.009	0.07	0.09

Aynı çeşitte ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.59’da, Çakıldak çeşidi depolama süreleri incelenmiş ve depolama zamanı süresince farklılık bulunmadığı görülmüştür ( $P>0.05$ ). Palmitoleik asit içeriği depolama süresince sırasıyla % 0.091, % 0.090, % 0.082, % 0.078, % 0.081 ve % 0.083 olarak saptanmıştır. Palaz çeşidinde palmitoleik asit içeriği depolamanın 3 ve 6. aylarında en yüksek değerler tespit edilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde en düşük palmitoleik asit değeri % 0.098 ile depolamanın 15. ayında tespit edilmiştir. Tombul fındık çeşidinde palmitoleik asit değeri en yüksek % 0.099 ile 3. ayda belirlenmiş, 6 ve 9. aylarla aralarında fark bulunmamış, ancak diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidinde en düşük palmitoleik asit değeri ise % 0.079 ile çalışmanın 12. ayında tespit edilmiştir.

Palmitoleik asit değeri depolamanın aynı zaman dilimlerinde karşılaştırıldığında, Palaz çeşidinde tespit edilen değerler diğer çeşitlerden yüksek bulunmuş ve istatistik olarak farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde depolama süresince sırayla % 0.152, % 0.144, % 0.099, % 0.102, % 0.098 ve % 0.111 olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.60.** Birinci yıl (2013) palmitoleik asit (C16:1) içeriği (%) için ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri ve Tukey testi sonuçları

Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Beton	3	0.119Aa	0.009	0.028	0.09	0.17
	6	0.107ABa	0.005	0.016	0.09	0.13
	9	0.099ABa	0.005	0.016	0.08	0.13
	12	0.091ABa	0.007	0.020	0.07	0.13
	15	0.090Ba	0.003	0.010	0.07	0.10
	18	0.093ABa	0.005	0.014	0.08	0.12
Çimen	3	0.109ABa	0.010	0.029	0.08	0.15
	6	0.111Aa	0.012	0.034	0.08	0.16
	9	0.083BCab	0.006	0.017	0.06	0.12
	12	0.082Ca	0.004	0.013	0.06	0.10
	15	0.087BCa	0.004	0.011	0.07	0.10
	18	0.093BCa	0.007	0.021	0.07	0.13
KM	3	0.114Aa	0.011	0.033	0.08	0.17
	6	0.112Aa	0.010	0.030	0.09	0.17
	9	0.082Bb	0.004	0.011	0.07	0.10
	12	0.086Ba	0.005	0.014	0.07	0.11
	15	0.084Ba	0.003	0.010	0.07	0.10
	18	0.088Ba	0.005	0.014	0.07	0.11

Aynı ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )  
Aynı zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.60’da palmitoleik asit değeri beton harmanda en yüksek % 0.119 ile 3. ayda belirlenmiş, 6, 9, 12 ve 18. aylarla aralarında fark görülmemiş, ancak 15. ayla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda palmitoleik asit içeriği en yüksek % 0.111 değeri ile 6. ayda tespit edilmiş, 3. ayla aralarında fark bulunmamıştır.

Ancak diğer muhafaza süreleri ile farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde ilk iki dönem arasında fark bulunmazken diğer dönemlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palmitoleik asit değeri yönünden aynı zaman dilimlerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolama süresince palmitoleik asit değeri azalmıştır. İkinci yıl (2014) palmitoleik asit (C16:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.61’de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.61.** İkinci yıl (2014) palmitoleik asit (C16:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi(ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.113ABa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		3	0.110ABa1	0.010	0.017	0.10	0.13
		6	0.120Aa1	0.006	0.010	0.11	0.13
		9	0.103ABa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		12	0.107ABa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		15	0.097ABb1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.093Ba1	0.003	0.006	0.09	0.10
	Çimen	0	0.103Bab1	0.020	0.035	0.07	0.14
		3	0.083BCb1	0.009	0.015	0.07	0.10
		6	0.080BCb1	0.006	0.010	0.07	0.09
		9	0.073Cb2	0.007	0.012	0.06	0.08
		12	0.067Cb2	0.003	0.006	0.06	0.07
		15	0.130Aa1	0.006	0.010	0.12	0.14
		18	0.103Ba1	0.003	0.006	0.10	0.11
	KM	0	0.093Bb1	0.007	0.012	0.08	0.10
		3	0.090Bb1	0.006	0.010	0.08	0.10
		6	0.093Bb1	0.009	0.015	0.08	0.11
		9	0.080Bb1	0.000	0.000	0.08	0.08
12		0.083Bb1	0.003	0.006	0.08	0.09	
15		0.117Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12	
18		0.100ABa1	0.000	0.000	0.10	0.10	
Tombul	Beton	0	0.087ABa2	0.003	0.006	0.08	0.09
		3	0.087ABa2	0.003	0.006	0.08	0.09
		6	0.077ABa2	0.003	0.006	0.07	0.08
		9	0.073Bb2	0.003	0.006	0.07	0.08
		12	0.077ABb2	0.003	0.006	0.07	0.08
		15	0.097Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.100Aa1	0.000	0.000	0.10	0.10
	Çimen	0	0.077ABab2	0.007	0.012	0.07	0.09
		3	0.087ABa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		6	0.083ABa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		9	0.087ABa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		12	0.097Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		15	0.073Bb2	0.003	0.006	0.07	0.08
		18	0.077ABb2	0.003	0.006	0.07	0.08
	KM	0	0.070ABb2	0.006	0.010	0.06	0.08
		3	0.067ABb2	0.007	0.012	0.06	0.08
		6	0.053Bb2	0.003	0.006	0.05	0.06
		9	0.063ABb2	0.003	0.006	0.06	0.07
12		0.060ABc2	0.000	0.000	0.06	0.06	
15		0.077Ab2	0.003	0.006	0.07	0.08	
18		0.073ABb2	0.003	0.006	0.07	0.08	

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek palmitoleik asit içeriği % 0.120 ile 6, en düşük değer ise % 0.093 ile 18. ayda saptanmıştır. Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek değer % 0.130 ile 15, en düşük değer ise % 0.073 ile 9. ayda tespit edilmiştir. Palaz çeşidi kurutma makinesinde en yüksek palmitoleik asit değeri % 0.117 ile 15. ayda kaydedilmiş, 18. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda en yüksek palmitoleik asit değeri % 0.100 ile 18. ayda saptanmış, 9. ayla farklı bulunurken diğer depolama zamanları ile farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harmanda palmitoleik asit değeri en yüksek olarak % 0.097 ile 12, en düşük değer ise % 0.073 ile 15. ayda kaydedilmiştir. Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde palmitoleik asit değeri en yüksek % 0.077 ile 15, en düşük değer ise % 0.053 değeri ile 6. ayda tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde en yüksek palmitoleik asit değerleri beton harmanda kaydedilirken en düşük değerler de çimen harmanda kaydedilmiştir. Beton harman, çimen harman ile 0, kurutma makinesi ile 15 ve 18. aylarda benzer bulunurken diğer depolama zamanlarında ise farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidinde en yüksek palmitoleik asit değerleri beton harmanda kaydedilirken en düşük değerlerde kurutma makinesinde kaydedilmiştir. Tombul çeşidi beton harman palmitoleik asit değerinde çimen harman ile 15 ve 18. aylarda farklı bulunmuşken, kurutma makinesi ortamı ile depolama zamanlarının tamamında farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda Palaz çeşidinde, Tombul çeşidinden daha yüksek palmitoleik asit değerleri belirlenmiştir. Beton harmanda Palaz çeşidi ile Tombul çeşidinin 15 ve 18. aylar haricinde benzerliği tespit edilmemiştir ( $P<0.05$ ). Beton harmanda Palaz çeşidi Tombul çeşidi ile 3, 6 ve 9. aylarda benzer bulunurken diğer depolama zamanlarında farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde palmitoleik asit değerleri Palaz çeşidinde Tombul çeşidinden daha yüksek bulunmuş ve farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinin tüm ortamlarında daha yüksek palmitoleik asit değeri belirlenmiştir.

Palmitoleik asit içeriğinde çalışmanın birinci yılında depolama süresince azalma görülmüştür.

Lavant kalite naturel iç fındıklarda 18 ay depolama süresi sonunda palmitoleik asit değerinin % 0.128'den % 0.172 değerine ulaştığı bildirilmiştir (Koç Güler, 2015). Ancak çalışmanın ikinci yılında ise depolama süresince Palaz çeşidinde beton harmanda azalma göstermiş, çimen harmanda dalgalanma kaydedilmiş ve kurutma makinesi ortamında artış görülmüştür. Tombul çeşidinde ise çimen harmanda değişiklik olmamışken diğer ortamlarda depolama süresince artış kaydedilmiştir. Görüldüğü gibi yıllar arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Yıldan yıla farklılık olabileceği başka çalışmalarda da görülmüştür (Lopez ve ark., 1995).

#### **4.2.8.4. Margarik Asit (C17:0) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) margarik asit (C17:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.62'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.62'de, Çakıldak fındık çeşidi margarik asit içeriği beton harman, çimen harman ve kurutma makinesi ortamları arasında muhafaza süresince farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Palaz çeşidinde margarik asit değeri en yüksek % 0.047 değeri ile 15 ve % 0.053 değeri ile 18. aylarda belirlenmiş ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda ise depolama süresince margarik asit değerlerinde farklılık görülmemiştir. Bu ortamda en yüksek margarik asit değeri 18. ayda belirlenmiş ve en düşük değer depolamanın 9. ayında kaydedilmiştir. Palaz çeşidinde kurutma makinesinde en yüksek margarik asit değeri depolamanın 3 ve 15. aylarında belirlenmiş, 12 ve 18. aylarla aralarında fark görülmemiş, ancak diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde margarik asit içeriği beton harmanda depolama zamanları arasında farklılık kaydedilmemiştir ( $P>0.05$ ). Çimen harmanda margarik asit değeri en yüksek % 0.053 değeri ile 18. ayda belirlenmiş, 15. ayla aralarında fark görülmemiş, ancak diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Aynı ortamda en düşük margarik asit değeri 3. ayda tespit edilmiştir.



**Çizelge 4.62.** Birinci yıl (2013) margarik asit (C17:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.030Aa1	0.006	0.010	0.02	0.04
		9	0.033Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.030Aa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		15	0.037Aab1	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.040Aab1	0.000	0.000	0.04	0.04
	Çimen	3	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		6	0.030Aa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		9	0.030Aa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		12	0.033Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.030Ab2	0.000	0.000	0.03	0.03
		18	0.033Ab2	0.003	0.006	0.03	0.04
	KM	3	0.037Aa12	0.003	0.006	0.03	0.04
		6	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		9	0.037Aa1	0.007	0.012	0.03	0.05
		12	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
Palaz	Beton	3	0.030Bb1	0.000	0.000	0.03	0.03
		6	0.027Ba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		9	0.023Ba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.033Ba1	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
	Çimen	3	0.033Ab1	0.003	0.006	0.03	0.04
		6	0.030Aa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		9	0.027Aa1	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.033Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.030Ab2	0.000	0.000	0.03	0.03
		18	0.037Aa12	0.003	0.006	0.03	0.04
	KM	3	0.047Aa1	0.009	0.015	0.03	0.06
		6	0.030Ba1	0.000	0.000	0.03	0.03
		9	0.033Ba12	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.043ABa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.040ABa1	0.006	0.010	0.03	0.05
Tombul	Beton	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.030Aa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		9	0.030Aa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		12	0.030Aab1	0.006	0.010	0.02	0.04
		15	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
	Çimen	3	0.027Ba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.033Ba1	0.003	0.006	0.03	0.04
		9	0.033Ba1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.040ABa1	0.006	0.010	0.03	0.05
		15	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		18	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
	KM	3	0.030ABa2	0.000	0.000	0.03	0.03
		6	0.030ABa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		9	0.023Ba2	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.020Bb2	0.000	0.000	0.02	0.02
		15	0.023Bb1	0.003	0.006	0.02	0.03
		18	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde en yüksek margarik asit değeri % 0.040 ile 18. ayda belirlenmiş, 3 ve 6. aylarla aralarında fark bulunmamış, ancak diğer depolama zamanları ile farklı oldukları tespit edilmiştir (P<0.05).

Çakıldak çeşidinde margarik asit değeri çimen harmanın 15 ve 18. ayları haricinde diğer zaman dilimleri ile farklı bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Palaz çeşidinde margarik asit değeri depolamanı 3. ayında en yüksek % 0.047 ile kurutma makinesinde belirlenmiş ve diğer ortamlarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde diğer depolama zamanlarında ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde margarik asit değeri en düşük kaydedildiği kurutma makinesi ortamının 12 ve 15. ayları haricinde farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Aynı çeşitte en yüksek margarik asit değerleri çimen harmanın % 0.050 değeri ile 15. ve % 0.053 ile 18. aylarında belirlenmiştir.

Çizelge 4.62'de margarik asit değeri aynı kurutma ortamı ve muhafaza süresi bakımından incelendiğinde, beton harmanda depolama süresi boyunca çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Çimen harmanda margarik asit değeri yönünden 3, 6, 9 ve 12. aylar arasında farklılık görülmemiştir. Aynı ortamda depolamanın 15 ve 18. aylarında en yüksek margarik asit değerleri Tombul fındık çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde margarik asit değeri 3. ayda en yüksek % 0.047 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş, Çakıldak fındık çeşidiyle aynı grupta yer almış, ancak Tombul çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6. ayında çeşitler arasında farklılık tespit edilmemiştir. Kurutma makinesinde 9 ve 12. aylarda en yüksek margarik asit içeriği Çakıldak çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidi ile farklılık bulunmamış, ancak Tombul fındık çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde en düşük değerler Tombul çeşidinde tespit edilmiştir. Depolanmanın son döneminde kurutma makinesinde margarik asit içeriğinde çeşitler arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

İkinci yıl (2014) margarik asit (C17:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.63'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir. Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek margarik asit % 0.060 değeri ile 18, en düşük % 0.053 değer ile 0 ve 3. aylarda saptanmış ve zaman ortalamaları arasında farklılık tespit edilmemiştir.

**Çizelge 4.63.** İkinci yıl (2014) margarik asit (C17:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		6	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		9	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		12	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		15	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06
Palaz	Çimen	0	0.030BCb1	0.006	0.010	0.02	0.04
		3	0.023Cb1	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.020Cb1	0.006	0.010	0.01	0.03
		9	0.040Ba1	0.000	0.000	0.04	0.04
		12	0.043Bb1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.063Aa1	0.003	0.006	0.06	0.07
		18	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06
Palaz	KM	0	0.040Bab1	0.006	0.010	0.03	0.05
		3	0.050ABa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		6	0.050ABa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		9	0.053ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		12	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		15	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
Tombul	Beton	0	0.023Ba2	0.003	0.006	0.02	0.03
		3	0.023Bb2	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.027Ba2	0.003	0.006	0.02	0.03
		9	0.023Bb2	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.030Bb2	0.000	0.000	0.03	0.03
		15	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
Tombul	Çimen	0	0.030CDa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		3	0.027CDab1	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.023Da1	0.003	0.006	0.02	0.03
		9	0.027CDb1	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.037BCab1	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06
		18	0.053ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06
Tombul	KM	0	0.033Ca1	0.003	0.006	0.03	0.04
		3	0.040BCa1	0.006	0.010	0.03	0.05
		6	0.033Ca2	0.009	0.015	0.02	0.05
		9	0.047ABa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.050ABa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		15	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek margarik asit değeri % 0.063 ile 15, en düşük % 0.020 değeri ile 6. ayda saptanmıştır. En yüksek değer bulunduğ 15. ay, depolamanın 18. ayı ile benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde en yüksek margarik asit değerleri 12, 15 ve 18. aylarda kaydedilmiş, en düşük değer ise 0. ayda kaydedilmiştir.

Tombul çeşidi beton harmanda en yüksek % 0.053 değeri ile depolamanın 15. ayında bulunmuş, depolamanın 18. ayı ile benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur. Tombul çeşidi çimen harmanda margarik asit değeri en yüksek %

0.060 ile 15. ayda tespit edilmiş, depolamanın 18. ayı ile benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde en yüksek margarik asit değeri % 0.060 ile depolamanın 18. ayında kaydedilmiş 9, 12 ve 15. ayla benzer bulunurken diğer zaman dilimleri ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük margarik asit değeri ise % 0.033 ile 0 ve 6. aylarda tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde depolamanın başında en yüksek margarik asit değeri % 0.053 ile beton harmanda, en düşük değer ise % 0.030 ile çimen harmanda saptanmış ve birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde depolamanın diğer zamanlarında beton harman ile kurutma makinesi ortamları arasında farklılık görülmemiş ( $P>0.05$ ), ancak çimen harmanın 3, 6 ve 12. ayları ile istatistik olarak farklı görünmüştür. Tombul fındık çeşidinde margarik asit değeri en yüksek olarak kurutma makinesinde (sırasıyla % 0.033, % 0.040, % 0.033, % 0.047, % 0.050, % 0.057 ve % 0.060) tespit edilmiştir. Bu değerler çimen harman ile 9, beton harman ile 3, 9 ve 12. aylarda farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda en yüksek margarik asit değerleri Palaz çeşidinde saptanmış, Tombul çeşidi ile 15 ve 18. aylarda benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda çeşitler arasında farklılık saptanmamıştır. Ancak Palaz çeşidinde margarik asit değerleri biraz yüksek tespit edilmiştir. Kurutma makinesinde ise margarik asit değerleri Palaz çeşidinde biraz daha yüksek bulunmuş, ancak Tombul çeşidinin 6. ayı haricinde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Çalışmanın birinci yılında margarik asit içeriği Çakıldak fındık çeşidi beton harman, çimen harman ve kurutma makinesi ortamları arasında depolama zamanı süresince farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.62). Ancak ikinci yılda depolama süresinde tüm çeşit ve ortamlarda artış kaydedilmiştir (Çizelge 4.63).

#### **4.2.8.5. Heptadesenoik Asit (C17:1) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) heptadesenoik asit (C17:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.64'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.64'de, heptadesenoik asit içeriği Çakıldak çeşidi beton harmanda en yüksek % 0.060 ile depolamanın 12. ayında kaydedilmiş, en düşük değerin bulunduğu 6.ay haricinde diğer aylarla farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek heptadesenoik asit değeri % 0.053 ile 6. ayda belirlenmiş, 3, 9, 12 ve 15. aylarla farklılık görülmemiştir. Ancak en düşük heptadesenoik asit içeriğinin görüldüğü 18. ayla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çakıldak çeşidi kurutma makinesinde en yüksek heptadesenoik asit içeriği % 0.057 ile 9 ve % 0.057 ile 15. aylarda tespit edilmiş ve depolama zamanlarının tamamıyla benzer bulunmuştur.

Palaz çeşidinde heptadesenoik asit değeri beton harmanda en yüksek % 0.073 değeri ile 18. ayda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca beton harmanda en düşük heptadesenoik asit içeriği 6. ayda saptanmıştır. Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek heptadesenoik asit değeri % 0.047 ile 3 ve 18. aylarda kaydedilmiş, 6 ve 15. aylarla aralarında farklılık bulunmamış, ancak diğer depolama zamanlarıyla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda en düşük değer ise % 0.030 ile 12. ayda görülmüştür. Palaz çeşidinde kurutma makinesinde heptadesenoik asit değeri en yüksek % 0.057 ile 15 ve % 0.057 ile 18. aylarda, en düşük değer % 0.047 ile 3. ayda belirlenmiş ve aralarında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda heptadesenoik asit değeri en yüksek % 0.050 değeri ile 3. ayda tespit edilmiş 6, 15 ve 18. aylarla aralarında farklılık görülmemiş, ancak 9 ve 12. aylarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük heptadesenoik asit değeri ise % 0.020 ile 9. ayda bulunmuştur. Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek heptadesenoik asit değeri % 0.050 ile 18. ayda, en düşük değer ise % 0.037 ile 3. ayda bulunmuş ve depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul çeşidi kurutma makinesinde depolama süresince tespit edilen değerler birbirine çok yakın bulunmuş ve aralarında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.64.** Birinci yıl (2013) heptadesenoik asit (C17:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	0.050Aba1	0.000	0.000	0.05	0.05
		6	0.043Ba1	0.007	0.012	0.03	0.05
		9	0.057Aa1	0.012	0.021	0.04	0.08
		12	0.060Aa1	0.012	0.020	0.04	0.08
		15	0.063Aa1	0.007	0.012	0.05	0.07
		18	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
	Çimen	3	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		6	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		9	0.037ABb1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.040ABb1	0.006	0.010	0.03	0.05
		15	0.037ABb1	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.033Bb2	0.003	0.006	0.03	0.04
	KM	3	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		6	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		9	0.057Aa1	0.007	0.012	0.05	0.07
		12	0.050Aab1	0.006	0.010	0.04	0.06
		15	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.053Aa12	0.003	0.006	0.05	0.06
Palaz	Beton	3	0.050Ba1	0.000	0.000	0.05	0.05
		6	0.040Ba1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.047Ba1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.050Ba1	0.000	0.000	0.05	0.05
		15	0.053Bab12	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.073Aa1	0.003	0.006	0.07	0.08
	Çimen	3	0.047Aa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		6	0.040ABa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.033Bb1	0.009	0.015	0.02	0.05
		12	0.030Bb1	0.006	0.010	0.02	0.04
		15	0.040ABb1	0.000	0.000	0.04	0.04
		18	0.047Ab1	0.003	0.006	0.04	0.05
	KM	3	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		6	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		9	0.053Aa12	0.003	0.006	0.05	0.06
		12	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		15	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.057Aab1	0.003	0.006	0.05	0.06
Tombul	Beton	3	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		6	0.040Aab1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.020Cb2	0.006	0.010	0.01	0.03
		12	0.033BCa2	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.037Aba2	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.037Aba2	0.003	0.006	0.03	0.04
	Çimen	3	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		6	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		9	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		12	0.043Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
	KM	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.043Aa2	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.037Aa1	0.009	0.015	0.02	0.05
		15	0.040Aa2	0.010	0.017	0.02	0.05
		18	0.043Aa2	0.003	0.006	0.04	0.05

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortamve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çakıldak çeşidinde depolamanın 3 ve 6. ayları arasında ortamlarda heptadesenoik asit içeriği yönünden farklılık görülmemiştir. 9 ve 12. aylarda en yüksek değerler beton harman ile kurutma makinesi ortamında bulunmuş ve aralarında farklılık görülmemiştir. Ancak en düşük heptadesenoik asit değerleri çimen harmanda tespit edilmiş ve diğer ortamlarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çakıldak çeşidi 15 ve 18. aylarda en yüksek değerler beton harman ve kurutma makinesi ortamlarında kaydedilmiş, en düşük değerler çimen harmanda kaydedilmiş ve birbirinden farklı oldukları belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde heptadesenoik asit değeri yönünden 3 ve 6. aylarda farklılık görülmemiştir. 9, 12, 15 ve 18. aylarda en yüksek değerler kurutma makinesinde (sırasıyla % 0.053, % 0.053, % 0.057, % 0.057) kaydedilmiş ve beton harmanın 15. ayı haricinde farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Palaz çeşidinde en düşük değerler ise çimen harmanda 9, 12, 15 ve 18. aylarda kaydedilmiş ve diğer ortamlarla bu zaman dilimlerinde farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde heptadesenoik asit değeri yönünden en düşük değerlerin saptandığı beton harmanın 9. ayı haricinde diğer zaman dilimlerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Aynı çeşit ve zaman dilimlerinde en yüksek değer ise % 0.050 ile çimen harmanın 18. ayında kaydedilmiştir.

Beton harmanın 3 ve 6. aylarındaki depolama zamanları arasında çeşitler arasında heptadesenoik asit içeriği yönünden farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Beton harmanda 9, 12, 15 ve 18. aylarda en düşük heptadesenoik asit değerleri Tombul çeşidinde sırasıyla (% 0.020, % 0.033, % 0.037 ve % 0.037) saptanmıştır. Aynı çeşit, heptadesenoik asit değerleri yönünden de bu zaman dilimlerinde diğer çeşitlerle farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda heptadesenoik asit içeriği yönünden çeşitler arasında Çakıldak çeşidi 18. ay haricinde önemli farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde heptadesenoik asit değeri yönünden 3 ve 6. aylarda çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

9. ayda en yüksek heptadesenoik asit değeri % 0.057 ile Çakıldak çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidi ile farklılık tespit edilmemiş, ancak Tombul çeşidi ile farklılık olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Depolamanın 12. ayında heptadesenoik asit değeri yönünden farklılık görülmemiştir. Kurutma makinesinde depolamanın sonu olan 15 ve 18. aylarda en yüksek değerler Palaz çeşidinde belirlenmiş, Çakıldak çeşidi ile benzer bulunmuş, ancak en düşük değerlerin olduğu Tombul çeşidi ile farklılık olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Muhafaza süresi boyunca düzenli olmamakla birlikte tüm ortamlarda artış kaydedilmiştir.

İkinci yıl (2014) heptadesenoik asit (C17:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.65'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.65'de, heptadesenoik asit değeri Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek % 0.077 ile 15. ayda saptanmış, 18. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi beton harmanda en düşük değer ise % 0.053 ile 0 ve 12. aylarda tespit edilmiştir. Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek değeri % 0.60 ile 12. ayda tespit edilmiş, 0 ve 3. aylar haricinde farklılık bulunmamıştır. Palaz çeşidi kurutma makinesinde en yüksek heptadesenoik asit değeri % 0.057 ile 15, en düşük değer % 0.043 ile 3. ayda kaydedilmiş ve birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda depolama zamanları arasında heptadesenoik asit değerinde farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Tombul fındık çeşidi çimen harmanda en yüksek heptadesenoik asit değeri % 0.057 ile 3 ve % 0.057 ile 15. aylarda, en düşük değer ise % 0.040 ile 12. ayda saptanmıştır. Aynı çeşit ve kurutma makinesinde zaman ortalamaları arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Depolamanın başında başında Palaz çeşidinde heptadesenoik asit değerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Diğer depolama zamanları karşılaştırıldığında en yüksek heptadesenoik asit değerleri beton harmanda belirlenmiş 3, 15 ve 18. aylarda çimen harman ve kurutma makinesi ortamlarından farklı bulunurken diğer depolama zamanlarında benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ).



**Çizelge 4.65.** İkinci yıl (2014) heptadesenoik asit (C17:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Ortam	Zaman	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.053Ca1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.057BCa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		6	0.060BCa1	0.006	0.010	0.05	0.07
		9	0.060BCa1	0.000	0.000	0.06	0.06
		12	0.053Ca1	0.003	0.006	0.05	0.06
		15	0.077Aa1	0.003	0.006	0.07	0.08
	18	0.073ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08	
	Çimen	0	0.040Ba1	0.000	0.000	0.04	0.04
		3	0.043Bb2	0.003	0.006	0.04	0.05
		6	0.047ABa1	0.009	0.015	0.03	0.06
		9	0.050ABa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		12	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06
		15	0.050ABb1	0.000	0.000	0.05	0.05
	18	0.057Aab1	0.003	0.006	0.05	0.06	
	KM	0	0.053ABa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		3	0.043Bb1	0.003	0.006	0.04	0.05
		6	0.050ABa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		9	0.053ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06
12		0.050ABa1	0.000	0.000	0.05	0.05	
15		0.057Ab1	0.003	0.006	0.05	0.06	
18	0.053ABb1	0.003	0.006	0.05	0.06		
Tombul	Beton	0	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		6	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06
		9	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		12	0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06
		15	0.057Aa2	0.003	0.006	0.05	0.06
	18	0.053Aa2	0.003	0.006	0.05	0.06	
	Çimen	0	0.053ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		6	0.050ABa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		9	0.043Bb1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.040Bb2	0.000	0.000	0.04	0.04
		15	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
	18	0.053ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06	
	KM	0	0.050Aa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		3	0.047Aa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		6	0.047Aa1	0.015	0.025	0.02	0.07
		9	0.053Aab1	0.007	0.012	0.04	0.06
12		0.053Aab1	0.003	0.006	0.05	0.06	
15		0.060Aa1	0.000	0.000	0.06	0.06	
18	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Tombul fındık çeşidinde ise en yüksek değerler yine beton harmanında belirlenmiş, çimen harman ile 9 ve 12. aylarda farklı bulunurken diğer depolama zamanlarında benzer bulunmuştur. Palaz çeşidi heptadesenoik asit içeriğinde ise beton harman ile kurutma makinesi ortamı arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P > 0.05$ ).

Beton harmanında heptadesenoik asit değerleri Palaz çeşidinde daha yüksek (sırasıyla % 0.053, % 0.057, % 0.060, % 0.060, % 0.053, % 0.077 ve % 0.073) bulunmuştur. Tombul çeşidinin 15 ve 18. ayları haricinde Palaz çeşidiyle farklılık tespit edilmemiştir ( $P > 0.05$ ).

Çimen harmanda Palaz çeşidinin 3 ve Tombul çeşidinin 12. ayı haricinde çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde ise çeşitler benzer bulunmuştur.

Heptadesenoik asit içeriği birinci yılda depolama süresi boyunca düzenli olmamakla birlikte tüm ortamlarda artmıştır. Benzer sonuçlar çalışmanın ikinci yılda da kaydedilmiştir.

#### **4.2.8.6. Stearik Asit (C18:0) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) stearik asit (C18:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.66'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.66'da, Çakıldak çeşidi beton harmanda stearik asit değeri en yüksek % 2.340 değeri ile 9 ve % 2.340 değeri ile 12. aylarda belirlenmiş, 15 ve 18. aylarla benzer bulunmuş, ancak 3 ve 6. aylarla farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Ayrıca en düşük stearik değerleri yine % 1.733 ile 3 ve % 1.893 ile 6. aylarda tespit edilmiştir. Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek stearik asit değeri % 1.780 ile 15 ve % 1.780 ile 18. aylarda kaydedilmiş, 3 ve 12. aylarla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur. Çakıldak çeşidi kurutma makinesinde en yüksek stearik asit değeri % 1.90 ile 6. ayda belirlenmiş, en düşük değer % 1.767 ile 3. ayda belirlenmiş ve depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek stearik asit değeri % 2.303 ile 12, en düşük değer ise % 2.150 ile 6. ayda belirlenmiş ve depolama zamanlarının tamamı birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek stearik asit değeri % 2.840 ile 9. ayda belirlenmiş, 12. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde en düşük değer % 1.937 ile 3.ayda belirlenmiş ve diğer depolama zamanları ile benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). En yüksek değer ise % 2.287 ile 15. ayda belirlenmiş, 3. ayla farklı bulunurken diğer depolama zamanları ile benzer bulunmuştur.

**Çizelge 4.66.** Birinci yıl (2013) stearik asit (C18:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	1.733Ba2	0.003	0.006	1.73	1.74
		6	1.793Ba2	0.003	0.006	1.79	1.80
		9	2.340Aa1	0.128	0.221	2.17	2.59
		12	2.340Aa1	0.128	0.221	2.17	2.59
		15	2.250Aa2	0.012	0.020	2.23	2.27
		18	2.313Aa2	0.012	0.021	2.29	2.33
	Çimen	3	1.643ABCa2	0.009	0.015	1.63	1.66
		6	1.390Cb2	0.325	0.563	0.74	1.73
		9	1.437Bc2	0.349	0.604	0.74	1.81
		12	1.753ABb2	0.007	0.012	1.74	1.76
		15	1.780Ab2	0.017	0.030	1.75	1.81
		18	1.780Ab2	0.012	0.020	1.76	1.80
	KM	3	1.767Aa1	0.007	0.012	1.76	1.78
		6	1.900Aa1	0.012	0.020	1.88	1.92
		9	1.860Ab2	0.021	0.036	1.82	1.89
12		1.863Ab2	0.022	0.038	1.82	1.89	
15		1.817Ab2	0.022	0.038	1.79	1.86	
18		1.793Ab2	0.015	0.025	1.77	1.82	
Palaz	Beton	3	2.193Aa1	0.029	0.049	2.16	2.25
		6	2.150Aa1	0.006	0.010	2.14	2.16
		9	2.273Ab1	0.015	0.025	2.25	2.30
		12	2.303Ab1	0.024	0.042	2.27	2.35
		15	2.177Ab2	0.044	0.076	2.09	2.23
		18	2.240Aab2	0.035	0.061	2.20	2.31
	Çimen	3	2.200Ca1	0.012	0.020	2.18	2.22
		6	2.237CCa1	0.029	0.049	2.18	2.27
		9	2.840Aa1	0.091	0.157	2.66	2.95
		12	2.813ABa1	0.129	0.223	2.56	2.98
		15	2.507BCa1	0.032	0.055	2.45	2.56
		18	2.500BCa1	0.006	0.010	2.49	2.51
	KM	3	1.937Ba1	0.007	0.012	1.93	1.95
		6	2.123ABa1	0.017	0.029	2.09	2.14
		9	2.260ABb1	0.027	0.046	2.21	2.30
12		2.263ABb1	0.038	0.065	2.20	2.33	
15		2.287Aab1	0.020	0.035	2.25	2.32	
18		2.210ABb1	0.006	0.010	2.20	2.22	
Tombul	Beton	3	1.940Ca12	0.010	0.017	1.92	1.95
		6	2.130BCa1	0.010	0.017	2.11	2.14
		9	2.390ABa1	0.087	0.151	2.22	2.51
		12	2.477Aa1	0.095	0.164	2.29	2.60
		15	2.583Aa1	0.022	0.038	2.54	2.61
		18	2.583Aa1	0.022	0.038	2.54	2.61
	Çimen	3	2.000Aa1	0.000	0.000	2.00	2.00
		6	1.690ABb2	0.000	0.000	1.69	1.69
		9	1.703ABb2	0.032	0.055	1.64	1.74
		12	1.597Bc2	0.091	0.158	1.46	1.77
		15	1.643Bc2	0.007	0.012	1.63	1.65
		18	1.610Bc2	0.010	0.017	1.59	1.62
	KM	3	2.023Aa1	0.032	0.055	1.97	2.08
		6	1.963Aa1	0.003	0.006	1.96	1.97
		9	2.150Aa1	0.020	0.035	2.11	2.17
12		2.160Ab1	0.038	0.066	2.10	2.23	
15		2.200Ab1	0.015	0.027	2.18	2.23	
18		2.130Ab1	0.012	0.020	2.11	2.15	

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tombul çeşidi beton harmanda stearik asit değeri en yüksek olarak % 2.583 ile 15 ve % 2.583 ile 18. aylarda görülmüş, 6 ve 9. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer zaman dilimleri ile farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük değer 3. ayda belirlenmiştir. Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek stearik asit değeri 3. ayda belirlenmiş, 6 ve 9. aylarla farklılık bulunmamış, ancak diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde en yüksek değer % 2.200 ile 15. ayda, en düşük değer % 1.963 ile 6. ayda belirlenmiş ve depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Çakıldak çeşidinde 3. ayda ortamlar arasında stearik asit değeri yönünden farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 6. ayında en yüksek değer % 1.900 ile kurutma makinesinde belirlenmiş, beton harman ile benzer bulunmuş, ancak çimen harman ile farklılık tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidinde depolamanın 9, 12, 15 ve 18. aylarında en yüksek değer beton harmanda (sırasıyla % 2.340, % 2.340, % 2.250, % 2.313) tespit edilmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde stearik asit değerinde 3 ve 6. aylarda ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 9. ayında en yüksek stearik asit değeri % 2.840 değeri ile çimen harmanda görülmüş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur. Palaz çeşidinde depolamanın 12, 15 ve 18. aylarında en yüksek stearik asit değeri çimen harmanda tespit edilmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde depolamanın 3. ayında ortamlar arasında stearik asit değeri yönünden farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 6 ve 9. aylarında en yüksek stearik asit değeri beton harmanda bulunmuş, kurutma makinesi ortamı ile benzer bulunmuş, ancak çimen harman ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın 12, 15 ve 18. aylarında beton harmanda en yüksek stearik asit değeri belirlenmiş ve diğer kurutma ortamlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Çizelge 4.66'da, beton harmanın 3 ve 6. aylarında stearik asit değeri en yüksek olarak Palaz çeşidinde tespit edilmiş, Tombul çeşidi ile benzer bulunurken Çakıldak çeşidi ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Ayrıca en düşük stearik asit değerleri Çakıldak çeşidinde belirlenmiştir. 9 ve 12. aylarda çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Depolama süresince 15 ve 18. aylarında ise en yüksek stearik asit değeri % 2.583 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Genelde tüm çeşit ve ortamlarda depolama süresince artış kaydedilmiştir.

Çimen harmanda stearik asit değeri 3. ayda en yüksek olarak Palaz çeşidinde belirlenmiş, Tombul çeşidi ile benzer bulunmuş, ancak Çakıldak çeşidi ile farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6, 9, 12 ve 15. aylarında en yüksek stearik asit değerleri Palaz çeşidinde tespit edilmiş ve diğer çeşitlerden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesinde stearik asit değerleri depolamanın 3 ve 6. aylarında benzer bulunmuştur. Depolamanın 9, 12, 15 ve 18. aylarında en yüksek stearik asit değerleri Palaz çeşidinde (sırasıyla % 2.260, % 2.263, % 2.287 ve % 2.210) tespit edilmiştir. Aynı kurutma ortamı ve aynı dönemlerde en düşük değerler ise Çakıldak çeşidinde (sırasıyla % 1.860, % 1.863, % 1.817 ve % 1.793) belirlenmiştir.

İkinci yıl (2014) stearik asit (C18:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü etkileşimini istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.67'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Stearik asit değerleri Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek % 2.273 değeri ile 18. ayda tespit edilmiş (Çizelge 4.67), 15. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük stearik asit değeri ise % 1.847 ile 6. ayda kaydedilmiştir. Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek stearik asit değeri % 2.560 ile 18. ayda belirlenmiş, 15. ayla benzer bulunmuş, fakat diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde stearik asit değeri diğer ortamlarda olduğu gibi en yüksek depolamanın sonları 15 ve 18, en düşük değer ise depolamanın 3. ayında kaydedilmiştir.

Tombul fındık çeşidi beton harmanda en yüksek stearik asit değeri % 2.557 ile 15. ayda bulunmuş, 18. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harmanda ise en düşük stearik asit değerleri depolamanın sonunda 18. ayda kaydedilmiştir. Aynı çeşit ve ortamda en yüksek değer ise % 1.860 ile 3. ayda kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.67.** İkinci yıl (2014) stearik asit (C18:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	1.900Ba1	0.010	0.017	1.89	1.92
		3	1.863Ba1	0.007	0.012	1.85	1.87
		6	1.847Ba1	0.022	0.038	1.82	1.89
		9	1.860Ba1	0.006	0.010	1.85	1.87
		12	1.923Ba1	0.015	0.025	1.90	1.95
		15	2.243Ab2	0.007	0.012	2.23	2.25
	18	2.273Ab2	0.007	0.012	2.26	2.28	
	Çimen	0	1.947Ba1	0.009	0.015	1.93	1.96
		3	1.910Ba1	0.010	0.017	1.89	1.92
		6	1.920Ba1	0.010	0.017	1.90	1.93
		9	1.923Ba1	0.009	0.015	1.91	1.94
		12	1.940Ba1	0.006	0.010	1.93	1.95
		15	2.550Aa1	0.000	0.000	2.55	2.55
	18	2.560Aa1	0.015	0.027	2.54	2.59	
	KM	0	1.703Bb2	0.015	0.025	1.68	1.73
		3	1.673Bb2	0.087	0.150	1.52	1.82
		6	1.727Bb2	0.055	0.095	1.62	1.80
		9	1.760Bb1	0.021	0.036	1.72	1.79
12		1.733Bb1	0.017	0.029	1.70	1.75	
15		2.237Ab1	0.015	0.025	2.21	2.26	
18	2.237Ab1	0.003	0.006	2.23	2.24		
Tombul	Beton	0	1.933Bb1	0.022	0.038	1.89	1.96
		3	1.933Bab1	0.022	0.038	1.89	1.96
		6	1.897Ba1	0.015	0.025	1.87	1.92
		9	1.867Ba1	0.003	0.006	1.86	1.87
		12	1.857Ba1	0.003	0.006	1.85	1.86
		15	2.557Aa1	0.003	0.006	2.55	2.56
	18	2.537Aa1	0.003	0.006	2.53	2.54	
	Çimen	0	1.853Ab2	0.027	0.047	1.80	1.89
		3	1.860Ab1	0.030	0.052	1.80	1.89
		6	1.793Ab2	0.032	0.055	1.74	1.85
		9	1.797Aa2	0.009	0.015	1.78	1.81
		12	1.800Aa2	0.006	0.010	1.79	1.81
		15	1.597Bc2	0.007	0.012	1.59	1.61
	18	1.547Bc2	0.007	0.012	1.54	1.56	
	KM	0	2.093Aa1	0.094	0.162	1.99	2.28
		3	1.953Ba1	0.003	0.006	1.95	1.96
		6	1.873BCab1	0.015	0.025	1.85	1.90
		9	1.797Ca1	0.012	0.021	1.78	1.82
12		1.777Ca1	0.003	0.006	1.77	1.78	
15		2.110Ab2	0.010	0.017	2.10	2.13	
18	2.093Ab2	0.009	0.015	2.08	2.11		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tombul çeşidi kurutma makinesinde en yüksek stearik asit değerleri % 2.110 ile depolamanın 15. ayında kaydedilmiş, 18. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanından farklı bulunmuştur (P<0.05).

Palaz fındık çeşidinde en yüksek stearik asit değerleri çimen harmanda (sırasıyla % 1.947, % 1.910, % 1.920, % 1.923, % 1.940, % 2.550 ve % 2.560) tespit edilmiştir. Beton harman ile 15 ve 18. aylar haricinde benzer bulunmuş, ancak kurutma makinesi ortamı ile tüm depolama zamanlarında farklı bulunmuştur (P<0.05).

Tombul fındık çeşidinde stearik asit değerleri depolamanın 0 ve 3. aylarında en yüksek kurutma makinesinde tespit edilmiş, beton ve çimen harmandan yüksek bulunmuştur. 6, 9, 12, 15 ve 18. aylarda en yüksek stearik asit değerleri beton harmanda (sırasıyla % 1.897, % 1.867, % 1.857, % 2.557 ve % 2.537) kaydedilmiş, kurutma makinesi ile 15 ve 18. aylarda farklı bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarında benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Ayrıca beton ve çimen harmanın 9 ve 12. ayları haricinde farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda stearik asit değerleri Tombul çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Tombul fındık çeşidi Palaz çeşidiyle 15 ve 18. aylar haricinde benzer bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda stearik asit değerleri Palaz çeşidinde daha yüksek bulunmuş, Tombul fındık çeşidi ile 3. ay haricinde farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde stearik asit değerleri Palaz çeşidinde daha yüksek belirlenmiş, depolamanın ilk üç dönemi ve son iki döneminde farklı görülmüştür ( $P<0.05$ )

Stearik asit değeri depolama süresince her iki çeşit ve üç ortamda da artış göstermiştir. Beton harmanda stearik asit değerleri Tombul çeşidinde yüksek bulunurken, Palaz çeşidinde bu değer çimen harman ve kurutma makinesi ortamlarında daha yüksek bulunmuştur.

Birinci yılda (2013) genelde tüm çeşit ve ortamlarda depolama süresince stearik asit içeriği artmıştır. İkinci yılda (2014) stearik asit değeri depolama süresince her iki çeşit ve üç ortamda da artış göstermiştir. Beton harmanda stearik asit değerleri Tombul çeşidinde yüksek bulunurken, Palaz çeşidinde bu değer çimen harman ve kurutma makinesi ortamlarında daha yüksek bulunmuştur. Çeşitler arasında farklılık olabileceği genel olarak bilinmektedir (Karaca ve ark., 2007). Ayrıca kurutma ortamlarının da yağ asitleri kompozisyonunu etkilediği bildirilmiştir (Fu ve ark., 2016). 18 ay depolama sonunda stearik asit değeri çok değişmediği (% 2.570-2.572) görülmüştür (Koç Güler, 2015). Ancak başka bir araştırmada stearik asit değeri 12 ay depolama süresince artarak % 1.85'den % 3.12 değerine ulaştığı bildirilmiştir (Ghirardello ve ark., 2013).

#### 4.2.8.7. Oleik Asit (C18:1) İçeriği (%)

Birinci yıl (2013) oleik asit (C18:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.68'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.68'de oleik asit içeriğinde Çakıldak çeşidi beton harmanda depolama süresince önemli bir değişiklik görülmemiş ve istatistik olarak bu zamanlar farklı bulunmamıştır ( $P<0.05$ ). Beton harmanda oleik asit değeri depolamanın başından itibaren % 82.520-82.850 aralığında değişmiştir. Çakıldak çeşidi çimen harman ve kurutma makinesi ortamlarında oleik asit değerinde depolama süresi boyunca önemli değişiklik görülmemiş ve farklı bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Palaz çeşidinde beton harmanda oleik asit değeri en yüksek olarak % 87.260 ile 9. ayda belirlenmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Aynı çeşit ve ortamda en düşük oleik asit değeri ise % 83.560 ile 12. ayda saptanmıştır. Palaz çeşidi çimen harmanda oleik asit değerinde muhafaza süreleri arasında farklılık gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ). En yüksek oleik asit değeri % 85.083 ile 3 ve en düşük değer ise % 83.730 ile 9. ayda kaydedilmiştir.

Palaz çeşidinde kurutma makinesinde ise en yüksek oleik asit değeri % 84.673 ile 3 ve en düşük değer % 83.743 ile 6. ayda kaydedilmiş ve depolama süresince farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde en yüksek oleik asit içeriği % 83.863 ile 3. ayda tespit edilmiş, 6, 9 ve 12. aylarla benzer bulunmuş, ancak 15 ve 18. aylarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek oleik asit değeri depolamanın başında % 82.447 ile 3 ve en düşük değer ise % 81.013 ile depolamanın 6. ayında tespit edilmiş ve depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Tombul çeşidi kurutma makinesinde en yüksek değer depolamanın başında belirlenmiş ve depolama zamanları arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Çakıldak çeşidinde depolama süreleri boyunca oleik asit değeri yönünden ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Palaz çeşidinde çimen harmanda oleik asit değeri 9. ay haricinde diğer depolama zamanları ile farklı bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).



**Çizelge 4.68.** Birinci yıl (2013) oleik asit (C18:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	82.950Aa2	0.067	0.115	82.83	83.06
		6	82.553Aa1	0.104	0.180	82.38	82.74
		9	82.727Aa2	0.180	0.312	82.49	83.08
		12	82.813Aa1	0.204	0.354	82.41	83.07
		15	82.633Aa12	0.081	0.140	82.52	82.79
		18	82.520Aa12	0.015	0.027	82.50	82.55
	Çimen	3	82.493Aa2	0.055	0.095	82.42	82.60
		6	82.860Aa2	0.107	0.185	82.68	83.05
		9	82.793Aa12	0.190	0.330	82.50	83.15
		12	82.560Aa12	0.101	0.174	82.44	82.76
		15	82.593Aa12	0.100	0.174	82.46	82.79
		18	82.577Aa12	0.070	0.121	82.45	82.69
	KM	3	82.137Aa2	0.032	0.055	82.10	82.20
		6	83.110Aa1	0.015	0.027	83.09	83.14
		9	82.907Aa1	0.233	0.404	82.44	83.14
		12	82.720Aa1	0.169	0.292	82.41	82.99
		15	82.583Aa12	0.023	0.040	82.56	82.63
		18	82.570Aa12	0.050	0.087	82.47	82.63
Palaz	Beton	3	85.073Ba1	0.019	0.032	85.05	85.11
		6	84.130Ba1	0.023	0.040	84.09	84.17
		9	87.260Aa1	3.340	5.790	83.90	93.95
		12	83.560Ba1	0.371	0.642	82.82	83.97
		15	83.927Ba1	0.015	0.025	83.90	83.95
		18	83.763Ba1	0.108	0.188	83.56	83.93
	Çimen	3	85.083Aa1	0.019	0.032	85.06	85.12
		6	84.647Aa1	0.085	0.147	84.48	84.76
		9	83.730Ab1	0.107	0.185	83.55	83.92
		12	83.803Aa1	0.019	0.032	83.78	83.84
		15	83.863Aa1	0.069	0.120	83.74	83.98
		18	83.887Aa1	0.003	0.006	83.88	83.89
	KM	3	84.673Aa1	0.100	0.172	84.52	84.86
		6	83.743Aa1	0.089	0.154	83.64	83.92
		9	84.040Ab1	0.057	0.099	83.96	84.15
		12	83.937Aa1	0.130	0.225	83.69	84.13
		15	83.820Aa1	0.040	0.070	83.75	83.89
		18	83.917Aa1	0.009	0.015	83.90	83.93
Tombul	Beton	3	83.863Aa12	0.035	0.060	83.80	83.92
		6	83.787ABa1	0.082	0.142	83.70	83.95
		9	82.097ABa2	0.033	0.057	82.05	82.16
		12	82.073ABa1	0.013	0.023	82.06	82.10
		15	81.900Ba2	0.035	0.060	81.84	81.96
		18	81.900Ba2	0.035	0.060	81.84	81.96
	Çimen	3	82.447Aa2	0.029	0.049	82.39	82.48
		6	81.013Ab3	0.012	0.021	80.99	81.03
		9	82.130Aa2	0.050	0.087	82.03	82.18
		12	82.157Aa2	0.048	0.084	82.06	82.21
		15	82.107Aa2	0.064	0.111	81.99	82.21
		18	82.133Aa2	0.061	0.106	82.02	82.23
	KM	3	82.470Aa2	0.095	0.165	82.30	82.63
		6	81.153Ab2	0.065	0.112	81.03	81.25
		9	81.050Aa2	0.027	0.046	81.00	81.09
		12	80.987Aa2	0.047	0.081	80.90	81.06
		15	81.010Aa2	0.029	0.050	80.96	81.06
		18	81.087Aa2	0.035	0.060	81.03	81.15

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tombul çeşidinde depolama süresince diğer çeşitlerde olduğu gibi ortamlar arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Beton harmanda 3. ayda oleik asit değeri en yüksek Palaz çeşidinde belirlenmiş, Tombul çeşidi ile benzer bulunurken Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Aynı ortam ve depolamanın 6. ayında ortamlar arasında farklılık görülmemiştir. 9. ayda en yüksek oleik asit değeri % 87.260 ile Palaz çeşidinde saptanmış ve diğer çeşitlerle farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 12, 15 ve 18. aylarında en yüksek oleik asit değerleri Palaz çeşidinde saptanmış, Çakıldak çeşidi ile benzer bulunurken Tombul çeşidi ile farklı oldukları belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda oleik asit değeri % 85.083 ile 3 ve % 84.647 ile 6. aylarda en yüksek Palaz çeşidinde belirlenmiş, diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 9, 12, 15 ve 18. aylarında en yüksek oleik asit içeriği Palaz çeşidinde tespit edilmiş, Çakıldak çeşidi ile benzer bulunmuş, ancak Tombul fındık çeşidi ile farklı oldukları belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda depolama süresince en düşük oleik asit değerleri ise depolama süresince Tombul çeşidinde (sırasıyla % 82.447, % 81.013, % 82.130, % 82.157, % 82.107 ve % 82.133) belirlenmiştir.

Kurutma makinesinde depolama süresinde oleik asit değeri en yüksek olarak Palaz çeşidinde (sırasıyla % 83,743, % 84.040, % 83.937, % 83.820 ve % 83.917) belirlenmiş, Çakıldak çeşidiyle benzer bulunmuş, ancak Tombul çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca çalışmada depolama süresince en düşük oleik asit değerleri Tombul fındık çeşidinde (sırasıyla % 82.470, % 81.153, % 81.050, % 80.987, % 81.010 ve % 81.087) belirlenmiştir. Çalışmada istatistikî farklılık görülmemekle birlikte depolama süresince oleik asit değerinde sürekli bir azalma tespit edilmiştir.

İkinci yıl (2014) oleik asit (C18:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.69'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Oleik asit değeri depolama süresince Palaz çeşidi haricinde azalma göstermiştir (Çizelge 4.69). Palaz çeşidinde beton harmanda en yüksek değerler % 83.667 ile depolamanın 15 ve % 83.647 ile 18, en düşük değer ise depolamanın 12. ayında kaydedilmiştir. Palaz çeşidi çimen harmanda ise en yüksek oleik asit değerleri % 83.720 ile 15 ve % 83.703 ile 18. aylarda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve kurutma makinesinde depolamanın 15 ve 18. aylarında oleik asit değerleri daha yüksek bulunmuş ve diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidinde oleik asit değerleri çimen ve beton harmanda 15. ayda, kurutma makinesi ortamında ise 6. aydan itibaren azalma göstermiştir (Çizelge 4.69). Tombul çeşidi beton harmanda oleik asit değeri diğer depolama zamanlarına göre 15 ve 18. aylarda daha düşük kaydedilmiş ve farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harmanda oleik asit değerleri en düşük olarak % 82.097 ile 15 ve % 82.097 ile 18. aylarda kaydedilmiştir. Aynı çeşit ve ortamda en yüksek değer ise % 83.927 ile 0. ayda kaydedilmiştir. Tombul çeşidi kurutma makinesinde oleik asit değeri en yüksek olarak % 84.223 ile 0, en düşük değerler ise % 81.113 ile 15 ve 18. aylarda kaydedilmiş ve istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidi depolama zamanları arasında oleik asit değerinde çimen harman ile kurutma makinesi ortamı arasında farklılık görülmemişken, beton harmanın 0, 3, 6, 9 ve 12. aylarında istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul çeşidinde oleik asit değerleri bakımından beton harmanda en yüksek değerler tespit edilirken, en düşük değerler ise kurutma makinesinde belirlenmiştir. Tombul çeşidinde oleik asit değerinde beton ve çimen harmanın başlangıç ayı haricinde benzer bulunurken kurutma makinesi ortamının sadece 0 ve 3. aylarında benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Beton harmanda oleik asit değerleri genel olarak Tombul fındık çeşidinde yüksek tespit edilmiştir. Beton harmanda Palaz fındık çeşidinde en yüksek değerler depolamanın son aylarında tespit edilirken, Tombul fındık çeşidinde depolamanın son aylarında en düşük değerler belirlenmiş ve tüm depolama zamanlarında çeşitler birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.69.** İkinci yıl (2014) oleik asit (C18:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	81.370BCb2	0.132	0.229	81.11	81.54
		3	81.500Bb2	0.023	0.040	81.46	81.54
		6	81.263BCb2	0.133	0.231	81.12	81.53
		9	81.087Cb2	0.020	0.035	81.05	81.12
		12	81.043Cb2	0.015	0.025	81.02	81.07
		15	83.667Aa1	0.009	0.015	83.65	83.68
		18	83.647Aa1	0.007	0.012	83.64	83.66
Palaz	Çimen	0	82.777Ba2	0.062	0.107	82.71	82.90
		3	82.857Ba2	0.061	0.105	82.75	82.96
		6	82.810Ba2	0.045	0.078	82.76	82.90
		9	82.787Ba2	0.009	0.015	82.77	82.80
		12	82.750Ba2	0.010	0.017	82.73	82.76
		15	83.720Aa1	0.000	0.000	83.72	83.72
		18	83.703Aa1	0.007	0.012	83.69	83.71
Palaz	KM	0	82.790Ba2	0.125	0.217	82.56	82.99
		3	82.733Ba2	0.149	0.258	82.52	83.02
		6	82.837Ba1	0.117	0.202	82.62	83.02
		9	82.703Ba1	0.009	0.015	82.69	82.72
		12	82.703Ba1	0.009	0.015	82.69	82.72
		15	83.877Aa1	0.015	0.025	83.85	83.90
		18	83.893Aa1	0.003	0.006	83.89	83.90
Tombul	Beton	0	84.170Aab1	0.020	0.035	84.13	84.19
		3	84.137Aa1	0.029	0.050	84.09	84.19
		6	84.017Aa1	0.009	0.015	84.00	84.03
		9	84.017Aa1	0.007	0.012	84.01	84.03
		12	83.997Aa1	0.012	0.021	83.98	84.02
		15	81.897Ba2	0.012	0.021	81.88	81.92
		18	81.910Ba2	0.012	0.020	81.89	81.93
Tombul	Çimen	0	83.927Ab1	0.035	0.060	83.87	83.99
		3	83.900Aa1	0.012	0.020	83.88	83.92
		6	83.907Aa1	0.023	0.040	83.86	83.93
		9	83.787Aa1	0.003	0.006	83.78	83.79
		12	83.770Aa1	0.015	0.027	83.74	83.79
		15	82.097Ba2	0.009	0.015	82.08	82.11
		18	82.097Ba2	0.003	0.006	82.09	82.10
Tombul	KM	0	84.223Aa1	0.111	0.191	84.01	84.38
		3	84.033Aa1	0.034	0.059	83.99	84.10
		6	82.750Bb1	0.361	0.624	82.25	83.45
		9	82.503Bb1	0.027	0.046	82.45	82.53
		12	82.503Bb1	0.003	0.006	82.50	82.51
		15	81.113Cb2	0.030	0.051	81.07	81.17
		18	81.113Cb2	0.012	0.021	81.09	81.13

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çimen harmanda oleik asit değerleri Tombul çeşidinde yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.69). Çimen harmanda Palaz çeşidinde en yüksek oleik asit değerleri % 83.720 ile depolamanın 15 ve % 83.703 ile 18. aylarında tespit edilmişken, Tombul çeşidinde aynı dönemlerde ise en düşük değer tespit edilmiştir. Çimen harmanda tüm depolama zamanlarında çeşit ortalamaları birbirinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde, Tombul çeşidinde Palaz çeşidine göre değerler daha yüksek bulunmuştur. Kurutma makinesinde Palaz çeşidinde en yüksek değerler depolama sonunda tespit edilmişken, Tombul fındık çeşidinde depolamanın başında tespit edilmiştir.

Palaz çeşidinde arada farklılıklar olmakla birlikte depolama sonuna doğru oleik asit değerinde artış tespit edilmiştir. Tombul fındık çeşidinde ise tam tersi olarak depolamanın sonuna doğru oleik asit değeri azalma göstermiştir. Tombul fındık çeşidinde ortamların tamamında Palaz çeşidine göre daha yüksek oleik asit değeri tespit edilmiştir.

Oleik asit içeriğinde birinci yılda (2013) istatistiksel farklılık görünmemekle birlikte depolama süresince sürekli bir azalma tespit edilmiştir. Ancak ikinci yılda Palaz çeşidinde arada farklılıklar olmakla birlikte depolama sonuna doğru oleik asit değerinde artış tespit edilmiştir. Tombul fındık çeşidinde ise tam tersi olarak depolamanın sonuna doğru oleik asit değeri azalma göstermiştir. Tombul fındık çeşidinde ortamların tamamında Palaz çeşidine göre daha yüksek oleik asit değeri tespit edilmiştir. Koyuncu, (2004), 12 ay depolanan fındıklarda oleik asit değerinin % 76.62'den % 80.27 değerine çıktığını bildirmiştir. Benzer şekilde Koyuncu ve ark., (2005), Tombul, Palaz ve Kalınkara çeşitlerinde depolama süresince oleik asit oranında % 1.05 artış olduğunu bildirmiştir. Buna ilaveten Karaosmanoğlu, (2012), Tombul fındık çeşidinin adi depo şartlarında 11 ay depolanması sonucunda oleik asit değerinin % 83.67'den % 84.10 değerine yükseldiğini bildirmiştir. Ancak başka çalışmalarda ise depolama süresince oleik asit içeriğinin azaldığı bildirilmiştir (Koç Güler, 2015). Ayrıca benzer şekilde başka bir araştırmada da 12 ay depolama süresince % 85.70 değerinden % 84.60 değerine düştüğü bildirilmiştir (Ghirardello ve ark., 2013).

#### **4.2.8.8. Linoleik Asit (C18:2) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) linoleik asit (C18:2) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.70'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.70'de, Çakıldak çeşidi beton harmanda en yüksek linoleik asit değeri % 11.057 ile 6. ayda belirlenmiş, 15 ve 18. aylarla benzer bulunmuş, fakat diğer zaman dilimleri ile farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). En düşük linoleik asit değeri ise % 10.557 ile depolamanın 12. ayında tespit edilmiştir.

Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek linoleik asit değeri % 11.393 ile 18. ayda belirlenmiş ve 6. ay haricindeki diğer zaman dilimleri ile farklılık bulunmamıştır. Çakıldak çeşidi kurutma makinesinde en yüksek linoleik asit değeri % 11.453 ile 3. ayda belirlenmiş ve diğer zaman dilimlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En düşük linoleik asit değeri ise % 10.310 ile depolamanın 9. ayında belirlenmiştir.

Palaz çeşidinde beton harmanda en düşük linoleik asit değeri % 6.927 ile 3. ayda belirlenmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek linoleik asit değeri ise % 8.527 ile 18. ayda saptanmıştır. Aynı çeşitte çimen harmanda en düşük linoleik asit değeri % 6.833 ile 3. ayda kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda en yüksek linoleik asit ise % 7.753 değeri ile depolamanın son dönemleri olan 18. ayda tespit edilmiş ve 9, 12 ve 15. aylarla farklılık görülmemiştir.

Tombul fındık çeşidinde beton harmanda en düşük linoleik asit değeri % 8.820 ile 6. ayda tespit edilmiş, 3. ayla benzer bulunmuş, fakat diğer zaman dilimleriyle farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidi çimen harmanda en yüksek değer % 12.560 ile 6. ayda tespit edilmiş ve diğer zamanlarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En düşük değer ise % 10.570 ile 3. ayda kaydedilmiştir.

Kurutma makinesinde linoleik asit değeri en düşük % 10.393 ile 3. ayda görülmüş ve diğer zamanlardan farklı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kurutma makinesinde en yüksek değer ise depolamanın son dönemlerinde kaydedilmiştir.

Çakıldak çeşidi depolamanın başında en yüksek linoleik asit değeri % 11.453 ile kurutma makinesinde belirlenmiş, çimen harman ile benzer bulunurken beton harmandan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6. ayında en yüksek linoleik asit değeri beton harmanda saptanmış, çimen harman ile benzer bulunurken kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur. Depolamanın 9. ayında en yüksek linoleik asit değeri % 11.157 ile çimen harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur. Depolamanın 12, 15 ve 18. aylarında en yüksek değerler çimen harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çakıldak çeşidinde linoleik asit değeri en düşük kurutma makinesinde ortamında görülmüştür.

Palaz çeşidinde en yüksek linoleik asit değerleri kurutma makinesinde (sırasıyla % 7.723, % 8.360, % 8.627, % 8.847, % 8.880 ve % 8.777) kaydedilmiş, diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde en düşük linoleik asit değerleri ise çimen harmanda (sırasıyla % 6.833, % 7.323, % 7.587, % 7.587, % 7.713 ve % 7.753) kaydedilmiştir. Tombul fındık çeşidinde en yüksek linoleik asit değerleri kurutma makinesinde belirlenmiş (sırasıyla % 10.393, % 11.727, % 11.997, % 12.093, % 12.040 ve % 12.037) belirlenmiş, beton ve çimen harmandan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca Tombul çeşidinde en düşük linoleik asit değerleri beton harmanda (sırasıyla % 8.837, % 8.820, % 10.487, % 10.337, % 10.337 ve % 10.337) belirlenmiş ve depolama süresince artış görülmüştür.

Beton harmanda en yüksek linoleik asit değerleri Çakıldak çeşidinde belirlenmiş (sırasıyla % 10.770, % 11.057, % 10.600, % 10.557, % 10.810 ve % 10.870) belirlenmiş, Palaz ve Tombul çeşitlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Beton harmanda en düşük linoleik asit değerleri ise Palaz çeşidinde (sırasıyla % 6.927, % 8.317, % 8.397, % 8.393, % 8.487 ve % 8.527) belirlenmiştir.

Ayrıca genelde en düşük linoleik asit değerleri de Palaz çeşidinde bulunmuştur. Kurutma makinesinde linoleik asit değeri ise en yüksek olarak Tombul çeşidinde sırasıyla %10.393, %11.727, %11.997, %12.093, %12.04 ve %12.037) belirlenmiş, Palaz ve Çakıldak çeşitlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En düşük linoleik asit değerleri de Palaz çeşidinde (sırasıyla % 7.723, % 8.360, % 8.627, % 8.847, % 8.880 ve % 8.777) kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.70.** Birinci yıl (2013) linoleik asit (C18:2) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	10.770BCb1	0.067	0.115	10.66	10.89
		6	11.057Aa1	0.061	0.106	10.96	11.17
		9	10.600Cb1	0.155	0.269	10.44	10.91
		12	10.557Cb1	0.039	0.068	10.48	10.61
		15	10.810ABCb1	0.110	0.190	10.60	10.97
	18	10.870ABb1	0.010	0.017	10.86	10.89	
	Çimen	3	11.340Aa1	0.015	0.027	11.31	11.36
		6	10.893Ba2	0.078	0.136	10.75	11.02
		9	11.157Aa2	0.176	0.306	10.89	11.49
		12	11.397Aa1	0.164	0.284	11.09	11.65
		15	11.337Aa1	0.091	0.157	11.16	11.46
	18	11.393Aa1	0.052	0.090	11.30	11.48	
	KM	3	11.453Aa1	0.003	0.006	11.45	11.46
		6	10.350Bb2	0.060	0.104	10.28	10.47
		9	10.310Bc2	0.128	0.221	10.14	10.56
12		10.413Bb2	0.049	0.085	10.33	10.50	
15		10.483Bc2	0.022	0.038	10.44	10.51	
18	10.503Bc3	0.032	0.055	10.45	10.56		
Palaz	Beton	3	6.927Bb3	0.084	0.146	6.76	7.03
		6	8.317Aa3	0.012	0.021	8.30	8.34
		9	8.397Ab2	0.003	0.006	8.39	8.40
		12	8.393Ab3	0.013	0.023	8.38	8.42
		15	8.487Ab3	0.062	0.108	8.41	8.61
	18	8.527Ab3	0.037	0.064	8.48	8.60	
	Çimen	3	6.833Cb3	0.029	0.049	6.80	6.89
		6	7.323Bb3	0.071	0.122	7.19	7.43
		9	7.587Ac3	0.055	0.095	7.48	7.66
		12	7.587Ac2	0.034	0.059	7.52	7.63
		15	7.713Ac2	0.077	0.133	7.56	7.79
	18	7.753Ac2	0.003	0.006	7.75	7.76	
	KM	3	7.723Ca3	0.079	0.137	7.63	7.88
		6	8.360Ba3	0.030	0.052	8.30	8.39
		9	8.627Aa3	0.009	0.015	8.61	8.64
12		8.847Aa3	0.134	0.232	8.67	9.11	
15		8.880Aa3	0.010	0.017	8.86	8.89	
18	8.777Aa2	0.003	0.006	8.77	8.78		
Tombul	Beton	3	8.837Bb2	0.027	0.047	8.80	8.89
		6	8.820Bc2	0.031	0.053	8.76	8.86
		9	10.487Ac1	0.012	0.021	10.47	10.51
		12	10.337Ac2	0.059	0.103	10.25	10.45
		15	10.337Ac2	0.007	0.012	10.33	10.35
	18	10.337Ac2	0.007	0.012	10.33	10.35	
	Çimen	3	10.597Ca2	0.023	0.040	10.56	10.64
		6	12.560Aa1	0.006	0.010	12.55	12.57
		9	11.450Bb1	0.017	0.030	11.42	11.48
		12	11.410Bb1	0.070	0.122	11.33	11.55
		15	11.257Bb1	0.063	0.110	11.13	11.32
	18	11.280Bb1	0.044	0.076	11.20	11.35	
	KM	3	10.393Ca2	0.052	0.090	10.29	10.45
		6	11.727Bb1	0.068	0.117	11.64	11.86
		9	11.997Aa1	0.009	0.015	11.98	12.01
12		12.093Aa1	0.023	0.040	12.05	12.13	
15		12.040Aa1	0.029	0.050	11.99	12.09	
18	12.037Aa1	0.023	0.040	12.00	12.08		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)



İkinci yıl (2014) linoleik asit (C18:2) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.71'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çimen harmanda en yüksek linoleik asit değerleri Tombul ve Çakıldak çeşitlerinde belirlenmiş, aralarında fark bulunmamış, ancak Palaz çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Linoleik asit değerleri Palaz çeşidinde beton harmanda depolamanın başından itibaren bir azalma olduğu görülmektedir (Çizelge 4.71). Palaz çeşidi beton harmanda en düşük değerler % 8.683 ile 15 ve % 8.697 ile 18. aylarında kaydedilmiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek linoleik asit değeri % 10.820 ile 3, en düşük değer ise % 7.797 ile 15. ayda kaydedilmiştir. Palaz çeşidi kurutma makinesinde ise en düşük linoleik asit değerleri depolamanın 15 ve 18. aylarında kaydedilmiş ve aralarında fark görülmemiştir. Ancak diğer zamanlarla istatistik olarak farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Ayrıca aynı çeşit ve ortamda en yüksek linoleik asit değeri ise % 10.660 ile 3. ayda kaydedilmiştir. Palaz çeşidinde ortamların tamamında depolama zamanı ile birlikte linoleik asit değerinde azalma kaydedilmiştir (Çizelge 4.71).

Tombul çeşidi beton harmanda en yüksek linoleik asit değerleri % 10.350 ile depolamanın 15 ve % 10.343 ile 18. aylarında tespit edilmiş ve diğer depolama zamanı ortalamalarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En düşük değer ise % 9.317 ile 0 ve % 9.317 ile 3. aylarda tespit edilmiştir. Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek değer % 11.397 ile 18. ayda tespit edilmiş, 15. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde linoleik asit değeri en yüksek %12.103 ile 18. ayda tespit edilmiş, 15. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarında farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde linoleik asit değeri en yüksek olarak beton harmanda (sırasıyla % 11.370, % 11.280, % 11.407, % 11.500, % 11.507, % 8.683 ve % 8.967) tespit edilmiştir. Palaz çeşidinde beton ve çimen harmanın tamamından farklı bulunurken, kurutma makinesi ortamının 15 ve 18. ayları haricinde farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.71.** İkinci yıl (2014) linoleik asit (C18:2) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	11.370Aa1	0.125	0.217	11.24	11.62
		3	11.280Aa1	0.020	0.035	11.26	11.32
		6	11.407Aa1	0.091	0.157	11.23	11.53
		9	11.500Aa1	0.006	0.010	11.49	11.51
		12	11.507Aa1	0.017	0.029	11.49	11.54
		15	8.683Ba2	0.003	0.006	8.68	8.69
		18	8.697Ba2	0.019	0.032	8.66	8.72
Palaz	Çimen	0	10.797Ab1	0.073	0.126	10.68	10.93
		3	10.820Ab1	0.072	0.125	10.68	10.92
		6	10.773Ab1	0.041	0.071	10.71	10.85
		9	10.750Ab1	0.006	0.010	10.74	10.76
		12	10.780Ab1	0.006	0.010	10.77	10.79
		15	7.787Bb2	0.015	0.025	7.76	7.81
		18	7.790Bb2	0.012	0.020	7.77	7.81
Tombul	KM	0	10.383Ac1	0.126	0.218	10.19	10.62
		3	10.660Ab1	0.040	0.070	10.58	10.71
		6	10.547Ab1	0.075	0.131	10.40	10.65
		9	10.613Ab1	0.003	0.006	10.61	10.62
		12	10.610Ab1	0.006	0.010	10.60	10.62
		15	8.810Ba2	0.040	0.069	8.77	8.89
		18	8.770Ba2	0.012	0.020	8.75	8.79
Tombul	Beton	0	9.317Bb2	0.096	0.167	9.13	9.45
		3	9.317Bb2	0.096	0.167	9.13	9.45
		6	9.347Bb2	0.007	0.012	9.34	9.36
		9	9.367Bc2	0.012	0.021	9.35	9.39
		12	9.367Bc2	0.015	0.025	9.34	9.39
		15	10.350Ac1	0.000	0.000	10.35	10.35
		18	10.343Ac1	0.009	0.015	10.33	10.36
Tombul	Çimen	0	9.910Ba2	0.038	0.066	9.85	9.98
		3	9.997Ba2	0.019	0.032	9.96	10.02
		6	9.990Ba2	0.012	0.020	9.97	10.01
		9	10.117Bb2	0.009	0.015	10.10	10.13
		12	10.113Bb2	0.018	0.031	10.08	10.14
		15	11.347Ab1	0.017	0.029	11.33	11.38
		18	11.397Ab1	0.009	0.015	11.38	11.41
Tombul	KM	0	9.193Da2	0.027	0.047	9.14	9.23
		3	9.513Db2	0.049	0.085	9.43	9.60
		6	10.117Ca2	0.504	0.874	9.43	11.10
		9	10.730Ba1	0.015	0.027	10.70	10.75
		12	10.783Ba1	0.019	0.032	10.76	10.82
		15	12.053Aa1	0.027	0.046	12.00	12.08
		18	12.103Aa1	0.003	0.006	12.10	12.11

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Tombul çeşidinde en yüksek linoleik asit değeri kurutma makinesinde belirlenmiştir. En düşük değerler ise beton harmanda saptanmıştır. Tombul çeşidinde kurutma makinesi ortamı ortalamaları beton harmanın tamamından farklı bulunurken, çimen harman ile 0 ve 6. aylar haricinde istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda linoleik asit içeriği Palaz çeşidinde (sırasıyla % 11.370, % 11.280, % 11.407, % 11.500, % 11.507, % 8.683 ve % 8.697) saptanmıştır (Çizelge 4.71). Bu değerler Tombul çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur.

Beton harmanda Palaz çeşidi linoleik asit değeri Tombul çeşidinin 15 ve 18. aylarında benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarında çeşitler arasında istatistik olarak farklılık görülmüştür ( $P < 0.05$ ). Çimen harmanda linoleik asit değeri Palaz çeşidinde yüksek bulunmuştur. Çimen harmanda linoleik asit değeri en düşük olarak % 7.787 ile Palaz çeşidinde 15 ve % 10.343 ile 18. aylarda tespit edilmişken, Tombul çeşidinde aynı dönemlerde % 11.347 ve % 11.397 ile en yüksek değerler tespit edilmiştir. Kurutma makinesinde Tombul çeşidinde Palaz çeşidine göre daha yüksek linoleik asit değerleri tespit edilmiştir. Kurutma makinesinde çeşitler 9 ve 12. aylarda benzer bulunurken diğer depolama zamanlarında istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde depolama süresince linoleik asit değerinde artış tespit edilmiştir.

Birinci yılda (2013) linoleik asit içeriğinde depolama süresince artış görülmüştür. Koyuncu ve ark., (2005), linoleik asit içeriğinde depolama süresince % 1.20 oranında bir azalma olduğunu bildirilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada depolama süresince oleik asit değerinde yükselme olduğu, linoleik asit değerinde azalma olduğu görülmüştür. Ayfer (1973a), bu değişmelerin belli bir nem ve sıcaklık ortamında daima aynı olmaması, oleik ve linoleik asit oranlarındaki değişmeleri arasında ters bir orantı olduğunu bildirmiştir. Koyuncu, (2004), 12 ay depolanan fındıklarda linoleik asit değerinin ise % 12.41'den % 10.35 değerine düştüğünü bildirmiştir. Benzer şekilde Karaosmanoğlu, (2012), Tombul fındık çeşidinin adi depo şartlarında 11 ay depolanması sonucunda linoleik asit değerinin % 8.66'dan % 8.00'a düştüğünü bildirmiştir. Ancak başka bir çalışmada, depolama süresince linoleik asit içeriğinin arttığı ve 18 ay depolama sonunda % 7.680'den % 7.73 değerine çıktığı görülmüştür (Koç Güler, 2015). Çalışmanın ikinci yılında ise depolama süresince Palaz çeşidi beton harmanda depolama süresince azalma olurken diğer ortamlarda artış görülmüştür. Tombul çeşidinde depolama süresince tüm ortamlarda artış görülmüştür. Ancak 12 ay depolanan fındıklarda linoleik asit içeriğinin % 0.13 değerinden azalarak % 0.00 değerine düştüğü bildirilmiştir (Ghirardello ve ark., 2013).

#### 4.2.8.9. Linolenik Asit (C18:3) İçeriği (%)

Birinci yıl (2013) linolenik asit (C18:3) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.72'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.72'de, Çakıldak çeşidi beton harmanda linolenik asit içeriği en yüksek % 0.113 ile 3.ayda tespit edilmiş, depolama süresince azalma göstermiş ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük linolenik asit içeriği ise % 0.093 ile 18. ayda kaydedilmiştir. Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek linolenik asit içeriği depolamanın başında 3. ayda belirlenmiş, depolama süresince azalmıştır. Depolama başlangıç zamanları arasında benzerlik bulunmuş, ancak bu zamanlarla diğer depolama zamanları farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çakıldak çeşidi çimen harmanda en düşük linolenik asit değeri % 0.067 ile depolamanın son dönemi olan 18. ayda kaydedilmiştir. Kurutma makinesinde depolamanın sonuna doğru bir azalma tespit edilmiş ve depolama zamanları arasında farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek linolenik asit içeriği depolamanın başında % 0.113 ile 3. ayda, en düşük değer % 0.107 ile depolama sonunda 18. ayda görülmüş, depolama süresince azalmış ve depolama zamanları arasında istatistik olarak farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda ise linolenik asit değerinde depolama süresince değişme olmamış ve aralarında farklılık görülmemiştir. Palaz çeşidi kurutma makinesinde depolama başında en yüksek linolenik asit değeri % 0.113 ile 3, en düşük değer depolama sonunda % 0.097 ile 18. ayda belirlenmiş ve depolama süresince linolenik asit değeri azalmış, ancak depolama zamanları arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Genel olarak depolama süresince azalma kaydedilmiştir.

Tombul çeşidinde ortamların tümünde depolama başında en yüksek değerler bulunmuştur. En düşük değerler ise depolama sonunda saptanmış, depolama süresince linolenik asit değerinde azalma kaydedilmiş, ancak zamanlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.72.** Birinci yıl (2013) linolenik asit (C18:3) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	0.113Aa1	0.007	0.012	0.10	0.12
		6	0.103ABa2	0.003	0.006	0.10	0.11
		9	0.100ABa2	0.006	0.010	0.09	0.11
		12	0.100ABa1	0.006	0.010	0.09	0.11
		15	0.097ABa1	0.003	0.006	0.09	0.10
	18	0.093Ba2	0.003	0.006	0.09	0.10	
	Çimen	3	0.100Aa2	0.006	0.010	0.09	0.11
		6	0.107Aa2	0.003	0.006	0.10	0.11
		9	0.077Bb2	0.007	0.012	0.07	0.09
		12	0.083Bb2	0.007	0.012	0.07	0.09
		15	0.077Bb3	0.003	0.006	0.07	0.08
	18	0.067Bb3	0.003	0.006	0.06	0.07	
	KM	3	0.097Aa2	0.003	0.006	0.09	0.10
		6	0.100Aa2	0.000	0.000	0.10	0.10
		9	0.103Aa1	0.003	0.006	0.10	0.11
12		0.100Aa1	0.000	0.000	0.10	0.10	
15		0.090Aab1	0.000	0.000	0.09	0.09	
18	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09		
Palaz	Beton	3	0.113Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		6	0.117Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		9	0.113Aab1	0.003	0.006	0.11	0.12
		12	0.110Aa1	0.006	0.010	0.10	0.12
		15	0.107Aab1	0.007	0.012	0.10	0.12
	18	0.107Aab1	0.003	0.006	0.10	0.11	
	Çimen	3	0.113Aa12	0.003	0.006	0.11	0.12
		6	0.120Aa12	0.000	0.000	0.12	0.12
		9	0.117Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		12	0.123Aa1	0.009	0.015	0.11	0.14
		15	0.120Aa1	0.000	0.000	0.12	0.12
	18	0.123Aa1	0.003	0.006	0.12	0.13	
	KM	3	0.113Aa12	0.003	0.006	0.11	0.12
		6	0.113Aa12	0.003	0.006	0.11	0.12
		9	0.103Ab1	0.003	0.006	0.10	0.11
12		0.113Aa1	0.015	0.025	0.09	0.14	
15		0.097Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10	
18	0.097Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10		
Tombul	Beton	3	0.093Cb2	0.003	0.006	0.09	0.10
		6	0.120Aa1	0.000	0.000	0.12	0.12
		9	0.117Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		12	0.113ABa1	0.007	0.012	0.10	0.12
		15	0.100BCa1	0.000	0.000	0.10	0.10
	18	0.100BCa12	0.000	0.000	0.10	0.10	
	Çimen	3	0.123ABa1	0.003	0.006	0.12	0.13
		6	0.133Aa1	0.003	0.006	0.13	0.14
		9	0.110BCab1	0.006	0.010	0.10	0.12
		12	0.093Db2	0.003	0.006	0.09	0.10
		15	0.097CDa2	0.003	0.006	0.09	0.10
	18	0.093Da2	0.003	0.006	0.09	0.10	
	KM	3	0.117Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		6	0.120Aa1	0.000	0.000	0.12	0.12
		9	0.103Ba1	0.003	0.006	0.10	0.11
12		0.100Bab1	0.006	0.010	0.09	0.11	
15		0.097Ba1	0.003	0.006	0.09	0.10	
18	0.097Ba1	0.003	0.006	0.09	0.10		

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Çakıldak çeşidi linolenik asit değerinde depolama zamanları değerlendirildiğinde, en yüksek değerler beton harmanda belirlenmiş (sırasıyla % 0.113, % 0.103, % 0.100,

% 0.100, % 0.097 ve % 0.093) kaydedilmiş, kurutma makinesi ortamı ile benzer bulunmuş, ancak çimen harman ile farklılık belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Ayrıca Çakıldak çeşidinde en düşük linolenik asit değerleri ise çimen harmanda (sırasıyla % 0.100, % 0.107, % 0.077, % 0.083, % 0.077 ve % 0.067) tespit edilmiş ve ortamların tamamında depolama zamanı ile birlikte linolenik asit değeri azalmıştır.

Palaz çeşidinde linolenik asit değerinde ortamlar arasında kurutma makinesinde 15 ve 18. ayları haricinde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Ayrıca en düşük linolenik asit değerleri de bu dönemde saptanmıştır. Ortamlar arasında en yüksek değerler ise çimen harmanda belirlenmiştir.

Tombul fındık çeşidinde linolenik asit değerinde beton harman 3 ve çimen harmanın 12. ayları haricinde farklılık görülmemiştir. Diğer depolama zamanları benzer bulunmuştur. Tombul çeşidinde en yüksek değerler çimen harmanda kaydedilmiştir. Tombul çeşidinde genelde depolama süresince sürekli bir azalma kaydedilmiştir.

Beton harmanda depolamanın başında en yüksek linolenik asit değeri Çakıldak ve Palaz çeşitlerinde belirlenmiş ve Tombul çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). % 0.120 değeri ile 6 ve % 0.117 değeri ile 9. aylarda en yüksek değerler Tombul çeşidinde kaydedilmiş, Palaz çeşidiyle benzer bulunurken Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çimen harman linolenik asit değeri % 0.123 ile 3, % 0.133 ile 6 ve % 0.110 ile 9. aylarda en yüksek Tombul çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidiyle benzer bulunurken Çakıldak çeşidi ile farklı oldukları belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). % 0.123 değeri ile 12, % 0.120 ile 15 ve % 0.123 ile 18. aylarda en yüksek değer Palaz çeşidinde kaydedilmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda en düşük linolenik asit değerleri Çakıldak çeşidinde (sırasıyla % 0.100, % 0.107, % 0.077, % 0.083, % 0.077 ve % 0.067) belirlenmiştir.

Kurutma makinesinde linolenik asit içeriği % 0.117 ile 3 ve % 0.120 ile 6. aylarda en yüksek Tombul çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidi ile benzer bulunmuş, ancak Çakıldak çeşidi ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 9, 12, 15 ve 18. aylarında linolenik asit değeri yönünden çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. Kurutma makinesinde linolenik asit değeri depolama süresince azalma göstermiştir.

İkinci yıl (2014) linolenik asit (C18:3) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.001). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.73'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

**Çizelge 4.73.** İkinci yıl (2014) linolenik asit (C18:3) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.103BCa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		3	0.100BCa1	0.000	0.000	0.10	0.10
		6	0.110ABab1	0.006	0.010	0.10	0.12
		9	0.120Aa1	0.000	0.000	0.12	0.12
		12	0.113ABa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		15	0.097BCab1	0.003	0.006	0.09	0.10
	Çimen	0	0.113ABa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		3	0.103BCa2	0.003	0.006	0.10	0.11
		6	0.120Aa1	0.006	0.010	0.11	0.13
		9	0.113ABab1	0.007	0.012	0.10	0.12
		12	0.100BCa1	0.000	0.000	0.10	0.10
		15	0.107ABa1	0.007	0.012	0.10	0.12
	KM	0	0.103ABA2	0.003	0.006	0.10	0.11
		3	0.100ABA2	0.000	0.000	0.10	0.10
		6	0.103ABb2	0.007	0.012	0.09	0.11
		9	0.103ABb1	0.003	0.006	0.10	0.11
		12	0.107Aa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		15	0.093Bb1	0.003	0.006	0.09	0.10
Tombul	Beton	0	0.093Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10
		3	0.093Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10
		6	0.097Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10
		9	0.093Ab2	0.003	0.006	0.09	0.10
		12	0.097Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		15	0.097Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10
	Çimen	0	0.117Aa1	0.009	0.015	0.10	0.13
		3	0.123Aa1	0.003	0.006	0.12	0.13
		6	0.100Bb2	0.000	0.000	0.10	0.10
		9	0.087Bb2	0.003	0.006	0.08	0.09
		12	0.097Ba1	0.003	0.006	0.09	0.10
		15	0.100Ba1	0.000	0.000	0.10	0.10
	KM	0	0.120Aa1	0.006	0.010	0.11	0.13
		3	0.123Aa1	0.007	0.012	0.11	0.13
		6	0.117Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		9	0.107ABa1	0.007	0.012	0.10	0.12
		12	0.097Ba1	0.003	0.006	0.09	0.10
		15	0.083Cb1	0.003	0.006	0.08	0.09
		18	0.080Cb1	0.000	0.000	0.08	0.08

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Palaz çeşidi beton harmanda linolenik asit değeri en yüksek olarak % 0.120 değeri ile 9, en düşük ise % 0.093 ile 18. ayda tespit edilmiş (Çizelge 4.73) ve zaman ortalamalarının arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek linolenik asit değeri % 0.120 ile 6. ayda tespit edilmiş, 0, 9 ve 15. aylarla fark bulunmamış, ancak diğer depolama zamanı

ortalamları ile farklı bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde linolenik asit değeri en yüksek % 0.107 ile 12. ayda tespit edilmiş, 15 ve 18. aylarla farklı bulunmuş, ancak diğer depolama zamanları ile fark bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda en yüksek linolenik asit değeri % 0.097 ile 6, 12 ve 15. aylarda tespit edilmiş, en düşük değer diğer depolama zamanlarında kaydedilmiş ve zaman ortalamaları arasında farklılık bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Tombul çeşidi çimenharmanda en yüksek linolenik asit değeri % 0.123 ile 3. ayda saptanmış, 0. ayla fark bulunmazken diğer depolama zaman ortalamalarından farklı bulunmuştur ( $P < 0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük linolenik asit değeri ise 9. ayda tespit edilmiştir. Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde ise en yüksek değer % 0.123 ile 3. ayda tespit edilmiş 0, 6 ve 9. aylarla benzer bulunurken diğer depolama zamanı ortalamaları ile farklı bulunmuştur (Çizelge 4.73).

Palaz çeşidi linolenik asit değerinde beton ve çimen harman benzer bulunurken, kurutma makinesi ortamı ile sadece 6, 9 ve 15. aylarda farklı görülmüştür ( $P < 0.05$ ). Tombul çeşidi linolenik asit değeri en yüksek olarak kurutma makinesinde (sırasıyla % 0.120, % 0.123, % 0.117, % 0.107, % 0.097, % 0.083 ve % 0.080) tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). Ayrıca beton harman ile 12, 15 ve 18. aylarda ve çimen harman ile 0 ve 12. aylarda benzer bulunmuştur ( $P > 0.05$ ).

Beton harmanda linolenik asit değerleri Palaz çeşidinde Tombul fındık çeşidine göre daha yüksek bulunmuştur. Palaz çeşidi, Tombul çeşidi ile 9. ay haricinde farklı bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ). Çimen harmanda linolenik asit değeri depolamanın 3 ve Tombul çeşidinin 6 ve 9. ayları haricinde benzer bulunmuştur. Kurutma makinesinde linolenik asit değerleri Tombul çeşidinde daha yüksek tespit edilmiştir. Kurutma makinesinde linolenik asit değeri, Palaz çeşidinin 0, 3 ve 6. aylar haricinde Tombul fındık çeşidinden farklı bulunmamıştır. Linolenik asit değerinde her iki çeşit ve ortamlarda depolama zamanına bağlı olarak azalma tespit edilmiştir.

Linolenik asit içeriği birinci yılda (2013) genel olarak depolama süresince azalmıştır. İkinci yılda (2014) benzer özellik göstererek linolenik asit değeri her iki çeşit ve ortamlarda depolama zamanına bağlı olarak azalmıştır. Ancak 18 ay depolanan levant kalite naturel iç fındıklarda ise depolama süresince artış göstererek % 0.079'da % 0.126 değerine ulaştığı bildirilmiştir (Koç Güler, 2015).



#### 4.2.8.10. Araşidik Asit (C20:0) İçeriği (%)

Birinci yıl (2013) araşidik asit (C20:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.74'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çakıldak çeşidi beton harmanda araşidik asit değeri % 0.087 ile 3. ayda en yüksek olarak saptanmış ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur (Çizelge 4.74). Çakıldak çeşidi çimen harmanda ise depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde en yüksek araşidik asit değeri % 0.097 ile 18. ayda saptanmış ve 15. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarıyla farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). En düşük değer ise depolamanın başında % 0.077 ile 3. ayda tespit edilmiştir.

Palaz çeşidi beton harmanda araşidik asit değeri en yüksek % 0.090 ile 3. ayda bulunmuş, diğer depolama zamanlarından farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Aynı çeşit ve ortamda en düşük değer ise % 0.087 ile depolamanın sonunda 18. ayda belirlenmiştir. Palaz çeşidi çimen harmanda araşidik asit değeri en yüksek % 0.117 ile 18.ayda saptanmış, 12 ve 15. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde en yüksek değer % 0.097 ile depolamanın 18. ayında belirlenmiş, 15. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul çeşidi beton ve çimen harmanda araşidik asit değerinde depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde ise en düşük değer % 0.073 ile 12. ayda tespit edilmiş ve diğer depolama zamanlarından 9, 15 ve 18. aylarla benzer bulunmuş, ancak 3 ve 6. aylarla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çakıldak çeşidinde depolamanın 3, 6, 9 ve 12. aylarında araşidik asit değerinde ortamlar arasında farklılık saptanmamıştır ( $P>0.05$ ). Ancak % 0.087 değeri ile 15 ve % 0.097 ile 18. aylarda en yüksek değer kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, beton ve çimen harmandan farklı bulunmuştur. Palaz çeşidi çimen harmanda depolamanın başında en düşük araşidik asit değeri % 0.090 ile 3. ayda saptanmış ve diğer ortamlardan farklı görülmüştür.

**Çizelge 4.74.** Birinci yıl (2013) araşidik asit (C20:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	0.087Aa2	0.003	0.006	0.08	0.09
		6	0.073Ba2	0.003	0.006	0.07	0.08
		9	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		12	0.073Ba2	0.003	0.006	0.07	0.08
		15	0.070Bb2	0.000	0.000	0.07	0.07
		18	0.073Bb2	0.003	0.006	0.07	0.08
	Çimen	3	0.073Ab2	0.003	0.006	0.07	0.08
		6	0.070Aa2	0.000	0.000	0.07	0.07
		9	0.070Aa2	0.000	0.000	0.07	0.07
		12	0.073Aa2	0.003	0.006	0.07	0.08
		15	0.077Aab2	0.003	0.006	0.07	0.08
		18	0.073Ab2	0.003	0.006	0.07	0.08
	KM	3	0.077Bab1	0.003	0.006	0.07	0.08
		6	0.080Ba1	0.006	0.010	0.07	0.09
		9	0.083Ba1	0.007	0.012	0.07	0.09
12		0.083Ba1	0.003	0.006	0.08	0.09	
15		0.087ABa1	0.007	0.012	0.08	0.10	
18		0.097Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10	
Palaz	Beton	3	0.110Aa1	0.020	0.035	0.09	0.15
		6	0.090Bab1	0.000	0.000	0.09	0.09
		9	0.087Ba1	0.003	0.006	0.08	0.09
		12	0.090Bb1	0.000	0.000	0.09	0.09
		15	0.093Bb1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.087Bb1	0.003	0.006	0.08	0.09
	Çimen	3	0.090Cb1	0.000	0.000	0.09	0.09
		6	0.100BCa1	0.000	0.000	0.10	0.10
		9	0.097BCa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		12	0.107ABa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		15	0.110ABa1	0.000	0.000	0.11	0.11
		18	0.117Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
	KM	3	0.077BCb1	0.003	0.006	0.07	0.08
		6	0.077BCb1	0.003	0.006	0.07	0.08
		9	0.073Cb1	0.003	0.006	0.07	0.08
12		0.083BCb1	0.009	0.015	0.07	0.10	
15		0.093ABb1	0.003	0.006	0.09	0.10	
18		0.097Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10	
Tombul	Beton	3	0.083Aa2	0.009	0.015	0.07	0.10
		6	0.093Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		9	0.093Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		12	0.090Aa1	0.006	0.010	0.08	0.10
		15	0.090Aa1	0.006	0.010	0.08	0.10
		18	0.090Aa1	0.006	0.010	0.08	0.10
	Çimen	3	0.090Aa1	0.000	0.000	0.09	0.09
		6	0.083Aa2	0.003	0.006	0.08	0.09
		9	0.077Aa2	0.007	0.012	0.07	0.09
		12	0.080Aab2	0.006	0.010	0.07	0.09
		15	0.083Aa2	0.003	0.006	0.08	0.09
		18	0.080Aa2	0.000	0.000	0.08	0.08
	KM	3	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		6	0.090Aa1	0.000	0.000	0.09	0.09
		9	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
12		0.073Bb1	0.003	0.006	0.07	0.08	
15		0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08	
18		0.077ABa2	0.003	0.006	0.07	0.08	

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Ancak depolama süresi ilerledikçe en yüksek değerler çimen harmanda belirlenmiş, beton harman ve kurutma makinesinden farklı bulunmuştur (P<0.05).

Palaz çeşidi çimen harmanda araşidik asit değeri depolama başından itibaren (sırasıyla % 0.090, % 0.100, % 0.097, % 0.107, % 0.110 ve % 0.117) artış tespit edilmiştir. Tombul çeşidinde araşidik asit değerinde ortamlar arasında kurutma makinesi ortamı 12. ay haricinde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Beton harmanda en yüksek araşidik asit içeriği Tombul çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidiyle benzer bulunmuş, ancak Çakıldak çeşidiyle 9. ay haricinde farklılık saptanmıştır ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda en yüksek araşidik asit değerleri Palaz çeşidinde (sırasıyla % 0.090, % 0.100, % 0.097, % 0.107, % 0.110 ve % 0.117) saptanmışve depolama süresince artmıştır.

Araşidik asit değeri yönünden Çizelge 4.74'de çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonunda istikrarlı bir değişim tespit edilememiştir. En yüksek araşidik asit değeri depolamanın başında tespit edilmiş, bazende depolamanın sonunda saptanmıştır.

İkinci yıl (2014) araşidik asit (C20:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.75'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Palaz çeşidi beton harmanda araşidik asit değeri en yüksek olarak % 0.093 ile depolamanın 15, en düşük olarak ise % 0.067 ile depolamanın 6. ayında kaydedilmiştir (Çizelge 4.75).

Palaz çeşidi çimen harmanda ise en yüksek araşidik asit içeriği % 0.113 ile 15, en düşük değer ise % 0.73 ile 3. ayda kaydedilmiştir. Aynı çeşit ve kurutma makinesinde ise yine en yüksek araşidik asit içeriği % 0.093 ile 15. ayda kaydedilmiş, 18. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanları ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidi beton harmanda araşidik asit değeri en yüksek % 0.087 değeri ile 18. ayda tespit edilmiş, 15. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harmanda ise zaman ortalamaları arasında farklılık görülmemiştir. Aynı çeşit ve dönemde en düşük araşidik asit değeri % 0.077 ile 3, en yüksek değer ise % 0.087 ile 9 ve 18. aylarda kaydedilmiştir.

**Çizelge 4.75.** İkinci yıl (2014) araşidik asit (C20:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıtıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
	Beton	0	0.080ABa1	0.000	0.000	0.08	0.08
		3	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		6	0.067Bab1	0.007	0.012	0.06	0.08
		9	0.073Ba1	0.003	0.006	0.07	0.08
		12	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		15	0.093Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09
Palaz	Çimen	0	0.077Ba1	0.003	0.006	0.07	0.08
		3	0.073Bab1	0.003	0.006	0.07	0.08
		6	0.077Ba1	0.003	0.006	0.07	0.08
		9	0.080Ba1	0.000	0.000	0.08	0.08
		12	0.083Ba1	0.003	0.006	0.08	0.09
		15	0.113Aa1	0.003	0.006	0.11	0.12
		18	0.100Aa1	0.006	0.010	0.09	0.11
	KM	0	0.067Ba1	0.003	0.006	0.06	0.07
		3	0.060Bb2	0.000	0.000	0.06	0.06
		6	0.060Bb2	0.006	0.010	0.05	0.07
		9	0.067Ba1	0.003	0.006	0.06	0.07
		12	0.067Ba1	0.003	0.006	0.06	0.07
		15	0.093Ab1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.087Aa1	0.007	0.012	0.08	0.10
	Beton	0	0.063Cb2	0.003	0.006	0.06	0.07
		3	0.063Cb2	0.003	0.006	0.06	0.07
		6	0.067BCa1	0.003	0.006	0.06	0.07
		9	0.063Cb1	0.003	0.006	0.06	0.07
		12	0.067BCa1	0.003	0.006	0.06	0.07
		15	0.083ABa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		18	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09
Tombul	Çimen	0	0.080Aa1	0.000	0.000	0.08	0.08
		3	0.077Aa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		6	0.080Aa1	0.000	0.000	0.08	0.08
		9	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		12	0.083Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		15	0.083Aa2	0.003	0.006	0.08	0.09
		18	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09
	KM	0	0.073Bab1	0.003	0.006	0.07	0.08
		3	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		6	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		9	0.080ABa1	0.000	0.000	0.08	0.08
		12	0.083ABa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		15	0.093Aa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P < 0.05$ )

Tombul fındık çeşidi kurutma makinesinde en yüksek araşidik asit değeri % 0.093 ile 15, en düşük değer ise % 0.073 ile 0. ayda tespit edilmiştir.

Palaz fındık çeşidinde araşidik asit değeri en yüksek çimen harmanda ve en düşük olarak ise kurutma makinesinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.75). Çimen harman araşidik asit değerleri ortalamaları beton harmanın 15 ve kurutma makinesi ortamının 3, 6 ve 15. ayları haricinde benzer bulunmuştur ( $P > 0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde araşidik asit değerleri ise en yüksek olarak kurutma makinesinde, en düşük olarak beton harmanda saptanmıştır.

Çimen harman kurutma makinesi ortamıyla benzer bulunmuş, ancak beton harman ile 0, 3 ve 9. aylarda istatistiksel olarak farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda araşidik asit değerleri Palaz çeşidinde Tombul çeşidine göre daha yüksek tespit edilmiştir (Çizelge 4.75). Beton harmanda Palaz fındık çeşidi araşidik asit değerleri Tombul çeşidi ile 0 ve 3. aylar haricinde benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Çimen harmanda araşidik asit değerleri Palaz çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Çimen harmanda Palaz çeşidi araşidik asit değeri, Tombul çeşidinin 15. ayı haricinde benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Kurutma makinesinde ise araşidik asit değerleri Tombul çeşidinde Palaz çeşidine göre daha yüksek bulunmuş, Palaz çeşidinin % 0.060 değeri ile 3 ve 6. ayları haricinde farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolama süresince araşidik asit değerlerinde her iki çeşit ve ortamlarda artış tespit edilmiştir.

Araşidik asit değerinde çalışmanın birinci yılında (2013) istikrarlı bir değişim tespit edilmemiştir (Çizelge 4.74). En yüksek araşidik asit değeri depolamanın başında tespit edilmiş, bazende depolamanın sonunda saptanmıştır. Ancak ikinci yılda (2014) depolama süresince araşidik asit değerlerinde her iki çeşit ve ortamlarda artış tespit edilmiştir. Başka bir çalışmada da benzer şekilde depolama süresince artarak % 0.014 değerinden 18 ay sonunda % 0.023 değerine ulaşmışığı bildirilmiştir (Koç Güler, 2016).

#### **4.2.8. 11. Eikosenoik Asit (C20:1) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) eikosenoik asit (C20:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.76'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.76'da, eikosenoik asit (C20:1) içeriği Çakıldak çeşidi beton harmanda en yüksek değer % 0.117 ile 9 ve % 0.117 ile 12. aylarda tespit edilmiş, 6 ve 15. aylarla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çakıldak çeşidi çimen harmanda en yüksek değer % 0.103 ile 3. ayda saptanmış, 6. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı görülmüştür.

Kurutma makinesinde en yüksek eikosenoik asit değeri % 0.103 ile 6 ve % 0.103 ile 9. aylarda tespit edilmiş, 3 ve 12. aylarla benzer bulunurken diğer zamanlarından farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek eikosenoik asit değeri % 0.060 ile 3. ayda belirlenmiş, 6 ve 18. aylarla farklı bulunmuş, ancak diğer depolama zamanları ile benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek değer % 0.090 ile 6. ayda tespit edilmiş, 3 ve 15. aylarla farklı görülmüş ( $P<0.05$ ), ancak diğer depolama zamanları ile istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır. Palaz çeşidi kurutma makinesi ortamında depolama zamanları arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda eikosenoik asit değeri en düşük olarak % 0.060 ile 3 ve % 0.060 ile 6. aylarda kaydedilmiş, aralarında farklılık görülmemiş, ancak diğer depolama zamanlarından istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen ortamında en yüksek eikosenoik asit değeri % 0.067 3. ayda kaydedilmiş, 6 ve 18. aylarla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi kurutma makinesinde depolama zamanları arasında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Çakıldak çeşidinde 3 ve 6. aylarda ortam ortalamaları arasında farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.76). 9, 12, 15 ve 18. aylarda en yüksek değer beton harmanda tespit edilmiş ve diğer ortamlardan istatistiksel olarak farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidinde en yüksek eikosenoik asit değerleri çimen harmanda belirlenmiş, 3. ayda beton harman ile 3 ve 15. aylarda kurutma makinesi ortamı ile benzer bulunurken diğer depolama zamanlarında ortamlardan farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde en yüksek eikosenoik asit değerleri beton harmanda belirlenmiş, 3. ayda çimen harmanla, 3 ve 6. aylarda kurutma makinesi ortamı ile benzer bulunmuş ( $P>0.05$ ), ancak diğer depolama zamanlarında ortamlardan farklı görülmüştür.

Beton harmanda en yüksek eikosenoik asit değerleri Çakıldak çeşidinde sırasıyla % 0.103, % 0.107, % 0.117, % 0.117, % 0.113 ve % 0.100 olarak belirlenmiş ve diğer çeşitlerden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.76.** Birinci yıl (2013) eikosenoik asit (C20:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	0.103Ba1	0.003	0.006	0.10	0.11
		6	0.107ABa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		9	0.117Aa1	0.009	0.015	0.10	0.13
		12	0.117Aa1	0.009	0.015	0.10	0.13
		15	0.113ABa1	0.009	0.015	0.10	0.13
		18	0.100Ba1	0.000	0.000	0.10	0.10
	Çimen	3	0.103Aa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		6	0.100Aa1	0.006	0.010	0.09	0.11
		9	0.050Bc2	0.000	0.000	0.05	0.05
		12	0.053Bc2	0.003	0.006	0.05	0.06
		15	0.053Bc2	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.047Bc2	0.003	0.006	0.04	0.05
	KM	3	0.097ABa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		6	0.103Aa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		9	0.103Ab1	0.003	0.006	0.10	0.11
		12	0.097ABb1	0.003	0.006	0.09	0.10
		15	0.093Bb1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.083Bb1	0.003	0.006	0.08	0.09
Palaz	Beton	3	0.060Aa2	0.000	0.000	0.06	0.06
		6	0.047ABb2	0.003	0.006	0.04	0.05
		9	0.043Bc3	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.047ABb3	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.043Bb3	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.047ABb3	0.003	0.006	0.04	0.05
	Çimen	3	0.060Ca2	0.000	0.000	0.06	0.06
		6	0.090Aa1	0.000	0.000	0.09	0.09
		9	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		12	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		15	0.073BCa1	0.003	0.006	0.07	0.08
		18	0.077ABa1	0.003	0.006	0.07	0.08
	KM	3	0.057Aa2	0.003	0.006	0.05	0.06
		6	0.057Ab2	0.003	0.006	0.05	0.06
		9	0.057Ab2	0.003	0.006	0.05	0.06
		12	0.060Ab2	0.000	0.000	0.06	0.06
		15	0.060Aa2	0.000	0.000	0.06	0.06
		18	0.060Ab2	0.000	0.000	0.06	0.06
Tombul	Beton	3	0.060Ba2	0.000	0.000	0.06	0.06
		6	0.060Ba2	0.000	0.000	0.06	0.06
		9	0.080Aa2	0.000	0.000	0.08	0.08
		12	0.080Aa2	0.000	0.000	0.08	0.08
		15	0.083Aa2	0.003	0.006	0.08	0.09
		18	0.083Aa2	0.003	0.006	0.08	0.09
	Çimen	3	0.067Aa2	0.003	0.006	0.06	0.07
		6	0.060ABa2	0.000	0.000	0.06	0.06
		9	0.053Bb2	0.003	0.006	0.05	0.06
		12	0.050Bb2	0.000	0.000	0.05	0.05
		15	0.053Bb2	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.057ABb2	0.003	0.006	0.05	0.06
	KM	3	0.060Aa2	0.000	0.000	0.06	0.06
		6	0.060Aa2	0.000	0.000	0.06	0.06
		9	0.047Ab2	0.007	0.012	0.04	0.06
		12	0.050Ab2	0.006	0.010	0.04	0.06
		15	0.053Ab2	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.057Ab2	0.003	0.006	0.05	0.06

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortamve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Çimen harmanda 3. ayda en yüksek değer Çakıldak çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6. ayında en yüksek eikosenoik asit değeri Çakıldak çeşidinde belirlenmiş, Palaz çeşidi ile benzer bulunmuş, ancak Tombul fındık çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). 9, 12, 15 ve 18. aylarda en yüksek eikosenoik asit değeri Palaz çeşidinde saptanmış, Çakıldak ve Tombul çeşitlerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde eikosenoik asit değerleri en yüksek olarak Çakıldak çeşidinde (sırasıyla % 0.097, % 0.103, % 0.103, % 0.097, % 0.093 ve % 0.83) belirlenmiş, Palaz ve Tombul fındık çeşitlerinden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolama süresince istikrarlı değişim saptanamamıştır. Çakıldak çeşidinde ortamların tamamında azalma olurken, Palaz çeşidinde beton harmanda azalma, çimen harmanda ve kurutma makinesi ise depolama süresince artış kaydedilmiştir. Ancak Tombul çeşidinde ise beton harmanda artış, çimen harman ve kurutma makinesi ortamında azalma kaydedilmiştir.

İkinci yıl (2014) eikosenoik asit (C20:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda hiçbir farklılık istatistik olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Eikosenoik asit (C20:1) içeriği için faktörlerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri Çizelge 4.77’de verilmiştir.

**Çizelge 4.77.** İkinci yıl (2014) eikosenoik asit (C20:1) içeriği (%) için faktörlerin esas etkilerine ait tanıtıcı istatistik değerleri

Faktör	Seviye	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çeşit	Palaz	0.069	0.009	0.069	0.04	0.60
	Tombul	0.057	0.002	0.019	0.02	0.10
Muhafaza Süresi (ay)	0	0.057	0.004	0.015	0.03	0.09
	3	0.087	0.032	0.133	0.03	0.60
	6	0.054	0.003	0.014	0.03	0.07
	9	0.054	0.003	0.014	0.02	0.07
	12	0.054	0.002	0.009	0.04	0.07
	15	0.068	0.004	0.019	0.05	0.10
Kurutma Ortamı	Beton	0.051	0.003	0.022	0.02	0.10
	Çimen	0.078	0.013	0.084	0.05	0.60
	KM	0.059	0.001	0.009	0.05	0.09

Ortalamalar arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli değildir ( $P>0.05$ )

Eikosenoik asit değerleri incelendiğinde Palaz çeşidinde, Tombul çeşidine göre daha yüksek değer tespit edilmiştir. Eikosenoik asit değerinde 0 ve 3. aylar haricinde genel olarak depolama süresince artış tespit edilmiştir (Çizelge 4.77).

Depolama süresince en yüksek eikosenoik asit değeri % 0.087 ile 3, en düşük değer ise % 0.054 ile 6, 9 ve 12. aylarda tespit edilmiştir.



Ortamlar karşılaştırıldığında en yüksek eikosenoik asit değeri % 0.078 ile çimen harmanda, en düşük değer ise % 0.051 ile beton harmanda tespit edilmiştir (Çizelge 4.77).

Birinci yılda (2013) eikosenoik asit içerisinde depolama süresince istikrarlı bir değişim saptanamamıştır. Çakıldak çeşidinde ortamların tamamında azalma olurken, Palaz çeşidinde beton harmanda azalma, çimen harmanda ve kurutma makinesi ortamında ise depolama süresince artış kaydedilmiştir. Ancak Tombul çeşidinde ise beton harmanda artış, çimen harman ve kurutma makinesi ortamında azalma kaydedilmiştir. 18 ay depolama sonunda eikosenoik asit içeriğinin % 0.103 değerinden % 0.160' ulaştığı bildirilmiştir (Koç Güler, 2015). Çalışmanın ikinci yılında (2014) ise eikosenoik asit değerinde genel olarak depolama süresince artış tespit edilmiştir (Çizelge 4.77).

#### **4.2.8.12. Behenik Asit (C22:0) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) behenik asit (C22:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.78'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Çizelge 4.78'de Çakıldak çeşidi beton harmanda en yüksek behenik asit içeriği % 0.047 ile depolamanın 18. ayında saptanmış, 3, 9, 12 ve 15.aylarla farklılık bulunmazken 6. ayla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca çalışmada en düşük behenik asit değeri yine 6. ayda tespit edilmiştir. Çakıldak çeşidi çimen harmanda en düşük behenik asit içeriği % 0.030 ile 18, en yüksek değer ise % 0.040 ile 3. ayda tespit edilmiş ve zamanlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Çakıldak çeşidi kurutma makinesinde en yüksek değer % 0.050 ile 15. ayda saptanmış ve diğer zamanlarla farklı olduğu görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidi beton ve çimen harmanlarda behenik asit içeriği bakımından depolama zamanlarında farklılık bulunmamıştır. Aynı çeşit ve kurutma makinesinden behenik asit içeriği en yüksek % 0.047 değeri ile depolama sonu olan 18. ayda bulunmuş, 6, 9, 12 ve 15. aylarla fark bulunmazken, 3. ayla farklı olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Tombul fındık çeşidinde ortamlar arasında depolama zamanları bakımından farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Çakıldak çeşidi depolama başında ortamlar arasında beherik asit değeri yönünden farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Depolamanın 6. ayında en yüksek değer % 0.040 ile çimen harmanda belirlenmiş ve beton harman ile kurutma makinesi ortamından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). En düşük beherik asit değeri ise % 0.027 ile beton harmanda belirlenmiştir. 9. ayda en yüksek değer beton harmanda belirlenmiş, çimen harman ile farklı görülmemiş, ancak kurutma makinesi ortamı ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 12 ve 15. aylarda en yüksek değer çimen harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı görülmüştür. Depolamanın sonunda ise çimen harman ve kurutma makinesi ortamları aynı grupta yer alırken beton harman farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde en düşük beherik asit değerleri çimen harmanda tespit edilmiş ve diğer ortamlardan farklı olduğu görülmüştür. Tombul çeşidinde beherik asit değeri bakımından ortamlar karşılaştırıldığında 3 ve 6. aylarda ortamlar arasında farklılık bulunmamıştır. Ancak 9, 12 ve 15. aylarda beton harman ve kurutma makinesi ortamı arasında farklılık göze çarpmazken çimen harman farklı görülmüştür. Ayrıca depolamanın 18. ayında beherik asit içeriği en yüksek % 0.050 değeri ile beton harmanda bulunmuş, çimen harman ve kurutma makinesi ortamı ile farklı olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda depolamanın başında çeşitler arasında beherik asit içeriği bakımından farklılık bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Depolamanın 6. ayında ise Palaz ve Tombul çeşidi arasında farklılık görülmezken, Çakıldak çeşidinde % 0.027 ile en düşük değer belirlenmiş ve farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). 9. ayda beherik asit içeriği bakımından çeşitler arasında farklılık görülmemiştir. 12 ve 15. aylarda ise en yüksek beherik asit değerleri Tombul fındık çeşidinde belirlenmiş, Çakıldak ve Palaz çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın son ayında ise Palaz çeşidinde en düşük beherik asit içeriği belirlenmiş, Çakıldak ve Tombul çeşidinden farklı görülmüştür. Çimen harmanda depolamanın 3 ve 6. aylarında beherik asit içeriğinde Tombul ve Çakıldak çeşitleri arasında farklılık görülmezken Palaz çeşidi ile farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Depolamanın 9 ve 12. aylarında en yüksek değer Çakıldak çeşidinde belirlenmiş ve diğer iki çeşitten farklı görülmüştür.

**Çizelge 4.78.** Birinci yıl (2013) beherik asit (C22:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	0.040ABa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.027Bb2	0.007	0.012	0.02	0.04
		9	0.043ABa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.040ABa2	0.000	0.000	0.04	0.04
		15	0.043ABb2	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
	Çimen	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		9	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.040Aa1	0.006	0.010	0.03	0.05
		15	0.037Ab1	0.007	0.012	0.03	0.05
		18	0.030Ac2	0.000	0.000	0.03	0.03
	KM	3	0.040Ba1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.040Ba1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.030Bb2	0.000	0.000	0.03	0.03
		12	0.037Ba2	0.007	0.012	0.03	0.05
		15	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		18	0.040Bb2	0.000	0.000	0.04	0.04
Palaz	Beton	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.043Ab2	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.040Aa2	0.000	0.000	0.04	0.04
		18	0.040Ab2	0.000	0.000	0.04	0.04
	Çimen	3	0.033Ab2	0.003	0.006	0.03	0.04
		6	0.033Ab2	0.003	0.006	0.03	0.04
		9	0.030Ab2	0.000	0.000	0.03	0.03
		12	0.033Ac2	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.043Ab1	0.003	0.006	0.04	0.05
	KM	3	0.033Bb2	0.003	0.006	0.03	0.04
		6	0.040ABa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.043ABa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.047Aa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		15	0.040ABa2	0.000	0.000	0.04	0.04
		18	0.047Aa1	0.007	0.012	0.04	0.06
Tombul	Beton	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.043Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		18	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
	Çimen	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.027Ab2	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.027Ab2	0.003	0.006	0.02	0.03
		15	0.030Ab2	0.000	0.000	0.03	0.03
		18	0.033Ac2	0.003	0.006	0.03	0.04
	KM	3	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		9	0.043Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.043Ab2	0.003	0.006	0.04	0.05

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Depolamanın 15. ayında beherik asit içeriği bakımından Çakıldak çeşidi farklı bulunurken, 18. ayda çeşitler arasında farklılık görülmemiştir (P>0.05).

Kurutma makinesinde beherik asit değeri bakımından çeşitler arasında en yüksek değerler Tombul çeşidinde belirlenmiş, 3 ve 15. aylarda Palaz çeşidinden, 9 ve 12. aylarda ise Çakıldak çeşidinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca depolamanın son döneminde en yüksek beherik asit değeri % 0.047 ile Palaz çeşidinde tespit edilmiş, Tombul ve Çakıldak çeşitlerinden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çakıldak çeşidinde beton harmanda depolama süresince artarken, çimen harmanda azalmış ve kurutma makinesinde depolama süresince değişmemiştir. Palaz çeşidinde ise beton harmanda değişmemiş, çimen ve kurutma makinesi ortamında azalmıştır. Tombul çeşidinde çimen harmanda azalırken diğer ortamlarda artış göstermiştir.

İkinci yıl (2014) behenik asit (C22:0) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.79'da ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Behenik asit değeri Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek % 0.050 ile 0, en düşük olarak ise % 0.037 ile 6. ayda tespit edilmiş (Çizelge 4.79) ve zaman ortalamaları arasında farklılık görülmemiştir ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi çimen harmanda en yüksek değer % 0.067 ile 6 ve 12, en düşük değer ise % 0.047 ile 0. ayda tespit edilmiştir. Palaz çeşidi kurutma makinesinde en yüksek değer % 0.057 ile 18, en düşük değer ise % 0.040 ile 0 ve 3. aylarda tespit edilmiştir.

Tombul fındık çeşidinde beton harmanda en yüksek behenik asit değeri % 0.050 ile 15. ayda tespit edilmiş, 12. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidi çimen harman ve kurutma makinesinde ise depolama zaman ortalamaları arasında farklılık görülmemiştir ( $P<0.05$ ).

Palaz çeşidinde en yüksek behenik asit değeri çimen harmanda tespit edilmiş, beton harman ile 0, 3 ve 9. aylarda benzer, kurutma makinesi ortamı ile 6 ve 12. aylarda istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Tombul çeşidinde en yüksek behenik asit değerleri kurutma makinesinde tespit edilmiş, beton harman ile 12, 15 ve 18. aylarda benzer, çimen harman ile ise 15. ayda istatistik olarak farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda behenik asit değerleri Palaz çeşidinde daha yüksek bulunmuş, Tombul çeşidi ile 0, 6 ve 9. aylar haricinde benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.79.** İkinci yıl (2014) behenik asit (C22:0) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksiyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Palaz	Beton	0	0.050Aa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		3	0.047Aa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		6	0.037Ab1	0.007	0.012	0.03	0.05
		9	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.043Ab1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.043Ab1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.040Ab1	0.000	0.000	0.04	0.04
Palaz	Çimen	0	0.047Ba1	0.003	0.006	0.04	0.05
		3	0.050Ba1	0.006	0.010	0.04	0.06
		6	0.067Aa1	0.003	0.006	0.06	0.07
		9	0.063ABa1	0.003	0.006	0.06	0.07
		12	0.067Aa1	0.003	0.006	0.06	0.07
		15	0.057ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.060ABa1	0.000	0.000	0.06	0.06
Palaz	KM	0	0.040Ba1	0.006	0.010	0.03	0.05
		3	0.040Ba1	0.006	0.010	0.03	0.05
		6	0.047ABb1	0.007	0.012	0.04	0.06
		9	0.050ABa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		12	0.050ABb1	0.006	0.010	0.04	0.06
		15	0.053ABab1	0.007	0.012	0.04	0.06
		18	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
Tombul	Beton	0	0.033Bb2	0.003	0.006	0.03	0.04
		3	0.033Bb2	0.003	0.006	0.03	0.04
		6	0.030Bb1	0.000	0.000	0.03	0.03
		9	0.033Bb2	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.037ABa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.050Aab1	0.000	0.000	0.05	0.05
		18	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
Tombul	Çimen	0	0.040Aab1	0.006	0.010	0.03	0.05
		3	0.043Aab1	0.007	0.012	0.03	0.05
		6	0.047Aa2	0.003	0.006	0.04	0.05
		9	0.043Aab2	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.047Aa2	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.040Ab2	0.000	0.000	0.04	0.04
		18	0.047Aa1	0.003	0.006	0.04	0.05
Tombul	KM	0	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		3	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		6	0.033Bb2	0.003	0.006	0.03	0.04
		9	0.050Aa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		12	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		15	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Çimen harmanda yine Palaz çeşidinde daha yüksek behenik asit değerleri belirlenmiş, Tombul fındık çeşidi ile 0, 3 ve 6. ayları haricinde farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Kurutma makinesinde Tombul çeşidinde % 0.033 değeri ile 6. ay haricinde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Çizelge incelendiğinde depolama süresi boyunca genelde behenik asit değerinde artış gözlenmiştir. Ayrıca çeşitler arasında Palaz çeşidinde daha yüksek behenik asit değeri belirlenmiştir (Çizelge 4.79).

Behenik asit içeriği akıldak çeşidinde beton harmanda birinci yılda depolama süresince artarken, imen harmanda azalmış ve kurutma makinesi ortamında depolama süresince değişmemiştir. Palaz eşidinde ise beton harmanda deđiőmemiőt, imen harman ve kurutma makinesi ortamında azalmıőtir. Tombul eşidinde imen harmanda azalırken diğer ortamlarda artış göstermiştir. İkinci yılda depolama süresi boyunca genelde behenik asit değerinde artış gözlenmiştir. Ayrıca eşitler arasında Palaz eşidinde daha yüksek behenik asit değeri saptanmıőtir (izelge 4.79).

#### **4.2.8.13. Nervonik Asit (C24:1) İçeriği (%)**

Birinci yıl (2013) nervonik asit (C24:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda eşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları izelge 4.80'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Nervonik asit (C24:1) içeriği bakımından (izelge 4.80) akıldak çeşidinde beton harmanda depolama zamanları arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). akıldak çeşidi beton harmanda nervonik asit değeri % 0.023-0.27 arasında deđiőtmiőtir. akıldak çeşidi imen harmanda en düşük değer % 0.023 ile 6. ayda belirlenmiőt ve diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde nervonik asit değer % 0.013-0.020 arasında deđiőtmiőt ve depolama zamanları arasında farklılık bulunmamıőtir.

Palaz eşidi beton harmanda en yüksek nervonik asit değer depolamanın başında % 0.157 değer ile 3. ayda tespit edilmiőt ve zamanlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Palaz eşidi imen harmanda ise en yüksek nervonik asit değer depolama sonu olan 18.ayda belirlenmiőt, 3 ve 9. aylar haricinde farklılık tespit edilmemiştir. Palaz eşidi kurutma makinesinde nervonik asit değer en yüksek % 0.170 ile 3. ayda tespit edilmiőt ve diğer zamanlardan farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).

Tombul findık çeşidi beton harmanda nervonik asit değer en düşük % 0.040 ile 3. ayda belirlenmiőt ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur. Tombul eşidi beton harmanda en yüksek değer ise % 0.110 ile 9. ayda saptanmıőtir. Tombul eşidi imen harmanda nervonik asit değer en yüksek % 0.033 ile 15 ve % 0.040 ile 18. aylarda belirlenmiőt ve diğer zamanlardan farklı bulunmuştur.

**Çizelge 4.80.** Birinci yıl (2013) nervonik asit (C24:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
Çakıldak	Beton	3	0.030Aa2	0.000	0.000	0.03	0.03
		6	0.023Aa3	0.003	0.006	0.02	0.03
		9	0.030Aa3	0.006	0.010	0.02	0.04
		12	0.030 Aab2	0.006	0.010	0.02	0.04
		15	0.023Ab3	0.003	0.006	0.02	0.03
		18	0.027Aa2	0.003	0.006	0.02	0.03
	Çimen	3	0.027Aba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.023Ba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		9	0.027Aab1	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.040Aa1	0.006	0.010	0.03	0.05
		15	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.030ABa1	0.000	0.000	0.03	0.03
	KM	3	0.020Aa2	0.000	0.000	0.02	0.02
		6	0.020Aa2	0.000	0.000	0.02	0.02
		9	0.013Ab2	0.003	0.006	0.01	0.02
		12	0.017Ab2	0.003	0.006	0.01	0.02
		15	0.020Ab3	0.000	0.000	0.02	0.02
		18	0.020Aa3	0.000	0.000	0.02	0.02
Palaz	Beton	3	0.157Aa1	0.003	0.006	0.15	0.16
		6	0.043Ba2	0.003	0.006	0.04	0.05
		9	0.033Ba1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.040 Ba2	0.006	0.010	0.03	0.05
		15	0.040Ba2	0.006	0.010	0.03	0.05
		18	0.040 Ba2	0.006	0.010	0.03	0.05
	Çimen	3	0.023Bb1	0.003	0.006	0.02	0.03
		6	0.027ABa1	0.003	0.006	0.02	0.03
		9	0.023Ba1	0.003	0.006	0.02	0.03
		12	0.030ABab12	0.006	0.010	0.02	0.04
		15	0.030ABa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		18	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
	KM	3	0.170Aa1	0.015	0.027	0.14	0.19
		6	0.027CDa2	0.007	0.012	0.02	0.04
		9	0.020Da2	0.000	0.000	0.02	0.02
		12	0.020BCb2	0.000	0.000	0.02	0.02
		15	0.037Ba2	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.050Ba2	0.000	0.000	0.05	0.05
Tombul	Beton	3	0.040Ca2	0.000	0.000	0.04	0.04
		6	0.107Aa1	0.003	0.006	0.10	0.11
		9	0.110Aa2	0.006	0.010	0.10	0.12
		12	0.093Ba1	0.003	0.006	0.09	0.10
		15	0.097ABa1	0.003	0.006	0.09	0.10
		18	0.097ABa1	0.003	0.006	0.09	0.10
	Çimen	3	0.020Bb1	0.000	0.000	0.02	0.02
		6	0.020Bb1	0.000	0.000	0.02	0.02
		9	0.020Bb1	0.000	0.000	0.02	0.02
		12	0.020Bb2	0.000	0.000	0.02	0.02
		15	0.033ABb1	0.003	0.006	0.03	0.04
		18	0.040Ac1	0.006	0.010	0.03	0.05
	KM	3	0.020Db2	0.000	0.000	0.02	0.02
		6	0.100ABa1	0.000	0.000	0.10	0.10
		9	0.110Aa1	0.006	0.010	0.10	0.12
		12	0.103ABa1	0.009	0.015	0.09	0.12
		15	0.087BCa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		18	0.077Cb1	0.009	0.015	0.06	0.09

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir (P<0.05)

Tombul çeşidi kurutma makinesinde en yüksek nervonik asit değeri % 0.110 ile 9. ayda bulunmuş, 3, 15 ve 18. aylarla farklı olduğu görülmüştür (P<0.05).

Çakıldak çeşidinde nervonik asit değerinde 3, 6 ve 9. aylarda ortamlar arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). 12 ve 15. aylarda en yüksek değerler çimen harmanda belirlenmiş, beton harman ve kurutma makinesi ortamından farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Depolamanın son ayında ise nervonik asit değerinde ortamlar arasında farklılık görülmemiştir. Palaz çeşidinde kurutma makinesi ortamı 12. ay haricinde nervonik asit değerinde farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul çeşidinde depolamanın 3. ayında en yüksek nervonik asit değeri % 0.040 ile beton harmanda belirlenmiş ve diğer ortamlardan farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın 6, 9, 13 ve 15. aylarında en yüksek nervonik asit değerleri kurutma makinesi ortamında belirlenmiş, beton harman ile farklı görülmemiş, ancak çimenharman ile farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Depolamanın sonunda ise en yüksek nervonik asit değeri beton harmanda belirlenmiş, çimenharman ve kurutma makinesi ortamlarıyla farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Depolamanın başında beton harmanda en yüksek nervonik asit değeri Palaz çeşidinde bulunmuş, Tombul ve Çakıldak çeşidiyle farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Ayrıca çalışmada beton harmanda en düşük değer % 0.040 ile Çakıldak çeşidinde bulunmuştur. Depolamanın 6. ayında beton harmanda nervonik asit değeri en yüksek % 0.107 ile Tombul çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca bu ayda en düşük nervonik asit değeri ise Çakıldak çeşidinde tespit edilmiştir. Depolamanın 9. ayında beton harmanda en yüksek nervonik asit değeri Palaz çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı görülmüştür. 12, 15 ve 18. aylarda en yüksek nervonik asit değeri Tombul fındık çeşidinde belirlenmiş ve diğer çeşitlerden farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Çimen harmanda depolamanın 3, 6 ve 9. aylarında en yüksek nervonik asit değerleri Çakıldak fındık çeşidinde, en düşük değerler Tombul çeşidinde belirlenmiş, ancak çeşitler arasında farklılık görülmemiştir ( $P>0.05$ ). Çimen harmanda depolamanın 12. ayında yine en yüksek değer % 0.040 ile Çakıldak çeşidinde belirlenmiş ve Tombul çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Çimen harmanda depolamanın 15 ve 18. aylarında çeşitler arasında nervonik asit değerinde farklılık görülmemiştir. Kurutma makinesinde 3. ayda nervonik asit değeri en yüksek % 0.170 ile Palaz çeşidinde belirlenmiş, Tombul ve Çakıldak çeşidinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ).



Kurutma makinesinde en yüksek nervonik asit değerleri Tombul fındık çeşidinde (sırasıyla % 0.100, % 0.110, % 0.103, % 0.087 ve % 0.077) belirlenmiş, Palaz ve Çakıldak çeşitlerinden farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Kurutma makinesinde en düşük değerler ise genel olarak Çakıldak çeşidinde (sırasıyla % 0.020, % 0.020, % 0.013, % 0.017, % 0.020 ve % 0.020) kaydedilmiştir.

İkinci yıl (2014) nervonik asit (C24:1) içeriği için yapılan varyans analizi sonucunda çeşit\*ortam\*zaman üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.001$ ). Buna uygun olarak yapılan Tukey testi sonuçları Çizelge 4.81'de ortalamaların yanında harfli gösterim şeklinde verilmiştir.

Nervonik asit değerlerinde Palaz çeşidi beton harmanda en yüksek değer % 0.043 ile 15, en düşük değer ise % 0.020 ile 3. ayda tespit edilmiştir (Çizelge 4.81). Palaz çeşidi çimen harmanda ise en yüksek nervonik asit değeri % 0.057 ile 18. ayda saptanmış, 12 ve 15. aylarla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Palaz çeşidi kurutma makinesinde ise en yüksek nervonik asit değerleri % 0.053 ile 12 ve 15. aylarda belirlenmiş, 0 ve 3. aylar haricinde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

Tombul çeşidi beton harmanda en yüksek nervonik asit değeri % 0.100 ile 18. ayda tespit edilmiş, 15. ayla benzer bulunmuş, ancak diğer depolama zamanlarından istatistik olarak farklı görülmüştür ( $P<0.05$ ). Ayrıca en düşük nervonik asit değerleri % 0.040 ile 0 ve 3. aylarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.81). Tombul çeşidi çimen harmanda en yüksek nervonik asit değeri % 0.050 ile 18, en düşük değer ise % 0.027 ile 0. ayda belirlenmiştir. Tombul çeşidi kurutma makinesinde en yüksek nervonik asit değeri % 0.067 ile 18. ayda tespit edilmiş, 9 ve 15. ayla benzer bulunurken diğer depolama zamanlarından farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ayrıca aynı çeşit ve ortamda en düşük nervonik asit değeri ise % 0.043 ile 0. ayda belirlenmiştir (Çizelge 4.81).

Palaz çeşidinde nervonik asit değeri en yüksek çimen harmanda, en düşük değerler ise beton harmanda tespit edilmiştir. Palaz çeşidi çimen ve beton harman ile 0 ve 18. aylarda, kurutma makinesi ortamı ile 0, 3 ve 18. aylarda farklı görülmüş, ancak diğer ortam ortalamaları arasında farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.81.** İkinci yıl (2014) nervonik asit (C24:1) içeriği (%) için çeşit\*ortam\*zaman interaksyonuna göre tanıttıcı istatistik değerleri

Çeşit	Kurutma Ortamı	Muhafaza Süresi (ay)	Ortalama	Std. Hata	Std. Sapma	Minimum	Maksimum
	Beton	0	0.023Bb2	0.003	0.006	0.02	0.03
		3	0.020Ba2	0.000	0.000	0.02	0.02
		6	0.030ABa1	0.000	0.000	0.03	0.03
		9	0.037Aa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.040Aa1	0.000	0.000	0.04	0.04
		15	0.043Aa2	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.040Ab2	0.000	0.000	0.04	0.04
Palaz	Çimen	0	0.037BCa1	0.009	0.015	0.02	0.05
		3	0.027Ca1	0.007	0.012	0.02	0.04
		6	0.037BCa1	0.007	0.012	0.03	0.05
		9	0.043BCa1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.050ABa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		15	0.053ABa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		18	0.057Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
	KM	0	0.020Bb2	0.006	0.010	0.01	0.03
		3	0.020Ba2	0.006	0.010	0.01	0.03
		6	0.043Aa1	0.012	0.021	0.02	0.06
		9	0.047Aa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		12	0.053Aa1	0.003	0.006	0.05	0.06
		15	0.050Aa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		18	0.053Aab2	0.003	0.006	0.05	0.06
	Beton	0	0.040Ba1	0.006	0.010	0.03	0.05
		3	0.040Bab1	0.006	0.010	0.03	0.05
		6	0.043Ba1	0.003	0.006	0.04	0.05
		9	0.047Bab1	0.003	0.006	0.04	0.05
		12	0.043Bab1	0.003	0.006	0.04	0.05
		15	0.087Aa1	0.003	0.006	0.08	0.09
		18	0.100Aa1	0.000	0.000	0.10	0.10
Tombul	Çimen	0	0.027Ba1	0.007	0.012	0.02	0.04
		3	0.030Bb1	0.006	0.010	0.02	0.04
		6	0.037ABa1	0.003	0.006	0.03	0.04
		9	0.037ABb1	0.003	0.006	0.03	0.04
		12	0.033Bb2	0.003	0.006	0.03	0.04
		15	0.047Ab1	0.003	0.006	0.04	0.05
		18	0.050Ac1	0.000	0.000	0.05	0.05
	KM	0	0.043Ca1	0.003	0.006	0.04	0.05
		3	0.050BCa1	0.000	0.000	0.05	0.05
		6	0.050BCa1	0.006	0.010	0.04	0.06
		9	0.060ABa1	0.000	0.000	0.06	0.06
		12	0.047BCa1	0.007	0.012	0.04	0.06
		15	0.063ABb1	0.003	0.006	0.06	0.07
		18	0.067Ab1	0.003	0.006	0.06	0.07

Aynı çeşit ve ortamda ortak büyük harfi olmayan zaman ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı çeşit ve zamanda ortak küçük harfi olmayan ortam ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Aynı ortam ve zamanda ortak rakamı olmayan çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemlidir ( $P<0.05$ )

Tombul fındık çeşidi nervonik asit değeri en yüksek olarak beton harmanda tespit edilmiş, kurutma makinesi ortamı ile 15 ve 18. aylarda, çimen harman ile 0 ve 6. aylar haricinde farklı bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Beton harmanda nervonik asit değerleri Tombul çeşidinde daha yüksek belirlenmiş, Palaz çeşidi ile 6, 9 ve 12. aylarda farklı bulunmazken diğer depolama zamanlarda çeşit ortalamaları arasındaki farklılık istatistik olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Çimenharmanda nervonik asit değerleri Palaz çeşidinde daha yüksek bulunmuş, Tombul çeşidi ile 12. ay haricinde farklılık tespit edilmemiştir (Çizelge 4.81).

Kurutma makinesinde Tombul çeşidi nervonik asit değerleri daha yüksek bulunmuş, % 0.020 değeri ile 0 ve 3 ile % 0.053 değeri ile 18. aylar haricinde farklılık tespit edilmemiştir ( $P>0.05$ ). Nervonik asit değeri her iki çeşit ve ortamlarda depolama süresince artış göstermiştir.

Birinci yılda, nervonik asit içeriği Çakıldak çeşidinde beton harmanda depolama süresince azalırken, çimen harmanda artmış ve kurutma makinesi ortamında depolama süresince değişmemiştir. Palaz çeşidinde ise beton harmanda azalmış, çimen harmanda artmış ve kurutma makinesi ortamında azalmıştır. Tombul çeşidinde ise tüm ortamlarda artış görülmüştür. İkinci yılda ise nervonik asit değeri her iki çeşit ve ortamlarda depolama süresince artış göstermiştir.

#### **4.2.9. Aflatoksin Miktarı (ng/g)**

Depolamanın başından itibaren hiçbir ortam ve çeşitte aflatoksin B<sub>1</sub> miktarı tespit edilmemiştir. Ancak toplam aflatoksin depolamanın başında Tombul fındık çeşidinin çimen harmanında 0.23 ng/g olarak tespit edilmiştir. Bu değer haricinde başka toplam aflatoksin değeri tespit edilmemiştir. Bağıl nemin % 85-90 ve sıcaklığın 25-30°C sıcaklık olması durumunda *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* küfleri gelişerek aflatoksin oluşturmaktadır (Bullerman ve ark., 1984). Ancak ürünlerin depolandığı şartlarda sıcaklık ve nem değerleri ile benzer olmasına rağmen birinci yıl depolamanın başı haricinde aflatoksin tespit edilememiştir (sıcaklık: 20-24°C ve nem: % 70-90).

Aflatoksinin olgunlaşma aşamasında başlayabileceği ancak oluşum düzeyinin limitlerin üzerinde olmadığı, oluşumun hasat sonrasında yoğunlaştığı bildirilmiştir (Özay ve ark., 2005). Araştırmada ayrıca fındıklar hasat edildikten sonra su aktivitesinin 0.83 veya % 7 nem içeriğinin üzerinde 2 günden fazla kalması aflatoksin oluşum riskini arttırdığı bildirilmiştir. Çalışmada, beton ve çimen harmanda bu süreyi aşan dönemler olmasına rağmen aflatoksin tespit edilememiştir. Ayrıca çalışmanın birinci yılında Çakıldak çeşidinde bu süre 6 günü bulmuş olmasına rağmen aflatoksin tespit edilememiştir.

Eke, (1987), aflatoksin oluşumunun ortam bağıl nemi ve su aktivitesi ile ilgili olduğunu bildirmiştir. Ayrıca hasatta yüksek olan su aktivitesinin 6-10 gün süre ile kurutulmuş düşürülmesinin aflatoksin oluşumu için yeterli ortam ve zamanı verdiğini

bildirmiştir. *Aspergillus flavus*'un sağlam kabuklu meyvelerde endosperme bulaşmadığı, kontaminasyonun yerde ürünün toprakla temas etmesi durumunda meydana geldiğini, aflatoksininin ise kurutma aşamasında oluştuğunu bildirmiştir.

Ancak ikinci yıl örneklerinde özellikle Tombul fındık çeşidi hasat sırasında iki hafta süre ile toprak üzerinde beklemiş ve ıslanmış olmasına rağmen aflatoksin tespit edilememiştir. Buradan da aflatoksinin ürünün hasat edilmeden olgunlaşma aşamasında başlamış olabileceği, hatalı hasat, harman ve depolama ile artabileceği düşünülmektedir. Gelişme, hasat ve harmanlama sırasında ürüne aflatoksin bulaşmamış ise depolama şartları gelişmesi için uygun olsa bile aflatoksinin tespit edilemediği görülmüştür.

Aflatoksini oluşturan etmenler genellikle saprofit funguslar olarak bilinmektedir (Karahana ve ark., 1978). Bu fungusların ürünlere bulaşmalarına zararlılar, patojen funguslar gibi canlı etmenler, ekstrem iklim şartları, yetersiz beslenme ve sulama, hasat zamanı, kurutma sırasındaki hataların neden olduğu bilinmektedir. Ayrıca çalışmada ana bulaşmanın bahçede olduğu ve depolamanın sonlarına doğru aflatoksin oluşturan fungus türlerinin azalma gösterdiği bildirilmiştir.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tombul, Palaz ve Çakıldak fındık çeşitlerinde beton harman, çimen harman ve kurutma makinesi ortamlarında kurutulan ve 18 ay süre ile muhafaza edilen ürünlerde kalite özelliklerinin değişimi ve muhafaza edilebilirliği araştırılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Çalışmada meyve ağırlığı ve iç ağırlığı değerlerinde 18 aylık depolama süresince nem değerinden kaynaklanan ağırlık azalması haricinde kararlı bir değişim tespit edilmemiştir.

Genel olarak uzun süre depolanan fındıklarda göbek boşluğunun büyüdüğü ve renk değişimlerinin olduğu düşünülmektedir. Çalışmada depolama süresince göbek boşluğunda büyüme yönünde değişim tespit edilmemiş olup kararsız seyretmiştir. Göbek boşluğunda renk değişimleri ise, depolamanın başından itibaren depolama süresi boyunca koyulaşma yönünde gözlenmiş ve bu değişimlerin polifenoloksidaz enziminden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Gizli küflü oranı Tombul ve Palaz fındık çeşitlerinde en yüksek olarak kurutma makinesi ortamında tespit edilmiştir. Küflü iç oranı Tombul çeşidinin üç ortamında da en yüksek değerler tespit edilmiş, ortamlar arasında ise beton harmanda en yüksek değerler bulunmuştur. Çürük iç oranı Tombul fındık çeşidinin üç ortamında da tespit edilmiştir.

Limonlaşma oranı dalgalanmakla birlikte depolama süresince artış göstermiştir. Limonlaşmanın siyah uçlu içlerde siyahlaşmanın olduğu yerden, urlu içlerde ise zararın olduğu bölümden başladığı gözlenmiştir. Bu nedenle *Palemona prasina L.* zararına karşı zamanında mücadele yapılmalı, çitlak, kırık ve kabuklarından ayrılmış içlerin depolamadan önce seçilmesi önerilmektedir. Aksi halde limonlaşma ile başlayan zarar çürümeye kadar ulaşarak diğer ürünlere de zarar verebilir. Ekşi limonlu oranına ise Tombul fındık çeşidinin üç ortamında rastlanmış ve en yüksek değerler bu çeşitte tespit edilmiştir. Muhafaza süresi boyunca buruşuk iç oranı ve abortif iç oranında değişim gözlenmemiştir.

Yağ oranı değerinde Çakıldak çeşidinde depolama süresince azalma kaydedilmişken, Tombul ve Palaz çeşitlerinde değişim kaydedilmemiştir. Protein oranında ise depolama süresince çeşitler düzeyinde kararlı bir değişim tespit edilmemiştir.

Çalışmada depolama süresince serbest yağ asitliği değeri artış göstermiştir. Araştırmanın birinci yılında Çakıldak fındık çeşidinde ortamlar arasında kurutma makinesi ortamında serbest yağ asitliği değeri daha düşük seyretmiştir. Çalışmanın ikinci yılında serbest yağ asitliği değeri Tombul çeşidinde daha yüksek bulunmuştur. Ortamlar arasında ise en yüksek serbest yağ asitliği değeri beton harmanda tespit edilmiş, onu çimen harman izlemiş ve en düşük değerler kurutma makinesi ortamında tespit edilmiştir.

Peroksit değeri depolama süresince zirve değere ulaştıktan sonra azalma eğilimi göstermiştir. Ortamlar arasında ayırım yapılamamakla birlikte depolama süresince artış göstermiştir. Tüm veriler incelendiğinde peroksit değeri özellikle birinci yılında 0, 6 ve 12. aylarda sıfıra yaklaştığı görülmüştür. Buradan da genelde 6 aylık periyotlarla zirve değere ulaştığı sonucu çıkmaktadır. Ayrıca böyle dalgalanmakla birlikte peroksit değeri depolama sonunda (18. ay) yine en yüksek değere ulaşmıştır.

Ransimat değeri tüm çeşit ve ortamlarda depolama süresince azalmıştır. Çalışmanın birinci yılında Çakıldak çeşidi ortamlarında en yüksek değer kurutma makinesi ortamında elde edilirken, Tombul ve Palaz çeşidinde ise beton harmanda tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise Palaz çeşidinde beton harmanda en yüksek ransimat değerleri tespit edilmişken, Tombul çeşidinde ise kurutma makinesi ortamında tespit edilmiştir.

Yağ asitleri kompozisyonunda çalışmanın birinci yılında palmitoleik asit, oleik asit, araşidik asit değerleri azalırken, linoleik asit, behenik asit ve nervonik asit değerleri artmıştır. Çalışmanın ikinci yılında ise miristik asit, palmitik asit, palmitoleik asit, margarik asit, heptadesenoik asit, stearik asit, araşidik asit, behenik asit ve nervonik asit değerleri artmıştır. Linolenik asit değeri depolama süresince azalış göstermiştir. Oleik asit değerinde ise, depolama süresince Palaz çeşidinde artış olurken, Tombul fındık çeşidi değerinde azalma tespit edilmiştir. Linoleik asit değeri ise tam tersi bir değişme göstererek Palaz çeşidinde depolama süresince azalırken, Tombul fındık çeşidinde depolama süresince artış göstermiştir. Her üç kurutma ortamından alınan örneklerde yağ asitleri bakımından farklılık gözlenmemiştir.

Depolamanın başında itibaren aflatoksin B<sub>1</sub> tespit edilmemiştir. Toplam aflatoksin ise depolamanın başında sadece Tombul fındık çeşidinin çimen harmanında 0.23 ng/g

olarak tespit edilmiştir. Muhafaza için adi depo kullanılmasına rağmen aflatoksin gelişimi tespit edilememiştir. Buradan da aflatoksinin bahçede olgunlaşma aşamasında bulaşabileceği, hasat, harman ve depolama koşullarına bağlı olarak artış gösterebileceği anlaşılmaktadır. Bu nedenle kültürel uygulamaların doğru, yerinde ve zamanında yapılması aflatoksin gelişimi açısından büyük önem arz etmektedir.

Tüm veriler değerlendirildiğinde kurutma ortamları arasında özellikle düşük serbest yağ asitliği, yüksek ve istikrarlı ransimat değeri ile kurutma makinesi ön plana çıkmıştır. Ayrıca bozulmanın ilk göstergesi olan serbest yağ asitliği (serbest yağ asitliği değeri % 0.7'nin üzerinde ise meyve bozulmaya başlamış, % 1'in üzerinde ise bozulmuş kabul edilmektedir) değeri kurutma makinesi ortamında hiçbir çeşit ve/veya yılda % 0.56 değerinin üzerine çıkmamıştır. Peroksit değerinde ise kurutma makinesi ortamında beton harmandan daha düşük değer tespit edilmiştir. Diğer kalite özelliklerinden dolgun iç oranı değeri yine kurutma makinesi ortamında yüksek bulunmuştur. Ayrıca kurutma makinesi, en düşük küflü iç oranı değerinin tespit edildiği ortamlardan birisi olmuştur (Çizelge 5.1). Sözkonusu özelliklere göre meyve kalitesi ve muhafazası üzerine kurutma makinesi diğer kurutma ortamlarına göre tavsiye edilmektedir.

**Çizelge 5.1.** Serbest yağ asitliği (%), peroksit sayısı (meqO<sub>2</sub>/kg), ransimat değeri (sa), dolgun iç oranı (%) ve küflü iç oranı (%) özelliklerinin muhafaza süresince değişimi (0. ay-18. ay)

Kalite Kriterleri					
Kurutma Ortamı	Serbest Yağ Asitliği (%)	Peroksit Sayısı (meqO <sub>2</sub> /kg)	Ransimat Değeri (sa)	Dolgun İç Oranı (%)	Küflü İç Oranı (%)
Beton Harman	0.05-1.03	0.00-0.91	1.97-5.93	80.25-92.73	0.00-12.22
Çimen Harman	0.06-0.63	0.00-0.48	2.39-6.07	76.71-93.25	0.00-5.56
Kurutma Makinesi	0.05-0.56	0.00-0.88	3.39-5.90	76.98-94.84	0.00-5.56

Tüm veriler değerlendirildiğinde kurutma makinesi ortamı diğer ortamlara göre öne çıkmaktadır. Özellikle yüksek kuşakta hasat sezonu ile başlayan yağmurlar kurutma süresi boyunca sorun oluşturmaktadır. Ortalama 3-7 gün süren kurutma süresi yağışlı sezonlarda 20 güne kadar çıkabilmektedir. Ayrıca kontrolsüz yapılan doğal kurutma işlemlerinde arzu edilmeyen mikrobiyolojik bozulmalar da kaçınılmazdır. Bu nedenle findıkta makine ile kurutma sistemlerinin yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Sonuç olarak, yürütülen çalışmada 45°C sıcaklıkta kurutma makinesi 3 saat çalışıp 1.5 saat dinlendirilerek kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Fındık çeşitlerinin özellikle kabuk özellikleri dikkate alınarak, benzer özelliklerdeki makineler ile farklı süre ve sıcaklık değerleri üzerinde çalışılmalı ve kalite kaybına sebep olmayacak daha kısa sürede kurutma zamanları denenmelidir. Ayrıca, çevre dostu kurutma sistemleri üzerinde de çalışmaların devam ettirilmesi önerilmektedir. Diğer yandan hasat sistemlerine (daldan, yerden ve makineli hasat vs) bağlı olarak depolama süresi ve ürün kalitesi üzerinde de çalışılmalar devam ettirilmelidir.





## 6. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ., Yanmaz, R. 2001. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5, Ankara.
- Akar, A. 2016. Tömbül, Palaz ve Kalınkara fındık çeşitlerinde elle ve patozla ayıklanmış örneklerde depolama süresince meydana gelen kalite değişimleri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Aktaş, M., Ceylan, İ., Doğan, H. 2004. Güneş enerjili kurutma sistemlerinin fındık kurutulmasına uygulanabilirliği. Teknoloji, Cilt 7, sayı 4: 557-564.
- Aktaş, M., Ceylan, İ., Doğan, H. 2005. Isı pompalı endüstriyel fındık kurutma fırınının modellemesi. Politeknik Dergisi, 8 (4): 329-336.
- Aktaş, M. 2007. Isı pompası destekli fındık kurutma fırınının tasarımı, imalatı ve deneysel incelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alaşalvar, C., Shahidi, F., Ohshima T., Wanasundara, U., Yurttaş, H.C., Liyanapathirana, C.M., Rodrigues F.B. 2003. Turkish Tömbül hazelnut (*Corylus avellana* L.) lipid characteristics and oxidative stability. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 3797-3805.
- Amaral, J.S., Casal, S., Citova, I., Santos, A., Seabra, R.M., Olivera, B.P.P. 2006. Characterization of several hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars based in chemical, fatty acid and sterol composition. Eur Food Res Technol 222: 274-280.
- Anonim, 1989. Peroxide value. AOCS Official Method, Cd 8-53.
- Anonim, 1990a. Official methods and recommended practices of the american oil. Chemist's Society 5<sup>th</sup> Ed., American Oil Chemist Society, USA.
- Anonim, 1990b. Oils and fats. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th. Ed., p: 485-518. Washington DC, USA.
- Anonim, 2000. Official methods of analysis. association of official analytical chemists. Arlington, VA.
- Anonim, 2002a. Türk standartları enstitüsü kabuklu fındık standardı. TS 3074.
- Anonim, 2002b. Türk standartları enstitüsü iç fındık standardı. TS 3075.
- Anonim, 2004. Operating manuel novasina. AW Sprint TH 500 Water Activity Analyzers, Switzerland.
- Anonim, 2006. 2006/2007 dönemi kabuklu fındık satın alma şartları. Toprak Mahsülleri Ofisi Genel Müdürlüğü, Alım ve Muhafaza Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim, 2010. Yağlı kuru meyvelerde aflatoksin tayin metotları. TSE, TS EN ISO 16050. <http://intweb.tse.org.tr/standard/> (Erişim tarihi: 29.04.2016).

- Anonim, 2011. Yağ asitleri metil esterlerin hazırlanması. TS EN ISO 12966-2. <http://intweb.tse.org.tr/standard/> (Erişim tarihi: 02.05.2016)
- Anonim, 2013. Fındık lisanslı depo tebliği. 12.04.2013 Tarih, Resmi Gazete, Sayısı: 28616. <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/> (Erişim tarihi:14.04.2016).
- Arena, E., Ballistreri, G., Fallico, B. 2013. Effect of postharvest storage temperatures on the quality parameters of pistachio nuts. Czech J. Food Sci, Vol. 31, No,5: 467-473.
- Aydın, C. 2002. Physical properties of hazelnuts. Biosystem Engineering, 82 (3): 297-303.
- Ayfer, M. 1973a. Bazı fındık çeşitlerinde embriyo gelişmesi sırasında yağın birikimi ve yağ asitlerinin değişimi ile meyve olgunluğu arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, Fasikül 3-4'den ayrı basım, 624-648.
- Ayfer, M. 1973b. Değişik nem ve sıcaklıklarda muhafaza edilen fındıklarda kalite kayıpları ve kalite ile yağ asitlerinin değişimleri arasındaki ilişkiler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 524, 51s.
- Ayfer, M., Uzun, A., Baş, F. 1986. Türk Fındık Çeşitleri. Karadeniz Bölgesi Fındık İhracatçıları Birliği Yayınları, Ankara, 95s.
- Bakkalbaşı, E., Yılmaz, Ö.M., Javidipour, I., Artık, N. 2012. Depolama süresince ceviz içlerinin oksidasyon düzeyi ve bileşiklerindeki değişiklikler. Türkiye 11. Gıda Kongresi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay.
- Balık, H., Balık, S.K., Beyhan, N., Erdoğan., V. 2016. Fındık çeşitleri. ISBN: 978-605-137-559-5, Trabzon, 93s.
- Balta, M.F., Yarılgaç, T., Aşkın, M.A., Kuçuk, M., Balta, F., Özrenk, K. 2006. Determination of fatty acid compositions, oil content and some quality traits of hazelnut genetic resources grown in anatolia of Turkey. Journal of Food Composition and Analysis, 19: 681-686.
- Başaran, P. 2010. Antifungal effect of acids and surface active compounds for postharvest control of *Aspergillus paraticus* growth on hazelnut. Journal of Food Processing and Preservation, 35: 236-246.
- Beyhan, N. 2000. Değişik hasat zamanlarının fındıkta bazı meyve özellikleri üzerine etkisi. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(3): 1-6.
- Biyodiversity, FAO and CIHEAM, 2008. Descriptors for Hazelnut (*Corylus avellana* L.).
- Bonvehi, J.S., Coll, F.V. 1993. Oil content, stability and fatty acid composition of the main varieties of catalonian hazelnuts. Food Chemistry, 48: 237-241.
- Bostan, S.Z. 1999. Farklı ortamlarda kurutulan fındıklarda bazı önemli kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Bahçe 28 (1-2): 73-78.
- Bullerman, L.B., Schroeder, K.Y., Park, K.Y. 1984. Formation and control of mycotoxins in food. J. Food Protection, 47: 637-646.

- Çakırmelikoğlu, C., Çalışkan, N. 1993. Bazı fındık çeşitlerinde hasat olum kriterlerinin belirlenmesi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Fındık Araştırma Enstitüsü, Sonuç Raporu.
- Çalışkan, T. 1995. Fındık Çeşit Kataloğu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretim Geliştirme Daire Başkanlığı, Mesleki Yayınlar Serisi, Ankara. 72s.
- Çam, Ş., Kılıç, M. 2008. Fındık ürünlerinde acılaşıma ve etkili faktörler. GIDA, 33 (2): 97-105.
- Çetin, Ö., Nazlı, B., Bostan, K., Alperden, İ. 2000. Depolamanın çiğ iç fındığın kalitesi üzerine etkileri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 26(2): 413-4169.
- Çetiner, E. 1976. Karadeniz Bölgesi özellikle Giresun ve çevresinde Tombul çeşidi üzerinde seleksiyon çalışmaları ile bunları tozlayıcı yuvarlak tiplerin seçimi üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Ceylan, İ., Aktaş, M., Doğan, H. 2005. Doğal dolaşım, dolaylı ve farklı güneş enerjili sistemlerinin deneysel karşılaştırılması. BAÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7(2):77-85.
- Ceylan, İ., Aktaş, M. 2008. Isı pompası destekli bir kurutucuda fındık kurutulması. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 23, No 1: 215-222.
- Ceylan, İ., Aktaş, M. 2008a. Energy analysis of hazelnut drying system-assisted heat pump. International Journal of Energy Research, 32: 971-979.
- Cornacchia, R., Amodia, M.L., Colelli, G. 2010. Effects of storage temperature and duration on quality of unshelled and shelled almonds. ISHS Acta Horticulturæ 934:XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People: International Symposium on Postharvest Technology in the Global Market.
- Demir, C., Şimşek, O., Hamzaçebi, H. 2002. Fındıkta küf florası ve aflatoksin oluşumunun araştırılması. Gıda, 27(4): 291-295.
- Demirci Ercoşkun, T. 2009. Bazı işlenmiş fındık ürünlerinin raf ömrü üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Demirtaş, Ç. 1996. Fındık kurutma şartlarının belirlenmesi. Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Demirtaş, C., Ayhan, T., Kaygusuz, K. 1998. Drying behaviour of hazelnut. Journal Science of Agriculture, 76: 559-564.
- Erarslan, D., Heperkan, D. 2006. Fındıkta mikrodalga ile kurutmanın küfler üzerinde etkisinin incelenmesi. Türkiye Dokuzuncu Gıda Kongresi, Bolu, 457-460.
- Erdoğan, V., Aygün, A. 2005. Fatty acid composition and physical properties of turkish tree hazel nuts. Chemistry of Natural Compounds, 41(4): 378-381.

- Eke, D., Gökten, D. 1987. Kabuklu fındıklarda aspergillus flavus gelişmesi ve aflatoksin oluşumu. Gıda Sanayi 4:36s.
- Ertürk, Y.E., Geçer, M.K., Gülsoy, E., ve Yalçın, S. 2015. Antepfıstığı üretimi ve pazarlaması. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(2): 43-62.
- Evren, S. 2011. Naturel fındık ununun depolama stabilitesi. Doktora Tezi, OMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Fiskobirlik, 2004a. Fındık alım-ekspertyiz, saklama, fındık kırma, fındık kabuğu satış ve dağıtımı, tahvil, tahlıye, hamaliye, taşıma, depo, fabrika ve arsa kiralama yönetmeliği. Fiskobirlik Basımevi, Giresun.
- Fiskobirlik, 2004b. Ambarlama zaiyatı. Giresun.
- Fu, M., Qu, Q., Yang, X., Zhang, X. 2016. Efect of intermittent oven drying on lipid oxidation, fatty acids composition and antioksidant activities of walnut. LWT-Food Science and Technology, 65: 1126-1132.
- Garcia-Pascual, P., Mateos, M., Carbonell, V., Salazar, D.M. 2003. Influence of storage conditions on the quality of shelled and roasted almond. Biosystems Engineering, 84 (2): 201-209.
- Gharibzahedi, S.M.T., Mousavi, S.M., Hamed, M., Rezaei, K., Khodaiyan, F. 2013. Evaluation of physicochemical properties and antioksidant activities of persian walnut oil obtained by several extraction methods. Industrial Crop and Products, 45: 133-140.
- Ghirardello, D., Contessa, C., Valentini, N., Zeppa, G., Rolle, R., Gerbi, V., Botta, R. 2013. Effect of storage condition on chemical and physical characteristics of hazelnut (*Corylus avellana* L.). Postharvest Biology and Technology, 81: 37-43.
- Ghirardello, D., Bertolino, M., Belviso, S., Bello, B.D., Giordano, M., Rolle, L., Gerbi, V., Antonucci, M., Spigolon, N., Zeppa, G. 2016. Phenolic composition antioksidant capacity and hexanal content of hazelnuts (*Corylus avellana* L.) as affected by different storage conditions. Postharvest Biology and Technology, 112: 95-104.
- Güneş, N.T., Köksal, A.İ., Artık, N., Poyrazoğlu, E. 2010. Biochemical content of hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars from west black sea region of Turkey. Europ. J. Hort. Sci., 75(2):77-84.
- Gür, M., Topuz, A. 2004. Fındık kurutmanın akışkan yataklı kurutucuda deneysel ve teorik incelenmesi. Üçüncü Milli Fındık Şurası, Giresun, 564s.
- Gürses, M., Erdoğan, A., Turkoğlu, H., Ser, S. 2001. The effects of storage period and relative humidity on tumbul type hazelnut produced in Turkey. Pakistan Journal of Biological Sciences, 4 (7): 858-860.
- Hadorn, H., Keme, T., Kleinert, J., Zürcher, K. 1977. The behaviour under different storage conditions. CCB, 2: 25-36.
- Hepkan, D. 1996. Fındık işleminde kritik kontrol noktaları ve tehlike analizleri. GIDA, 21(3): 169-173.

- İslam, A. 2000. Ordu İli Merkez ilçede yetiştirilen fındık çeşitlerinde klon seleksiyonu. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Karaçalı, İ. 2002. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:494, İZMİR.
- Kanbur, G., Arslan, D., Özcan, M.M. 2013. Some compositional and physical characteristics of some turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) variety fruits and their corresponding oils. International Food Research Journal 20(5): 2161-2165.
- Karabay, H. 1991. Fındık kurutma. Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Karaca, E., Aytaç, S. 2007. Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 123-131.
- Karahan, O., Barış, M., Kocatürk, S., Maden, S., DüNDAR, F., Altınyay, N., Ünal, A., Çakır, B., Güvener, A., Türker, O., Dinç, N., Biçici, M., Öztüne, F., Bilgin, A., Sezgin, S. 1978. Fındık, aflatoksin ve yerfıstığı mahsullerinde aflatoksin oluşturan etmenler ve oluşumunu etkileyen faktörler ile buna karşı alınacak koruma tedbirlerinin tesbiti üzerinde araştırmalar. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Ziraat Mücadele ve Ziraat Karantina Genel Müdürlüğü, Ankara Bölge Ziraat Mücadele Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten No:1, Ankara.
- Karaosmanoğlu, H. 2012. Geleneksel yöntemlere göre depolanan kabuklu fındıkların antioksidan kapasitesindeki değişim. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Kaya, H., Özenç, N., Şirin, H. 2004. Effect on quality and shelf life of drying hazelnuts in an electrical coffer system. VI. International Congress on Hazelnut. Acta Hort. 686: 491-498s.
- Keme, T., Messerli, M., Shejbal, J., Vitali, F. 1983. The storage of hazelnut at room temperature under nitrogen. Review for Chocolate Confectionery and Bakery, 8(2): 15-24.
- Kermani, A.M. 2012. Evaluation of some physical and mechanical properties of hazelnut. Innovation in Journal of Food Science and Technology, Volume 4, Number 2(12):69-78.
- Koç Güler, S. 2015. Gama ışını uygulamalarının natürel iç fındıkta depolama kalitesine etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Kodad, O., Lebrigui, L., El-Amrani, L., Company, R.S. 2015. Physical fruit traits in moroccan almond seedlings: quality aspects and postharvest uses. International Journal and Fruit Science, 15: 36-53.
- Koyuncu, M.A., Aşkın, M.A. 1999. Van Gölü çevresinde yetiştiriciliği yapılan bazı ceviz tiplerinin depolanması üzerine çalışmalar. Journal of Agricultural and Forestry, 23, Ek sayı 4: 785-796.

- Koyuncu, M.A. 2004. Change of fat content and fatty acid composition of Turkish hazelnuts (*Corylus avellana* L.) during storage. *Journal of Food Quality*, 27: 304-309.
- Koyuncu, M.A., İslam, A., Küçük, M. 2005. Fat and fatty acid composition of hazelnut kernels in vakuum packages during storage. *Grasasy Aceties* Vol. 56(4): 263-266.
- Köksal, A. İ. 2002. Türk Fındık Çeşitleri, Fındık Tanıtım Grubu Yayınları. Ankara. 136s.
- Köksal, A.İ., Artık, N., Şimşek, A., Güneş, N. 2006. Nutrient composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Food Chemistry*, 99: 509-515.
- Labuckas, D., Maestri, D., Lamarque, A. 2014. Effect of different oil extraction methods of proximate composition and protein characteristics of walnut (*Juglans regia* L.) flour. *LWT-Food Science and Technology*, 59: 794-799.
- Lopez, A., Pique, M., T., Romero, A., Aleta, N. 1995. Influence of cold-storage conditions on the quality of unshelled walnuts. *Int. J. Refrig.* 18 (8): 544-549.
- Lopez, A., Pique, M., T., Boatella, J., Romero, A., Ferran, A., Garcia, J. 1997a. Influence of drying conditions on the hazelnut quality: III. Browning. *Drying Technology*, 15(3-4): 989-1002.
- Lopez, A., Pique, M., T., Boatella, J., Parcerisa, J., Romero, A., Ferran, A., Garcia, J. 1997b. Influence of drying conditions on the hazelnut quality. I. Lipid Oxidation, *Drying Technology*, 15(3-4): 965-977.
- Lopez, A., Pique, M., T., Boatella, J., Ferran, A., Garcia, J., Romero, A. 1998. Drying characteristics of the hazelnut. *Drying Technology*, 16, 3-5, 627-649.
- Martin, M.B.S., Fernandez-Garcia, T. 2001. Effect of modified atmosphere storage on hazelnut quality. *Journal of Food Processing Preservation*, 25: 309-321.
- Martinez, M.L., Curti, M.I., Roccia, P., Llabot, J. M., Penci, M.C., Bodoira, R.M., Ribotta, P.D. 2015. Oxidative stability of walnut (*Juglans regia* L.) and chia (*Salvia hispanica* L.) oils microencapsulated by spray drying. *Powder Technology*, 270: 271-277.
- Mehlenbacher, S.A., Smith, D.C., Brenner, L.K. 1993. Variance components and heritability of nut and kernel defects in hazelnut. *Plant Breeding* 110: 144-152.
- Miraliakbari, H., Shahidi, F. 2008. Oxidative stability of tree nut oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56: 4751-4759.
- Moodlay, R., Kindness, A., Jonnalagadda, S.B. 2007. Elemental composition and chemical characteristics of five edible nuts (Almond, Brazilnut, Pecan, Macadamia and Walnut) consumed in southern Africa. *Journal of Environmental and Health, Part B: Pesticides, Food Contaminants and Agricultural Wastes*, 42: 585-591.
- Morrone, L., Asta, C.D., Sivanini, A., Cirilini, M., Beghe, D., Fabbri, A., Ganino, T. 2015. The influence of seasonality on total fat and fatty acids profile, protein and amino acid, and antioxidant properties of traditional Italian flours from different chestnut cultivars. *Scientia Horticulturae*, 192: 132-140.

- Moscetti, R., Frangipane, M.T., Monarca, D., Cecchini, M., Massantini, R. 2012. Maintaining the quality of unripe, fresh hazelnut through storage under modified atmospheres. *Postharvest Biology and Technology*, 65: 33-38.
- Nicolotti, L., Cordero, C., Bicchi, C., Rubiolo, P., Sgorbibi, B., Liberto, E. 2013. Volatile profiling of the high quality hazelnuts (*Corylus avellana* L.): Chemical Indices of Roasting. *Food Chemistry*, 138: 1723-1733.
- Nishio, S., Yamada, M., Takada, N., Kato, H., Onoue, N., Sawamura, Y., and Saito, T. 2014. Environmental variance and broad-sense heritability of nut traits in Japanese chestnut breeding. *Hortscience* 49(6): 696-700.
- Nkwonta, C.G., Alamar, M.C., Landahl, S., Terry, L.A. 2016. Effect of postharvest storage and processing techniques on the main fatty acids in the profile of oil extracted from African walnut. *Journal of Food Composition Analysis*, 45: 87-94.
- Okay, A.N., Kaya, A., Küçük, Y.V., Küçük, A. 1986. Fındık tarımı. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü, Yayın No: Genel 142, TEDGEM-12, Ankara.85s.
- Olgun, H., Rzayev, P. 2000. Fındığın üç farklı sistemde güneş enerjisi ile kurutulması. *Tr. J. Engin Environ Sci*, TÜBİTAK, 24: 1-14.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeker, E., ve İsfendiyaroğlu, M. 2005. Ilıman İklim Meyve Türleri, Sert Kabuklu Meyveler Cilt-III. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:566.
- Özdemir, M., Özilgen, M. 1997. Comparison of the quality of hazelnuts unshelling with different sizing and craching systems. *J. Agric. Engng. Res.*
- Özdemir, M., Özay, G., ve Seyhan, F.G. 1998. Hasattan ambalaja fındık işlemenin kritik kontrol noktalarında tehlike analizi. Marmara Araştırma Merkezi. Gebze-Kocaeli.
- Özdemir, M. 2001. Türk fındık çeşitlerinin özelliklerinin kalite açısından değerlendirilmesi. *Okyanus Danışmanlık*.
- Özdemir, M., Yıldız, M., Gürcan, T.Ş., 2002. Effect of artificial trying air temperature on stability of the major Turkish hazelnut variety Tombul. *Gıda*, 27 (1): 35-39.
- Özdemir, F., Akinci, İ. 2004. Physical and nutritional properties of four major commercial Turkish hazelnut varieties. *Journal of Food Engineering*, 63: 341-347.
- Özay, G., Seyhan, F., Sena, S., Yılmaz, A., Pembeci, C. 2005. Fındıklarda aflatoksin oluşumuna etki eden faktörlerin ve önleyici tedbirlerin belirlenmesi. 5024143, Sonuç Raporu, Gebze/KOCAELİ.
- Panahi, B., Khezri, M. 2011. Effect of harvesting time on nut quality of pistachio (*Pistacia vera* L.) cultivars. *Scientia Horticulturae*, 129:730-734.
- Pershern, A.S., Breene, W.M., Lulaı, E.C. 1995. Analysis of factor influencing lipid oxidation in hazelnut. *Journal of Food Processing and Preservation*, Volume 19-26.

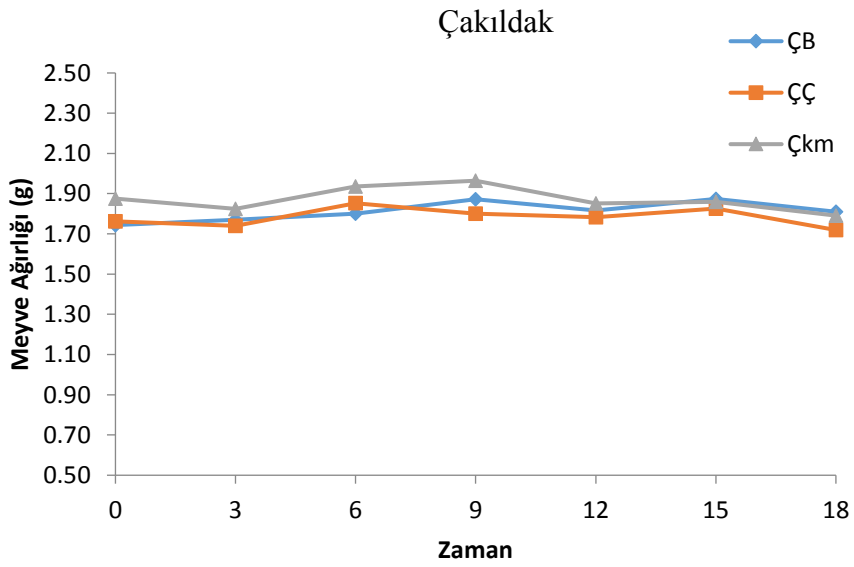
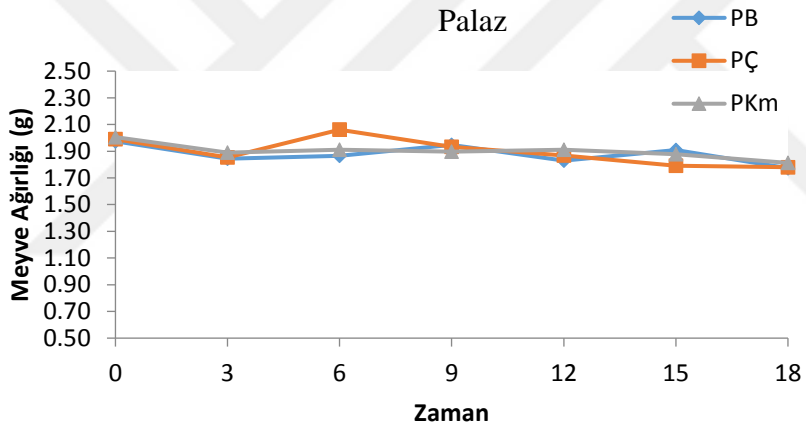
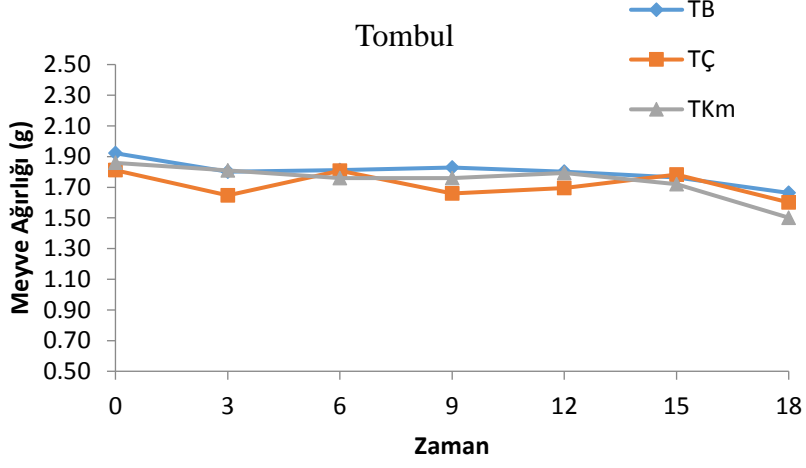
- Piscopo, A., Romeo, F.V., Petrovicova, B., Poiana, M. 2010. Effect of the harvest time kernel quality of several almond varieties (*Prunus dulcis* Mill.) D.A. Webb. *Scientia Horticulturae*, 125: 41-46.
- Rezaei, F., Bakhshi, D., Ghazvini, R.F., Majd, D.J., Pourghayoumi, M. 2014. Evaluation of fatty acid content and nutritional properties of selected native and imported hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties grown in Iran. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 87: 104-107.
- Rogel-Castillo, C., Zuskov, D., Chan, B.L., Guangwei, H., Mitchell, A.E. 2015. Effect of temperature and moisture on the development of concealed damage in raw almond (*Prunus dulcis*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63: 8234-8240.
- Romero, A., Tous, J., Plana, J., Diaz, I., Boatella, J., Garcia, J., Lopez, A. 1997. Commercial quality characterization of Spanish negret cultivar. *Acta Horticulturae* Number 445, Proceeding of The Fourth International Symposium on Hazelnut, 157-164.
- Romisondo, P. 1977. Aspects problems of hazel cultivation with particular reference to floral biology, the origin of hazel, species of the genus *Corylus*, their cultivar importance. *Riv. Della Ortoflorofruitticoltura Italiana* 61 (5): 277-302.
- Sauer, D.B., Meronuck, R. A., and Christensen, C.M. 1992. Microflora in storage of cereal grains and their products. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN.
- Savage, G.P., McNeil, D.L., Dutta, P.C., 1997. Lipid composition and oxidative stability of oils in hazelnuts (*Corylus avellana* L.) grown in New Zealand. *JAACS*, 74 (6): 755-759.
- Seyhan, F., Ozay, G., Saklar, S., Ertaş, E., Satır, G., Alasalvar, C. 2007. Chemical changes of three native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) during fruit development. *Food Chemistry*, 105: 590-596.
- Solar, M., Solar, A. 2016. Non-Destructive determination of moisture content in hazelnut (*Corylus avellana* L.). *Computers and Electronics in Hazelnut*, 121: 320-330.
- Şimşek, A. 2004. Değişik kavurma proseslerinin bazı fındık çeşitlerinde oluşturduğu biyokimyasal değişiklikler. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Thompson, M.M., Lagerstedt, H.B., ve Mehlenbacher, S.A. 1996. Fruit breeding. Volume III, Nuts, p: 125-184.
- Topal, Ş., ve Aran, N. 1987. Bazı yağlı küf florası ve taşıdığı riskler. *Gıda Mühendisliği*, 5(2): 47-61.
- Tosun, F. 2002. Tarımda Uygulamalı İstatistik Metodları. 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 1, Samsun.
- Tous, J., Romero, A., Sentis, X., Plana, J., Diaz, I., Vargas, F.J. 2001. Influence of harvest period on hazelnut quality. *Acta Horticulturae* 556, Proceeding V. International Congress on Hazelnut, 567-571.



- Troller, J.A. 1989. Water activity and food quality. In *Water and Food Quality*, Elsevier Applied Science, p: 1-31.
- Turan, A. 2007. Giresun İli Bulancak İlçesinde Tombul fındık klon seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
- Turan, A., Sezer, A., ve AK, K. 2007. Bazı organik materyallerin fındıkta verim ve kalite üzerine etkileri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Fındık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Giresun.
- Turan, A., Ruşen, M., İslam, A., Kurt, H., Ak, Kibar., Sezer, A., Sarıoğlu, M., Kalyoncu, İ., H., Kalkışım, Ö. 2010. Giresun koşullarında organik fındık üretim imkanlarının araştırılması. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.
- Ughini, V., Malvicini, G.L., Roversi, A., Sonnati, C. 2009. Trial on dryer functionality. Proceeding of the Seventh International Congress on Hazelnut, 707-709.
- Velasco, J., Andersen, M.L., Skibsted, L. H. 2004. Evaluation of oxidative stability comparison of electron spin resonance spectroscopy with the ransimat method and differential scanning calorimetry scanning calorimetry. *Food Chemistry* 85: 623-632.
- Venkatachalam, M., Sathe, S.K. 2006. Chemical composition of selected edible nut seeds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 4705-4714.
- Walton, D.A., Wallace, H.M. 2015. The Effect of mechanical dehuskers on the quality of macadamia kernels when dehusking macadamia fruit at differing harvest moisture contents. *Scientia Horticulturae*, 182:119-123.
- Yao, Q., Mehlenbacher, S.A. 2000. Heritability, variance compoenets and correlation of morphological and phenological traits in hazelnut. *Plant Breeding* 119, IN 0179-9541, p: 369-381.
- Zacheo, G., Cappello, A.R., Perrone, L.M., Gnoni, G.V. 1998. Analysis of factors influenching lipid oxidation of almond seeds during accelerated ageing. *Lebesm, Wiss. Tecnol*, 31: 6-9.

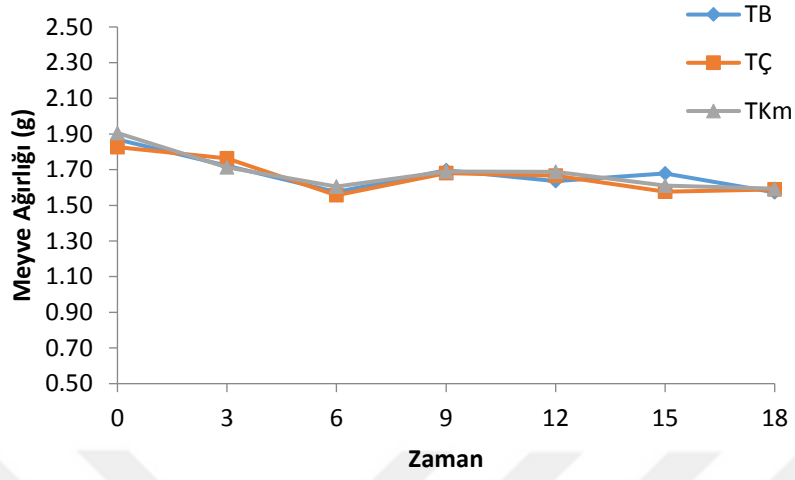
## EK LİSTESİ

**EK 1.** 2013 yılı çalışmalarında meyve ağırlığının muhafaza süresince değişimi

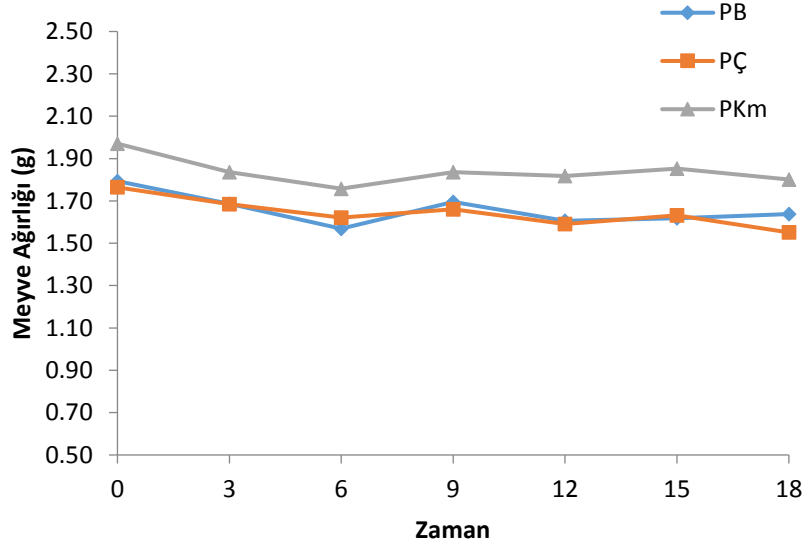


**EK 2.** 2014 yılı çalışmalarında meyve ağırlığının muhafaza süresince değişimi

**Tombul**

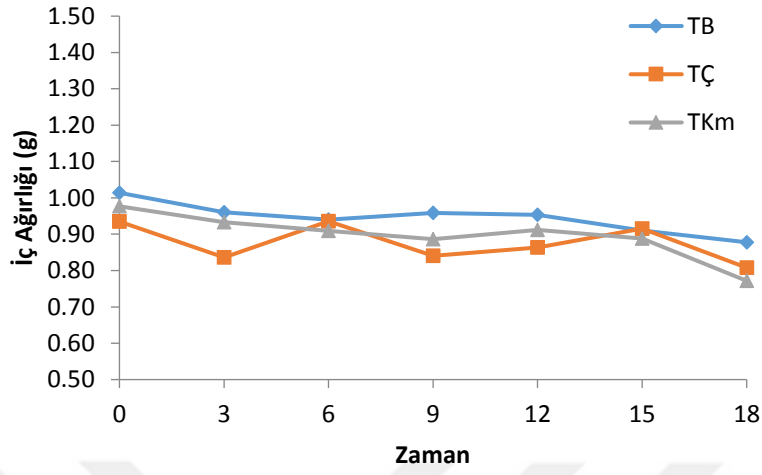


**Palaz**

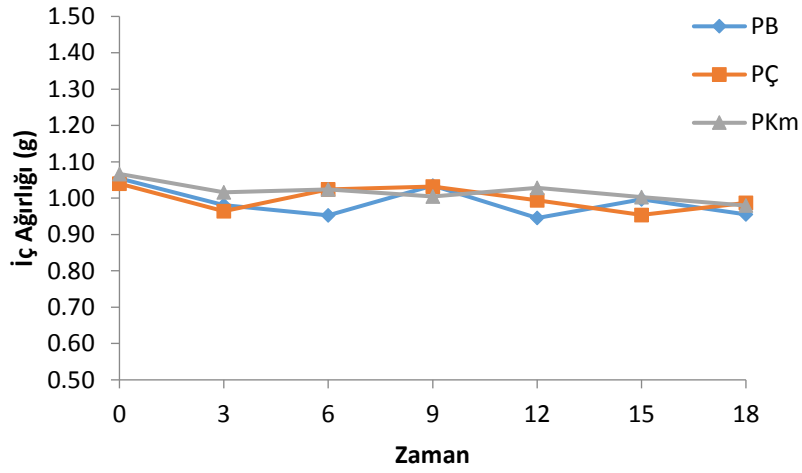


**EK 3.** 2013 yılı çalışmalarında iç ağırlığının muhafaza süresince değişimi

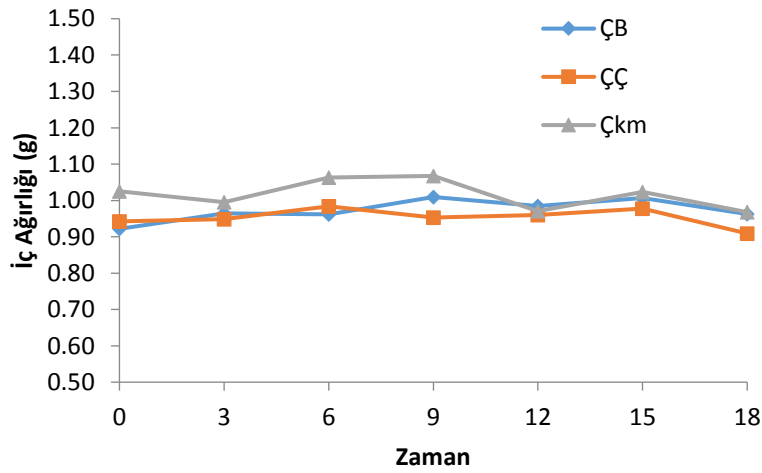
**Tombul**



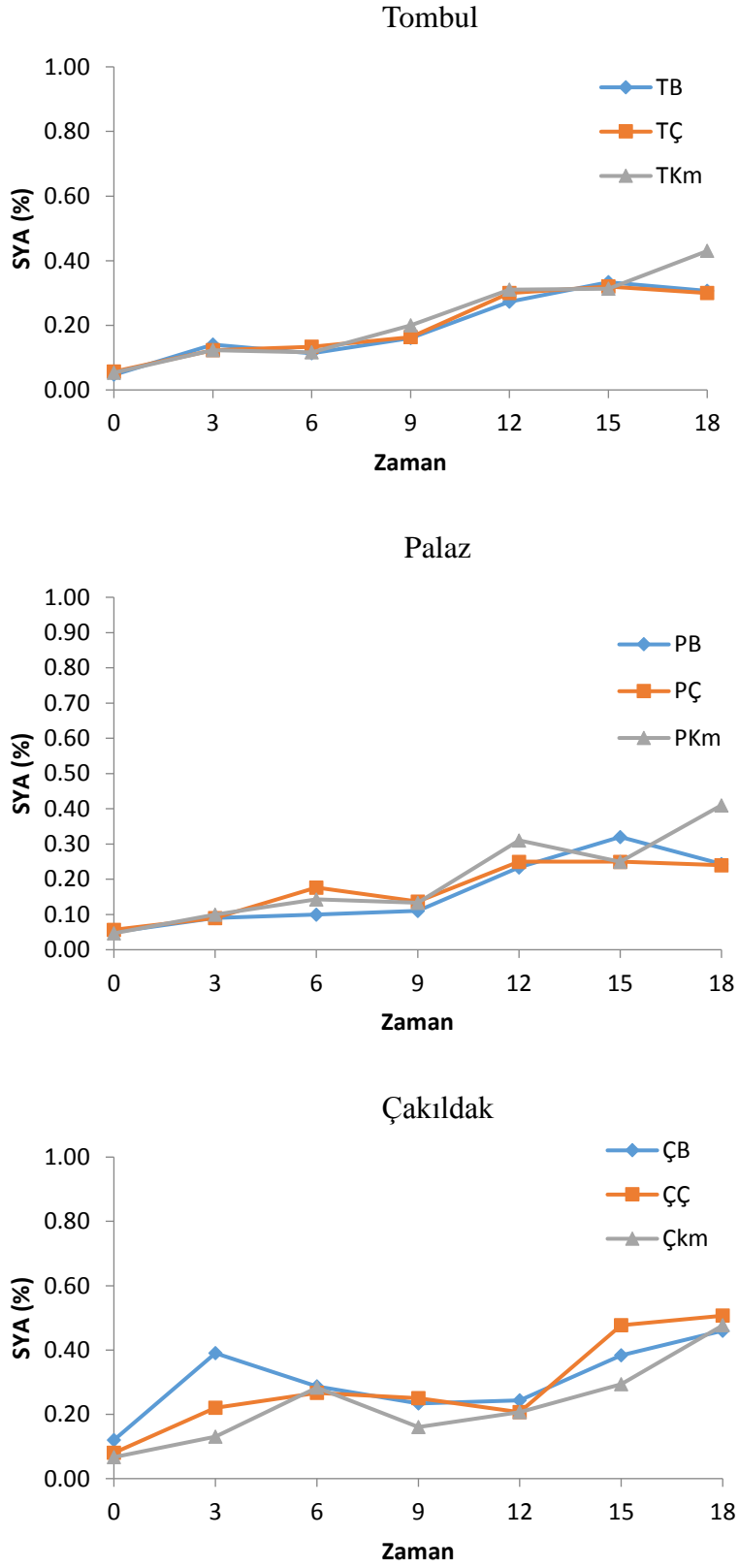
**Palaz**



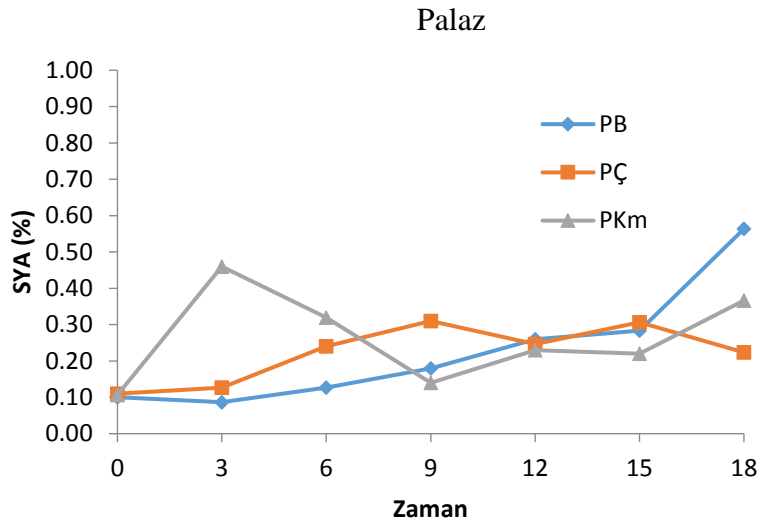
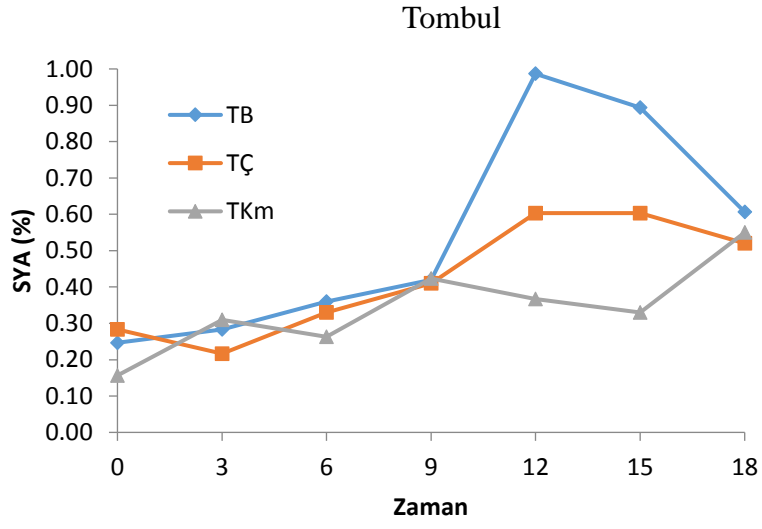
**Çakıldak**



**EK 4.** 2013 yılı çalışmalarında serbest yağ asitliğinin (SYA) muhafaza süresince değişimi

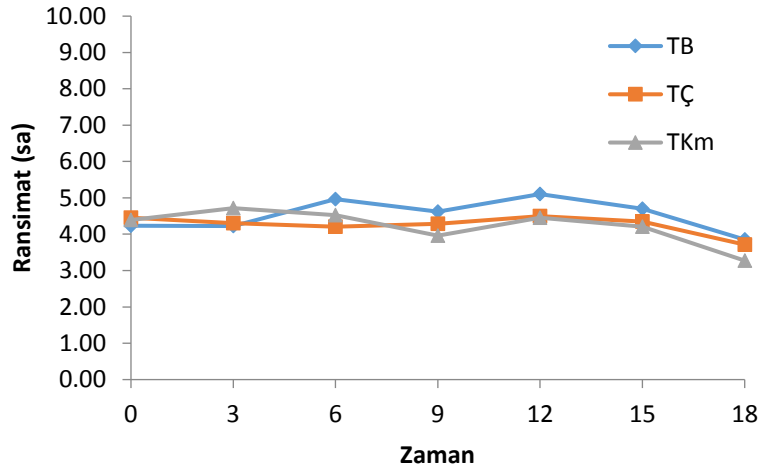


**EK 5.** 2014 yılı çalışmalarında serbest yağ asitliğinin (SYA) muhafaza süresince değişimi

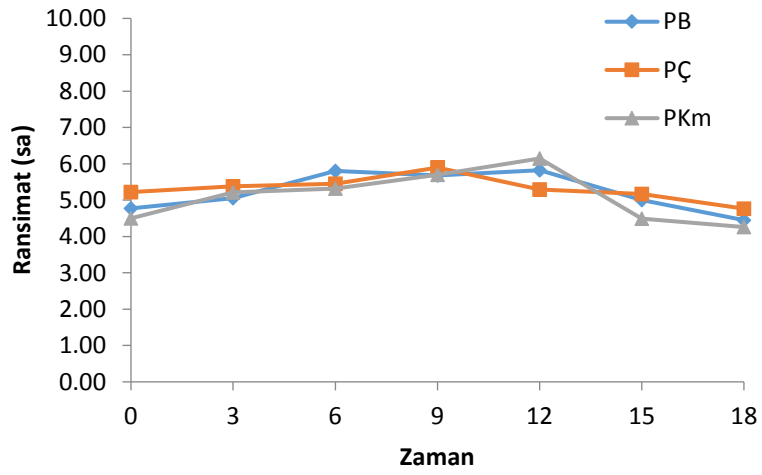


**EK 6.** 2013 yılı çalışmalarında ransimat değerinin muhafaza süresince değişimi

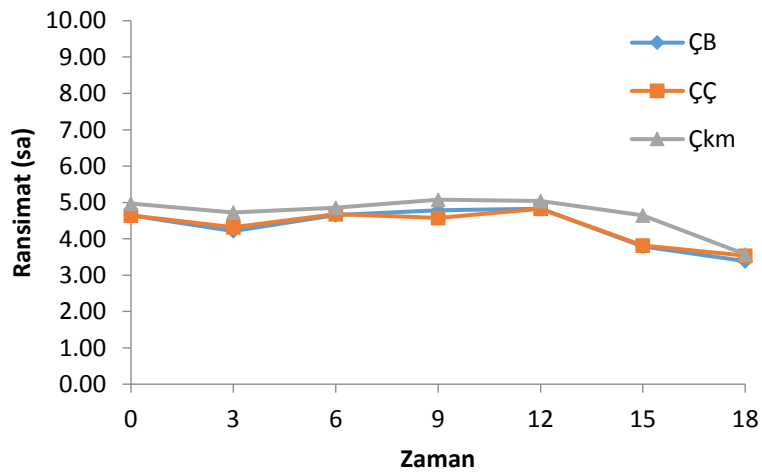
**Tombul**



**Palaz**

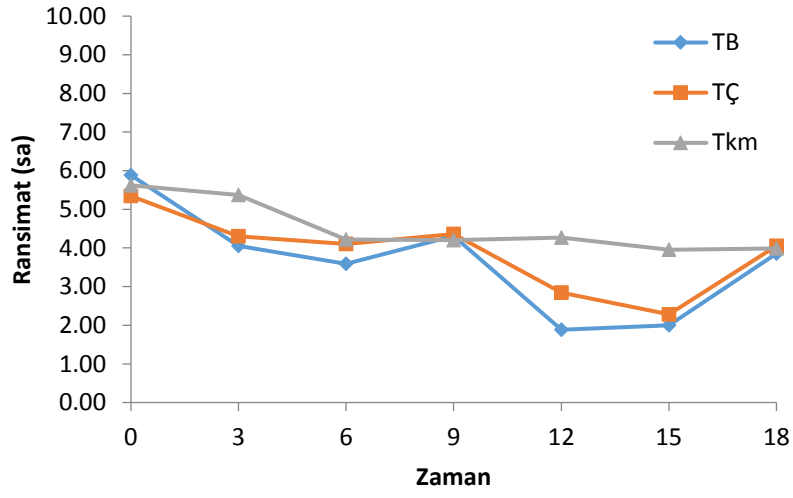


**Çakıldak**

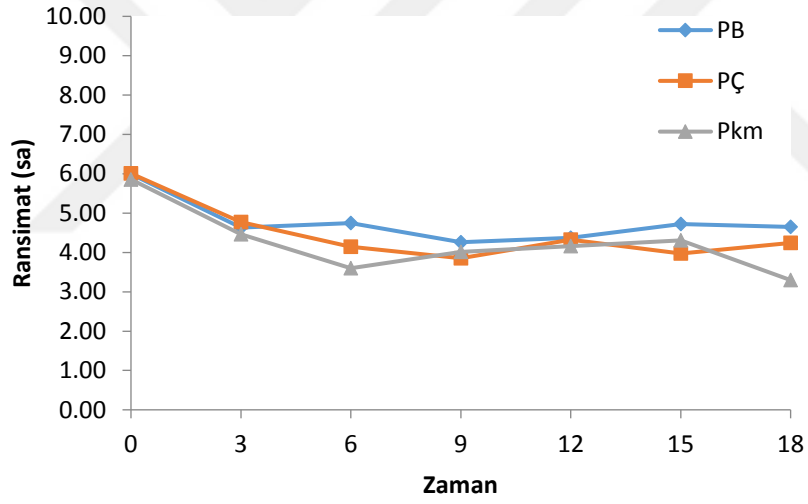


**EK 7.** 2014 yılı çalışmalarında ransimat değerinin muhafaza süresince değişimi

Tombul



Palaz





## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** :Ali TURAN  
**Doğum Yeri** :Maçka  
**Doğum Tarihi** :04.05.1972  
**Yabancı Dili** :İngilizce  
**E-mail** :ali.turan@giresun.edu.tr  
**İletişim** :Giresun Üniversitesi TBMYO  
**Bilgileri**

### Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Bahçe Bitkileri	19 Mayıs Üniversitesi	1994
Y. Lisans	Bahçe Bitkileri	19 Mayıs Üniversitesi	2007

### İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Korgan İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü/ORDU	1997-2001
Araştırmacı	Fındık Araştırma Enstitüsü/GİRESUN	2001-2008
Öğr. Gör.	Giresun Üniversitesi TBMYO/GİRESUN	2008- ...

## Yayınlar:

1. İslam, A., Kurt, H., Turan, A., Şişman, T., 2003. Şebinkarahisar'da Yetişen Mahallî Dut Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri. Ulusal Kivi Ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu 23-25 Ekim, Ordu.
2. Kurt, H., Turan, A., Ruşen, M., 2003. Bazı Ahududu ve Böğürtlen Çeşitlerinin Giresun Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu 23-25 Ekim, Ordu.
3. İslam, A., Turan, A., Kurt, H., 2005. Effect of Ocak and Single Trunk Training Systems on Yield and Nut Quality. VI. International Congresson of Hazelnut, July, 2005. Taragona-Reus, Spain. s. 259-262.
4. Turan, A., Dere, Ş., 2005. Organik Fındık Tarımı. 13-14 Ekim 2005, Karadeniz Bölgesi Kalkınma Sempozyumu, KTÜ, Trabzon. s: 11-17.
5. Ruşen, M., Turan, A., Tuncer, C., Ak, K., 2005. Fındık Kurdu (*Cuculio nucum* L.)'na Karşı Organik Kökenli Preparatlarla Mücadele Olanaklarının Araştırılması. Sonuç Raporu, Fındık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Giresun.
6. İslam, A., Turan, A., Kurt, H., Şişman, T., Aygün, A., 2006. Giresun Şebinkarahisar'da Dut Seleksiyonu. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat.
7. İslam, A., Turan, A., Beyhan, N., 2006. Türkiye'de Organik Fındık Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu. III. Organik Tarım Sempozyumu, Yalova. s:482-487.
8. Turan, A., Sezer, A., Ak, K., 2007. Bazı Organik Materyallerin Fındıkta Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. 5. Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum.
9. Beyhan N., Demir, T., ve Turan, A., 2007. İlkbahar Dönemi İklim Koşullarının Fındığın Verim ve Gelişmesi Üzerine Etkileri. 5. Bahçe Bitkileri Kongresi, Erzurum.
10. Turan, A., Beyhan, N., 2008. Investigation of the Pomological Characteristics of Selected Tombul Hazelnut Clones in Bulancak Area of Giresun Province. 7. International Congress on Hazelnut, 23-27 June, 2008. Viterbo, Italya.
11. Kafkas, S., Doğan, Y., Sabır, A., Turan, A., ve Şeker, H., 2009. Genetic Characterization of Hazelnut (*C. avellana* L.) Cultivars From Turkey Using Moleculer Markers, Hortscience 44 (6):1557-1561.

12. Turan, A., Ruşen, M., İslam, A., Kurt, H., Ak, Kibar., Sezer, A., Sarıoğlu, M., Kalyoncu, İ. H., Kalkışım, Ö., 2010. Giresun Koşullarında Organik Fındık Üretim İmkânlarının Araştırılması. Türkiye IV. Organik Tarım Sempozyumu, 28 Haziran-1 Temmuz 2010, Erzurum.
13. Kalyoncu, İ.H., Akol, S., ve Turan, A., 2011. Bazı Kimyasal ve Mekanik Uygulamaların Elma Fidanı Üretiminde Dallanma Üzerine Etkileri. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 25 (1): 26-32.
14. Kalkışım, Ö., Onaran, A., Azeri, N.F., ve Turan, A., 2011. Gümüşhane İli ve İlçelerinde Meyveciliğin Genel Durumu ve Çiftçi Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma, GÜFBED/GUSTIJ (2011) 1 (2):123-134.
15. Kalkışım, Ö., Turan, A., Azeri, N.F., ve Özdeş, D., 2013. Kara Dut (*Morus nigra* L.) Bitkisinin In Vitro Çoğaltımı, GÜFBED/GUSTIJ.
16. İslam, A., Turan, A., 2013. The Evaluation of Good Agricultural Practices in Hazelnut Growing. 24. International Scientific Expert Conference of Agriculture and Food Industry. Sarajevo, September 25-28, Proceedings 471-474
17. Aydın, E., Bostan, S.Z., Şen, S.M., Yarılgaç, T., Er, E., Uslu, A. N. ve Turan, A., 2015. Selection of Mulberry (*Morus alba*) in Artvin. Third Balkan Symposium on Fruit Growing 16-18 September 2015, Belgrade-Serbia.
18. Balık, H. İ., Balık, S. K., Köse, Ç. B., Duyar, Ö., Sıray, E., Sezer, A., Turan, A., Beyhan, N., Erdoğan, V., İslam, A., Kurt H., Ak, K., Kalkışım, Ö., 2014. Development of the New Cultivars of Hazelnut by Selection from Tumbul Hazelnut Populations in Giresun and Trabzon Provinces. International Mesopotamia Agriculture Congress, 22-25 September 2014, Diyarbakır, Turkey. Page; 172-179.
19. İslam, A., Aslan, Y.N., Çakmak, S., Turan, A., 2016. Giresun İli Bulancak İlçesinde Yetiştirilen Bazı Maviyemiş Çeşitlerinin Pomolojik ve Morfolojik Özellikleri. VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-29 Ağustos 2015, Çanakkale.
20. Turan, A., İslam, A., 2016. Farklı Kurutma Yöntemlerinin Levant kalite Fındıkta Muhafaza Süresince Meydana Getirdiği Değişimler. VII. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 4-7 Ekim 2016, Isparta (Özet).