

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**BAZI İŞLENMİŞ FINDIK ÜRÜNLERİNİN RAF ÖMRÜ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

TUĞBA DEMİRCİ ERCOŞKUN

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ANKARA

2009

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

Doktora Tezi

BAZI İŞLENMİŞ FINDIK ÜRÜNLERİNİN RAF ÖMRÜ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Tuğba DEMİRCİ ERCOŞKUN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. A. İlhami KÖKSAL

Bu araştırmada 2005-2006 hasadı, Ordu yöresi sahil şeridinden temin edilen fındıklardan üretilen dilimlenmiş fındık, fındık unu, kıyılmış fındık ve kavrulmuş fındık örneklerinin polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ve polietilen/poliamid/polietilen ambalajlarda 20, 28 ve 37 ± 1°C'lerde depolanması süresince meydana gelen değişiklikler incelenmiştir. Bu amaçla fındık ürünü örneklerinde nem miktarı, su aktivitesi, serbest yağ asitliği, peroksit sayısı, renk ölçümü, oksidatif ransidite analizleri yapılmış, yağ asitleri dağılımı ve tokoferol kompozisyonu belirlenmiş ve duyuşal paneller gerçekleştirilmiştir.

Fındık ürünlerinin 2005 hasadı, başlangıç serbest yağ asitliği değeri % 0.11-0.18 oleik asit, peroksit değeri 0 meq O₂/kg yağ, indüksiyon periyodu 5.75-8.76 saat, α- tokoferol içeriği 28.96-32.17 ppm ve δ- tokoferol içeriği 2.29-3.16 ppm arasında tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda aynı değerler sırasıyla % 0.22-6.29 oleik asit, 0.27-2.74 meq O₂/kg yağ, 2.06-7.40 saat, 3.64-17.63 ppm ve 0.16-1.95 ppm olarak tespit edilmiştir.

Fındık ürünlerinin 2006 hasadı, başlangıç serbest yağ asitliği değeri % 0.22-0.38 oleik asit, peroksit değeri 0.87-1.04 meq O₂/kg yağ, indüksiyon periyodu 4.5-9.65 saat, α- tokoferol içeriği 31.16-33.77 ppm, δ- tokoferol içeriği 2.41-3.24 ppm ve γ- tokoferol içeriği 0.13-0.16 ppm arasında tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda aynı değerler sırasıyla % 0.94-5.96 oleik asit, 0.89-2.05 meq O₂/kg yağ, 1.73-8.53 saat, 8.39-18.41 ppm, 0.89-2.03 ppm ve 0 ppm olarak tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda raf ömrü en kısa ürün 37°C alüminyumlu ambalajda depolanan dilimlenmiş fındık örnekleri (1-2 ay) olarak tespit edilirken, raf ömrü en uzun ürün 20°C alüminyumlu ambalajda depolanan kıyılmış ve kavrulmuş fındık örnekleri (12 ay) olarak tespit edilmiştir.

Şubat 2009, 205 sayfa

Anahtar Kelimeler: Fındık, dilimlenmiş fındık, kıyılmış fındık, fındık unu, kavrulmuş fındık, raf ömrü, nem, su aktivitesi, serbest yağ asitliği, peroksit, renk, oksidatif stabilite (ransimat), tokoferol, duyuşal değerlendirme

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

RESEARCH ON SHELF LIFE OF PROCESSED HAZELNUT PRODUCTS

Tuğba DEMİRCİ ERCOŞKUN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. A. İlhami KÖKSAL

In this research, sliced hazelnut, hazelnut flour, diced hazelnut and roasted hazelnut samples produced from 2005-2006 harvest of Ordu region coasts hazelnuts were packed with polyethylene taraphtalate/ aluminium/polyethylene and poliethylene /polyamide/ polyethylene and changes were investigated during storage at 20, 28 ve 37 ± 1°C. Moisture content, water activity, free fatty acidity, peroxide value, instrumental color measurement, oxidative rancidity, fatty acids distribution, tocopherol analyses and sensory panels were carried out in hazelnut products samples for the aim.

The starting values of hazenut products were 0.11-0.18% oleic acid for free fatty acidity, 0 meq O₂/kg fat for peroxide values, 5.75-8.76 hours for induction times, 28.96-32.17 ppm for α- tocopherol contents and 2.29-3.16 ppm for δ- tocopherol contents in 2005 harvest. Same criteria were 0.22-6.29 % oleic acid, 0.27-2.74 meq O₂/kg fat, 2.06-7.40 hours, 3.64-17.63 ppm and 0.16-1.95 ppm respectively at the end of storage.

The starting values of hazenut products were 0.22-0.38 % oleic acid for free fatty acidity, 0.87-1.04 meq O₂/kg fat for peroxide values, 4.5-9.65 hours for induction times, 31.16-33.77 ppm for α- tocopherol contents, 2.41-3.24 ppm for δ- tocopherol contents and 0.13-0.16 ppm for γ-tocopherol contents in 2006 harvest. Same criteria were 0.94-5.96 % oleic acid, 0.89-2.05 meq O₂/kg fat, 1.73-8.53 hours, 8.39-18.41 ppm, 0.89-2.03 ppm and 0 ppm respectively at the end of storage.

As a summary of results the shortest shelf life was seen in sliced hazelnuts stored at 37°C packed with aluminium laminate material (1-2 months) while longest shelf life was seen in chopped and roasted hazelnuts stored at 20°C packed with aluminium laminate material (12 months) in laminate with aluminium layer packed

February 2009, 205 pages

Key Words: Hazelnut, sliced hazelnut, chopped hazelnut, hazelnut flour, roasted hazelnut, shelf life, moisture, water activity, free fatty acidity, peroxide, color, oxidative stability (rancimat), tocopherol, sensory evaluation

TEŞEKKÜR

Fındık sanayi açısından oldukça önemli olan bu tezin oluşturulması ve yürütülmesinde beni yönlendiren, çalışma süresince bilgi, tecrübe ve yardımlarıyla bana yol gösteren değerli hocam, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. A.İlhami KÖKSAL'a, çalışma sırasında bilgi ve tecrübesiyle katkıda bulunan tez izleme komitesi üyesi hocam, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Nevzat ARTIK ve çalışma süresince ilgisini ve manevi desteğini esirgemeyen tez izleme komitesi üyesi hocam, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Yeşim OKAY'a teşekkür ederim.

Tez çalışmamda bize, Gürsoy Tarımsal Ürünler Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.' laboratuvarında çalışma imkanı ve araştırmada kullandığımız fındık örneklerinin teminini sağlayan Karadeniz Fındık ve Mamulleri İhracatçıları Birliği (KFMİB) Başkanı ve Sayın Dursun Oğuz GÜRSOY'a, Ordu'daki çalışmalar süresince yardım ve desteğini esirgemeyerek karşılaştığımız her türlü sorunda çözüm üreten Gıda Mühendisi Sayın Aysun AYABAKAN'a, laboratuvarında bana her türlü destek ve kolaylığı sağlayan Gıda Mühendisi Sayın Seçil ÇELENK, Gıda Mühendisi Sayın Zülfüye GÜMÜŞKAYA ve bütün Gürsoy Fabrikası çalışanlarına ayrı ayrı teşekkür ederim.

Alüminyumlu ambalaj malzemesinin teminini sağlayan, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi hocam Sayın Prof. Dr. Nevzat ARTIK ve Asaş Ambalaj Baskı San. ve Tic. A.Ş. Kalite Güvence Müdürü Sayın Hasan Salih ACAR'a, ambalajın hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Oğuz CANSUNAR ve arkadaşım Sayın Araş. Gör. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU'na teşekkür ederim.

Ordu seyahatlerimde, yardımlarından dolayı Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Atilla ŞİMŞEK ve ailesine teşekkür ederim.

Yağ asitleri analizlerinin yapımında yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Sayın Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Samih BAYRAKÇEKEN, Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi hocam Sayın Prof. Dr. Aziz TEKİN ve değerli arkadaşım Sayın Araş. Gör. Mustafa KIRALAN'a çok teşekkür ederim.

Yapabilmek için çok sıkıntı çektiğimiz tokoferol analizlerinde yardımlarını esirgemeyerek bizi sonuca ulaştıran Sayın Dr. Nilüfer VURAL, analizlerin yapımında çok büyük fedakarlık gösteren ve emeği geçen Sayın Dr. Didem KAHYAOĞLU'na ve çalışma arkadaşlarımız Sayın Hanım KÜLTEKİN ve Sayın Seda ÜŞENMEZ'e çok teşekkür ederim.

Çalışma esnasında bize Tohum Bilimi Laboratuvarı'nı açan, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü Öğretim Üyesi hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim DEMİR'e teşekkür ederim.

İstatistik analizlerin yapımında yardımlarını esirgemeyen Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Fikret GÜRBÜZ, Sayın Araş. Gör. Yeliz KAŞKO ve Sayın Araş. Gör. Serdar GENÇ'e teşekkür ederim.

Kimyasal analizlerin yapımında en sıkıntılı dönemlerde yanımda olarak desteğini ve yardımlarını esirgemeyen sevgili öğrencim Sayın Zir. Yük. Müh. Kader ÇETİN'e çok teşekkür ederim.

Bu zor çalışmada her an bana destek olup beni yüreklendirerek güç veren, en zor anlarımda hep yanımda olan ve maddi ve manevi desteklerini sürekli yanımda hissettiğim, varlığımın sebebi canım babam Refik DEMİRCİ ve canım annem Makbule DEMİRCİ, beni sabırla geç vakitlere kadar bekleyip analizler bittikten sonra laboratuvardan alan, canım kardeşim Yunus DEMİRCİ'ye, özellikle tokoferol analizlerinin yapımı sırasında TUS hazırlığını bir kenara bırakıp her gün benimle birlikte gelerek çözüm üretmeye çalışan canım kardeşim Ayşe Kübra DEMİRCİ'ye analiz sonuçlarının istatistiksel düzene getirilmesinde sabırla bana yardımcı olan canım kardeşim Yekta DEMİRCİ'ye ve çalışma süresince her zaman sonsuz sabırla bana destek veren, zorluklar karşısında dayanamayıp vazgeçtiğim her an bana güç verip tekrar ayağa kaldıran, bu çalışmanın tamamlanmasında ve kaleme alınmasında en az benim kadar emeği geçen Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi, canım eşim Sayın Dr. Hüdayi ERCOŞKUN'a çok teşekkür ederim.

Son olarak, hiç istemediğim halde analizlerin son aşamasında benimle birlikte sıkıntı çekmek zorunda kalan biricik oğlum Kerem Yiğit ERCOŞKUN'dan özür dilerim ve analizlerin bittiği zamanda, hayatıma girip bana yaşama sevinci verdiği için kendisine teşekkür ederim.

Ayrıca bu çalışma Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü 2005-0711092 nolu 'Bazı İşlenmiş Fındık Ürünlerinin Raf Ömrü Üzerine Araştırmalar' isimli proje ile desteklenmiştir.

Tuğba DEMİRCİ ERCOŞKUN
Ankara, Şubat 2009

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜRLER.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	2
2.1 Fındık Meyvesi ve Bileşimi.....	2
2.2 Fındık İşleme Teknolojisi.....	6
2.3 Fındıkta Lipit Oksidasyonu	8
2.4 Fındık Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	20
3.1 Materyal.....	20
3.2 Yöntem.....	21
3.2.1 Analiz yöntemleri.....	21
3.2.1.1 Nem miktarı tayini.....	22
3.2.1.2 Su aktivitesi tayini.....	22
3.2.1.3 Serbest yağ asitliği tayini.....	22
3.2.1.4 Peroksit sayısı tayini.....	23
3.2.1.5 Oksidatif stabilite tayini.....	23
3.2.1.6 Yağ asitleri dağılımının belirlenmesi.....	24
3.2.1.7 Tokoferol kompozisyonunun belirlenmesi	25
3.2.1.8 Renk ölçümü.....	27
3.2.1.9 Duyusal panel.....	28
3.2.2 Deneme planı ve istatistik yöntemler.....	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	29
4.1 Nem Miktarı.....	29
4.2 Su Aktivitesi	36
4.3 Serbest Yağ Asitliği	43

4.4 Peroksit Sayısı.....	55
4.5 Oksidatif Stabilite.....	68
4.6 Yağ Asitleri Dağılımı.....	74
4.7 Tokoferol Kompozisyonu.....	123
4.7.1 α- tokoferol.....	123
4.7.2 γ- tokoferol.....	130
4.7.3 δ- tokoferol.....	137
4.8 Renk Ölçümü.....	142
4.8.1 L* değeri.....	142
4.8.2 a* değeri.....	150
4.8.3 b* değeri.....	158
4.9 Duyusal Panel.....	165
5. SONUÇ.....	190
KAYNAKLAR.....	199
ÖZGEÇMİŞ.....	205

KISALTMALAR DİZİNİ

SYA	Serbest yağ asitliği
PE	Polietilen/poliamid/polietilen katmanlı ambalaj malzemesi
AL	Polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen katmanlı ambalaj malzemesi
CIE	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'na
AOCS	American Oil Chemist Society

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Yağ oksidasyonunun başlangıç aşaması.....	10
Şekil 2.2 Peroksit serbest radikalının oluşumu.....	10
Şekil 2.3 Yağın oksidasyonunda hidroperoksit oluşumu.....	11
Şekil 3.1 Yağ asitleri standartlarına ait GC kromatogramı	25
Şekil 3.2 α - tokoferol'e ait standart eğri.....	26
Şekil 3.3 γ - tokoferole ait standart eğri.....	26
Şekil 3.4 δ - tokoferole ait standart eğri.....	26
Şekil 3.5 Tokoferol standartlarına ait HPLC kromatogramı.....	27
Şekil 4.1 Fındık ürünleri yağ asiti dağılımı kromatogramlarından bir örnek.....	76
Şekil 4.2 Fındık örneklerinde tokoferol içeriğini gösteren HPLC kromatogramından bir örnek.....	141
Şekil 4.3 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri.....	182
Şekil 4.4 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri....	182
Şekil 4.5 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri.....	183
Şekil 4.6 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri.....	183
Şekil 4.7 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri.....	184
Şekil 4.8 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri.....	184
Şekil 4.9 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri.....	185
Şekil 4.10 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri.....	185
Şekil 4.11 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri....	186
Şekil 4.12 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri	186
Şekil 4.13 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri.....	187
Şekil 4.14 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri.....	187
Şekil 4.15 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri.....	188
Şekil 4.16 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri.....	188
Şekil 4.17 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri.....	189
Şekil 4.18 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri.....	189
Şekil 5.1 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı..	192
Şekil 5.2 1. yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı.....	192
Şekil 5.3 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı	193
Şekil 5.4 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı..	193
Şekil 5.5 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı..	195
Şekil 5.6 2. yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı.....	195
Şekil 5.7 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı.....	196
Şekil 5.8 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı....	196

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Ambalaj örneklerinin oksijen ve su buharı geçirgenlik değerleri.....	21
Çizelge 3.2 Fındık örneklerinin duyuşal değerlendirilmesinde kullanılan skala örneği.....	28
Çizelge 4.1 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları.....	31
Çizelge 4.2 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince nem miktarları.....	31
Çizelge 4.3 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları.....	32
Çizelge 4.4 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları.....	32
Çizelge 4.5 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları	33
Çizelge 4.6 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince nem miktarları.....	33
Çizelge 4.7 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları	34
Çizelge 4.8 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları.....	35
Çizelge 4.9 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	38
Çizelge 4.10 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	38
Çizelge 4.11 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	39
Çizelge 4.12 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	39
Çizelge 4.13 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	40
Çizelge 4.14 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	40
Çizelge 4.15 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	41
Çizelge 4.16 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri.....	42
Çizelge 4.17 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri.....	46
Çizelge 4.18 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince SYA değerleri.....	46
Çizelge 4.19 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri.....	47
Çizelge 4.20 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri.....	47
Çizelge 4.21 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri	50

Çizelge 4.22 2. yıl findık unu örneklerinin depolama süresince SYA değerleri.....	50
Çizelge 4.23 2. yıl kıyılmış findık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri	51
Çizelge 4.24 2. yıl kavrulmuş findık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri.....	52
Çizelge 4.25 1. yıl dilimlenmiş findık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri	58
Çizelge 4.26 1. yıl findık unu örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri	58
Çizelge 4.27 1. yıl kıyılmış findık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri	59
Çizelge 4.28 1. yıl kavrulmuş findık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri	59
Çizelge 4.29 2. yıl dilimlenmiş findık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri	63
Çizelge 4.30 2. yıl findık unu örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri.....	63
Çizelge 4.31 2. yıl kıyılmış findık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri	64
Çizelge 4.32 2. yıl kavrulmuş findık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri	65
Çizelge 4.33 1. yıl dilimlenmiş findık örneklerine ait ransimat süreleri	69
Çizelge 4.34 1. yıl findık unu örneklerine ait ransimat süreleri	69
Çizelge 4.35 1. yıl kıyılmış findık örneklerine ait ransimat süreleri	70
Çizelge 4.36 1. yıl kavrulmuş findık örneklerine ait ransimat süreleri	70
Çizelge 4.37 2. yıl dilimlenmiş findık örneklerine ait ransimat süreleri	72
Çizelge 4.38 2. yıl findık unu örneklerine ait ransimat süreleri	72
Çizelge 4.39 2. yıl kıyılmış findık örneklerine ait ransimat süreleri	73
Çizelge 4.40 2. yıl kavrulmuş findık örneklerine ait ransimat süreleri.....	73
Çizelge 4.41 1. yıl dilimlenmiş findık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği.....	77
Çizelge 4.42 1. yıl findık unu örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği.....	77
Çizelge 4.43 1. yıl kıyılmış findık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği..	77
Çizelge 4.44 1. yıl kavrulmuş findık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği.....	78
Çizelge 4.45 2. yıl dilimlenmiş findık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği	78
Çizelge 4.46 2. yıl findık unu örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği.....	78
Çizelge 4.47 2. yıl kıyılmış findık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği..	79
Çizelge 4.48 2. yıl kavrulmuş findık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği	79
Çizelge 4.49 1. yıl dilimlenmiş findık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği	80
Çizelge 4.50 1. yıl findık unu örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği.	80
Çizelge 4.51 1. yıl kıyılmış findık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği	80

Çizelge 4.52 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği	81
Çizelge 4.53 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği	81
Çizelge 4.54 2. yıl fındık unu örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği.	82
Çizelge 4.55 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği	82
Çizelge 4.56 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği	83
Çizelge 4.57 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	83
Çizelge 4.58 1. yıl fındık unu örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	84
Çizelge 4.59 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	84
Çizelge 4.60 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	85
Çizelge 4.61 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	85
Çizelge 4.62 2. yıl fındık unu örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	86
Çizelge 4.63 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	86
Çizelge 4.64 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği	87
Çizelge 4.65 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği	87
Çizelge 4.66 1. yıl fındık unu örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği	88
Çizelge 4.67 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği	88
Çizelge 4.68 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği	89
Çizelge 4.69 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği	89
Çizelge 4.70 2. yıl fındık unu örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği	90
Çizelge 4.71 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margarik asit (17:00) asit içeriği	90
Çizelge 4.72 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği	91
Çizelge 4.73 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği	91
Çizelge 4.74 1. yıl fındık unu örneklerine ait margaoleik asit (17:01) asit içeriği	92
Çizelge 4.75 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği	92
Çizelge 4.76 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği	92

Çizelge 4.77 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği	93
Çizelge 4.78 2. yıl fındık unu örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği	93
Çizelge 4.79 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği	94
Çizelge 4.80 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği	94
Çizelge 4.81 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği	95
Çizelge 4.82 1. yıl fındık unu örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği...	95
Çizelge 4.83 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği.....	95
Çizelge 4.84 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği	96
Çizelge 4.85 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği	96
Çizelge 4.86 2. yıl fındık unu örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği...	97
Çizelge 4.87 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği	97
Çizelge 4.88 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği	98
Çizelge 4.89 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği	98
Çizelge 4.90 1. yıl fındık unu örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği....	99
Çizelge 4.91 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği	99
Çizelge 4.92 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği	100
Çizelge 4.93 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği	100
Çizelge 4.94 2. yıl fındık unu örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği...	101
Çizelge 4.95 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği	101
Çizelge 4.96 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği	102
Çizelge 4.97 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği	102
Çizelge 4.98 1. yıl fındık unu örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği..	103
Çizelge 4.99 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği	103
Çizelge 4.100 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği	104
Çizelge 4.101 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği	104
Çizelge 4.102 2. yıl fındık unu örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği	105

Çizelge 4.103 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği	105
Çizelge 4.104 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği	106
Çizelge 4.105 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	106
Çizelge 4.106 1. yıl fındık unu örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	107
Çizelge 4.107 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	107
Çizelge 4.108 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	108
Çizelge 4.109 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	108
Çizelge 4.110 2. yıl fındık unu örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	109
Çizelge 4.111 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	109
Çizelge 4.112 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği	110
Çizelge 4.113 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	110
Çizelge 4.114 1. yıl fındık unu örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	111
Çizelge 4.115 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	111
Çizelge 4.116 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	112
Çizelge 4.117 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	112
Çizelge 4.118 2. yıl fındık unu örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	113
Çizelge 4.119 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	113
Çizelge 4.120 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği	114
Çizelge 4.121 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait cis 11 eikosonaik asit (C20:01) asit içeriği	114
Çizelge 4.122 1. yıl fındık unu örneklerine ait cis 11 eikosonaik asit (C20:01) asit içeriği	115
Çizelge 4.123 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait cis 11 eikosonaik asit (C20:01) asit içeriği	115
Çizelge 4.124 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait cis 11 eikosonaik asit (C20:01) asit içeriği	116
Çizelge 4.125 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait cis 11 eikosonaik asit (C20:01) asit içeriği	116
Çizelge 4.126 2. yıl fındık unu örneklerine ait cis 11 eikosonaik asit (C20:01) asit içeriği	117

Çizelge 4.127 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit (C20:01) asit içeriği	117
Çizelge 4.128 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit C20:01) asit içeriği	118
Çizelge 4.129 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosadionaik asit C22:00) asit içeriği	118
Çizelge 4.130 1. yıl fındık unu örneklerine ait eikosadionaik asit (C22:00) asit içeriği	119
Çizelge 4.131 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosadionaik asit (C22:00) asit içeriği	119
Çizelge 4.132 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait eikosadionaik asit C22:00) asit içeriği	119
Çizelge 4.133 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosadionaik asit (C22:00) asit içeriği	120
Çizelge 4.134 2. yıl fındık unu örneklerine ait eikosadionaik asit (C22:00) asit içeriği	120
Çizelge 4.135 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosadionaik asit (C22:00) asit içeriği	121
Çizelge 4.136 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait eikosadionaik asit (C22:00) asit içeriği	121
Çizelge 4.137 1. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri.....	124
Çizelge 4.138 1. yıl fındık unu örnekleri α - tokoferol içerikleri.....	124
Çizelge 4.139 1. yıl kıyılmış fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri	125
Çizelge 4.140 1. yıl kavrulmuş fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri	125
Çizelge 4.141 2. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri	127
Çizelge 4.142 2. yıl fındık unu örnekleri α - tokoferol içerikleri	127
Çizelge 4.143 2. yıl kıyılmış fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri	128
Çizelge 4.144 2. yıl kavrulmuş fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri	129
Çizelge 4.145 1. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri γ - tokoferol içerikleri	131
Çizelge 4.146 1. yıl fındık unu örnekleri γ - tokoferol içerikleri	131
Çizelge 4.147 1. yıl kıyılmış fındık örnekleri γ - tokoferol içerikleri	132
Çizelge 4.148 1. yıl kavrulmuş fındık örnekleri γ - tokoferol içerikleri	132
Çizelge 4.149 2. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri γ - tokoferol içerikleri	134
Çizelge 4.150 2. yıl fındık unu örnekleri γ - tokoferol içerikleri	134
Çizelge 4.151 2. yıl kıyılmış fındık örnekleri γ - tokoferol içerikleri	135
Çizelge 4.152 2. yıl kavrulmuş fındık örnekleri γ - tokoferol içerikleri.....	136
Çizelge 4.153 2. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri δ - tokoferol içerikleri	138
Çizelge 4.154 2. yıl fındık unu örnekleri δ - tokoferol içerikleri	138
Çizelge 4.155 2. yıl kıyılmış fındık örnekleri δ - tokoferol içerikleri	139
Çizelge 4.156 2. yıl kavrulmuş fındık örnekleri δ - tokoferol içerikleri	140
Çizelge 4.157 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri.....	144
Çizelge 4.158 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince L* değerleri..	144
Çizelge 4.159 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri.....	145
Çizelge 4.160 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri.....	145

Çizelge 4.161 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri.....	147
Çizelge 4.162 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince L* değerleri...	147
Çizelge 4.163 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri.....	148
Çizelge 4.164 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri.....	149
Çizelge 4.165 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri.....	152
Çizelge 4.166 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince a* değerleri....	152
Çizelge 4.167 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri.....	153
Çizelge 4.168 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri.....	153
Çizelge 4.169 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri.....	155
Çizelge 4.170 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince a* değerleri...	155
Çizelge 4.171 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri.....	156
Çizelge 4.172 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri.....	157
Çizelge 4.173 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri.....	159
Çizelge 4.174 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince b* değerleri....	159
Çizelge 4.175 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri.....	160
Çizelge 4.176 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri.....	160
Çizelge 4.177 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri.....	162
Çizelge 4.178 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince b* değerleri....	162
Çizelge 4.179 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri.....	163
Çizelge 4.180 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri.....	164
Çizelge 4.181 1. Yıl 20°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları.....	167
Çizelge 4.182 1. Yıl 28°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları.....	167
Çizelge 4.183 1. Yıl 37°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları.....	168
Çizelge 4.184 1. Yıl 20°C fındık unu duyusal panel sonuçları.....	168
Çizelge 4.185 1. Yıl 28°C fındık unu duyusal panel sonuçları.....	169
Çizelge 4.186 1. Yıl 37°C fındık unu duyusal panel sonuçları.....	169
Çizelge 4.187 1. Yıl 20°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları.....	170
Çizelge 4.188 1. Yıl 28°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları.....	170
Çizelge 4.189 1. Yıl 37°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları.....	171
Çizelge 4.190 1. Yıl 20°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları.....	171
Çizelge 4.191 1. Yıl 28°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları.....	172
Çizelge 4.192 1. Yıl 37°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları.....	172
Çizelge 4.193 2. Yıl 20°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları.....	173

Çizelge 4.194 2. Yıl 28°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları.....	173
Çizelge 4.195 2. Yıl 37°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları.....	174
Çizelge 4.196 2. Yıl 20°C fındık unu duyusal panel sonuçları.....	174
Çizelge 4.197 2. Yıl 28°C fındık unu duyusal panel sonuçları.....	175
Çizelge 4.198 2. Yıl 37°C fındık unu duyusal panel sonuçları.....	175
Çizelge 4.199 2. Yıl 20°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları.....	176
Çizelge 4.200 2. Yıl 28°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları.....	177
Çizelge 4.201 2. Yıl 37°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları.....	178
Çizelge 4.202 2. Yıl 20°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları.....	179
Çizelge 4.203 2. Yıl 28°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları.....	180
Çizelge 4.204 2. Yıl 37°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları.....	181
Çizelge 5.1 1.yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı.....	191
Çizelge 5.2 1.yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı.....	191
Çizelge 5.3 1.yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı....	191
Çizelge 5.4 1.yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı..	191
Çizelge 5.5 2.yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı.....	194
Çizelge 5.6 2.yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı.....	194
Çizelge 5.7 2.yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı....	194
Çizelge 5.8 2.yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı..	194

1. GİRİŞ

Fındık (*Corylus avellana* L.), insan beslenmesi açısından içerdiği besin unsurları nedeniyle son derece önemli bir gıda maddesidir. Türkiye, dünya fındık üretiminde ve ihracatında ilk sırada yer almaktadır ve Türk fındığı, yetiştirildiği bölgenin coğrafi yapısı ve iklim şartlarına bağlı olarak dünya üzerinde yetiştirilen en kaliteli fındık olarak bilinmektedir (Köksal 1997). Türkiye için, fındık tarımı, endüstrisi ve ticareti çok önemli istihdam ve döviz kaynaklarıdır. Ancak, fındık ihracatımızın önemli bir kısmını katma değeri düşük olan kabuklu ve kabuksuz naturel fındık oluşturmaktadır. Bununla birlikte fındık ithal eden ülkeler Türk fındığını işleyerek değişik ve katma değeri çok yüksek ürünler üretmektedir (Köksal 2000, Köksal 2002, Köksal ve Okay 2002).

Fındık ürünleri; çerez, çikolata, şekerleme, bisküvi ve pastacılık endüstrilerinde temel hammadde olması sebebiyle önem arz etmektedir. Bu sanayilerde fındık, genellikle kavrulmuş fındık, kıyılmış fındık, dilimlenmiş fındık, fındık unu ve fındık füresi olarak kullanılmakta ve üretilen ürünlere fındığa has tat, koku, lezzet, renk ve tekstür gibi tüketiciler tarafından aranılan duyuşal nitelikleri kazandırmaktadır.

Yurdumuzda işlenmiş fındığın ticaretinin önemli bir engeli, depolama süresince fındık ürünlerinde meydana gelen değişimlerin ve buna bağlı olarak raf ömrü süresinin henüz bilimsel olarak tespit edilmemiş olmasıdır. Fındık üzerine yapılan çalışmaların çoğu bileşim unsurlarını belirlemeye yöneliktir. Sanayi ve ihracat açısından sahip olduğu önemle bağlantılı olarak, işlenmiş fındık ürünleri kalitesi üzerine yapılan çalışmalar ise sınırlı sayıdadır.

Fındık ürünlerinin depolanması süresince lipit oksidasyonu sonucu oluşan bileşikler tat, koku ve lezzeti olumsuz etkileyerek ürünlerin raf ömrünü sınırlamaktadır. Bu çalışmada fındık sanayi açısından önem arz eden ve farklı işleme prosedürlerine tabi tutulmuş olan dört ana fındık ürününün farklı sıcaklıklarda ve farklı ambalajlarda depolanması sırasında gerçekleşen değişimleri saptamak ve bu değişimlerle bağlantılı olarak fındık ürünlerinin raf ömürlerini belirlemek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Fındık Meyvesi ve Bileşimi

Fındık, sert kabuklu meyve türleri içinde ülkemiz açısından en büyük ekonomik öneme sahip olan türdür. Sistematik olarak *Fagales* takımının *Betulaceae* familyası içinde yer alan *Corylus* cinsi olarak tanımlanmaktadır. Diklin (iki evcikli) bir meyve türüdür. Fındık bitkisinin gen kaynağının Anadolu olduğu kabul edilmektedir (Köksal 2002). Ülkemiz fındığın anavatanı olması nedeniyle çeşit zenginliğimiz fazla olmakla birlikte Tombul, Palaz ve Foşa ekonomik açıdan en önemli çeşitlerimizdir. Ayrıca, Türkiye dünyanın en kaliteli çeşitlerine ve en yüksek kalitede fındık yetiştirmeye elverişli ekolojisine sahiptir.

Karadeniz Bölgesi yüksek kaliteli fındık çeşitleri tarımı için en uygun ekolojik şartları taşımaktadır. Dünyada 567.265 ha alanda 776.890 ton üretimi yapılan fındık için Türkiye %70'lik (499.000 ton) payla en büyük üretici konumundadır ve Türkiye'yi İtalya ile Amerika Birleşik Devletleri ve İspanya izlemektedir Türkiye aynı zamanda, 210.233 ton olan dünya kabuksuz fındık ihracatında, 105.998 tonla ilk sırayı almaktadır (Anonim 2008 a). Türkiye'nin kabuklu ve kabuksuz fındık ihracatında olduğu kadar işlenmiş fındık ürünleri açısından da uluslararası piyasada söz sahibi olduğu görülmektedir. 2008 yılı itibariyle, 1.188 ton kabuklu ve 105.998 ton kabuksuz ve 56.494 ton işlenmiş ürünleri ihracatımız gerçekleşmiştir ve 2008 yılı ihracat değerleri incelendiğinde, başta Almanya, İtalya ve Fransa olmak üzere Avrupa Birliği ülkeleri ve diğer dünya ülkelerine ortalama 27.763 ton kavrulmuş fındık, 19.550 ton kıyılmış fındık, 96 ton dilimlenmiş fındık ve 4.642 ton fındık unu ihracatımız gerçekleşmiştir (Anonim 2008 b). Bu nedenle ülkemizde fındık tarımı ve sanayi istihdam, ihracat ve döviz potansiyeli açısından stratejik olarak önem arz etmektedir. Fındık Karadeniz bölgesinde doğrudan ve dolaylı olarak yaklaşık 8 milyon kişiye gelir sağlamaktadır (Şimşek 2004). Ancak fındık ihracatımızın önemli bir kısmını, katma değeri işlenmiş fındık ürünlerine kıyasla oldukça düşük olan, kabuklu ve kabuksuz fındık oluşturmaktadır.

Beslenme, insanın büyümesi, gelişmesi, sağlıklı ve üretken olarak yaşaması için gerekli olan besin öğelerinin vücuda alınması ve kullanılmasıdır. Sağlığın korunması ve hastalıkların önlenmesinde yeterli ve dengeli beslenme esastır. Bu bağlamda sert kabuklu meyve türleri içerisinde yer alan fındık tüm besin gruplarını içermektedir. Bununla birlikte fındık ve ürünleri tek başına tüketildiğinde olduğu gibi bir başka gıda maddesinin içinde yer aldığı da tüketicilerin ısrarla aradığı hoşça giden duyuşal nitelikleri taşıma özelliğinde sahip olan nadir gıdalardan biridir. Bünyesinde bütün elzem amino asitleri, Vit. B1, Vit. B2, Vit. B6, pantotenik asit, niasin ve Vit. E gibi vitaminleri, Fe, Ca, Mg, Mn, K, Zn, Cu, P gibi mineral maddeleri içermektedir. Yağ asitleri açısından oleik asit düzeyi en yüksektir ve oleik asiti sırasıyla linoleik, linolenik, palmitik ve stearik asit izlemektedir. Yanı sıra fındık önemli miktarda diyet lifi içermektedir (Köksal and Okay 1996, Özdemir vd. 1998, Açkurt *et al.* 1999, Alasalvar *et al.* 2003, Şimşek *et al.* 2003a).

İç fındık % 10-22 arasında karbonhidrat içermektedir. Fındıktaki kuru madde miktarının %2,8-7,9'u toplam şekerdir. Toplam şekerin % 90'ı sakaroz, % 6'sı stakiyoz, % 3'ü rafinoz, % 12'si ise glikoz, fruktoz ve miyoinisitol'dür. Kuru madde miktarının % 1-3,6'sını nişasta oluşturmaktadır (Mashev and Kabatrzhikov 1978). Fındığın temel şekeri sakkarozdur (%4.6). Romero and Tous (2000)'un yaptığı çalışmada depolama süresince sakkarozun parçalanması nedeniyle glikoz ve fruktoz içeriğinde artış belirlenmiştir.

Fındığın enerji değeri fındık bileşimine göre değışmekle birlikte Şimşek ve Aslantaş (1999), 100 g fındığın ortalama 600-700 kalorilik enerji verdiğini belirtmişlerdir. Erişkin bir insanın günlük enerji ihtiyacı 2800 kalori alındığında ve bu enerji ihtiyacının % 30'nun fındıktaki yağlardan karşılanması durumunda 840 kcal. enerjiye, dolayısıyla 92 g yağa ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir.

İç fındığın protein içeriği %10-24 arasında değışmekle birlikte 100 g iç fındık alımı ile günlük protein ihtiyacının %22'si karşılanmaktadır. Esansiyel ve esansiyel olmayan aminosit içeriği fındık çeşitlerine göre değışkenlik gösterip, lizin en az miktarda, glutamik asit ve arginin en fazla miktarda bulunmaktadır. Esansiyel aminoasitlerin oranlarındaki uyum ve sindirilebilirlikleri göz önüne alındığında protein değerinin %7,2

olduğu ve bitkisel kaynaklı proteinlere nazaran önemli olduğu ortaya çıkmaktadır (Pala and Ünal 1997).

Kırbaşlar and Erkmen (2003), Foşa fındık çeşidi ile yaptıkları çalışmada amino asitler açısından ilk sırayı glutamik asitin aldığını (4264.2-4297.2 mg/100 g) bunu sırasıyla arginin (2299.4-2211.0 mg/100 g), aspartik asit (1649.7-1673.3 mg/100 g) ve lösinin (1087.2-1134.0 mg/100g) izlediğini belirlemişlerdir.

Baş vd. (1986)'nin yaptığı çalışmada 'Tombul' fındık çeşidinin aspartik asit, serin, valin, methionin, izolösin, fenilalanince diğer çeşitlere göre daha zengin, 'Yomra' çeşidinin histinince zengin, 'Mincane'nin treonin, glutamik asit, prolin ve glisince, 'Foşa'nın alanince zengin olduğu belirlenmiştir. Genel olarak Tombul, diğer fındık çeşitlerine göre, içerdiği esansiyel aminoasit değerlerinin yüksekliği ile dikkat çekmiştir ve bu nedenle ihracatımızda da bu çeşidin aranan bir çeşit olma özelliğini taşıdığı belirtilmiştir.

Fındıktaki toplam yağ miktarı 50-73 g/100 g arasında değişmektedir. Yağ asitleri olarak en fazla oleik asit bulunmakta ve bunu sırasıyla linoleik, palmitik, stearik ve linolenik asit izlemektedir. Oleik asidin yüksek oranda bulunmasının yağa dayanıklılık kazandırması yanında, zenginleştirilmiş diyetlerle kolesterol seviyesini azaltıcı etkisi vardır. Ayrıca linoleik asit damar içi daralmaya engel olmaktadır (Garcia *et al.* 1994, Durak *et al.* 1999). Linoleik asit w-6 grubu taşıyan esansiyel yağ asididir ve insan bünyesinde sentezlenemediği için gıdalarla alınması zorunludur. Palmitik asit ve stearik asit doymuş yağ asitleridir. Teknolojik bakış açısıyla yüksek orandaki doymamış yağ asitleri kompozisyonunun anlamı, fındığın ransiditeye karşı hassas olduğudur ve kalite korunumu için dikkatli bir şekilde işlenmesi gerektiğidir (Romero and Tous 2000).

Fındık lipitlerinin önemli bir kısmını oleik asit oluşturduğu için aterojenisite indeksi düşük ve trombojenisite indeksi yüksektir (Ulbricht and Southgate 1991). Bu sebeple fındık yağı serum kolesterol seviyesini düşürücü etkilere sahiptir (Mattson 1989). Ayrıca kolesterol içermemesi, fitosterol, ve kompleks karbonhidratları içermesi, tuz ve şekeri az miktarda bulundurmasının yanında en uygun doymamış/doymuş yağ asitleri

oranına sahip olması sebepleri ile de sağlık açısından oldukça önemlidir (Şimşek ve Aslantaş 1999). Maguire *et al.* (2004) yaptıkları çalışmada ceviz badem, yer fıstığı, makademia ve fındıkta, yağ asidi dağılımı, tokoferol, skualen ve fitosterol içeriklerini araŐtırmıŐlar ve fındığın doymamış yağ asidi içeriği bakımından bademden sonra ikinci sırada (% 90.4), skualen içeriği bakımından ilk sırada (186.4 $\mu\text{g/g}$ yağ), α tokoferol içeriği bakımından bademden ikinci sırada (310.1 $\mu\text{g/g}$ yağ), γ tokoferol içeriği bakımından cevizden ikinci sırada 61.2 ($\mu\text{g/g}$ yağ) yer aldığını tespit etmişlerdir. Ayrıca fındığın kampesterol içeriğini 66.7 ($\mu\text{g/g}$ yağ), stigmasterol içeriğini 38.1($\mu\text{g/g}$ yağ) ve β -sitosterol içeriğini 991.2 ($\mu\text{g/g}$ yağ) olarak tespit etmişlerdir.

Fındık, mineral maddeler açısından oldukça zengin bir kaynak olup, %1-3,4 arasında kl içermektedir. 100 g i fındıktaki mineral madde kompozisyonu ve ergin bir insanın günlük mineral madde ihtiyaı göz önüne alındığında insan beslenmesinde esansiyel olan Fe, Mg, Cu, Mn, K, P, Zn ve Ca rahatça karŐılanabilir. Ayrıca fındıkta bulunan tuz miktarı normal suda bulunan miktardan daha düŐüktür. Özellikle tuz bakımından düşük beslenme programlarında ve yüksek tansiyonu olan hastalarda fındık tüketiminin sorun olmayacağı görülmektedir (Şimşek ve Aslantaş 1999, Şimşek *et al.* 2003b, Şimşek and Aykut 2007).

Fındıkta en çok bulunan mineraller K (6000 ppm), P (3000 ppm), Ca (1940 ppm) ve Mg (1320 ppm)' dur, düşük miktarlarda (33 ppm) bulunmasına rağmen, önemli bir Fe kaynağıdır. Aynı zamanda Fe'in asimilasyonu artırmak için vitamin C bakımından zengin gıdalarla birlikte alınması önerilmektedir. Çeşitlere göre dalgalanmalar görülmesine rağmen Na düzeyi genellikle düŐüktür (29 ppm). Bu sebeple fındık, düşük sodyum içeren diyetlere önerilmektedir (Romero and Tous 2000).

Fındık, insan beslenmesinde gerekli olan vitamin B6 (pyridoksin), vitamin B1 (thiamin) ve vitamin B3 (niasin) vitaminleri yanında özellikle doğal antioksidan vitamin E (α -tokoferol) bakımından bitkisel yağlardan sonra en iyi kaynaklardan biridir. Diğer sert kabuklu meyveler arasında en yüksek E vitamini içeriğine sahiptir. Ayrıca zengin bir B6 vitamini kaynağıdır (Richardson 1997) Günlük E vitamini ihtiyaı 10-25 mg α -tokoferol dolayındadır (Cemeroğlu ve Acar 1986). Yağda eriyen bir antioksidan olan E

vitamini ve diğler fenolik bileşikle normal metabolizma sonucunda ortaya çıkan serbest radikallerin oksidasyonunu önleyerek vücutta tümörlerin oluşmasını engeller. Bu şekilde findığın kansere karşı koruyucu bir etkisinin olduğu ileri sürülmektedir. Günde 25 g kadar fındık yiyerek vücudumuzun E vitamini ihtiyacının tümünü, B6 vitamini ihtiyacının da % 25 ini karşılamak mümkündür (Andreoni 1997).

Fındık, insanoğlunun hayat kalitesinin yükseltilmesi için büyük bir potansiyele sahiptir. Fonksiyonel bir gıda ve gıda bileşeni olmasının dışında önemli ve tedavisi çok zor ve masraflı olan hastalıkların önlenmesi için bir umut ışığıdır. Fındıktaki yararlı bileşenlerin insan sağlığı üzerine etkilerinin ve fonksiyonel özelliklerinin araştırılması, ayrıca hasattan sofraya fındık üretiminin, depolanmasının, işlenmesinin ve tüketilmesinin geliştirilmesi findığın insanlık için potansiyel önemini arttıracaktır.

2.2 Fındık İşleme Teknolojisi

Fındık üreticisi hasat ettikleri fındıkları çotanaktan ayırarak kuruttuktan sonra kabuklu olarak fındık tüccarlarına ve/veya fındık sanayicilerine satmaktadırlar. Fabrikalara gelen fındıklar, kabuklu olarak boyut açısından standardize edilerek pazarlanabildiği gibi kabukları çıtlatıldıktan sonra tuzlanıp kavru olarak çerez olarak da pazarlanabilmektedir. İç fındık ise ya naturel haliyle ya da işlem gördükten sonra (beyazlatılmış, kavrulmuş, dilimlenmiş, kıyılmış, un, füre veya ezme haline getirilmiş fındık ürünleri olarak) pazarlanmaktadır.

Fındık üreticisinden alınan fındıklar tek çeşit olduğu gibi birkaç fındık çeşidinin karışımında olabilmektedir. Ordu ve Giresun bölgesinde Tombul çeşidi yaygın olarak üretilirken Samsun'da Tombul çeşidinin yanında Palaz ve Çakıldak, Trabzon'da ise Mincane ve Foşa çeşitleri yoğun olarak yetiştirilmektedir (Köksal 2002). Fındık çeşitleri şekillerine göre; tombul fındıklar (Tombul, Palaz, Mincane, Çakıldak, Kalınkara, Kan, Cavcava, Delisava, Foşa), sivri fındıklar (Sivri, İncekara, Kuş) ve diğlerleri (Badem, Ordu İkizi, Kargalak) olarak sınıflandırılmaktadır (Anonim 2001a). Dolayısı ile sanayide işlenen fındıklar birkaç çeşit findığın karışımıdır. Bu sınıflandırma içerisinde

tombul grubu fındıklar, bütün fındık ürünlerine işlenebildiği için sanayide tercih edilmektedir.

Fındık işleme; boylama, ısı işlem (kavurma), boyut küçültme (dilme, kıyım, un ve füre üretimi) ve ambalajlama proseslerini içermektedir.

Fındık işleme sırasında önemli parametrelerden biri ürünün boyutudur. Kabuklu halde fabrikaya alınan fındık; 22 mm ve üzeri, 20-22 mm, 18-20 mm, 16-18 mm, 14-16 mm, 12-14 mm olarak (Anonim 2001a) boylandıktan sonra kabuklu olarak satılacak olan fındıklar boyut ve kalite özelliklerine göre fiyatlandırılarak satılır. İşlem görece fındıklar ise değirmenlerde kabuklarından ayrılır. Elde edilen iç fındık; çapı 9 mm ve üzeri, 6-9 mm (Anonim 2001b) olmak üzere tekrar boylanır. Çapı 9 mm ve üzeri fındıklar bütün proses şekillerine uygundur ancak daha çok çerezlik olarak tüketilir. Çapı 6-9 mm arası olan fındıklar ise pikola olarak isimlendirilir ve simetrik olanlar kavrulup tüketime sunulurken, simetrik olmayanlar un ve füre olarak işlenebilir.

Kavurma fındık işleme sürecinin temelini oluşturmaktadır. Bu işlem, çiğ olarak pazarlanan ürünler hariç (kabuklu ve iç fındık) tüm fındık ürünlerinde uygulanmaktadır. Kavurma işlemiyle fındıkta, kendine has tat, koku, lezzet, renk, tekstür ve görünüş özellikleri gelişmektedir. Bu esnada iç fındık üzerindeki kabuk zarı uzaklaştırılırken mikroorganizmalar da uzaklaştırılır. Enzimler inaktif hale getirilir. Diğer taraftan doymamış yağ asitleri okside olabilir ve besin öğeleri zarar görebilir. Bu değişimlerin tümü ürünün özelliklerini değiştirmektedir (Şimşek 2007).

Değişik fındık ürünleri üretiminde farklı sıcaklık ve sürelerde kavurma işlemi uygulanmaktadır. Fındık unu ve dilimlenmiş fındık üretiminde kavrulmuş fındık, kıyılmış fındık ve füre üretimine göre daha yüksek sıcaklıklarda ısı işlem uygulanmaktadır. Optimum özelliklere sahip kavrulmuş fındık için 135-150°C'de 25-45 dakika kavurmanın uygun olduğu belirtilmiştir (Şimşek 2004). Fındık kavrulurken uygulanan ısı işlem sonucu fındıktaki oksidatif reaksiyonlar hızlanmaktadır. Kavrulduktan sonra boyutu küçültülen fındık ürünlerinde oksidasyonun önemi daha da artmaktadır. Fındığın kıyılması, dilinmesi, öğütülmesi ve füre haline getirilmesi ile

oksijen, boyut küçültme oranına bağı olarak tüm ürüne yayılabilmektedir. Fındık gibi yağlı gıdalarda oksidasyon sonucu ürünün tat, koku ve lezzeti bozulmakta ayrıca insan sağlığı açısından zararlı hatta kanserojenik tepkime ürünleri de oluşmaktadır.

Kavrulmamış fındıklar genellikle jüt çuvallarda muhafaza edilmektedir. İşlem gören fındık ürünleri ise ürünün özelliklerine uygun olarak oksidasyondan koruyucu vakum ambalajda veya modifiye atmosferde, oksijen ve su buharı geçirgenliği bilinen çok tabakalı polietilen (renkli veya şeffaf) torbalarda muhafaza edilmektedir. Değişik sanayilere pazarlanan fındık ürünleri alüminyum tabakalı polietilen ambalajlarda ışıktan korunarak muhafaza edilirken, nihai tüketiciye yönelik ürünlerde şeffaf polietilen ambalajlar tercih edilmektedir.

2.3 Fındıkta Lipit Oksidasyonu

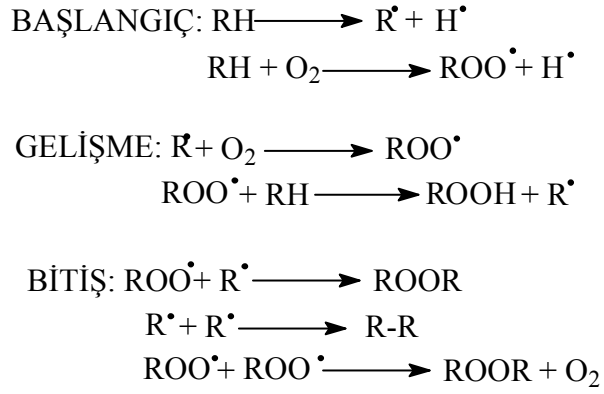
Fındık gibi yüksek düzeyde yağ içeren gıdaların lipit yapısı; hasattan tüketime kadar olan süre içerisinde bazı degradasyon reaksiyonları sonucu bozulmaktadır. Fındık lipitlerinde temel bozulma süreci lipit hidrolizi, lipit oksidasyonu ve oksidasyon ürünlerinin daha küçük moleküllere parçalanması şeklinde gerçekleşmektedir.

Fındık lipitleri, kavurma, kıyma, dilme ve öğütme işlemlerinden ve depolamadan önemli ölçüde etkilenir ve kalite kaybına neden olur. Lipitlerdeki bu değişim lipoliz, lipit oksidasyonu ve bu reaksiyonlar sonucu oluşan ürünlerle lipit olmayan bileşiklerin reaksiyonunu kapsamaktadır. Doymamış yağ asitlerini içeren lipitlerdeki oksidasyon sonucu fındıkta istenmeyen tat ve koku gelişir. Lipit oksidasyonu, fındık ürünlerinin kalitesinde bozulmanın en önemli nedenidir. Ürünün renginde, lezzetinde ve besleyici değerinde meydana gelen arzulanmayan değişiklikler, lipit oksidasyonu ve pigmentler, diğer proteinler, karbonhidratlar ve vitaminler gibi diğer bileşenler ile interaksyonu sonucu meydana gelir.

Yağların bozulması hidroliz ve oksidasyon gibi iki temel kimyasal reaksiyon ile meydana gelir. Yağların hidrolizi, trigliseritin su ile reaksiyona girmesi ve gliserol, mono ve digliserit ve serbest yağ asitlerine dönüşmesiyle meydana gelir.

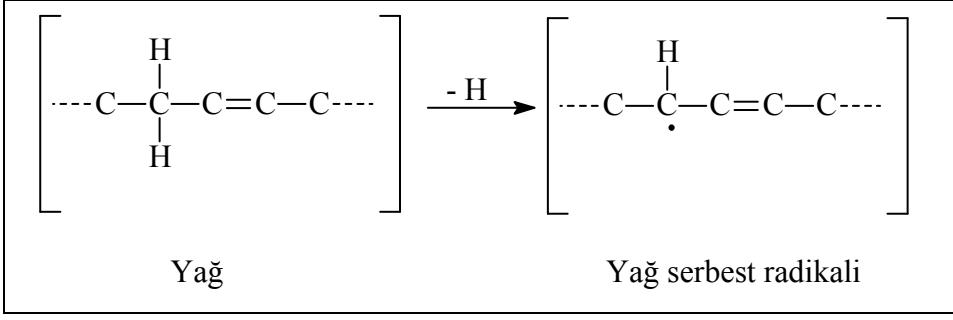
Oksidasyon, yağlarda ve bu yağları içeren gıdaların üretiminden tüketimine kadar olan süreçte ortaya çıkan en önemli problemdir. Oksidasyon ve buna bağlı olarak ortaya çıkan acılaşıma yağlı gıdaların çoğunda özellikle de fındık ürünlerinin raf ömrünü azaltıcı faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Lipit oksidasyonu başlangıç, gelişme ve bitiş olmak üzere üç aşamada meydana gelen serbest radikal oluşum mekanizmasıdır. Bu reaksiyonu başlatan substrat doymamış yağ asitleridir. Bu reaksiyon ışığa, ısıya, metal iyonlarına ve oksijene maruz kalan lipitten serbest radikal oluşumu ile başlar ve otokatalitik olarak devam eder (Melton 1983).



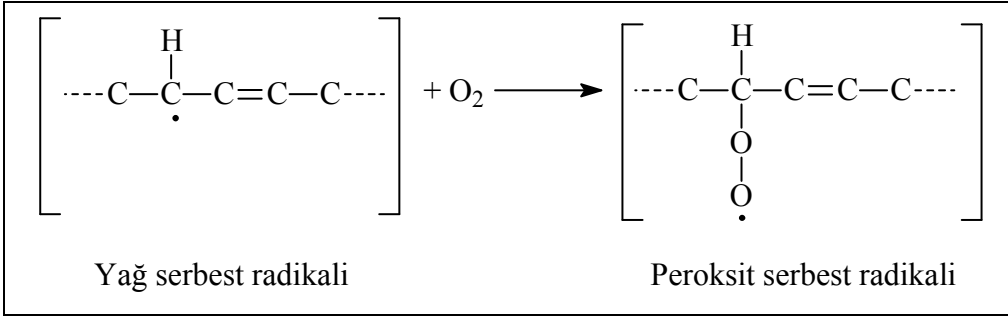
RH: Yağ asiti
R[•]: Alkil radikali
ROO[•]: Peroksit radikali
ROOH: Hidroperoksit
ROOR: Oksidasyon ürünü

Oksidasyon reaksiyonu karbon-karbon çift bağına komşu metilen grupları üzerinde meydana gelir. Bu metilen grubundaki hidrojen atomu ışık, ısı, ağır metal veya oksijenin etkisiyle uzaklaşarak reaksiyonun başlangıç aşaması olan, yağ serbest radikali oluşur (Şekil 2.1).



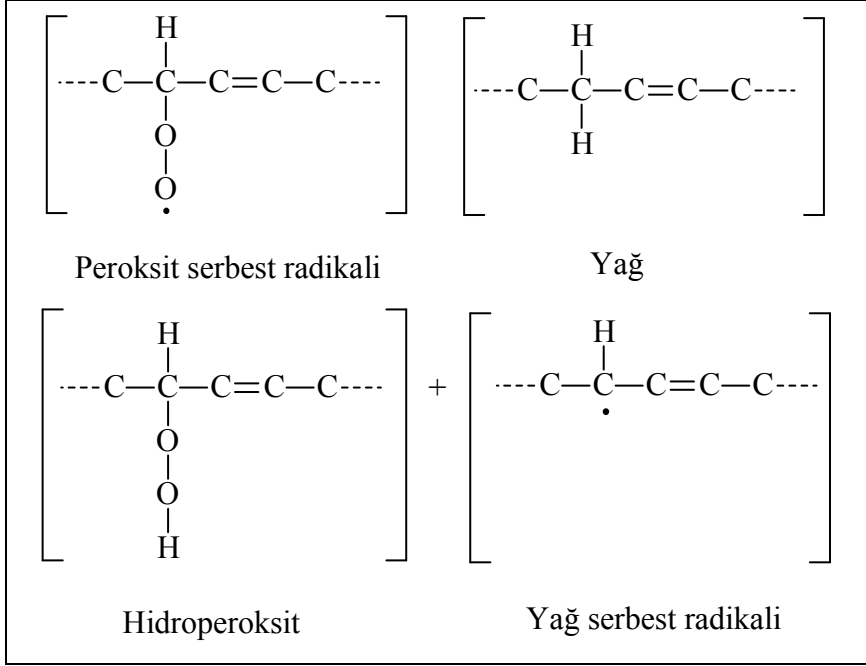
Şekil 2.1 Yağ oksidasyonunun başlangıç aşaması

Reaksiyonun gelişme aşamasında yağ asidi serbest radikali, oksijen ile birleşerek peroksit serbest radikalini oluşturur (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Peroksit serbest radikalinin oluşumu

Peroksit serbest radikalleri daha sonra başka bir yağ asidi molekülü ile reaksiyona girerek, onun hidrojen iyonunu alır ve hidroperoksit ile başka bir yağ asidi radikali oluşturur (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 Yağın oksidasyonunda hidroperoksit oluşumu

Reaksiyonun son basmağında, kararsız bileşikler olan hidroperoksitler aldehit, keton, asit, hidrokarbon ve epoksi asitler gibi oksidasyon ürünlerine parçalanır. Bu parçalanma ürünleri yağların karakteristik acılaşmış koku ve lezzetini meydana getirir (Gray 1978).

Reaksiyonun gelişme bölümünde oluşan hidroperoksitler ilk oksidasyon ürünleridir. Hidroperoksitler stabil değildir ve ikinci derecedeki oksidasyon ürünlerine, çoğunlukla da karbonillere parçalanır. Peroksitler lezzet bozulmasında önemli değildir. Peroksitler ikinci derece oksidasyon ürünlerinin oluşumuna neden olur. Reaksiyonun başlangıç safhasında oluşan hidroperoksitlerin oluşumu oldukça yavaştır. Fakat başlangıç periyodunun sonunda, yavaş olarak oluşan bu hidroperoksitler peroksit miktarını ani ve hızlı olarak azaltacak şekilde parçalanır. Hidroperoksitlerin parçalanması sonucu aldehitler, alkoller, ketonlar, hidroksiasitler ve hidrokarbonlar gibi ikincil ürünler oluşur. İkincil oksidasyon ürünleri karsinojen, mutajen ve toksik bileşenler olmalarının yanı sıra fındığın renk, tekstür, tat, koku ve lezzetini olumsuz etkileyerek ürünün tüketilemez hale gelmesine neden olabilir.

Gıdalarda lipit oksidasyonunu katalize eden en önemli faktörler; sıcaklık, ışık, ağır metaller, alkali şartlar, lipitlerin doymamışlık derecesi, pigmentler ve oksijenin gıdaya

nüfuzudur. Fındığın yağ içeriği yüksektir ve doymamış yağ asitlerince zengindir. Bunun sonucu olarak fındık, acılaşmaya karşı hassastır. Kavurma, kıyma, dilme ve öğütme işlemlerinden ve depolama süresince meydana gelen oksidasyonun ayrı ayrı tespiti interaksyonlar nedeniyle oldukça komplekstir. Gıdalardaki lipit oksidasyonu otokatalitik olarak gerçekleşebildiği gibi lipaz ve lipoksigenaz enzimleriyle de gerçekleşebilmektedir (Romero and Lopez 2001).

Hidroksiperoksitler, lipit oksidasyonunda ana üründür ve doymamış bağları kırarlar. Peroksitler ve serbest yağ radikalleri gibi ikincil ürünler, protein ve vitaminleri etkileyerek besin değerinde kayba neden olurlar. Lipit oksidasyonu oranı, doymamış yağ asitleri konsantrasyonu gibi kompozisyon faktörleri üzerine oldukça etkilidir. Fındıkta en yüksek konsantrasyonda bulunan çoklu doymamış yağ asiti, linoleik asittir.

Fındıkta yetersiz/ uygun olmayan hasat, kurutma ve depolama yöntemleri ve koşulları nedeni ile fındık ve fındık ürünlerinde önemli kalite kayıpları olmaktadır. İşleme (kırama, kavurma ve ambalajlama) ve taşıma hataları nedeniyle fındıklarda yağ oksidasyonuna bağlı olarak acılaşma meydana gelmekte ve raf ömrü önemli ölçüde azalmaktadır. Ayrıca, enzimatik faaliyetler de fındıkta acılaşmaya neden olmaktadır (Özdemir 2003a).

Başarılı bir depolama ile fındık ve cevizde bir yıl ve daha sonrasında kalite kaybı olmamaktadır. Fındık ve cevizde kaliteyi genellikle, öncelikli olarak lezzet kaybı ve yaygın bir zararlanma şekli olan oksidatif ransidite belirlemektedir (Zacheo *et al.* 2000). Oksidatif ransidite doymamış yağ asitlerinin oksijenle reaksiyonuna sebep olmaktadır. Sonrasında peroksit yağ asitlerinde görülen azalma, lezzet kaybına neden olan bileşiklerinin üretimine sebep olmaktadır (Kinderlerer and Johnson 1992).

2.4 Fındık Üzerine Yapılan Çalışmalar

Uysal *et al.* (2009) 150 °C' de 20 dak. kavrulan fındıklar ile % 90 mikrodalga gücü % 63 halojen lamba gücü ve % 20 düşük halojen lamba gücünde kavrulan fındıkların optimum sonuçlar verdiğini bildirirken, mikrodalga kavurmanın renk, tekstür, nem içeriği ve yağ asidi dağılımı açılarından geleneksel kavurma metodu ile mukayese edebileceğini bildirmişlerdir.

Oliveira *et al.* (2008) yaptıkları çalışmada Portekiz'de üç farklı bölgede yetişen fındıkların kimyasal kompozisyonu, antioksidan ve antimikrobial aktivitelerini incelemişlerdir. Bazı bakterilere karşı fındığın antimikrobiyel etkisini tespit etmişlerdir.

Seyhan *et al.* (2007) Tombul, Palaz ve Badem çeşidi fındıklarda meyve gelişimi esnasında kimyasal değişimleri incelemişlerdir. Çalışmada her üç fındık çeşidinde de meyve gelişiminin ilk aşaması ile meyve gelişiminin son aşaması arasında kimyasal değişimlerin gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Tombul fındık çeşidinde tekli doymamış yağ asidi miktarının % 75.51 den % 81.01'e Palaz fındık çeşidinde % 78.21'den % 82.71'e ve Badem fındık çeşidinde % 73.69'dan % 81.65'e artış gösterdiği gözlenmiştir. Doymuş yağ asitlerinde olgunlaşma süresince her hangi bir değişim tespit edilmemiştir.

Köksal *et al.* (2006) Karadeniz Bölgesi'nde yetişen on yedi fındık çeşidinin kimyasal kompozisyonunu belirlemişlerdir. Fındık çeşitlerinde temel yağ asitleri oleik % 79.4, linoleik % 13 ve palmitik asit % 5.4 olarak tespit edilmiştir. Çoklu doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı 1.23 ve 2.87 olarak tespit edilirken, doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı 11.1 ve 16.4 arasında belirlenmiştir. Ortalama niasin, tiamin, riboflavin, piridoksin, askorbik asit vitaminleri, folik asit, retinol ve toplam tokoferol içerikleri sırasıyla 1.45 mg /100 g, 0.28 mg/100 g, 0.05 mg/100 g, 0.5 mg/100 g, 2.45 mg/100 g, 0.043 mg/100 g, 3.25 mg/100g ve 26.9 mg/100 g olarak bulunmuştur. Elzem amino asitlerden en çok arginin (2003 mg/100 g) ve lösin (1150 mg/100 g) tespit edilirken, en çok bulunan elzem olmayan asit glutamik asit (2714 mg /100 g) ve aspartik asit (1493 mg/100g) olarak tespit edilmiştir. K, Mn, Mg, Ca, Fe, Zn, Na ve Cu içeriklerinin sırası ile 863 mg/100 g, 186 mg/100 g, 173 mg/100 g,

5.6 mg/100 g, 4.2 mg/100 g, 2.9 mg/100 g, 2.6 mg/100 g ve 2.3 mg/100 g olarak tespit edildiği bildirilmiştir.

Miyashita *et al.* (2005) fındık polifenollerinin besleyici özelliği hakkında, Tombul fındık çeşidinde yaptıkları çalışmada, fındık polifenollerinin insan vücudunda kanser hücrelerini gelişimini engelleyici etkide bulunduğunu belirlemiştir. Fındık polifenollerini, otooksidasyona karşı güçlü antioksidan aktivite göstermiştir. Ayrıca, fındık polifenollerini ilave edilen hücrelerde, kontrol hücrelerle kıyaslandığında, yağ hücrelerine yağ birikiminde azalma olduğunu görmüşlerdir. Bu etkiye dayalı olarak fındık polifenollerinin anti-obezite etkisi olduğunu düşünmüşlerdir. Çalışma sonucunda Tombul fındık çeşidinin polifenoller açısından çok iyi bir kaynak olduğunu ve insan sağlığı açısından çok önemli rol oynadığını belirlemiştir.

Fındığın ve fındık yağının kalp damar hastalıklarına karşı koruyucu etkisinin önemi Amerika Birleşik Devletleri'nin Kaliforniya eyaletinde yapılan 6 yıl süreli bir araştırma ile de belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre günde en az bir kere fındık yiyen veya fındık yağı kullanan bir insanın, hiç fındık yağı kullanmayan insana göre enfaktüsten ölme riski yarı yarıya azalmaktadır (Anonim 2005).

1998 yılında yayınlanan, 86.000 hastayı içeren, 14 yıllık takibi olan bir çalışmada haftada en az 140 gram fındık yiyenlerde kalp ve damar hastalıklarına daha az rastlanmıştır. Yapılan başka çalışmalarda da fındığın iyi kolesterolü yükselttiği ve kötü kolesterolü düşürdüğü belirtilmiştir (Sağlık 2009).

Tombul, Palaz ve Kalın kara fındıkları toplanıp, toplanan fındıklar kabuklu ve kabuksuz olarak 21°C'de 12 ay depolanmışlardır. Depolama süresince toplam yağ miktarı, palmitik ve oleik miktarları artarken linoleik asit miktarı azalmıştır (Koyuncu 2004).

Demir *et al.* (2003) kavurma sırasında fındıkların termal ve fiziksel özelliklerini ölçerek kavruktan fındıkların sıcaklıklarının birbirinden farklı olduğunu tespit etmiş ve fındık kavurması esnasında sıcak hava sirkülasyonunun bu problemi önleyeceğini belirtmiştir.

Saklar vd. (2003) kavurma süresince fındıklardaki mikro yapısal değişimi araştırdıkları çalışmalarında, hücresel düzeydeki değişikliklerin fındıklarda kaliteyi etkilediğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar hücreler arası yüzey hacmindeki artış nedeni ile kavruan fındıklarda gevreklik ve çtırdaklığın arttığını bildirmektedirler.

Sert kabuklu meyve türleri arasında fındık, bileşiminde bulunan yağ asitleri (özellikle oleik asit) yağda çözünür biyoaktivitesi (tokoferoller ve fitosteroller), vitaminler (vitamin E), mineraller, amino asitler, antioksidan fenolikeler ve selüloz açısından insan beslenmesi ve sağlığı üzerine çok önemli rol oynamaktadır.Yüksek yağ içeriğinden (~%61) dolayı çok iyi bir enerji (631 kcal/100g) kaynağıdır. Besleyici değerinin yanı sıra tat bileşenleriyle birlikte aroma bileşenleri fındık katkılı ürünlerde lezzet üzerinde etkili olmaktadır (Shahidi and Alasalvar 2003).

Kırbaşlar and Erkmen (2003), Foşa fındık çeşidi ile yürüttükleri çalışmalarında, yağ içeriğini % 62.94, protein içeriğini %15.98-16.32, toplam karbonhidrat içeriğini %11.52-12.22, toplam şeker içeriğini %6.15-6.53 oranında olduğunu belirlemişlerdir ve toplam enerji miktarını 731.1-733.25 kcal/100g ve metabolik enerji miktarını 666.98-671.05 kcal/100g olarak saptamışlardır.

Özdemir vd. (2003b) dört ana ticari çeşit olan Palaz, Tombul, Çakıldak ve Kara çeşitlerinde bazı fiziksel ve besinsel özellikleri belirlemişlerdir. Bütün parametreler açısından dört fındık çeşidi arasında istatistiksel olarak farklılıklar belirlenmesine rağmen bu çeşitlerin makine ile işlemeye uygun olduklarını saptamışlardır. Çeşitler arasındaki bu farklılıkların çeşit özelliğinden, yetiştiricilik koşullarından ve iklim koşullarından kaynaklandığı bildirilmektedir.

Alasalvar *et al.* (2002)'nin yaptığı çalışmada Giresun bölgesinden alınan Tombul fındık çeşidinde; vitamin, yağ asiti, mineral, tokoferol, fitosterol, toplam fenolik, şeker ve organik asit içeriği belirlenmiştir. Bu çeşit için 16 farklı yağ asidi tanımlanmıştır. Bu yağ asitlerinin % 87'sini oleik asit oluşturmaktadır ve bunu linoleik, palmitik, stearik asit takip etmektedir. Toplam yağ asitleri içeriğinin % 92.2'sini doymamış yağ asitleri oluşturmaktadır. Fındık mineraller açısından da zengin bir kaynak olarak belirlenmiştir.

Potasyum 761 mg/100g, fosfor 356 mg/100g, kalsiyum 193 mg/100g ve magnezyum 176 mg/100g olarak saptanmıştır. 4 tokoferol, 4 sterol, 6 şeker, 5 organik asit bileşeni tanımlanmış ve bunlardan en çok bulunanları sırasıyla, 100g yağda 38.23 mg alpha-tocopherol, 100g yağda 105.5 mg beta-sitosterol, 100g'da 2.67 g sakkaroz ve 100g'da 3.86 g malik asit olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik içeriği 373.5 mg/100g as ferulik asite eşdeğerdir. Aynı zamanda suda çözünebilir vitaminler ve özellikle B vitamini açısından iyi bir kaynak olduğu belirlenmiştir. Bütün bu sonuçlar Türk fıncığının çok önemli besleyici bir gıda ve doğal antioksidan olduğunu göstermiştir.

Holden (2001)'in yaptığı çalışmaya göre; sert kabuklu meyveler arasında fıncık; yağ içeriği açısından makademia, pıkan cevizi ve cevizden sonra dördüncü sırada yer almakta ve tekli doymamış yağ asitleri açısından ise makademiadan sonra ikinci sırada yer almaktadır. Protein içeriği açısından, badem, antepfıstığı, kajudan sonra dördüncü sırada; vitamin E içeriği açısından bademden sonra ikinci sırada; selüloz açısından badem ve cevizden sonra üçüncü sırada; çınko içeriği açısından kaju, antep fıstığı, ve bademden sonra dördüncü sırada; potasyum içeriği açısından ise makademia, antep fıstığı, bademden sonra dördüncü sırada yer almaktadır.

Saklar *et al.* (2001) hava sıcaklığı, hava sirkülasyon hızı ve kavurma süresi gibi kavurma şartlarını kullanarak kavurmanın optimizasyonunu çalışmışlardır. Çalışmada duyuşal ve fiziksel özellikler incelenmiştir. 165°C'de 3m/ sn sirkülasyon hızı ve 25 dak. kavurma süresi ve 125°C'de 1m/sn sirkülasyon hızında 15 dak. kavurma süresi ile yapılan kavurmada fıncıklar çok açık ve çok koyu renkli olduğu için beğenilmezken 145 °C 2m/sn sirkülasyon hızı 28 dak kavurma süresi, 165 °C 1m/sn sirkülasyon hızı 25 dak. kavurma süresi ve 145 °C 3.7 m/sn sirkülasyon hızı 20 dak. kavurma süresinde işlem gören fıncıklar en beğenilen örnekler olmuştur.

Modifiye atmosferli depolamanın fıncık kalitesi üzerine olan etkisi konusunda Romero and Lopez (2001)'in yaptığı çalışmaya göre düşük sıcaklığın ve kabuğun, fıncığı oksidasyondan koruma üzerine etkili olduğu ve peroksit değerinin depolama süresine bağılı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir.

Özdemir *et al.* (2001a) kavru lan findıklarda iç kararmasını analiz ettikleri çalışmalarında su aktivitesinin artmasına paralel olarak iç kararmasının arttığını, su aktivitesinin 0,29 olduğu durumda iç kararmasının kabul edilebilir en alt seviyede olduğunu, yüksek şeker içeriğine sahip olan findıkların kavurma sırasında daha koyu renk aldığını ve iç kısımlardaki şeker oranının dış kısımlardan % 50 daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. 130°C’de 16-30 dakikalık kavurmada polifenol oksidaz aktivitesi belirlenmemiştir. Sonuçlar iç kararmasının, findığın iç ve dış kısımlarındaki lokalize reaktantlarla bağlantılı olduğunu ve findık merkezinde enzimatik olmayan kararma reaksiyonun yüksek olduğunu göstermiştir.

Özdemir *et al.* (2001b) kıyaslamalarını beş ticari Türk findık çeşidi ile yaptıkları çalışmada hibrit Türk findıklarının toplam yağ, yağ asiti kompozisyonu, doymuş ve doymamış yağ oranı, α - tokoferol, mineral madde kompozisyonu ve dayanım indeksini belirlemiş ve çeşitler arasında belirgin farklılıklar gözlemlemişlerdir. En yüksek dayanım indeksi sırasıyla Tombul, Foşa ve Palazda belirlemişlerdir. Toplam yağ, yağ asitleri miktarı, α - tokoferol ve mineral maddeler arasında korelasyon belirlenmiştir. Toplam yağ içeriği ile çinko ve kalsiyum arasında negatif ilişki, palmitik asit ve stearik asit ile doymamış/ doymuş yağ oranı arasında negatif ilişki ve oleik asit ile linoleik asit arasında negatif ilişki bulunmuştur. Manganez ile çinko ve kalsiyum arasında ve çinko ile kalsiyum arasında pozitif ilişki saptanmıştır.

Özdemir *et al.* (2001c) findıkta kavurmanın bazı besin maddeleri üzerine olan etkisi konusunda yaptıkları çalışmada Giresun ve Akçakoca findıklarında kavurmanın amino asit kompozisyonu, tiamin ve riboflavin içeriği, peroksit değeri ve serbest yağ asitlerindeki değişim üzerine olan etkisini araştırdıkları çalışmada kavurmanın peroksit değeri, serbest yağ asitleri, tiamin, riboflavin ve toplam aminoasit kompozisyonundaki değişim üzerine etkili olduğunu belirlemişlerdir. Riboflavin düzeyi Akçakocada % 30, Giresunda %18 azalmıştır. Asit düzeyi kavurma sıcaklığı arttıkça azalmıştır. Kavru lan Giresun findıklarında lizin % 6 dan daha az azalmıştır. Akçakoca findıklarında 126°C 45 dak.’da lizin kaybı en yüksek düzeyde olmuştur.

Çetin vd. (2000)'nin depolamanın iç findığın kalitesi üzerine etkileri konusunda yapmış olduğu çalışmada modifiye atmosferli ambalajlamanın çiğ iç findıklarda raf ömrünü artırdığı belirtilmektedir.

Sipahioğlu and Heperkan (2000) *Trichothem roseum* ile aşılınmış findıkları 25°C'de %90, % 85, % 80 oransal nemde depolamışlardır. *Trithothecium roseum* findıkta hasattan sonra gelişen bir küftür. Yağların yağ asitlerine ve kısmen gliseritlere hidrolizine sebep olan lipaz enzimini üretmektedir. Yağ asitleri findıkta kalite ve tadı belirleyen önemli bir kriterdir. Toplam yağ içeriğinin yüzdesi olarak serbest yağ asitleri düzeyi, sırasıyla % 1.6, % 1.4, ve % 1.4 olarak bulmuşlardır. Su içeriği dışarıdan su ilavesi ile artırılan küf aşılınmış findıklarda serbest yağ asitleri 4 gün depolama sonrasında % 2, 28 gün depolama sonrasında % 25 olarak belirlenmiştir. Bu durum bu koşullardaki hızlı hidrolizden kaynaklanmıştır.

İnsan beslenmesi üzerine yapılan çalışmalarda, badem ve cevizin LDL kolesterol seviyesini % 8-12 oranında azalttığı belirlenmiştir. Diğer bir çalışmada ise makademia ve findık tüketimi ise aynı şekilde önerilmiştir. Aynı zamanda düzenli olarak günlük sert kabuklu meyve tüketiminin obeziteyi engellediği ve koroner kalp hastalıklarını %30-50 oranında azalttığı belirlenmiştir (Fraser 2000).

Durak *et al.* (1999) yaptıkları çalışmada, diyetle birlikte findık tüketiminin plazma kolesterol düzeyini düşürücü etki yaptığını ve bununla bağlantılı olarak findık tüketimi ile kolesterole bağlı damar tıkanıklarının önlenebileceğini saptamışlardır.

Özdemir vd. (1998)'nin yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre findık yağında ortalama % 71.37 değeri ile oleik asit en yüksek oranda bulunan yağ asiti olarak belirlenirken bunu sırasıyla % 7.77 ile linoleik, % 4.52 ile palmitik, % 1.99 ile stearik asit incelemiştir. Palmitoleik ve eikosenoik asitler ise araştırmada kullandıkları çeşitlerden bazılarında eser miktarda bulunurken bazılarında hiç belirlenememiştir. Örneklerin mineral madde içerikleri ortalama 6208 mg/kg potasyum, 3237 mg/kg fosfor, 1795 mg/kg kalsiyum, 1703 mg/kg magnezyum, 57.9 mg/kg mangan, 34.4 mg/kg demir, 28.9 mg/kg bakır ve 25.8 mg/kg çinko olarak belirlenmiştir.

Parcerisa *et al.* (1998) Oregon’da hasat edilen bazı fındık çeşitlerindeki yağ asitleri, tokoferol ve sterol içeriğini inceledikleri çalışmada, örneklerden ekstrakte edilen fındık yağlarında tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerinin ağırlıklı asitler olduğunu, yağ asitleri, α -tokoferol ve sterol içeriği açısından çeşitler arasında önemli farklılıklar olduğunu, bununla birlikte coğrafi orijinleri dikkate alındığında çeşitler arasındaki farklılıkların önemli olmadığını belirlemişlerdir.

Parcerisa *et al.* (1995) İspanya fındıklarında lipit fraksiyonuna çeşit ve çeşidin alındığı coğrafi bölgenin etkisini araştırdıkları çalışmada, yağ stabilitesi, tokoferol içeriği ve bazı mineral içerikleri incelemişlerdir. Çeşidin alındığı bölgelere bağlı olarak manganez ve bakır içerikleri açısından görülen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş, bununla birlikte çeşitler arasında belirgin farklılıklar görülmemiştir. Linoleik asit ile manganez içeriği arasında ve bakır içeriği ile yağ stabilitesi arasında negatif korelasyon belirlenmiştir.

Garcia *et al.* (1994)’ın bazı fındık çeşitlerinin lipit karakterleri üzerine yaptığı araştırmada on farklı fındık çeşidinde çalışılmış ve çeşitlerdeki yağ asiti içeriği % 54.8 ile % 71 arasında belirlenmiştir. Esas doymuş yağ asidinin palmitik asit olduğu ve bunu stearik asidin izlediği, linoleik ve oleik asit arasında ilişki olduğu ve fındıklarda oleik asidin çok yüksek miktarda palmitik asidin ise çok düşük miktarlarda olduğu belirlenmiştir.

Gattuso *et al.* (1994)’ın yaptığı çalışmada depolama süresince dokuz fındık çeşidi için yağ asitlerinin kimyasal kompozisyonundaki değişim incelenmiş ve örnekler 8 ay süreyle depolanmıştır. Yağ asitleri kompozisyonu açısından çeşitler kaliteli sonuçlar gösterirken oleik asit ile linoleik asit arasında denge olduğu saptanmıştır.

Bonvehi and Coll (1993) İspanyol fındık çeşitlerinde yağ içeriği, stabilite ve yağ asitleri kompozisyonunu belirledikleri çalışmada, yağ yüzdesi, yağın stabilitesi ve linoleik asit içeriğinin çeşit ve bahçede sulama yapılıp yapılmamasına bağlı olduğunu belirlemişlerdir. Culpra çeşidi en yüksek stabiliteyi, Negret çeşidi ise en düşük stabiliteyi göstermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu araştırmada materyal olarak, Türkiye fındık işleme sanayi açısından önem taşıyan, işlenmiş fındık ürünlerinden; dilimlenmiş fındık, kıyılmış fındık, kavrulmuş fındık ve fındık unu kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan deneme materyalleri Ordu'da faaliyet gösteren 'Gürsoy Tarımsal rnler Gıda Sanayi ve Ticaret A.ř. firmasından temin edilmiştir. Her iki yılda, ransimat, su aktivitesi ve ilk yılda nem analizleri firma bünyesindeki laboratuarda gerçekleştirilmiştir.

Denemede kullanılan fındık örnekleri her iki yılda da Ordu yöresi sahil şeridinden gelen fındıklardan alınmıştır. İşletmeye gelen fındıklar birkaç çeşit karışımı olarak işlenmektedir. Örnekler, işletmenin üretimde kullandığı bu fındık eşitleri karışımından alınmıştır. Araştırmada kullanılan fındıklar 11-13 mm çapında olan fındıklardan seçilmiştir.

Dilimlenmiş fındık üretiminde kullanılacak i fındıklar 120°C'de 3 dakika, fındık unu üretiminde kullanılacak i fındıklar 140 C'de 7 dakika, kıyılmış ve kavrulmuş fındık üretiminde kullanılacak i fındıklar 140 C'de 14 dakika kavurma işlemi grmuştr.

Çalışma üç tekerrür olarak planlanmıştır. Hazırlanan fındık örnekleri, polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen PET/AL/PE (alüminyumlu, AL) ve polietilen/poliamid/polietilen PE/PA/PE (şeffaf renkli, PE) ambalajlara konulup tartıldıktan sonra paketler vakumlanmıştır. Hazırlanan rnekler Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonrası Fizyolojisi laboratuvarına getirilerek önceden deneme için planlanan  sıcaklıkta (20, 28 ve 37  1C) alıştırılıp kalibrasyonları yapılan inkbatrlere yerleştirilmiştir. Araştırmanın ilk yılında her dört ürün 12 ay süre ile ikinci yılında ise dilimlenmiş fındık 8 ay, fındık unu 9 ay, kıyılmış ve kavrulmuş fındık ise 12 ay süre ile inkübatörlerde muhafaza edilmiştir.

Ambalaj materyali olarak, PE/PA/PE ve PET/AL/PE ihracatta yaygın olarak kullanılan ambalaj materyali olması sebebiyle tercih edilmişlerdir. PE/PA/PE ambalaj materyali GÜRSOY Firması (Ordu) tarafından temin edilirken, PET/AL/PE ambalaj materyali AŞAŞ Ambalaj Firması (Ankara) tarafından sağlanmıştır. Ambalaj materyallerinin analizleri TÜBİTAK Marmara Araştırma Enstitüsü'nde yaptırılmış ve ambalajlara ait analiz sonuçları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Ambalaj örneklerinin oksijen ve su buharı geçirgenlik değerleri.

Özellik	PET/AL/PE*	PE/PA/PE**
Oksijen geçirgenliği (ml/m ² /gün)	0.0537 ± 0.008	76.8 ± 5
Su buharı geçirgenliği (g/m ² gün atm)	0.02	3.2

* polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen

** polietilen/poliamid/polietilen

Kalite kriterlerinde oluşabilecek değişimler birinci yılda ikişer aylık periyotlarda yapılan analizler ile belirlenirken ikinci yılda aylık periyotlarda gerçekleştirilen analizler ile belirlenmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Analiz yöntemleri

Analizlerde kullanılacak fındık yağları oksidasyon riskini önlemek için soğuk ekstraksiyon yöntemi ile elde edilmiştir. Buna göre, un haline gelinceye değin öğütülen fındık örneklerinden 20'şer g alınmış amber renkli şişelere konulduktan sonra üzerine 200 ml hexan ilave edilmiş ve çalkalayıcıda karıştırılmıştır. Ardından kaba filtre kâğıdından süzölmüş ve hexan, rotary evaporatörde vakum altında buharlaştırılarak yağlar elde edilmiştir. Örnek yağ içerisinde kalması muhtemel hexan azot gazı ile kurutulmuştur. Elde edilen yağlardan serbest yağ asitliği tayini ve peroksit tayininde kullanılan miktar ayrıldıktan sonra geride kalan yağ örnekleri amber renkli küçük şişelere alınıp azot gazı altında ağızları kapatılarak derin dondurucuda (-20°C) tokoferol ve yağ asitleri analizinde kullanılmak üzere muhafaza edilmiştir.

3.2.1.1 Nem miktarı tayini

Nem tayini Mettler Toledo HG 63 halojen nem tayin cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Anonymous 2008).

3.2.1.2 Su aktivitesi tayini

Su aktivitesi tayininde Novarsina AW Sprint TH 500 cihazı kullanılarak, ürünlerdeki suyun yapısal ve kimyasal olarak ne kadar sıkı bağlandığının ölçüsü belirlenmiştir (Anonymous 2004).

3.2.1.3 Serbest yağ asitliği tayini

Serbest yağ asitliği, (SYA) 100 g yağdaki serbest asitleri nötralize etmek için gerekli NaOH'in mg olarak miktarıdır.

SYA tayini titrimetrik metot kullanılarak belirlenmiştir. Soğuk ekstraksiyonla elde edilen 3 g yağ örneğinin üzerine 30 ml dietileter:etil alkol karışımı ilave edilip üzerine birkaç damla fenolfitalein çözeltisi damlatıldıktan sonra 0,1 N NaOH ile titrasyon yapılmış ve renk dönüşümü tamamlandıktan sonra elde edilen değer, metotta belirtilen formülde yerine konularak serbest yağ asitliği değeri oleik asit %'si kullanılarak hesaplanmıştır. 0,1 N NaOH çözeltisi etüvde kurutulup soğutulan potasyum asit fitalat ($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$) ile hazırlanan 0,1 N çözelti ile standardize edilmiştir (Anonymous 1990a).

Serbest Yağ Asitliği (Oleik asit cinsinden) (%) = $((V - V_{\text{kör}}) \times N \times 28,2) / M$

V : Titrasyonda sarfedilen NaOH'in miktarı (ml)

$V_{\text{kör}}$:Kör titrasyonunda sarfedilen NaOH'in miktarı (ml)

N : NaOH çözeltisinin normalitesi

M : Örnek miktarı (g)

28,2 :282 (Oleik asitin molekül ağırlığı) $\times 100/1000$

3.2.1.4 Peroksit sayısı tayini

Yağlarda bulunan aktif oksijen miktarının ölçüsü olup, 1 g yağdaki aktif oksijenin mikrogram olarak miktarıdır.

Peroksit tayini titrimetrik metot kullanılarak belirlenmiştir. Soğuk ekstraksiyonla elde edilen 3 g yağ örneğinin üzerine 30 ml asetik asit: izooktan karışımından konulduktan sonra üzerine 0,5 ml doymuş potasyum iyodür çözeltisi eklenmiş ve sonra 5 dak. karanlıkta bekletilmiştir. Süre sonunda karışıma 30 ml saf su ilave edilmiş ve indikatör nişasta çözeltisi damlatıldıktan sonra 0,01 N sodyum tiyosülfat ile titre edilip elde edilen değer metotta belirtilen formülde yerine konularak peroksit sayısı meq/kg yağ olarak hesaplanmıştır. 0,01N sodyum tiyosülfat çözeltisi etüvde kurutulup soğutulan potasyum dikromat ($K_2Cr_2O_7$) ile hazırlanan 0,01 N çözelti ile standardize edilmiştir (Anonymous 1990b).

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

V : Titrasonda sarfedilen sodyum tiyosülfatın miktarı (ml)

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

N :Sodyum tiyodülfat çözeltisinin normalitesi

M :Örnek miktarı (g)

3.2.1.5 Oksidatif stabilite tayini

Ransimat yağlarda bulunan doymamış yağ asitlerinin peroksidasyonu sonucu oluşan bozulma ürünlerinin su içerisine absorbe edilerek suyun iletkenliğinin değişmesi esasına dayanan ve bu bozulma süresini saat olarak veren ransimat cihazı ile tespit edilmiştir. Bu değer dünya standartlarında olmamasına karşın ihraç ürünlerinde alıcılar tarafından istenilen bir kriter olması nedeniyle çalışmaya alınmıştır. Oksidatif stabilite değerleri (ransimat), ekstraksiyonla elde edilen fındık yağı örneklerinde, Metrohm 743 ransidite cihazında, aşağıda belirtilen çalışma koşullarında, ransimat süresi olarak belirlenmiştir (Velasco *et al.* 2004).

Cihaz sıcaklığı	:130°C
Delta T	:1,60°C
Gaz akış hızı	:20L/h

3.2.1.6 Yağ asitleri dağılımının belirlenmesi

Örneklerden soğuk ekstraksiyonla elde edilen yağların esterleştirilmesinde Anonymous (1990c)'de belirtilen metod kullanılmıştır. Yağ asitlerin dağılımının belirlenmesinde, Thermofinnigan Trace GC/Trace DSQ/A 1300 gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi cihazında, aşağıda belirtilen koşullarda gerçekleştirilmiştir.

GC Koşulları

Kolon	: SGE-BPX5 kapiler
MS iyonizasyonu	: 70 eV
Enjeksiyon sıcaklığı	: 240 °C
MS dedektör sıcaklığı	: 240 °C
Kolon sıcaklık programı	: 190 °C'de sabit sıcaklık
Gaz akış hızı	: 1mL/dk
Taşıyıcı gaz	: Helyum
Split oranı	: 0 (Splitless)

Yağ asitleri standartlarına ait GC kromatogramı Şekil 3.1'de verilmiştir.



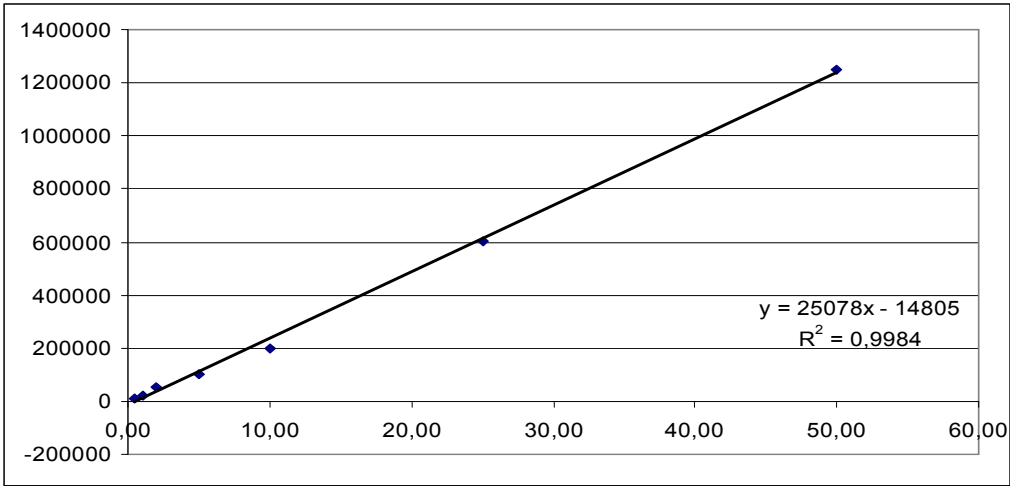
Şekil 3.1 Yağ asitleri standartlarına ait GC kromatogramı (1; miristik (C14:00), 2; palmitik asit (C16:00), 3; palmitoleik asit (C16:01), 4; margarik asit (C17:00), 5; margaoleik asit (C17:01), 6; stearik asit (C18:00), 7; oleik asit (C18:01), 8; linoleik asit (C18:02), 9; linolenik asit (C18:03), 10; eikosaik asit (C20:00), 11; cis 11 eikosaik asit (C20:01), 12; eikosadionaik asit (C22:00))

3.2.1.7 Tokoferol kompozisyonunun belirlenmesi

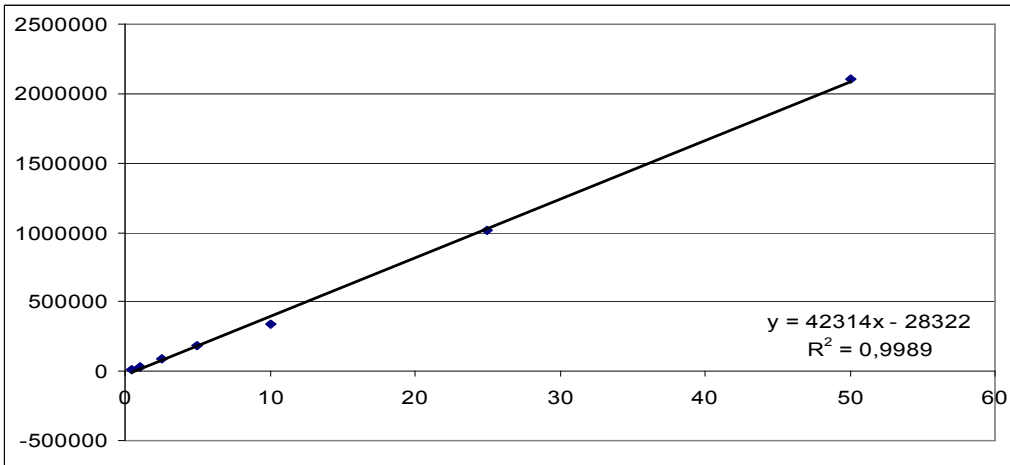
Tokoferol kompozisyonunun belirlenmesi analizleri AOCS Ce 8-89 (1992) no'lu metoda göre yapılmıştır (Anonymous 1992). Karanlık ortamda ekstrakte edilen 1 g fındık yağı 10 ml hexan ile tamamlanmış ve elde edilen karışım 0,45 µm PTFE şırınga ucu filtreden geçirilerek HPLC'ye enjekte edilmiştir. Thermo Finnigan LC cihazında aşağıda belirtilen koşullarda çalışılmıştır. Tokoferollere ait standart eğriler Şekil 3.2-3.4' de, tokoferol standartlarına ait HPLC kromatogramı ise Şekil 3.5'de verilmiştir.

HPLC Koşulları

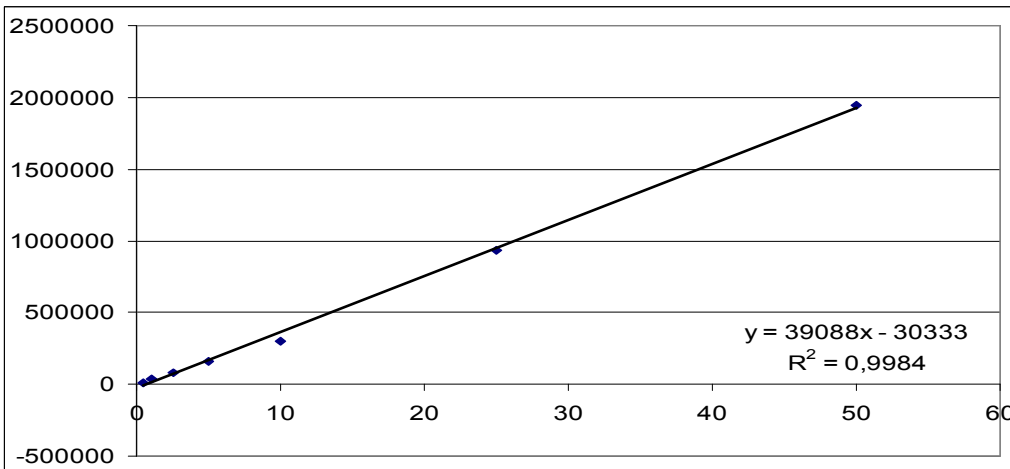
Kolon	: LiChrosorb Si 60 (250×4 mm, ID) 5 µm
Akış Hızı	: 1 ml dak.
Mobil faz	: Hexan: İzopropil alkol (99:1)
Dalga boyu	: 295 nm
Kolon sıcaklığı	: 25 °C



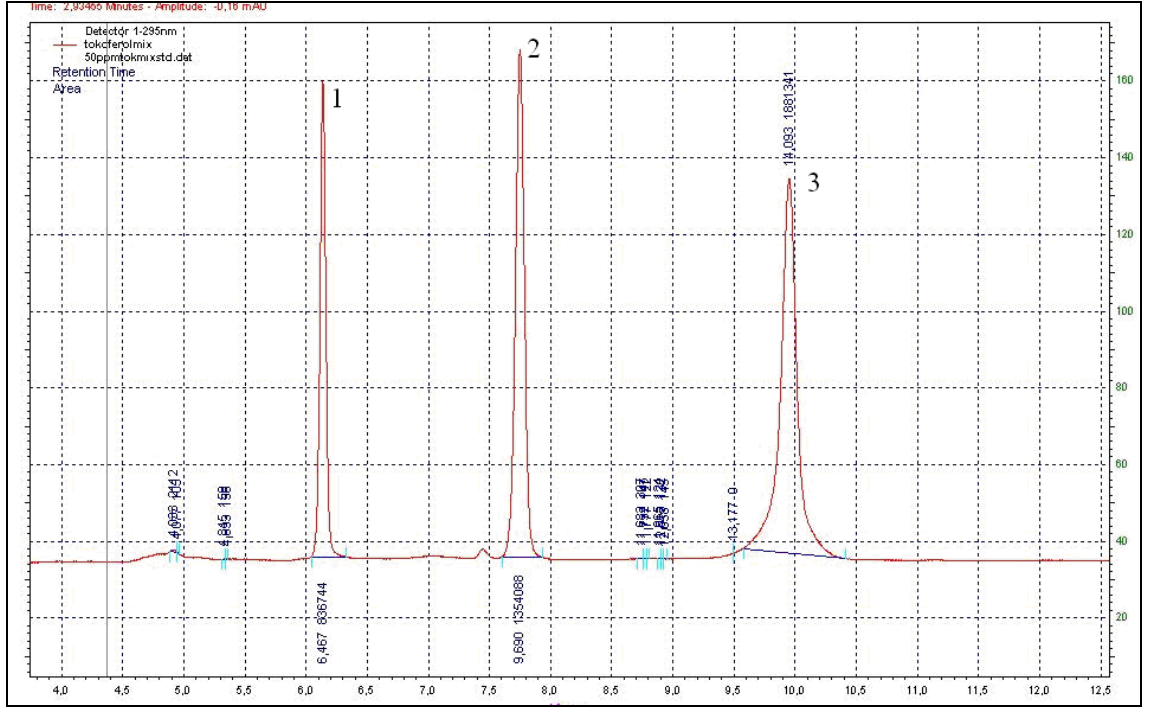
Şekil 3.2 α -tokoferol'e ait standart eğri



Şekil 3.3 γ -tokoferole ait standart eğri



Şekil 3.4 δ -tokoferole ait standart eğri



Şekil 3.5 Tokoferol standartlarına ait HPLC kromatogramı (1:α tokoferol, 2:γ tokoferol, 3:δ tokoferol)

3.2.1.8 Renk ölçümü

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu'na (CIE) göre renk, L^*a^*b sistemi ile tanımlanmaktadır. Üç boyutlu renk aralık sistemine göre L^* değeri cisimlerini parlaklığını, a değeri artı değerler aldığımda kırmızı, eksi değerler aldığımda ise yeşil renk göstergesi, b değeri artı değerler aldığımda sarı, eksi değerler aldığımda ise mavi renk göstergesi olarak ifade edilir (Moss and Otten 1989, Driscoll and Madamba 1994).

Renk ölçümleri, öğütülen fındık örneklerinde Minolta CR 200 modeli renk ölçüm cihazı ile L^*,a^*,b^* olarak belirlenmiştir (Mc Guire 1992).

3.2.1.9 Duyusal panel

Duyusal özelliklerden lezzet, sertlik, bayat tat, acılaşıma, yabancı tat ve koku test paneli ile değerlendirilmiştir. Duyusal panele 10 panelist katılmıştır ve her bir özelliği her bir ürün için 1 den 5'e kadar değişen puanlama sistemine göre rakamsal olarak değerlendirmiştir (Çizelge 3.2) (Baş 1990, Saklar *et al.*2001).

Çizelge 3.2 Fındık örneklerinin duyuşal değeriendirilmesinde kullanılan skala örneği

DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU						
	Çok iyi	İyi	Kabul edilebilir	Kötü	Çok kötü	Hissedilmedi
Lezzet (puan)	5	4	3	2	1	0
	Çok Sert	Sert			Yumuşak	Hissedilmedi
Sertlik(puan)	5	4	3	2	1	0
	Çok fazla	Fazla	Orta	Az	Çok az	Hissedilmedi
Bayat tat (puan)	5	4	3	2	1	0
Acılaşıma (puan)	5	4	3	2	1	0
Yabancı tat (puan)	5	4	3	2	1	0
Koku (puan)	5	4	3	2	1	0

3.2.2 Deneme planı ve istatistik yöntemler

Tüm özellikler bakımından elde edilen gözlem değeri tesadüf parselleri deneme tertibinde (4 fındık ürünü × 2 ambalaj materyali × 3 depolama sıcaklığı ve 3 tekerrürlü olmak üzere toplam 72 örnek) faktöriyel düzende varyans analizi tekniği ile değerlendirilmiştir. Araştırma iki yıl tekrarlanmıştır. Araştırmanın birinci yılında analizler iki aylık periyotlarda tekrarlanırken ikinci yılda aylık periyotlarda tekrarlanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda hangi ortalamaların birbirinden farklı olduğu ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. Varyans analizleri Minitab 15:1 istatistik paket programı kullanılarak Duncan testleri ise Mstat istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Duyusal analizlerde Friedman testi kullanılmıştır (Düzgüneş vd. 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1 Nem Miktarı

Araştırmanın 1. ve 2. yıllarında yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin nem miktarları Çizelge 4.1-4.8'de verilmiştir. Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındıkların nem miktarları başlangıç değerleri % 3.64 olarak tespit edilirken, depolamanın sonunda 20°C, 28°C ve 37°C'de depolanan ve PE ve AL ambalajlarda muhafaza edilen örneklerin nem miktarları sırasıyla % 3.52, % 3.83, % 2.28, % 3.87, % 1.47 ve % 3.85 değerlerini almıştır (Çizelge 4.1). Fındık unu örneklerinin nem miktarları başlangıç değerleri % 3.71 olarak bulunurken depolamanın sonunda sırasıyla % 3.37, % 3.69, % 2.12, % 3.63, % 1.53 ve % 3.53 değerlerini almıştır (Çizelge 4.2). Kıyılmış fındık unu örneklerinin nem miktarları başlangıç değerleri % 1.79 olarak saptanırken, depolamanın sonunda sırasıyla % 2.28, % 1.62, % 1.46, % 1.61, % 1.03 ve % 1.76 değerleriyle sonuçlanmıştır (Çizelge 4.3). Kavrulmuş fındık örneklerinin nem miktarları başlangıç değerleri % 1.79 olarak gözlenirken depolamanın sonunda sırasıyla % 2.28, % 1.70, % 1.48, % 1.59, % 1.13 ve % 1.54 değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındık, fındık unu, kıyılmış fındık ve kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç nem miktarları sırasıyla % 4.27, % 3.67, % 2.20 ve % 2.21 olarak belirlenmiştir. Depolamanın sonunda 20°C, 28°C ve 37°C'de, PE ve AL ambalajlarda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örneklerinin nem miktarları sırasıyla % 3.13 % 3.99 % 2.21 % 3.80 % 1.46 ve % 3.53 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5). Fındık unu örneklerinde aynı veriler sırasıyla 2.93 % 3.52 % 2.07 % 3.29 % 1.54 ve % 3.27 (Çizelge 4.6), kıyılmış fındık örneklerinde % 2.22 % 1.84 % 1.78 % 2.08 % 1.60 ve % 2.10 (Çizelge 4.7), kavrulmuş fındık örneklerinde ise % 2.30 % 2.22 % 1.87 % 2.16 % 1.66 ve % 2.20 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.8).

Her iki hasat yılında tüm ürünlerde nem özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda analiz dönemi x depolama sıcaklığı x ambalaj üçlü etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Fındık örneklerinde depolama süresince nem içeriklerinde istatistik olarak önemli azalmalar saptanmıştır ($p < 0.05$). Bu azalmaların

nedenlerinden birinin kullanılan ambalaj malzemesinden suyun buharlaşarak uzaklaşması olduğu düşünülmektedir. Araştırmada kullanılan PE ve AL ambalajlarda geçirgenlik analizleri yapılmış ve sırasıyla 3.2 ile 0.02 g/m².gün.atm olarak saptanmıştır.

Aynı ambalaj ile ambalajlanan fındık ürünlerinin farklı sıcaklıklarda depolanması sonucu ürünlerin nem miktarları karşılaştırılmış ve depolama sıcaklığı arttıkça PE ambalajlı ürünlerde daha düşük nem miktarı tespit edilmiş ve bu durum istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Ancak bu durum geçirgenlik özelliği daha düşük olan AL ambalajlarda gözlenmemiştir.

Araştırmada sıcaklık kontrolü için kullanılan inkübatörlerin içerisine istif edilen ambalajlanmış ürünlerin inkübatör içerisindeki konumuna (inkübatörün kapağına ve/veya inkübatörün fanına yakınlığı, üzerinde altında ve çevresinde ürün olup olmaması) bağlı olarak ambalajlanmış üründe kuruma gerçekleştiği tahmin edilmiştir. PE ve AL ambalajlarla vakumlu olarak ambalajlanan dilimlenmiş fındık, fındık unu, kıyılmış fındık ve kavrulmuş fındık örnekleriyle ambalaj arasında kalan hava fındığın boyutuyla doğru orantılı olarak artmaktadır. Ambalaj içerisinde kalan hava boşluğu miktarı arttıkça kurumunun da artacağı düşünülmektedir.

Fındık ürünlerinin depolanması süresince meydana gelen değişiklikleri araştıran bir çalışmaya maalesef rastlanmamıştır. Literatürdeki en yakın araştırmalar kavurma işleminin fındık özellikleri üzerine etkilerini araştıran çalışmalardır. Şimşek (2004) farklı sıcaklık ve sürelerde kavurduğu değişik fındık çeşitlerinin özelliklerini araştırmış ve fındık örneklerinin rutubet miktarında çeşitler arasında fark olmayıp, ortalama % 2.96-3.29 arasında değiştiğini bildirmiştir. Farklı araştırmacılar işlem görmemiş fındıklarda nem miktarını % 3.02-8.4 arasında saptamışlardır (Baş *et al.* 1986, Richardson 1997, Özdemir vd. 1998, Köksal 2002). Dilimlenmiş fındık ve fındık unu örneklerimizin nem içerikleri araştırmacıların saptadığı değerlerin içerisinde yer alırken, kıyılmış ve kavrulmuş fındık örneklerinin nem içerikleri bu değerlerden düşük bulunmuştur. Bu farklılığın fındık işleme esnasında kullanılan sıcaklık değerleri ve sürelerinin ürünlere göre farklılık göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.1 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	3,64±0.003 Abc1	3,64±0.003 Ad1	3,64±0.003 Ab1	3,64±0.003 Ac1	3,64±0.003 Aa1	3,64±0.003 Acd1
2	4,02±0.009 Aa2	4,18±0.026 Aa1	3,63±0.059 Bb2	4,10±0.052 Aa1	2,88±0.047Cb2	4,11±0.156 Aa1
4	3,75±0.026 Ab2	3,98±0.012Bb1	2,85±0.060Bc2	3,97±0.017 Bab1	2,12±0.034 Cc2	4,15±0.087 Aa1
6	3,61±0.052 Ac2	3,91±0.033 Abc1	2,67±0.024 Bd2	3,63±0.037 Bc1	1,68±0.051 Cde2	3,56±0.101 Bd1
8	2,67±0.067 Bd2	3,96±0.012 Abc1	3,87±0.019 Aa2	4,08±0.027 Aa1	1,72±0.020 Cd2	3,74±0.035 Bbc1
10	3,75±0.025 Ab2	4,14±0.068 Aa1	2,52±0.010 Be2	3,90±0.032 Bb1	1,57±0.015 Cef2	3,71±0.020 Cc1
12	3,52±0.012 Ac2	3,83±0.029 Ac1	2,28±0.007 Bf2	3,87±0.042 Ab1	1,47±0.009 Cf2	3,85±0.031 Ab1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.2 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	3,71±0.027Aa1	3,71±0.027Ab1	3,71±0.027Aa1	3,71±0.027Ab1	3,71±0.027Aa1	3,71±0.027Aa1
2	3,65±0.003Aa2	3,81±0.022Aba1	3,19±0.017Bc2	3,87±0.134Aa1	2,24±0.020Cb2	3,77±0.023Ba1
4	3,42±0.023Abc2	3,56±0.025Bd1	2,61±0.003Bd2	3,64±0.030Bbc1	1,84±0.013Cc2	3,75±0.043Aa1
6	3,35±0.012Ac2	3,57±0.021Ad1	2,46±0.012Be2	3,59±0.003Ac1	1,62±0.015Cd2	3,46±0.012Bc1
8	2,29±0.018Bd2	3,61±0.007Acd1	3,51±0.044Ab2	3,67±0.007Abc1	1,64±0.050Cd2	3,46±0.021Bc1
10	3,49±0.035Ab2	3,71±0.015Ab1	2,28±0.007Bf2	3,70±0.015Ab1	1,60±0.015Cde2	3,61±0.012Bb1
12	3,37±0.019Ac2	3,69±0.023Abc1	2,12±0.003Bg2	3,63±0.015Abc1	1,53±0.018Ce2	3,53±0.009Bbc1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.3 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	1,79±0.022Ae1	1,79±0.022Ac1	1,79±0.022Ac1	1,79±0.022Ab1	1,79±0.022Aa1	1,79±0.022Abc1

2	2,05±0.015Ac1	2,04±0.010Ba1	1,97±0.036Ab2	2,18±0.098Aa1	1,42±0.017Bb2	1,91±0.033Ca1
4	1,91±0.023Ad1	1,78±0.042Bc2	1,53±0.046Bef2	1,78±0.034Bb1	1,45±0.027Bb2	1,88±0.049Aab1
6	2,20±0.044Ab1	1,80±0.012Abc2	1,65±0.023Bd1	1,73±0.009Ab1	1,26±0.010Cc2	1,75±0.025Ac1
8	1,64±0.015Bf2	1,89±0.009Ab1	2,23±0.024Aa1	1,81±0.030Ab2	1,06±0.055Cd2	1,54±0.003Bd1
10	2,35±0.012Aa1	1,77±0.047Ac2	1,61±0.015Bde1	1,61±0.060Bc1	1,19±0.060Cc2	1,76±0.007Ac1
12	2,28±0.009Aab1	1,62±0.006Bd2	1,46±0.038Bf2	1,61±0.020Bc1	1,03±0.017Cd2	1,76±0.050Ac1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.4 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	1,79±0.015Ad1	1,79±0.015Ab1	1,79±0.015Ab1	1,79±0.015Ab1	1,79±0.015Aa1	1,79±0.015Aab1
2	1,95±0.017Ac1	1,89±0.027Aa1	1,78±0.020Bb2	1,86±0.009Aa1	1,43±0.041Cb2	1,85±0.029Aa1
4	1,90±0.020Ac1	1,71±0.035ABc2	1,59±0.023Bc2	1,66±0.023Bde1	1,24±0.015Cc2	1,74±0.020Abc1
6	2,06±0.061Ab1	1,66±0.018Ac2	1,64±0.018Bc1	1,59±0.006Be1	1,24±0.012Cc2	1,71±0.041Acd1
8	1,63±0.007Ae2	1,71±0.020ABc1	2,21±0.031Ba1	1,74±0.003Abc2	1,16±0.064Cde2	1,65±0.009Bd1
10	2,30±0.032Aa1	1,68±0.014Ac2	1,58±0.027Bc2	1,69±0.017Acd1	1,22±0.020Ccd2	1,68±0.023Acd1
12	2,28±0.030Aa1	1,70±0.003Ac2	1,48±0.020Bd2	1,59±0.003Be1	1,13±0.015Ce2	1,54±0.009Be1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.5 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,27±0,0120Aa1	4,27±0,0120Aa1	4,27±0,0120Aa1	4,27±0,0120Aa1	4,27±0,0120Aa1	4,27±0,0120Aa1
1	3,82±0,0231Bc2	4,30±0,0260Aa1	3,49±0,0120Bb2	3,66±0,0200Cd1	2,49±0,0437Cb2	3,80±0,0612Bc1
2	3,79±0,0825Ac1	3,70±0,0115Bd1	2,86±0,0557Bc2	3,84±0,141Ab1	1,86±0,0470Cc2	3,81±0,0173ABbc1
3	4,05±0,0321Ab2	4,24±0,0491Aa1	2,71±0,0400Bd2	3,87±0,0817Bb1	1,54±0,0536Cd2	3,62±0,0484Cde1
4	3,57±0,0333Ad2	3,90±0,0300Ac1	2,71±0,0240Bd2	3,88±0,0371Ab1	1,43±0,0273Cde2	3,79±0,0300Ac1
5	3,42±0,0058Ae2	4,09±0,0289Ab1	2,40±0,0441Be2	3,82±0,0376Bbc1	1,37±0,0318Ce2	3,92±0,0252Bb1

6	3,28±0,0296Af2	4,26±0,0338Aa1	2,14±0,0441Bf2	3,82±0,0058Bbc1	1,24±0,0353Cf2	3,75±0,0493Bc1
7	3,00±0,0173Ah2	3,89±0,0433Ac1	1,87±0,0115Bg2	3,70±0,0384Bcd1	1,14±0,0208Cf2	3,71±0,0203Bcd1
8	3,13±0,0219Ag2	3,99±0,0260Abc1	2,21±0,0145Bf2	3,80±0,0120Bbc1	1,46±0,0058Cde2	3,53±0,0555Ce1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.6 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	3,67±0,0606Aa1	3,67±0,0606Aab1	3,67±0,0606Aa1	3,67±0,0606Aa1	3,67±0,0606Aa1	3,67±0,0606Aa1
1	3,56±0,0404Ab2	3,70±0,0551Aa1	3,20±0,0067Bb2	3,44±0,0404Bb1	2,41±0,0153Cb2	3,30±0,0353Cb1
2	3,47±0,0145Ab1	3,36±0,0058Ae2	2,89±0,0088Bc2	3,38±0,0260Abc1	1,76±0,0384Cc2	3,25±0,0233Bbc1
3	3,29±0,0231Ac2	3,53±0,0176Acd1	2,71±0,0379Bd2	3,42±0,0338Bb1	1,76±0,0200Cc2	3,16±0,0426Ccd1
4	3,20±0,0219Ac2	3,58±0,0176Abc1	2,21±0,0088Bf2	3,32±0,0145Bcd1	1,47±0,0203Cd2	3,30±0,0426Bb1
5	3,05±0,0338Ad2	3,46±0,0549Ad1	2,35±0,0120Be2	3,29±0,0120Bcd1	1,50±0,0153Cd1	3,12±0,0145Cd2
6	2,83±0,0208Af2	3,28±0,0067Ae1	2,09±0,0328Bg2	3,35±0,0240Abcd1	1,48±0,0200Cd2	3,02±0,0529Be1
7	2,83±0,0186Af2	3,46±0,0300Ad1	1,92±0,0058Bh2	3,27±0,0219Bd1	1,30±0,0088Ce2	3,09±0,0426Cde1
8	2,92±0,0000Aef2	3,46±0,0133Ad1	2,08±0,0133Bg2	3,31±0,0115Bcd1	1,54±0,0067Cd2	3,26±0,0120Bb1
9	2,93±0,0088Ae2	3,52±0,0379Acd1	2,07±0,0088Bg2	3,29±0,0351Bcd1	1,54±0,0265Cd2	3,27±0,0513Bb1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.7 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,20±0,003Ab1	2,20±0,003Ab1	2,20±0,003Aa1	2,20±0,003Aa1	2,20±0,003Aa1	2,20±0,003Aa1
1	2,30±0,025Aa1	2,29±0,015Aa1	1,92±0,032Bb1	1,81±0,030Bde2	1,38±0,013Ccd2	1,83±0,027Be1
2	2,00±0,015Ae1	1,93±0,054Ad1	1,76±0,020Bc1	1,79±0,080Bde1	1,12±0,047Cf2	1,81±0,065Be1
3	2,09±0,018Acd1	1,92±0,017Ade2	1,55±0,020Be2	1,88±0,068Acd1	1,19±0,047Cef2	1,93±0,038Ad1
4	1,83±0,027Af1	1,84±0,011Befg1	1,45±0,022Bf2	1,79±0,011Be1	1,04±0,000Cg2	2,01±0,064Acd1
5	1,73±0,009Ag2	1,92±0,015Ade1	1,35±0,011Bg2	1,81±0,015Bde1	0,94±0,015Ch22	1,82±0,027Be1

6	1,72±0,025Ag1	1,76±0,019Ag1	1,34±0,041Bg2	1,80±0,054Ade1	0,84±0,033C12	1,76±0,054Ae1
7	1,82±0,024Af1	1,83±0,015Afg1	1,39±0,017Bfg2	1,78±0,012Ae1	0,94±0,022Ch2	1,79±0,020Ae1
8	1,97±0,035Ae1	1,95±0,022Ad1	1,61±0,017Bde2	1,95±0,017Ac1	1,14±0,009Cf2	1,98±0,040Acd1
9	2,03±0,047Ade1	1,88±0,027Bdef2	1,68±0,011Bd2	1,90±0,015Bc1	1,24±0,003Ce2	2,00±0,015Acd1
10	1,97±0,009Ae2	2,06±0,032Ac1	1,61±0,015Bde2	1,77±0,013Be1	1,33±0,012Cd2	2,02±0,035Ac1
11	2,14±0,018Abc1	1,96±0,015Ad2	1,77±0,018Bc2	1,88±0,025Acd1	1,44±0,019Cc2	1,93±0,021Ad1
12	2,22±0,000Ab1	1,84±0,023Befg2	1,78±0,020Bc2	2,08±0,023Ab1	1,60±0,007Cb2	2,10±0,015Ab1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.8 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince nem miktarları (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,21±0,0058Abc1	2,21±0,0058Abc1	2,21±0,0058Aa1	2,21±0,0058Aa1	2,21±0,0058Aa1	2,21±0,0058Aa1
1	2,12±0,0088Ad1	2,14±0,0115Abcde1	1,93±0,0067Bb2	2,05±0,0285Bdef1	1,23±0,0186Cde2	2,08±0,0376Abcde1
2	2,01±0,0593Ae2	2,12±0,0153Acdef1	1,58±0,0977Bfg2	1,82±0,0433Ch1	1,21±0,0888Ce2	2,03±0,0481Be1
3	2,14±0,0058Acd2	2,31±0,0260Aa1	1,75±0,0176Bc2	2,12±0,0273Bbcde1	1,19±0,0200Ce2	2,14±0,0233Babcd1
4	2,06±0,0252Ade1	2,09±0,0176Adef1	1,67±0,0203Bcde2	1,96±0,0153Bg1	1,09±0,0176Cf2	2,10±0,0617Acde1
5	2,02±0,0133Ae2	2,15±0,0153Abcde1	1,53±0,0088Bgh2	2,01±0,0203Bfg1	0,96±0,0088Ch2	2,05±0,0033Bde1
6	1,82±0,0153Af2	2,09±0,0470Adef1	1,51±0,0252Bgh2	2,14±0,0233Abcd1	0,99±0,0393Cgh2	2,11±0,0520Abcde1
7	1,88±0,0176Af2	2,06±0,0233Aef1	1,47±0,00321Bh2	2,06±0,0346Adef1	1,06±0,0058Cf2	2,03±0,0318Ae1
8	2,07±0,0208Ade2	2,17±0,0265Abcd1	1,63±0,0176Bef2	2,12±0,0145Abcde1	1,27±0,0167Cde2	2,08±0,0120Bcde1
9	2,06±0,0115Ade1	2,04±0,0186Bf1	1,66±0,0240Bdef2	2,14±0,0208Abc1	1,30±0,0088Cd2	2,15±0,0153Aabc1
10	2,07±0,0186Ade1	2,14±0,0260Bbcde1	1,94±0,0233Bb2	2,28±0,0219Aa1	1,39±0,0273Cc2	2,17±0,0133Babc1
11	2,23±0,0115Aab1	2,19±0,0233Abc1	1,72±0,0233Bcd2	2,05±0,0088Bef1	1,46±0,0208Cc2	2,20±0,0333Aab1
12	2,30±0,0133Aa1	2,22±0,0555Ab1	1,87±0,0067Bb2	2,16±0,0067Abc1	1,66±0,0058Cb2	2,20±0,0410Aab1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

4.2 Su Aktivitesi

Araştırmada depolama süresince fındık ürünü örneklerinin su aktivitesi değerleri Çizelge 4.9-4.16'da verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındıkların su aktivitesi başlangıç değerleri 0.51 olarak saptanırken, depolamanın sonunda 20°C, 28°C ve 37°C'de depolanan ve PE ve AL ambalajlarda muhafaza edilen örneklerin su aktivitesi değerleri sırasıyla 0.47, 0.52, 0.18, 0.55, 0.07 ve 0.53 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Araştırmanın 1. yılında fındık unu örneklerinin su aktivitesi başlangıç değerleri 0.51 olarak bulunurken, depolamanın sonunda 20°C, 28°C ve 37°C'de depolanan ve PE ve AL ambalajlarda muhafaza edilen örneklerin su aktivitesi değerleri sırasıyla 0.45, 0.53, 0.16, 0.52, 0.07 ve 0.51 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10). Araştırmanın 1. yılında kıyılmış fındık örneklerinin su aktivitesi başlangıç değerleri 0.26 olarak bulunurken, depolamanın sonunda 20°C, 28°C ve 37°C'de depolanan ve PE ve AL ambalajlarda muhafaza edilen örneklerin su aktivitesi değerleri sırasıyla 0.38, 0.22, 0.15, 0.20, 0.07 ve 0.22 olduğu görölmüştür (Çizelge 4.11). Araştırmanın 1. yılında kavrulmuş fındık örneklerinin su aktivitesi başlangıç değerleri 0.22 olarak, depolamanın sonunda 20°C, 28°C ve 37°C'de depolanan ve PE ve AL ambalajlarda muhafaza edilen örneklerin su aktivitesi değerleri sırasıyla 0.37, 0.19, 0.15, 0.19, 0.07, 0.18 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12).

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındık, fındık unu, kıyılmış fındık ve kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç su aktivitesi değerleri sırasıyla 0.54, 0.50, 0.34 ve 0.32 olarak bulunmuştur. Depolamanın sonunda 20°C, 28°C ve 37°C'de, PE ve AL ambalajlarda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örneklerinin su aktivitesi değerleri sırasıyla 0.34, 0.53, 0.18, 0.52, 0.08 ve 0.51 olarak tespit edilmiştir. Fındık unu örneklerinde aynı veriler sırasıyla 0.35, 0.49, 0.17, 0.50, 0.08 ve 0.49, kıyılmış fındık örneklerinde 0.35, 0.27, 0.20, 0.30, 0.19 ve 0.31, kavrulmuş fındık örneklerinde ise 0.34, 0.30, 0.19, 0.28, 0.19 ve 0.31 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.13-4.16).

Her iki hasat yılında tüm ürünlerde su aktivitesi bakımından yapılan varyans analizi sonucunda analiz dönemi x depolama sıcaklığı x ambalaj üçlü interaksiyonu istatistik

olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Fındık örneklerinde depolama süresince su aktivitesi değerlerinde istatistik olarak önemli değişiklikler görülmüştür.

Bir gıda maddesi içerisindeki su, biyokimyasal reaksiyonların gerçekleşebilmesi için gerekli en önemli faktördür. Su fındık gibi yağlı bir gıdada oksidasyon katalistleri ve oksijenin hareketliliğini artırarak oksidasyon hızını etkilemektedir. Kimyasal, enzimatik ve mikrobiyolojik reaksiyonlar 0,2-0,4 su aktivitelerinde en düşük hızda gerçekleşmektedir. Su aktivitesi değeri gıda maddesi içerisindeki suyun ortam bağıl nemine oranıdır (Cemeroğlu ve Acar 1986). Araştırmanın her iki yılında da fındık örneklerinin tamamına yakın bir kısmında depolama süresince su aktivitesi değerlerinde istatistik olarak önemli azalmalar meydana gelmiştir. Su aktivitesi değerlerindeki bu azalmanın ürünlerin nem içeriklerindeki azalmalara bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.9 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,51±0.007Ab1	0,51±0.007Ae1	0,51±0.007Aa1	0,51±0.007Ad1	0,51±0.007Aa1	0,51±0.007Ad1
2	0,53±0.002Aa2	0,55±0.002Aab1	0,47±0.003Bb2	0,56±0.008Aab1	0,33±0.009Cb2	0,53±0.010Bc1
4	0,51±0.003Ab2	0,54±0.006Cbc1	0,37±0.011Bc2	0,57±0.002Ba1	0,17±0.003Cc2	0,59±0.009Aa1
6	0,51±0.002Ab2	0,55±0.002Bab1	0,31±0.003Bd2	0,56±0.003ABab1	0,15±0.006Cd2	0,57±0.003Ab1
8	0,29±0.002Bd2	0,56±0.001Aba1	0,50±0.002Aa2	0,55±0.001Bbc1	0,15±0.003Cd2	0,57±0.005Ab1
10	0,48±0.004Ac2	0,53±0.002Acd1	0,24±0.002Be2	0,54±0.004Ac1	0,08±0.001Ce2	0,54±0.003Ac1
12	0,47±0.008Ac2	0,52±0.019Bde1	0,18±0.002Bf2	0,55±0.003Abc1	0,07±0.002Ce2	0,53±0.018Bc1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.10 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,51±0.002Aa1	0,51±0.002Ac1	0,51±0.002Aa1	0,51±0.002Ab1	0,51±0.002Aa1	0,51±0.002Ad1
2	0,51±0.001Aa2	0,53±0.005Bab1	0,42±0.007Bb2	0,55±0.014Aa1	0,23±0.015Cb2	0,55±0.004Aa1
4	0,50±0.002Aab2	0,54±0.004Aa1	0,36±0.000Bc2	0,55±0.001Aa1	0,14±0.000Cd2	0,55±0.003Aa1
6	0,50±0.000Aab2	0,53±0.002Bab1	0,31±0.006Bd2	0,55±0.001Aa1	0,15±0.007Ccd2	0,54±0.003ABab1
8	0,28±0.002Bd2	0,54±0.002Aa1	0,50±0.002Aa2	0,54±0.003Aa1	0,16±0.002Ce2	0,53±0.003Abc1
10	0,49±0.002Ab2	0,52±0.002Bbc1	0,19±0.002Be2	0,54±0.003Aa1	0,08±0.001Ce2	0,52±0.003Bcd1
12	0,45±0.005Ac2	0,53±0.002Aab1	0,16±0.004Bf2	0,52±0.003ABb1	0,07±0.002Ce2	0,51±0.005Bd1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.11 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,26±0.002Ad1	0,26±0.002Ac1	0,26±0.002Ac1	0,26±0.002Ac1	0,26±0.002Ab1	0,26±0.002Ac1
2	0,29±0.003Bc1	0,27±0.006Bab2	0,25±0.002Cc2	0,32±0.018Aa1	0,34±0.001Aa1	0,31±0.011Aa2
4	0,35±0.002Ab1	0,27±0.012Bab2	0,24±0.002Bc2	0,29±0.006ABb1	0,14±0.002Ce2	0,29±0.014Ab1
6	0,37±0.002Aa1	0,26±0.009Bbc2	0,29±0.007Bb1	0,29±0.006Ab1	0,16±0.002Cd2	0,29±0.009Ab1
8	0,25±0.003Bd2	0,28±0.001Aa1	0,39±0.004Aa1	0,27±0.003Ab2	0,18±0.001Cc2	0,27±0.003Ac1
10	0,39±0.002Aa1	0,23±0.002Ad2	0,19±0.002Bd2	0,22±0.002ABd1	0,08±0.002Cf2	0,21±0.003Bd1
12	0,38±0.004Aa1	0,22±0.004Ae2	0,15±0.003Be2	0,20±0.003Be1	0,07±0.002Cf2	0,22±0.004Ad1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.12 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,22±0.002Ad1	0,22±0.002Ac1	0,22±0.002Ad1	0,22±0.002Ac1	0,22±0.002Aa1	0,22±0.002Ab1
2	0,28±0.002Ac1	0,24±0.011Abc2	0,22±0.003Bd2	0,25±0.006Aab1	0,11±0.004Cd2	0,24±0.001Ab1
4	0,34±0.001Ab1	0,26±0.009Aa2	0,25±0.004Bc1	0,26±0.000Aa1	0,13±0.008Cc2	0,24±0.004Bb1
6	0,37±0.004Aa1	0,24±0.006Bbc2	0,28±0.002Bb1	0,25±0.006Bab2	0,17±0.003Cb2	0,28±0.006Aa1
8	0,27±0.000Ac1	0,25±0.002Bab2	0,38±0.003Ba1	0,24±0.003Bbc2	0,16±0.003Cb2	0,28±0.001Aa1
10	0,37±0.000Aa1	0,20±0.001Ad2	0,18±0.001Be2	0,20±0.005Ad1	0,09±0.003Ce2	0,20±0.000Ac1
12	0,37±0.003Aa1	0,19±0.004Ad2	0,15±0.004Bf2	0,19±0.003Ad1	0,07±0.003Cf2	0,18±0.004Ad1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.13 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,54±0,003Aa1	0,54±0,003Ab1	0,54±0,003Aa1	0,54±0,003Aa1	0,54±0,003Aa1	0,54±0,003Ab1
1	0,52±0,002Ab2	0,55±0,004Aa1	0,46±0,006Bb2	0,51±0,004Cc1	0,25±0,004Cb2	0,53±0,002Bc1
2	0,51±0,002Ac1	0,51±0,001Be1	0,35±0,005Bc2	0,54±0,002Aa1	0,14±0,002Cc2	0,51±0,002Be1
3	0,50±0,001Ad2	0,54±0,003Ab1	0,27±0,003Bd2	0,52±0,001Bb1	0,08±0,002Cd2	0,54±0,001Ab1
4	0,43±0,003Ae2	0,51±0,003Ce1	0,28±0,003Bd2	0,52±0,003Bb1	0,06±0,002Ce2	0,55±0,003Aa1
5	0,39±0,002Af2	0,53±0,002Bc1	0,20±0,004Be2	0,52±0,002Cb1	0,06±0,002Ce2	0,55±0,002Aa1
6	0,39±0,002Af2	0,55±0,002Aa1	0,16±0,001Bg2	0,50±0,001Cd1	0,06±0,0006Ce2	0,54±0,003Bb1
7	0,34±0,0009Ag2	0,52±0,002Ad1	0,15±0,001Bh2	0,52±0,004Ab1	0,06±0,001Ce2	0,52±0,002Ad1
8	0,34±0,001Ag2	0,53±0,003Ac1	0,18±0,0009Bf2	0,52±0,002Bb1	0,08±0,002Cd2	0,51±0,002Ce1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.14 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,50±0,0024Aa1	0,50±0,0024Abc1	0,50±0,0024Aa1	0,50±0,0024Ac1	0,50±0,0024Aa1	0,50±0,0024Ac1
1	0,51±0,0012Aa2	0,53±0,0031Aa1	0,48±0,0035Bb2	0,53±0,0052Aa1	0,32±0,0018Cb2	0,53±0,0021Aa1
2	0,49±0,0041Ab1	0,48±0,0023Af21	0,40±0,0048Bc2	0,52±0,0018Ab1	0,14±0,0015Cc2	0,53±0,0021Aab1
3	0,46±0,0017Ac2	0,51±0,0017Abc1	0,36±0,0024Bd2	0,51±0,0009Ac1	0,10±0,0015Cd2	0,49±0,0044Bd1
4	0,43±0,0012Ad2	0,51±0,0017Ab1	0,20±0,0044Bf2	0,48±0,0048Bd1	0,06±0,0027Cf2	0,52±0,0026Aab1
5	0,40±0,0012Ae2	0,50±0,0021Bcde1	0,22±0,0029Be2	0,50±0,0048Bc1	0,06±0,0026Cf2	0,52±0,0020Ab1
6	0,34±0,0024Ah2	0,46±0,0032Cg1	0,16±0,0020Bı2	0,51±0,0017Abc1	0,07±0,0018Cf2	0,49±0,0027Bd1
7	0,36±0,0018Bf2	0,50±0,0015Abcd1	0,13±0,0015Cj2	0,50±0,0012Ac1	0,06±0,0017Af2	0,49±0,0027Ad1
8	0,35±0,0041Agh2	0,49±0,0032Ade1	0,18±0,0125Bg2	0,50±0,0012Ac1	0,08±0,0032Ce2	0,50±0,0020Acd1
9	0,35±0,0032Afg2	0,49±0,0018Bef1	0,17±0,0009Bh2	0,50±0,0017Ac1	0,08±0,0018Ce2	0,49±0,0064Bd1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.15 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,34±0,0015Abc1	0,34±0,0015Aa1	0,34±0,0015Aa1	0,34±0,0015Aa1	0,34±0,0015Aa1	0,34±0,0015Aa1
1	0,34±0,0043Aab1	0,34±0,0023Aa1	0,28±0,0050Bb1	0,29±0,0035Bc1	0,16±0,0015Cc2	0,33±0,0015Aa1
2	0,32±0,0023Ad1	0,30±0,0011Ab2	0,21±0,0009Bd2	0,29±0,0030Bcd1	0,08±0,0035Ce2	0,29±0,0029ABcd1
3	0,32±0,0026Ad1	0,29±0,0015Acd2	0,18±0,0032Bg2	0,28±0,0015Bde1	0,07±0,0009Cf2	0,29±0,0009Ad1
4	0,25±0,0030Ah1	0,28±0,0021Bef2	0,14±0,0015Bi2	0,28±0,0033Bde1	0,06±0,0015Cgh2	0,31±0,0018Ab1
5	0,25±0,0011Ah2	0,29±0,0027Ac1	0,12±0,0019Bj2	0,27±0,0029Be1	0,06±0,0015Ch2	0,29±0,0019Ade1
6	0,24±0,0026A12	0,29±0,0018Acd1	0,11±0,0022Bk2	0,28±0,0030Be1	0,06±0,0002Ch2	0,29±0,0018Acd1
7	0,24±0,0009A12	0,29±0,0018Bc1	0,11±0,0033Bk2	0,29±0,0018Bc1	0,06±0,0012Ch2	0,30±0,0011Ac1
8	0,27±0,0018Ag2	0,28±0,0025Bde1	0,17±0,0070Bh2	0,30±0,0011Ab1	0,07±0,0012Cfg2	0,28±0,0011Be1
9	0,29±0,0020Af1	0,28±0,0033Bef2	0,16±0,0013Bh2	0,28±0,0027Be1	0,08±0,0038Ce2	0,31±0,0009Ab1
10	0,30±0,0030Ae1	0,28±0,0018Ce2	0,19±0,0043Bf2	0,30±0,0034Bb1	0,14±0,0017Cd2	0,31±0,0072Ab1
11	0,33±0,0009Ac1	0,29±0,0019Abc2	0,23±0,0018Bc2	0,28±0,0030Be1	0,18±0,0022Cb2	0,29±0,0022Acd1
12	0,35±0,0024Aa1	0,27±0,0003Cf2	0,20±0,0012Be2	0,30±0,0027Bb1	0,19±0,0012Cb2	0,31±0,0019Ab1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.16 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince su aktivitesi değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,32±0,00088Ab1	0,32±0,00088Aab1	0,32±0,00088Aa1	0,32±0,00088Aa1	0,32±0,00088Aa1	0,32±0,00088Aa1
1	0,33±0,00088Aa1	0,32±0,00260Aab2	0,27±0,00503Bb2	0,30±0,00491Bb1	0,15±0,00176Cd2	0,31±0,00240Bbc1
2	0,30±0,00291Ac2	0,32±0,00346Abc1	0,20±0,00176Bcd2	0,29±0,00306Bc1	0,09±0,00058Cf2	0,29±0,00176Bef1
3	0,27±0,00115Ae2	0,33±0,00260Aa1	0,16±0,00058Be2	0,30±0,00260Bb1	0,07±0,00153Cgh2	0,29±0,00145Bde1
4	0,26±0,00233Af2	0,29±0,00273Ae1	0,14±0,00306Bf2	0,27±0,00208Be1	0,06±0,00088Ch2	0,29±0,00321Ae1
5	0,25±0,00233Af2	0,31±0,00306Acd1	0,12±0,00346Bg2	0,27±0,00260Ce1	0,06±0,00176Ch2	0,29±0,00285Be1
6	0,22±0,00167Ah2	0,29±0,00115Be1	0,12±0,00088Bg2	0,29±0,00291Bc1	0,06±0,00088Ch2	0,31±0,00176Abc1
7	0,24±0,00088Ag2	0,31±0,00153Acd1	0,12±0,00100Bg2	0,31±0,00100ABb1	0,06±0,00120Ch2	0,30±0,00058Bcd1
8	0,29±0,00321Ad2	0,31±0,00328Acd1	0,17±0,00484Be2	0,30±0,00067Ab1	0,07±0,00115Cg2	0,28±0,00231Bf1
9	0,28±0,00513Ad1	0,29±0,00120Be1	0,16±0,00145Be2	0,28±0,00203Cd1	0,09±0,00503Cf2	0,30±0,00088Acd1
10	0,28±0,00058Ad2	0,29±0,00203Be1	0,19±0,00448Bd2	0,30±0,00273Bbc1	0,13±0,0145Ce2	0,31±0,00410Aab1
11	0,33±0,00145Aa1	0,30±0,00133Bd2	0,21±0,00153Bc2	0,30±0,00240Bb1	0,16±0,00273Cc2	0,31±0,00145Aab1
12	0,34±0,00145Aa1	0,30±0,00208Bd2	0,19±0,00208Bd2	0,28±0,00145Bde1	0,19±0,00115Cb2	0,31±0,00033Aab1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

4.3 Serbest Yağ Asitliği

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin SYA değerleri Çizelge 4.17-4.20'de verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındıkların başlangıç SYA değerleri % 0.18 olarak belirlenmiştir. 20°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.32 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 1.27 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.79 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 1.20 olarak saptanmıştır. 28°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.75 ve 12. ay değeri % 1.70 olarak olduğu görölmüştür. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 2.76 olarak belirlenmiş ve 12. ay değeri % 2.29 olmuştur. 37°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 2. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.88 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 1.82 olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 2. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda % 6.35 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 6.29 olarak sonuçlanmıştır (Çizelge 4.17).

Araştırmanın 1. yılında fındık unu örneklerine ait başlangıç SYA değerleri % 0.15 olarak saptanmıştır. 20°C'de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin SYA değeri 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda % 1.36 olarak belirlenmiş ve 12. ay değeri % 1.32 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık unu örneklerinde SYA değeri 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.59 olarak bulunmuş ve 12. ay değeri % 1.22 olmuştur. 28°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.51 ve 12. ay değeri % 1.44 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık unu örneklerinde SYA değeri 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 2.68 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 1.97 olarak

sonuçlanmıştır. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin SYA değeri 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.69 olarak ve 12. ay değeri % 1.60 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık unu örneklerinde SYA değeri 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 6.40 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 6.20 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Araştırmanın 1. yılında kıyılmış fındık örneklerine ait başlangıç SYA değerleri % 0.12 olarak belirlenmiştir. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin pik SYA değeri 6. ayda % 0.36 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 0.30 olarak tespit edilmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde pik SYA değeri 10 ve 12. aylarda % 0.42 olmuştur. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin pik SYA değeri 8. ayda % 0.49 olmuş ve 12. ay değeri % 0.41 olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde pik SYA değeri 12. ayda % 0.61 olarak sonuçlanmıştır. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin pik SYA değeri 10. Ve 12. ayda % 0.72 olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde pik SYA değeri 12. ayda % 1.04 olarak sonuçlanmıştır (Çizelge 4.19).

Araştırmanın 1. yılında kavrulmuş fındık örneklerine ait başlangıç SYA değerleri % 0.11 olarak belirlenmiş, 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin pik SYA değeri 8. ayda % 0.26 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 0.22 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde pik SYA değeri 8. ayda % 0.31 olmuş ve 12. ay değeri % 0.41 olarak tespit edilmiştir. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin pik SYA değeri 12. ay değeri % 0.27 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde pik SYA değeri 8. ayda % 0.36 olarak ve 12. ay değeri % 0.31 olarak saptanmıştır. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin pik SYA değeri 12. ayda % 0.56 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde pik SYA değeri 12. ayda % 0.98 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Araştırmanın her iki yılında da tüm fındık ürünlerinde SYA özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda analiz dönemi x depolama sıcaklığı x ambalaj üçlü interaksyonu istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$)

Çizelge 4.17 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,18±0.003Ae1	0,18±0.003Ae1	0,18±0.003Ae1	0,18±0.003Af1	0,18±0.003Ad1	0,18±0.003Ae1
2	0,48±0.012Cd1	0,55±0.014Cd1	0,74±0.011Bd2	0,87±0.018Be1	1,05±0.023Ac2	1,49±0.031Ad1
4	0,80±0.015Cc2	1,05±0.032Cc1	0,98±0.033Bc2	1,55±0.018Bd1	1,14±0.040Ac2	3,17±0.032Ac1
6	1,05±0.024Cb2	1,19±0.024Cb1	1,28±0.027Bb2	2,58±0.047Bb1	1,62±0.029Ab2	4,40±0.091Ab1
8	1,32±0.021Ca2	1,79±0.046Ca1	1,75±0.032Ba2	2,76±0.032Ba1	1,88±0.056Aa2	6,33±0.084Aa1
10	1,28±0.026Ca1	1,17±0.020Cb1	1,71±0.055Ba2	2,31±0.045Bc1	1,86±0.021Aa2	6,35±0.074Aa1
12	1,27±0.034Ca1	1,20±0.019Cb1	1,70±0.043Ba2	2,29±0.024Bc1	1,82±0.038Aa2	6,29±0.032Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.18 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,15±0.002Ae1	0,15±0.002Ae1	0,15±0.002Ae1	0,15±0.002Ae1	0,15±0.002Ad1	0,15±0.002Ag1
2	0,62±0.018Cd1	0,72±0.013Bd1	0,79±0.026Bd1	0,81±0.015Bd1	1,07±0.030Ac1	1,08±0.026Af1
4	0,83±0.022Bc2	1,06±0.018Cc1	0,90±0.020Bc2	1,58±0.054Bc1	1,12±0.021Ac2	3,17±0.069Ae1
6	1,13±0.024Cb1	1,08±0.015Cc1	1,24±0.028Bb2	2,03±0.062Bb1	1,54±0.053Ab2	3,67±0.044Ad1
8	1,35±0.026Ca2	1,59±0.028Ca1	1,51±0.043Ba2	2,68±0.033Ba1	1,69±0.038Aa2	6,40±0.046Aa1
10	1,36±0.033Ca1	1,25±0.022Cb2	1,48±0.024Ba2	2,02±0.043Bb1	1,64±0.032Aab2	6,05±0.116Ac1
12	1,32±0.033Ca1	1,22±0.018Cb1	1,44±0.026Ba2	1,97±0.041Bb1	1,60±0.020Aab2	6,20±0.046Ab1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.19 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,12±0.003Ae1	0,12±0.003Ae1	0,12±0.003Ae1	0,12±0.003Af1	0,12±0.003Ad1	0,12±0.003Ag1
2	0,28±0.008Cd1	0,22±0.004Cd2	0,38±0.009Bd1	0,31±0.004Be2	0,50±0.014Ac1	0,40±0.005Af2
4	0,33±0.012Cabc1	0,34±0.003Cc1	0,44±0.021Bbc1	0,40±0.016Bd2	0,52±0.005Ac1	0,46±0.009Ae2
6	0,36±0.006Ca1	0,37±0.011Cbc1	0,46±0.012Bab1	0,48±0.015Bc1	0,62±0.017Ab1	0,62±0.011Ad1
8	0,32±0.017Cbc2	0,39±0.014Cab1	0,49±0.014Ba2	0,54±0.016Bb1	0,64±0.018Ab2	0,79±0.020Ac1
10	0,35±0.007Cab2	0,42±0.011Ca1	0,47±0.005Bab2	0,55±0.009Bb1	0,72±0.019Aa2	1,00±0.017Ab1
12	0,30±0.004Ccd2	0,42±0.009Ca1	0,41±0.010Bcd2	0,61±0.020Ba1	0,72±0.015Aa2	1,04±0.006Aa1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.20 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,11±0.003Ad1	0,11±0.003Ag1	0,11±0.003Ae1	0,11±0.003Ad1	0,11±0.003Af1	0,11±0.003Ag1
2	0,12±0.006Cd2	0,15±0.005Cf1	0,19±0.007Bd2	0,21±0.006Bc1	0,28±0.006Ae1	0,28±0.007Af1
4	0,20±0.003Bc1	0,18±0.004Ce1	0,28±0.003Ac1	0,29±0.008Bb1	0,31±0.012Ad2	0,34±0.007Ae1
6	0,25±0.007Ca1	0,27±0.011Bb1	0,31±0.007Bc1	0,29±0.010Bb1	0,37±0.012Ac1	0,38±0.003Ad1
8	0,26±0.006Ca2	0,31±0.009Ca1	0,37±0.007Bb1	0,36±0.009Ba1	0,49±0.011Ab2	0,63±0.023Ac1
10	0,24±0.006Cab1	0,24±0.006Cc1	0,39±0,006Bab1	0,34±0.007Ba2	0,54±0.012Aa2	0,83±0.018Ab1
12	0,22±0.006Cbc1	0,21±0.004Cd1	0,41±0,009Ba1	0,31±0.006Bb2	0,56±0.009Aa2	0,98±0.023Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin SYA değerleri Çizelge 4.21-4.24'de verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındıkların başlangıç SYA değerleri % 0.35 olmuştur. 20°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 8. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri de 8. ayda % 1.05 olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 7. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.53 olarak tespit edilmiştir. 28°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.19 olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 3. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 2.90 olarak saptanmıştır. 37°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.34 olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 2. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 5.60 olmuştur (Çizelge 4.21).

Araştırmanın 2. yılında fındık unu örneklerine ait başlangıç SYA değerleri % 0.38 olarak tespit edilmiştir. 20°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 7. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.05 olarak ve 9. ay değeri % 1.02 olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 1.56 olarak ve 9. ay değeri % 0.94 olarak belirlenmiştir. 28°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 9. ayda % 1.28 olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 3. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda % 2.69 olarak ve 9. ay değeri % 2.44 olarak sonuçlanmıştır. 37°C'de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin SYA değeri 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 9. ayda % 1.38 olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde SYA değeri 2. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 9. ayda % 5.96 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Araştırmanın 2. yılında kıyılmış fındık örneklerine ait başlangıç SYA değerleri % 0.22 olarak saptanmıştır. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin pik SYA değeri 10 ve 12. aylarda % 0.26 olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde pik SYA değeri 8 ve 12. aylarda % 0.27 olarak bulunmuştur. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin pik SYA değeri 12. ayda % 0.42 olarak tespit edilmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde pik SYA değeri 12. ayda % 0.40 olarak sonuçlanmıştır. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin pik SYA değeri 12. ayda % 0.54 olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde pik SYA değeri 10. ayda % 0.54 olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 0.50 olarak sonuçlanmıştır (Çizelge 4.23).

Araştırmanın 2. yılında kavrulmuş fındık örneklerine ait başlangıç SYA değerleri % 0.23 olarak saptanmıştır. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin pik SYA değeri 12. ayda % 0.29 olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde pik SYA değeri 12. ayda % 0.30 olarak tespit edilmiştir. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin pik SYA değeri 6. ayda % 0.37 olarak ve 12. ay değeri % 0.35 olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde pik SYA değeri 12. ayda % 0.40 olmuştur. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin pik SYA değeri 10. ayda % 0.43 olarak ve tespit edilmiş ve 12. ay değeri % 0.42 olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde pik SYA değeri 12. ayda % 0.57 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.21 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,35±0,006Ag1	0,35±0,006Ag1	0,35±0,006Ag1	0,35±0,006A11	0,35±0,006Ag1	0,35±0,006Ah1
1	0,40±0,009Bfg2	0,59±0,010Bf1	0,45±0,007Bf2	0,57±0,006Bh1	0,68±0,003Af1	0,72±0,007Ag1
2	0,45±0,007Cf2	0,59±0,012Cf1	0,59±0,012Be2	0,66±0,022Bg1	0,76±0,000Ae2	1,68±0,018Af1
3	0,57±0,003Ce2	0,66±0,009Ce1	0,78±0,009Bd2	1,21±0,003Bf1	0,90±0,019Ad2	2,17±0,047Ae1
4	0,66±0,015Cd	0,80±0,009Cd1	0,97±0,006Bc2	1,70±0,017Bd1	1,07±0,010Ac2	3,16±0,017Ad1
5	0,65±0,003Cd2	0,83±0,015Cd1	0,97±0,018Bc2	1,61±0,015Be1	1,09±0,017Ac2	3,52±0,077Ac1
6	0,81±0,009Cc2	0,97±0,020Cc1	1,05±0,020Bb2	1,87±0,026Bc1	1,24±0,003Ab 2	4,58±0,026Ab1
7	0,92±0,015Cb2	1,16±0,023Cb1	1,06±0,003Bb2	2,17±0,012Bb1	1,29±0,020Aab2	5,57±0,057Aa1
8	1,05±0,026Ca2	1,53±0,020Ca1	1,19±0,029Ba2	2,90±0,052Ba1	1,34±0,015Aa2	5,60±0,058Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.22 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,38±0,0033Af1	0,38±0,0033Af1	0,38±0,0033Ah1	0,38±0,0033A11	0,38±0,0033Ah1	0,38±0,0033Aj1
1	0,43±0,0088Cf2	0,58±0,0115Be1	0,52±0,0088Bg2	0,62±0,0058ABh1	0,68±0,0067Ag1	0,65±0,0058A11
2	0,58±0,0120Ce2	0,63±0,0176Ce1	0,70±0,0067Bf2	0,89±0,0153Bg1	0,80±0,0120Af2	1,64±0,0219Ah1
3	0,77±0,0145Cd2	0,84±0,0145Cd1	0,85±0,0120Be2	1,11±0,0200Be1	0,97±0,0203Ae2	1,89±0,0260Ag1
4	0,86±0,0173Cc1	0,84±0,0208Cd1	0,93±0,0058Bd2	1,47±0,0306Bf1	1,02±0,0176Ae2	2,66±0,0289Af1
5	0,83±0,0176Ccd2	0,91±0,0088Cc1	0,95±0,0120Bd2	1,94±0,0260Bd1	1,09±0,0145Ad2	3,02±0,0346Ae1
6	0,96±0,0145Bb2	1,22±0,0120Cb1	1,11±0,0058Ac2	1,93±0,0115Bd1	1,17±0,0145Ac2	3,31±0,0203Ad1
7	1,02±0,0145Cab2	1,28±0,0203Cb1	1,09±0,0145Bc2	2,05±0,0265Bc1	1,25±0,0067Ab2	4,08±0,0491Ac1
8	1,05±0,0145Ca2	1,56±0,0384Ca1	1,18±0,0200Bb2	2,69±0,0524Ba1	1,31±0,0067Ab2	4,43±0,0296Ab1
9	1,02±0,0145Cab1	0,94±0,0203Cc2	1,28±0,0265Ba2	2,44±0,0252Bb1	1,38±0,0203Aa2	5,96±0,0845Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.23 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,22±0,0007Adef1	0,22±0,0007Agh1	0,22±0,0007Afl	0,22±0,0007Ag1	0,22±0,0007Ag1	0,22±0,0007Ah1
1	0,23±0,0020Ccde1	0,23±0,0020Cefg1	0,33±0,0033Bbcde1	0,28±0,0049Be2	0,35±0,0040Ae1	0,32±0,0028Af2
2	0,25±0,0050Cab1	0,23±0,0048Cfg2	0,32±0,0070Bcde1	0,26±0,0043Bf2	0,34±0,0063Aef1	0,29±0,0044Ag2
3	0,21±0,0012Bef2	0,25±0,0008Cbcd1	0,34±0,0088Abc1	0,29±0,0067Bde2	0,34±0,0088Af1	0,32±0,0033Af1
4	0,22±0,0047Cdef2	0,24±0,0021Cdef1	0,33±0,0083Bbcde1	0,26±0,0009Bf2	0,38±0,0073Ad1	0,36±0,0033Ae2
5	0,23±0,0058Ccde1	0,24±0,0029Cdef1	0,32±0,0037Be1	0,30±0,0027Bcde2	0,35±0,0012Aef1	0,35±0,0012Ae1
6	0,23±0,0033Ccd1	0,21±0,0044Ch2	0,34±0,0041Bbc1	0,29±0,0051Bde2	0,43±0,0000Ac1	0,35±0,0070Ae2
7	0,21±0,0007Cf2	0,25±0,0050Ccde1	0,33±0,0044Bcde1	0,29±0,0051Bde2	0,39±0,0074Ad2	0,44±0,0039Ad1
8	0,22±0,0032Cdef2	0,27±0,0032Ca1	0,32±0,0047Bde1	0,31±0,0054Bc1	0,43±0,0100Ac1	0,43±0,0029Ad1
9	0,22±0,0039Cdef2	0,26±0,0048Cabc1	0,33±0,0040Bbcd1	0,30±0,0040Bcd2	0,42±0,0036Ac2	0,49±0,0086Ac1
10	0,26±0,0046Ca1	0,24±0,0024Cdef2	0,34±0,0068Bbc1	0,34±0,0034Bb1	0,43±0,0157Ac2	0,54±0,0013Aa1
11	0,24±0,0029Cbc2	0,26±0,0015Cabc1	0,35±0,0061Bb1	0,36±0,0012Bb1	0,49±0,0091Ab2	0,52±0,0096Ab1
12	0,26±0,0045Ca1	0,27±0,0055Cab1	0,42±0,0037Ba1	0,40±0,0071Ba2	0,54±0,0036Aa1	0,50±0,0088Ac2

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.24 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince SYA değerleri (% oleik asit)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,23±0,00133Ad1	0,23±0,00133Ade1	0,23±0,00133Ag1	0,23±0,00133Ah1	0,23±0,00133Af1	0,23±0,00133Aı1
1	0,21±0,00333Ce1	0,21±0,00305Cf1	0,32±0,00667Bde1	0,31±0,00273Bg2	0,35±0,00617Ae1	0,36±0,00523Ah1
2	0,26±0,00333Cc1	0,22±0,00367Cef2	0,33±0,00669Bcd1	0,32±0,00213Bf1	0,38±0,00231Ad2	0,40±0,0109Ag1
3	0,25±0,00882Ccd1	0,22±0,00264Cef2	0,34±0,00409Bbc1	0,33±0,00574Bef1	0,37±0,00729Ad2	0,42±0,00782Af1
4	0,24±0,00080Ccd1	0,24±0,00367Cede1	0,30±0,00100Bf2	0,34±0,00577Bde1	0,40±0,00577Ac2	0,46±0,00307Ae1
5	0,21±0,00210Ce2	0,25±0,00583Ccd1	0,34±0,00300Bbc1	0,35±0,00717Bd1	0,41±0,00577Abc2	0,46±0,0115Ae1
6	0,23±0,00351Cd2	0,25±0,00333Cbc1	0,37±0,00617Ba1	0,35±0,00202Bd2	0,42±0,00280Aabc2	0,46±0,00811Ae1
7	0,20±0,00346Ce2	0,27±0,00238Cb1	0,32±0,00564Bde2	0,37±0,00000Bc1	0,42±0,00874Aab2	0,48±0,00160Ad1
8	0,28±0,00247Cab2	0,29±0,00502Ca1	0,36±0,00433Bab1	0,37±0,00538Bc1	0,40±0,00581Ac2	0,49±0,00595Acd1
9	0,28±0,00428Cab1	0,29±0,00349Ca1	0,31±0,00450Bef2	0,37±0,00326Bc1	0,41±0,00362Abc2	0,50±0,00726Ac1
10	0,25±0,00300Cc2	0,29±0,00256Ca1	0,34±0,00113Bcd2	0,38±0,00746Bb1	0,43±0,00430Aa2	0,54±0,00000Ab1
11	0,27±0,00180Cb2	0,30±0,00689Ca1	0,34±0,00409Bbc2	0,38±0,00733Bbc1	0,41±0,00577Abc2	0,55±0,0127Ab1
12	0,29±0,00486Ca1	0,30±0,00529Ca1	0,35±0,00495Bab2	0,40±0,00481Ba1	0,42±0,00842Aabc2	0,57±0,0128Aa1

Aynı analiz döneminde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Gıda lipitlerinde gerçekleşen bozulma reaksiyonları enzimatik ve/veya kimyasal hidroliz ve oksidasyon reaksiyonlarıdır. Fındıkta serbest yağ asitleri lipitlerin enzimatik ve kimyasal yolla hidrolizi sonucu oluşmaktadır. Lipaz, esteraz, polifenol oksidaz ve peroksidaz enzimleri iç fındık kotiledonlarında bulunmaktadır (Kinderlerer and Johnson 1992). Kurutma ve kavurma lipolitik aktiviteyi büyük ölçüde azaltmasına rağmen esteraz enzimleri ısı işlemlere dayanıklılık göstermekte ve işlenmiş ürünlerde bile aktivitesini koruyabilmektedir (Özdemir *et al.* 2001b). Taze fındıkta uygun kurutma işlemi gerçekleştirilmezse iki hafta içerisinde serbest yağ asitliği %1'in üzerine çıktığı bildirilmiştir (Kinderlerer and Johnson 1992). Serbest yağ asitlerinin doymamış olanları okside olarak peroksitlere parçalanmaktadır. Lipit hidrolizi sonucu oluşan serbest yağ asitlerinin 16'dan daha düşük karbon atomu sayısına sahip olanları gıda maddesinin tat, koku ve aromasına olumsuz yönde etki etmektedir. Gıdalardaki serbest yağ asidi miktarı % 0.5-0.7 oleik asidin üzerine çıktığı zaman üründe istenmeyen tat koku ve aroma oluşumunun başladığı bildirilmiştir (Frega *et al.* 1999).

Farklı araştırmacılar işlenmemiş fındıklarda serbest yağ asitliğini %0.05-0.30 arasında tespit etmişlerdir (Kinderlerer and Johnson 1992, Sipahioğlu and Heperkan 2000, Özdemir *et al.* 2001, Şimşek 2004). Şimşek (2004) farklı sıcaklık ve sürelerde kavurma işlemi uyguladığı Foşa, Palaz ve Tombul çeşidi fındıklarda kavurma öncesinde %0.35-0.38 olan serbest yağ asitliğinin kavurma işleminden sonra %0.23-0.26 değerlerine kadar düştüğünü bildirmiştir. Kavurma işleminin şiddetine bağlı olarak fındığın hücre yapısı bozulmakta, kurumayla birlikte oksijenin fındığın iç noktalarına kadar nüfuzu gerçekleşmekte ve hücreler içerisindeki yağ hücrelerin dışına sızarak depolama oksidasyon açısından yeni riskleri oluşturmaktadır (Şimşek 2004).

İşlenmiş fındık ürünlerinin depolama süresince serbest yağ asitliği değerlerine dair bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bununla beraber San Martin and Fernandez-Garcia (2001) modifiye atmosferli ambalaj kullanarak farklı konsantrasyonlarda oksijeni içeren ambalajlarda kabuklu ve iç fındıkları 12 ay depolamış ve oksijen konsantrasyonunu serbest yağ asitliği değerine etkisinin bulunmadığını bildirmiştir. Aynı çalışmada başlangıç serbest yağ asitliği değerlerinin kabuklu fındık için 0.16 g KOH/g yağ ve iç fındık için 0.26 g KOH/g yağ olduğu, zirve noktasının 9. ayda

görüldüğü ve depolamanın sonu olan 12. ayda serbest yağ asitliğinin 0.799 g KOH/g yağ olduğu bildirilmiştir. Çalikoğlu (2008) farklı kaplama materyalleriyle kapladığı kavrulmuş fındıkları 24°C'de 280 gün, 40°C'de 140 gün ve 60°C'de 30 gün muhafaza etmiş ve kontrol örneklerinde bile serbest yağ asitliği değerinin çok fazla yükselmediğini, serbest yağ asitliği değerlerinde genel olarak inişli çıkışlı bir seyir hali gözleendiğini, sıcaklığın serbest yağ asitliği üzerine önemli bir etkisinin görülmediğini, kaplama materyalinin serbest yağ asitliği üzerine etkili olmadığını ve hiçbir örnekte serbest yağ asitliği değerinin % 1'in üzerine çıkmadığını bildirmiştir.

İşlenmiş iç fındık standardına (Anonim 1993) göre, fındıkların serbest yağ asitliği değerlendirildiğinde yeni ürün için 1. sınıf fındıklarda en fazla % 1, 2. sınıf fındıklarda en fazla % 1.3 eski ürün için 1 sınıf fındıklarda en fazla % 1.4 ve 2. sınıf fındıklarda en fazla % 1.5 olarak sınıflandırılmaktadır (Anonim 1993). Fındık piyasasında şubat ayına kadar % 0.5 şubat ayından sonra % 1'in üzerindeki serbest yağ asitliğine sahip ürünler bozulmuş olarak kabul edilmektedir.

Fındık depolaması süresince fındık lipitleri kimyasal ve/veya enzimatik hidrolize maruz kalarak serbest yağ asitleri oluşmaktadır. Serbest yağ asidi oluşumu hidroliz reaksiyonunun seyrine göre daha çok kararlılığı düşük olan doymamış yağ asitleri esterlerinde gerçekleşmektedir. Doymamış serbest yağ asitleri oksitlenerek peroksitleri oluşturmaktadır. Serbest yağ asidi oluşumu hızı yağ asidi oksitlenme hızından yüksek ise serbest yağ asidi miktarı artmakta değilse azalmaktadır. Bu çalışmada da fındık örneklerinin hepsinde SYA değeri önce artmış ve bir zirve oluşturduktan sonra azalmıştır. Ortam sıcaklığı arttıkça kimyasal ve enzimatik hidroliz reaksiyonlar hızlanmakta ve daha çok SYA oluşmaktadır. Bu çalışmada SYA zirve noktası yüksek sıcaklıklarda daha büyük değerler almıştır ($p<0.05$). Yüksek sıcaklık sonucu hızlanan hidroliz düşük sıcaklıklara göre zirve noktasını daha erken oluşturmaktadır. Nitekim bu çalışmada da daha yüksek sıcaklıklarda muhafaza edilen fındık ürünlerinin zirve noktası daha erken gerçekleşmiştir ($p<0.05$).

4.4 Peroksit Sayısı

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin peroksit sayıları Çizelge 4.25-4.28’de verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındıkların başlangıç peroksit sayıları 0 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin peroksit sayıları 6. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 3.92 meq O₂/kg yağ olmuş ve 12. ay değeri 2.47 O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde peroksit sayıları 4. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 3.07 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri 1.20 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin peroksit sayıları 4. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 6. ayda 3.94 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.74 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde peroksit sayıları 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 4. ayda 3.74 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.33 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin peroksit sayıları 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 4. ayda 3.95 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.87 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde peroksit sayıları 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 2. ayda 3.69 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.27 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.25).

Araştırmanın 1. yılında fındık unu örneklerinin başlangıç peroksit sayıları 0 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin peroksit sayıları 6. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda 2.98 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.15 O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık unu örneklerinde peroksit sayıları 6. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda 2.71 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.14 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin peroksit sayıları 4. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 6. ayda 2.96 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.48 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL

ambalajlı fındık unu örneklerinde peroksit sayıları 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 6. ayda 3.11 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiş ve 12. ay değeri 0.46 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. 37°C'de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin peroksit sayıları 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 6. ayda 3.19 meq O₂/kg yağ olmuş ve 12. ay değeri 0.90 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık unu örneklerinde peroksit sayıları 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 4. ayda 2.97 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.95 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.26).

Araştırmanın 1. yılında kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç peroksit sayıları 0 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. 20°C'de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin peroksit sayıları 8. ayda 1'in üzerine çıkmış ve pik değeri 12. ayda 2.74 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde peroksit sayıları 8. ayda 1'in üzerine çıkmış ve pik değeri 12. ayda 1.32 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. 28°C'de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin peroksit sayıları 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 2.73 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.58 meq O₂/kg yağ olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde peroksit sayıları 8. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda 1.51 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.36 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. 37°C'de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin peroksit sayıları 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 6. ayda 2.65 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.48 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde peroksit sayıları 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 1.87 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.55 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.27).

Araştırmanın 1. yılında kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç peroksit sayıları 0 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. 20°C'de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin peroksit sayıları 6. ayda 1'in üzerine çıkmış ve pik değeri 12. ayda 2.64 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde peroksit sayıları 10. ayda 1'in üzerine çıkmış ve pik değeri 12. ayda 1.46 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır. 28°C'de depolanan ve PE

ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin peroksit sayıları 6. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 2.86 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.59 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde peroksit sayıları 8. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 2.12 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.32 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. 37°C'de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin peroksit sayıları 4. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 6. ayda 2.97 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.49 meq O₂/kg yağ olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde peroksit sayıları 8. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 1.92 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.17 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.28).

Araştırmanın her iki yılında da tüm fındık ürünlerinde peroksit özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda analiz dönemi x depolama sıcaklığı x ambalaj üçlü etkileşimi istatistik olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 4.25 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,00±0.000Ag1	0,00±0.000Ag1	0,00±0.000Ae1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Af1
2	0,62±0.015Cf2	0,97±0.015Cf1	0,93±0.015Bc2	1,27±0.033Bc1	1,55±0.050Ac2	3,69±0.068Aa1
4	0,98±0.029Ce2	1,36±0.029Cd1	1,89±0.050Bb2	3,74±0.029Aa1	3,95±0.026Aa1	2,23±0.043Bb2
6	1,53±0.030Cd2	2,86±0.065Aa1	3,94±0.057Aa1	2,01±0.054Bb2	3,44±0.124Bb1	2,10±0.082Bb2
8	3,92±0.039Aa1	3,07±0.148Ab2	1,98±0.078Bb1	0,54±0.019Cd2	1,39±0.043Cd1	0,95±0.025Bc2
10	2,68±0.068Ab1	1,53±0.031Ac2	0,74±0.009Cd1	0,47±0.004Bd2	1,00±0.003Be1	0,45±0.003Bd2
12	2,47±0.060Ac1	1,20±0.035Ae2	0,74±0.007Bd1	0,33±0.002Be2	0,87±0.013Be1	0,27±0.012Be2

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.26 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,00±0.000Ag1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Ae1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Ae1	0,00±0.000Ae1
2	0,46±0.018Cf1	0,40±0.024Ce1	0,75±0.027Bc1	0,70±0.015Bd1	0,96±0.018Ad1	0,98±0,011Ad1
4	0,92±0.018Ce1	0,58±0.015Cd2	1,79±0.071Bb1	1,68±0.020Bc2	2,88±0.052Ab1	2,97±0,029Aa1
6	1,44±0.029Cc1	1,16±0.032Cc2	2,96±0.056Ba2	3,11±0.071Aa1	3,19±0.058Aa1	2,32±0,045Bb2
8	1,72±0.044Cb2	2,56±0.022Ab1	1,85±0.020Bb2	2,04±0.073Bb1	1,96±0.035Ac2	2,07±0,042Bc1
10	2,98±0.089Aa1	2,71±0.068Aa2	0,65±0.052Cc1	0,73±0.013Cd1	0,98±0.017Bd1	1,03±0,009Bd1
12	1,15±0.023Ad1	1,14±0.020Ac1	0,48±0.011Cd1	0,46±0.015Ce1	0,90±0.018Bd1	0,95±0,014Bd1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.27 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,00±0.000Ag1	0,00±0.000Ae1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Ag1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Af1
2	0,57±0.027Bf1	0,19±0.009Cd2	0,62±0.022Be1	0,33±0.013Bf2	0,77±0.029Ad1	0,49±0.011Ae2
4	0,68±0.009Be1	0,24±0.002Cd2	0,75±0.006Bd1	0,61±0.008Be2	0,92±0.036Ac1	0,83±0.013Ad1
6	0,95±0.002Cd1	0,61±0.013Cc2	1,38±0.044Bc1	0,84±0.017Bd2	2,65±0.024Aa1	1,18±0.026Ac2
8	1,59±0.054Cc1	1,02±0.017Cb2	2,73±0.054Aa1	1,23±0.037Bc2	2,12±0.042Bb1	1,87±0.032Aa2
10	1,70±0.010Bb1	1,29±0.049Ca2	2,43±0.090Ab1	1,51±0.064Ba2	0,96±0.024Cc2	1,84±0.029Aa1
12	2,74±0.090Aa1	1,32±0.033Ba2	0,58±0.008Be2	1,36±0.012Bb1	0,48±0.007Ce2	1,55±0.022Ab1

Aynı analiz döneminde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.28 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,00±0.000Ag1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Af1	0,00±0.000Ag1
2	0,42±0.002Bf1	0,13±0.004Ce2	0,58±0.012Ae1	0,31±0.010Be2	0,66±0.027Ad1	0,44±0.018Af2
4	0,71±0.010Ce1	0,21±0.002Ce2	0,81±0.011Bd1	0,64±0.021Ad2	1,41±0.038Ac1	0,84±0.042Be2
6	1,01±0.020Cd1	0,58±0.015Cd2	1,44±0.020Bc1	0,82±0.017Bc2	2,97±0.066Aa1	0,92±0.012Ad2
8	1,53±0.048Cc1	0,91±0.023Cc2	2,86±0.080Aa1	2,12±0.010Aa2	2,43±0.014Bb1	1,92±0.041Ba2
10	1,72±0.007Bb1	1,18±0.019Cb2	2,76±0.053Ab1	1,36±0.027Bb2	0,64±0.016Cd2	1,72±0.064Ab1
12	2,64±0.032Aa1	1,46±0.035Aa2	0,59±0.022Be2	1,32±0.028Bb1	0,49±0.019Ce2	1,17±0.031Cc1

Aynı analiz döneminde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin peroksit sayıları Çizelge 4.29-4.32’de verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındıkların başlangıç peroksit sayıları 1.04 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin peroksit sayıları pik değeri 7. ayda 2.69 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiş ve 8. ay değeri 2.04 O₂/kg yağ olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde peroksit sayıları pik değeri 7. ayda 2.35 meq O₂/kg yağ ve 8. ay değeri 1.82 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin peroksit sayıları pik değeri 3. ayda 3.05 meq O₂/kg yağ ve 8. ay değeri 1.14 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde peroksit sayıları pik değeri 4. ayda 3.69 meq O₂/kg yağ ve 8. ay değeri 1.57 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinin peroksit sayıları pik değeri 3. ayda 4.45 meq O₂/kg yağ ve 8. ay değeri 1.26 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örneklerinde peroksit sayıları pik değeri 2. ayda 4.64 meq O₂/kg yağ ve 8. ay değeri 1.20 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.29).

Araştırmanın 2. yılında fındık unu örneklerinin başlangıç peroksit sayıları 0.95 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. Her üç sıcaklıkta da fındık unu örneklerinin peroksit değeri 1. ayda 1’in üzerine çıkmıştır. 120°C’de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin peroksit sayıları pik değeri 8. ayda 2.57 meq O₂/kg yağ ve 9. ay değeri 1.17 O₂/kg yağ olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık unu örneklerinde peroksit sayıları pik değeri 7. ayda 2.07 meq O₂/kg yağ ve 9. ay değeri 1.02 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin peroksit sayıları pik değeri 5. ayda 2.89 meq O₂/kg yağ ve 9. ay değeri 0.97 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık unu örneklerinde peroksit sayıları pik değeri 5. ayda 3.77 meq O₂/kg yağ ve 9. ay değeri 0.95 meq O₂/kg yağ olmuştur. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı fındık unu örneklerinin peroksit sayıları pik değeri 4. ayda 4.58 meq O₂/kg yağ ve 9. ay değeri 1.23 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı fındık

unu örneklerinde peroksit sayıları pik değeri 3. ayda 4.14 meq O₂/kg yağ ve 9. ay değeri 1.18 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır (Çizelge 4.30).

Araştırmanın 2. yılında kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç peroksit sayıları 0.87 meq O₂/kg yağ olarak belirlenmiştir. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin peroksit sayıları 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda 1.45 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.40 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde peroksit sayıları 5. ayda 1’in üzerine çıkmış ve pik değeri 10. ve 12. ayda 1.33 meq O₂/kg yağ olmuştur. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin peroksit sayıları 3. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 2.01 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.94 meq O₂/kg yağ olarak bulunmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde peroksit sayıları 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda 2.23 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.92 meq O₂/kg yağ olmuştur. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinin peroksit sayıları 2. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 7. ayda 3.10 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.50 meq O₂/kg yağ olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örneklerinde peroksit sayıları 1. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 2.81 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.93 meq O₂/kg yağ olarak saptanmıştır (Çizelge 4.31).

Araştırmanın 2. yılında kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç peroksit sayıları 0.74 meq O₂/kg yağ olarak tespit edilmiştir. 20°C’de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin peroksit sayıları 7. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 11. ayda 1.40 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.33 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde peroksit sayıları 7. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 11. ayda 1.27 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.25 meq O₂/kg yağ olarak bulunmuştur. 28°C’de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinin peroksit sayıları 5. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 2.07 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.02 meq O₂/kg yağ olmuştur. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde peroksit sayıları 5. ayda 1’in üzerine çıkmış, pik değeri 10. ayda 1.99 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 1.01 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. 37°C’de depolanan ve PE ambalajlı kavrulmuş fındık

örneklerinin peroksit sayıları 3. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 7. ayda 2.68 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.96 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır. Aynı sıcaklıkta depolanan ve AL ambalajlı kavrulmuş fındık örneklerinde peroksit sayıları 3. ayda 1'in üzerine çıkmış, pik değeri 8. ayda 2.70 meq O₂/kg yağ ve 12. ay değeri 0.89 meq O₂/kg yağ olarak sonuçlanmıştır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.29 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	1,04±0,015Ag1	1,04±0,015Ag1	1,04±0,015Ae1	1,04±0,015Ae1	1,04±0,015Ah1	1,04±0,015Af1
1	1,20±0,026Cf1	1,24±0,038Cf1	1,39±0,035Bc2	1,62±0,046Bd1	1,88±0,052Af2	1,89±0,046Ad1
2	1,24±0,020Cef1	1,38±0,050Cef1	2,62±0,076Bb1	1,93±0,069Bc2	3,66±0,142Ab1	4,64±0,173Aa2
3	1,38±0,033Cde1	1,50±0,043Cde1	3,05±0,105Ba2	3,43±0,076Bb1	4,45±0,050Aa1	3,69±0,070Ab2
4	1,45±0,017Cd1	1,59±0,046Cd1	2,95±0,132Ba2	3,69±0,102Aa1	3,36±0,062Ac1	2,43±0,007Bc2
5	1,54±0,045Ccd1	1,68±0,030Acd1	2,47±0,023Bb1	1,70±0,044Ad2	3,19±0,066Ad1	1,32±0,038Be2
6	1,65±0,070Bc2	1,88±0,029Ab1	1,26±0,041Ccd2	1,65±0,038Bd1	2,02±0,027Aef1	1,27±0,025Ce2
7	2,69±0,090Aa1	2,35±0,049Aa2	1,25±0,032Ccd2	1,59±0,069Bd1	2,06±0,064Be1	1,25±0,015Ce2
8	2,04±0,064Ab1	1,82±0,042Abc2	1,14±0,012Bde2	1,57±0,039Bd1	1,26±0,040Cg1	1,20±0,015Cef2

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.30 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,95±0,0176Af1	0,95±0,0176Af1	0,95±0,0176Ag1	0,95±0,0176Ag1	0,95±0,0176Ag1	0,95±0,0176Ag1
1	1,02±0,0371Bef1	1,06±0,0291Bef1	1,12±0,0410Bef1	1,12±0,0376Bef1	1,49±0,0351Ae2	1,92±0,0706Ad1
2	1,06±0,0153Bef1	1,12±0,0200Bde1	1,19±0,0267Bde1	1,22±0,0393Be1	3,39±0,133Ab1	3,45±0,101Ab1
3	1,12±0,0491Ce1	1,25±0,0296Cd1	1,28±0,0348Bd1	1,43±0,0493Bd1	4,44±0,125Aa1	4,14±0,0769Aa2
4	1,40±0,0561Bd1	1,49±0,0504Cc1	1,46±0,0371Bc2	1,74±0,0603Bc1	4,58±0,0617Aa1	3,59±0,117Ab2
5	1,54±0,0481Ccd1	1,59±0,0173Cc1	2,89±0,0491Ba2	3,77±0,131Aa1	3,48±0,0713Ab1	2,56±0,0636Bc2
6	1,68±0,0273Bc1	1,81±0,0467Bb1	2,40±0,0252Ab2	2,06±0,0521Ab1	1,80±0,0702Bc1	1,85±0,0726Bd1
7	2,28±0,0593Ab1	2,07±0,0498Aa2	1,48±0,0520Cc1	1,22±0,0233Ce2	1,67±0,0644Bcd1	1,63±0,0491Be1
8	2,57±0,0306Aa1	1,09±0,0115Bef2	0,99±0,0285Cf1	0,99±0,0176Bfg1	1,52±0,0451Bde1	1,56±0,0306Ae1
9	1,17±0,1700Ae1	1,02±0,0088Bef1	0,97±0,0231Bfg1	0,95±0,0058Bg1	1,23±0,0376Af1	1,18±0,0120Af1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.31 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,87±0,015Ag1	0,87±0,015Ae1	0,87±0,015Ah1	0,87±0,015Ag1	0,87±0,015Aj1	0,87±0,015Aı1
1	0,93±0,016ABfg1	0,87±0,015Be1	0,94±0,014Agh1	0,96±0,013ABg1	0,83±0,023Bj2	1,01 ±0,006Agh1
2	1,02±0,003Bef2	0,88±0,003Be1	0,99±0,000Bg1	1,08±0,019Af1	1,19±0,012Aı1	1,15±0,011Aef1
3	1,05±0,019Bde1	0,90±0,008Be2	1,01±0,064Bfg1	1,10±0,047Af1	1,30±0,057Ah1	1,13±0,061Aef2
4	1,09±0,010Bde1	0,98±0,019Bde2	1,11±0,034Bef1	1,13±0,024Aef1	1,44±0,026Ag1	1,18±0,023Aef2
5	1,14±0,036Bcd1	1,02±0,034Bcd2	1,19±0,045Bde1	1,15±0,030Aef1	1,61±0,057Ae1	1,20±0,045Ade2
6	1,20±0,008Bbc1	1,05±0,006Bcd2	1,24±0,030Bd1	1,23±0,018Ade1	2,35±0,078Ab1	1,30±0,045Ad2
7	1,25±0,043Cb1	1,13±0,025Cbc2	1,95±0,063Ba1	1,30±0,041Bcd2	3,10±0,068Aa1	1,94±0,020Ab2
8	1,37±0,043Ca1	1,13±0,018Cbc2	2,01±0,064Ba1	1,31±0,039Bcd2	2,37±0,086Ab2	2,81±0,090Aa1
9	1,43±0,040Ca1	1,29±0,015Ba2	1,66±0,047Bb1	1,63±0,042Ab1	2,21±0,067Ac1	1,72±0,054Ac2
10	1,45±0,012Ba1	1,33±0,048Ca2	1,50±0,032Bc2	2,23±0,042Aa1	1,73±0,042Ad1	1,72±0,023Bc1
11	1,36±0,040Ba1	1,22±0,007Bab2	1,16±0,047Cde2	1,39±0,024Ac1	1,58±0,038Aef1	1,08±0,036Cfg2
12	1,40±0,016Aa1	1,33±0,023Aa1	0,94±0,076Bgh1	0,92±0,022Bg1	1,50±0,048Afg1	0,93±0,026Bhı2

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.32 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince peroksit değerleri (meq O₂/kg yağ)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,74±0,0197Ae1	0,74±0,0197Ag1	0,74±0,0197Ah1	0,74±0,0197A ₁ 1	0,74±0,0197A ₁ 1	0,74±0,0197A ₁ 1
1	0,76±0,0100Ae1	0,77±0,0224Bfg1	0,76±0,0255Ah1	0,82±0,0263Bh ₁ 1	0,77±0,0364A ₁ 2	0,94±0,0283Agh1
2	0,77±0,0255Ade1	0,81±0,0357Bfg1	0,78±0,0228Ah2	0,87±0,0413Bh1	0,82±0,0259A ₁ 2	0,99±0,0259Afg1
3	0,81±0,0153Bde1	0,86±0,0279Bef1	0,88±0,0295Bg1	0,91±0,0314Bgh1	1,10±0,0157Afg1	1,01±0,0034Afg2
4	0,86±0,0075Bd1	0,92±0,0457Bde1	0,94±0,0254Bfg1	0,97±0,0201Bfg1	1,25±0,0304Ade1	1,08±0,0367Aef2
5	0,86±0,0199Cd1	0,93±0,0245Bcde1	1,06±0,0299Be1	1,06±0,0152Aef1	1,36±0,0119Ac1	1,13±0,0130Ae2
6	0,98±0,0367Bc1	0,99±0,0286Abcd1	1,04±0,0332Be2	1,12±0,0288Cde1	1,73±0,0363Ab1	1,29±0,0234Bd2
7	1,05±0,0070Cbc1	1,02±0,0101Cbc1	1,38±0,0326Bbc1	1,17±0,0651Bd2	2,68±0,0664Aa1	1,44±0,0381Ac2
8	1,08±0,0220Cb1	1,07±0,0320Cb1	2,07±0,0211Ba1	1,27±0,0300Bc2	2,66±0,0265Aa1	2,70±0,0994Aa1
9	1,33±0,0383Ba1	1,21±0,0108Ba2	1,43±0,0248Ab1	1,48±0,0542Ab1	1,31±0,0158Bcd2	1,55±0,0504Ab1
10	1,36±0,0044Aa1	1,21±0,0210Ba2	1,33±0,0155Ac2	1,99±0,0591Aa1	1,17±0,0137Bef1	0,99±0,0206Cfgh2
11	1,40±0,0521Aa1	1,27±0,0530Aa2	1,22±0,0415Bd2	1,47±0,0337Bb1	1,05±0,0263Cgh1	0,90±0,0001Ch2
12	1,33±0,0177Aa1	1,25±0,0347Aa1	1,02±0,0117Bef1	1,01±0,0162Bf1	0,96±0,0307Bh1	0,89±0,0220Ch2

Aynı analiz döneminde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

İşlenmiş fındık ürünlerinin depolama süresince peroksit değerlerine dair bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır, ancak farklı araştırmacılar işlenmemiş fındıkta peroksit sayısını 0.34-1.4 meq O₂/kg yağ olarak tespit etmişlerdir (Richardson and Ebrahim 1997, Bonvehi and Coll 1993, Şimşek 2004).

San Martin and Fernandez-Garcia (2001) modifiye atmosferli ambalaj kullanarak farklı konsantrasyonlarda oksijeni içeren ambalajlarda kabuklu ve iç fındıkları 12 ay depolamış ve oksijen konsantrasyonu arttıkça peroksit değerinin arttığını bildirmiştir. Aynı çalışmada başlangıç peroksit değerlerinin sıfıra yakın veya sıfır olduğu ve zirve noktasının 6. ayda görüldüğü bildirilmiştir.

İşlem görmemiş fındıkta peroksit sayısı sıfıra yakın değerler alırken kavurma sıcaklığı ve süresine bağlı olarak peroksit sayısının doğrusal artış gösterdiği ve bu değişimin fındık çeşidine bağlı olarak farklı gerçekleştiği bildirilmiştir (Şimşek 2004). Kavurma işlemiyle fındıkların hücre duvarları ve hücre yapıları bozulmakta ve dolayısıyla oksidatif bozulmaya karşı duyarlı hale gelmektedir. Bununla birlikte kavrulmuş ürünlerde oluşan Maillard reaksiyonu ürünlerinin antioksidant özellikleri peroksit sayısının artışı engelleyici bildirilmiştir. Ayrıca fındığın içerdiği yüksek miktardaki tokoferol miktarının kavurma işleminde peroksit sayısının çok fazla yükselmemesine neden olduğu bildirilmiştir (Şimşek 2004). Çalıkoğlu (2008) farklı kaplama materyalleriyle kapladığı kavurulmuş fındıkları 24°C’de 280 gün, 40°C’de 140 gün ve 60°C’de 30 gün muhafaza etmiş ve depolama sıcaklığı arttıkça ürünlerin peroksit sayılarında da artış olduğunu, peroksit sayısı 60°C’de depolanan fındıklarda 26. güne kadar, 40°C’de depolanan fındıklarda 70. güne kadar ve 24°C’de depolanan fındıklarda 168. güne kadar 0 meq O₂/kg yağ olarak tespit edildiği ve peroksit sayısında genel olarak inişli çıkışlı bir seyir hali gözlemlendiğini bildirmiştir. Peroksit sayısı üzerine fındığı içerdiği mineral madde miktarları (Cu, Mn), tokoferol çeşidi ve miktarları, lipaz ve peroksidaz enzim aktiviteleri, yağ asidi dağılımı, mikrobiyolojik kalite, ürünün yüzey alanı, hasat sonrası uygulanan işlemler ve depolama koşullarının etkili olabileceği bildirilmiştir (Şimşek 2004).

Fındık işlenmesi ve depolaması süresince fındık lipitleri kimyasal ve/veya enzimatik hidrolize maruz kalarak serbest yağ asitleri oluşmaktadır. Yapılan çalışmalar, fındıklarda peroksit sayısının artışına katkıda bulunan lipaz ve peroksidaz enzimlerinin aktivitesinin 40°C'de maksimuma ulaştığını ve 50°C'de bu enzimlerin inaktif hale geldiğini göstermektedir (Seyhan *et al.* 2002). Peroksit ve serbest yağ asitliği değerleri lipid oksidasyonunun ilk ürünleridir. Doymamış serbest yağ asitleri oksitlenerek peroksitleri oluşturmaktadır. Peroksitler serbest yağ asitlerine nazaran çok daha düşük kararlılığa sahiptir ve hızla parçalanırlar. Serbest yağ asidi oluşumu hidroliz reaksiyonunun seyrine göre daha çok kararlılığı düşük olan doymamış yağ asitleri esterlerinde gerçekleşmektedir. Otoksidasyon reaksiyonları başladıktan sonra şartlara bağlı olarak işleme ve depolama süresince zincirleme reaksiyonlarla hızla gelişmektedir. Fındık depolama süresince hem peroksit oluşumu hem peroksit yıkımı reaksiyonları aynı anda gerçekleşmektedir. Peroksit oluşumu peroksit yıkımından hızlı ise peroksit sayısı artmakta, yavaş ise düşmektedir. Hidroperoksitler aktif oksidant olarak amino asitler, proteinler, vitaminler, enzimler ve diğer bileşiklerle reaksiyona girerek mono-karboksilik asitler, aldehitler, ketonlar, hidrokarbonlar, esterler ve laktonları oluşturmaktadırlar. Hidroperoksitler ısıya karşı hassastırlar ve ısı ile birlikte hızla parçalanmaktadır. Bu nedenle peroksit değeri depolama ve işlem süresince dalgalanma göstermektedir. Bu çalışmada da depolama süresince bazı fındık ürünlerinde peroksit sayısı hep artmış, bazı ürünlerde peroksit sayısı bir zirve oluşturduktan sonra hızla azalmıştır.

Peroksit sayısı fındıklarda acılaşıma açısından önemlidir ve 2 meq O₂/kg yağ'ın üzerindeki peroksit sayısına sahip fındıklarda acı tadın hissedildiği bildirilmektedir (Richardson and Ebrahim 1997). İşlenmiş iç fındık standardına (Anonim 1993) göre fındıkların peroksit sayısı değerlendirildiğinde yeni ürün için 1. sınıf fındıklarda en fazla 7 meq O₂/kg yağ, 2. sınıf fındıklarda en fazla 8 meq O₂/kg yağ eski ürün için 1 sınıf fındıklarda en fazla 9 meq O₂/kg yağ ve 2. sınıf fındıklarda en fazla 10 meq O₂/kg yağ olarak sınıflandırılmaktadır (Anonim 1993). Fındık piyasasında 1 meq O₂/kg yağ üzerindeki serbest yağ asitliğine sahip işlenmemiş ürünler bozulmuş olarak kabul edilmektedir.

4.5 Oksidatif Stabilite

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin oksidatif stabilite (ransimat) süreleri Çizelge 4.33-4.36'da verilmiştir. Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 5.75 saat olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 2.63 ve 2.42 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 2.45 ve 2.78 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 2.47 ve 3.86 saat değerlerini almıştır (Çizelge 4.33).

Fındık unu örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 8.76 saat olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 2.86 ve 2.39 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 3.18 ve 2.56 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 2.57 ve 3.68 saat değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.34).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 8.23 saat olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 7.33 ve 5.63 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 5.29 ve 5.48 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 4.53 ve 6.27 saat değerlerini almıştır (Çizelge 4.35).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 7.20 saat olarak gözlenmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 7.05 ve 5.48 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 5.19 ve 5.87 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 4.64 ve 5.33 saat değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Birinci yıl tüm fındık ürünlerinde ransimat özelliği bakımından yapılan varyans analizi sonucunda analiz dönemi x depolama sıcaklığı ve x ambalaj x depolama sıcaklığı ikili etkileşimleri istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Çizelge 4.33 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	5,75±0.057Aa1	5,75±0.057Aa1	5,75±0.057Abc1	5,75±0.057Aa1	5,75±0.057Aa1	5,75±0.057Aa1
2	5,76±0.040Aa1	5,65±0.227Aa1	4,74±0.049Ba1	4,14±0.190Bb2	4,05±0.239Cc1	3,54±0.325Ce2
4	5,13±0.068Ab1	4,93±0.172ABb1	4,91±0.077Aa1	4,51±0.096Bb1	4,46±0.162Bbc2	5,14±0.175Ab1
6	4,89±0.210Ab1	4,79±0.133Bb1	4,94±0.113Aa1	4,54±0.056Bb1	4,70±0.133Ab2	6,16±0.368Aa1
8	2,72±0.032Ac1	2,66±0.072Bc1	2,93±0.019Ab1	2,65±0.020Bc1	2,65±0.044Ad2	4,00±0.044Ad1
10	3,02±0.031Ac1	2,88±0.008Bc1	2,60±0.024Abc1	2,76±0.021Bc1	2,60±0.009Ad2	4,44±0.016Ac1
12	2,06±0.593Ad1	2,44±0.016Bc1	2,45±0.010Ac1	2,79±0.021Bc1	2,48±0.008Ad2	3,90±0.066Ade1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.34 1. yıl fındık unu örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	8,76±0.466Aa1	8,76±0.466Aa1	8,76±0.466Aa1	8,76±0.466Aa1	8,76±0.466Aa1	8,76±0.466Aa1
2	5,82±0.150Ab1	5,73±0.197Ab1	4,47±0.296Bc1	3,97±0.485Bb1	4,02±0.087Bb1	4,40±0.061Bc1
4	5,44±0.109Ab1	4,83±0.201Bc1	5,17±0.352Ab1	4,20±0.144Bb2	4,19±0.014Bb2	5,78±0.252Ab1
6	3,16±0.095Bc1	2,69±0.074Cd1	4,96±0.207Abc1	4,41±0.139Bb1	4,64±0.088Ab2	5,83±0.184Ab1
8	2,82±0.040Ac1	2,65±0.047Bd1	2,90±0.005Ad1	2,73±0.004Bc1	2,65±0.058Ac2	4,12±0.063Acd1
10	2,63±0.022Ac1	2,35±0.033Bd1	2,88±0.010Ad1	2,70±0.013Bc1	2,50±0.006Ac2	4,24±0.067Acd1
12	2,92±0.052Ac1	2,37±0.037Bd1	3,15±0.029Ad1	2,58±0.043Bc1	2,52±0.027Ac2	3,66±0.069Ad1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.35 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	8,23±0.024Aa1	8,23±0.024Aa1	8,23±0.024Aa1	8,23±0.024Aab1	8,23±0.024Aa1	8,23±0.024Aab1
2	7,95±0.179Aa1	8,01±0.200Aa1	6,76±0.434Bc1	7,14±0.305Bc1	7,23±0.271Bb2	8,01±0.425Aab1
4	8,20±0.251Aa1	7,32±0.220Ab2	7,53±0.144Bb1	7,71±0.479Ab1	6,85±0.141Cb2	7,69±0.211Ab1
6	7,19±0.263Bb1	6,17±0.215Bc2	8,00±0.376Aab1	8,31±0.109Aa1	7,34±0.062Bb2	8,50±0.221Aa1
8	5,74±0.139Bc1	6,09±0.081Acd1	6,92±0.052Ac1	5,84±0.090Ad2	5,60±0.089Bc1	6,07±0.074Acd1
10	7,21±0.040Ab1	5,58±0.047Ad2	5,21±0.029Bd1	5,33±0.072Ad1	5,09±0.048Bc1	5,59±0.074Ad1
12	7,40±0.138Ab1	5,61±0.077Bd2	5,32±0.021Bd1	5,52±0.029Bd1	4,53±0.045Cd2	6,21±0.030Ac1

Aynı analiz döneminde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.36 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	7,20	7,20	7,20±0.426Ad	7,20	7,20	7,20±0.426Abc	7,20	7,20	7,20±0.426Ab
2	7,58	7,36	7,47±0.170Aa	6,52	6,83	6,67±0.178Bc	6,76	7,61	7,18±0.232ABb
4	8,25	7,54	7,90±0.226Aa	7,84	7,14	7,49±0.189Ab	6,94	7,63	7,29±0.183Aab
6	7,91	7,97	7,97±0.046Aa	8,12	8,22	8,17±0.113Aa	7,60	8,04	7,82±0.196Aa
8	5,29	5,56	5,42±0.074Ac	5,85	6,10	5,94±0.050Ad	4,67	6,06	5,39±0.309Ac
10	6,42	5,36	5,90±0.231Abc	4,92	5,02	5,05±0.037Be	4,70	5,07	4,90±0.082Bc
12	7,05	5,48	6,34±0.339Ab	5,19	5,87	5,60±0.178Bde	4,64	5,33	4,92±0.156Cc
ORT**	7,11±0.225Aa	6,66±0.248Ab		6,54±0.271Ba	6,64±0.0234Aa		6,07±0.292Cb	6,70±0.267Aa	

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

**Aynı analiz sıcaklıkta farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin ransimat süreleri tek tekerrür yapılmış ve sonuçlar Çizelge 4.37-4.40'da verilmiştir. Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 4.50 saat olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 2.17 ve 2.68 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 2.18 ve 2.29 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 1.73 ve 2.85 saat değerlerini almıştır (Çizelge 4.37).

Fındık unu örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 7.96 saat olarak belirlenmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 4.51 ve 4.13 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 4.06 ve 3.96 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 3.71 ve 4.04 saat olmuştur (Çizelge 4.38).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 9.65 saat olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 8.53 ve 6.76 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 6.43 ve 6.88 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 6.35 ve 6.63 saat değerlerini almıştır (Çizelge 4.39).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç ransimat süreleri 6.53 saat olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri ransimat süreleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 6.66 ve 7.31 saat, 28°C'de depolanan örneklerde 6.80 ve 7.28 saat ve 37°C'de depolanan örneklerde 6.37 ve 6.76 saat değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.37 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50
1	3,14	2,97	2,57	2,42	2,63	2,98
2	2,67	2,94	2,65	2,16	2,52	2,68
3	2,40	2,39	2,37	2,15	2,07	2,49
4	2,42	2,29	2,52	2,15	2,31	2,96
5	2,66	2,24	2,36	2,20	2,14	3,31
6	2,53	2,01	2,30	1,96	2,18	3,12
7	2,34	1,97	1,93	2,18	2,48	4,20
8	2,17	2,68	2,18	2,29	1,73	2,85

PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.38 2. yıl fındık unu örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	7,96	7,96	7,96	7,96	7,96	7,96
1	5,87	5,93	5,52	4,89	4,66	4,20
2	6,01	6,27	4,38	3,99	5,45	4,11
3	4,92	5,05	4,00	3,91	3,82	4,18
4	4,32	4,55	3,92	4,27	3,80	4,17
5	4,65	4,69	3,86	3,92	3,62	4,36
6	4,07	4,60	3,98	3,89	3,80	3,00
7	4,07	4,16	3,78	3,90	3,80	4,19
8	4,26	4,21	3,67	4,04	3,39	3,08
9	4,51	4,13	4,06	3,96	3,71	4,04

PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.39 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65	9,65
1	7,73	7,28	8,53	8,06	8,39	5,15
2	6,93	7,05	6,53	7,48	7,33	6,53
3	6,41	6,95	5,10	6,28	5,02	7,67
4	6,95	7,38	6,11	6,95	5,79	7,52
5	6,54	6,92	5,42	6,91	6,27	7,62
6	6,07	6,21	5,40	6,23	5,53	6,36
7	6,07	2,36	6,19	8,18	6,00	7,30
8	7,04	7,63	6,20	7,34	5,48	6,24
9	8,43	7,01	6,05	6,96	6,36	7,14
10	6,93	7,20	5,82	7,76	7,00	8,25
11	8,16	7,38	6,64	6,77	6,22	7,48
12	8,53	6,76	6,43	6,88	6,35	6,63

PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.40 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait ransimat süreleri (saat)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	6,53	6,53	6,53	6,53	6,53	6,53
1	7,20	7,42	6,62	7,17	7,14	5,94
2	6,19	6,19	6,09	6,83	9,23	6,96
3	5,90	6,47	5,06	6,97	5,68	6,67
4	6,85	7,19	6,18	6,89	6,23	7,12
5	6,13	6,78	5,83	6,20	6,09	6,50
6	5,31	5,92	5,44	6,03	5,20	5,78
7	7,41	6,88	5,63	7,00	6,19	6,30
8	8,51	7,72	6,51	7,38	5,55	7,80
9	7,97	7,19	6,19	6,20	6,78	7,19
10	7,18	7,48	6,26	6,77	6,53	7,86
11	6,92	7,01	6,46	7,85	6,27	5,94
12	6,66	7,31	6,80	7,25	6,37	6,76

PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Fındık gibi yüksek oranda lipit içeren gıdaların oksidatif durumunun ölçülmesi depolama süresi kadar uzun süre gerektirmektedir. Bu nedenle antioksidan aktivitenin daha hızlı ölçülebilmesi için sıcaklık ve oksijen konsantrasyonu artırılarak oksidatif stabilite düşürülmekte böylece oksidatif stabilitesi tesbit edilebilmektedir. Oksidatif stabilite yağların oksidasyona karşı dayanıklılığının tespitinde önemli bir parametredir (Mateos *et al.* 2006). Parcerisa *et al.* (1995) Katalonya'nın farklı yerlerinden temin edilen Gironell, Negret, Pauetet ve Tonda Romana fındık çeşitlerinde ransimat sürelerini 2.9-10 saat arasında tespit etmiş ve ransimat süreleri ile linoleik asit içerikleri ve serbest yağ asitliği arasında negatif korelasyon tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada araştırmacılar ransimat süreleri ile manganez, demir ve bakır içerikleri arasında pozitif korelasyon tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Bonvehi ve Coll (1993) 22 farklı fındık çeşitlerinde ransimat sürelerini 5.37 ile 7.90 arasında bulduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada farklı işlenmiş fındık ürünlerinin farklı sıcaklık ve sürelerde ve farklı ambalajlarda muhafazası süresince örneklerinin ransimat süreleri depolama süresince istatistik olarak önemli düşüş gözlenmiştir ($p < 0.05$). Aynı fındık ürününün depolama sıcaklığı arttıkça ransimat süresindeki düşüş artmıştır ($p < 0.05$). Çalikoğlu (2008) farklı kaplama materyalleriyle kapladığı kavrulmuş fındıkları 24°C'de 280 gün, 40°C'de 140 gün ve 60°C'de 30 gün muhafaza etmiş ve depolama sıcaklığı arttıkça ransimat sürelerinde düşüş gözlediğini ancak kaplama materyallerinin ransimat sürelerini etkilemediğini bildirmiştir.

4.6 Yağ Asitleri Dağılımı

Fındık ürünlerinin depolanması süresince yağ asidi dağılımı Çizelge 4.41-4.136 numaralı çizelgelerde verilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucu istatistik olarak önemli olan özelliklerin Duncan çoklu karşılaştırma testleri uygulanmış ve sonuçları ilgili çizelgelerde sunulmuştur.

Araştırma konusu olan fındık ürünlerinin yağ asidi dağılımında en fazla oleik asit (%80.99-82.59) tespit edilmiştir. Oleik asidi linoleik (8,81-9,95), palmitik (4,70-5,11), stearik (2,18-2,40), palmitoleik (0,18-0,23), cis 11 eikosanaik (0,13-0,15), eikosanaik (0,08-0,10), linolenik (0,06-0,09), margaoleik (0,07-0,08), margarik (0,03-,0,05),

miristik asit (0,03) ve eikosadionaik (0,01) asitler takip etmektedir. Fındık örneklerinin doymuş yağ asidi toplamı %7.06-7.67, doymamış yağ asidi toplamı %90.86-92.59 ve tekli doymamış yağ asidi toplamı % 81.41-83.02 olarak tespit edilmiştir. Fındık ürünlerinde lipit oksidasyonu riskini oluşturan çoklu doymamış yağ asitleri toplamı %8.8968-10.30 olarak saptanmıştır. Genel olarak depolama süresince doymuş ve tekli doymuş yağ asitlerinin miktarlarının artış göstermesi ve doymamış yağ asitlerinin miktarının doymamışlık derecesine bağlı olarak azalma göstermesi beklenirken, fındık ürünlerinin hiç birisinde bu hipotez ispatlanamamıştır. Çünkü fındık ürünlerinde önemli miktarda bulunan doğal antioksidan olan tokoferol, oksidasyon reaksiyonlarını sınırlamıştır. Fındık ürünlerinde oksidasyonun doymamış yağ asitlerinden çok diğer lipitlerde gerçekleştiği düşünülmektedir.

Seyhan *et al.* (2007) Tombul, Palaz ve Badem çeşidi fındıklarda meyve oluşumu süresince yağ asidi dağılımını incelemişler ve oleik asitin baskın yağ asidi olduğunu, linoleik, palmitik ve stearik asitlerin sıralandığını bildirmişlerdir. Tekli doymamış yağ asidi miktarının meyve oluşum sürecinde Tombul çeşidinde %75.51-81.07 arasında, Palaz çeşidinde %78.21-82.71 arasında ve Badem çeşidinde %73-69-81.65 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Garcia *et al.* (1994) farklı fındık çeşitlerinde oleik asidi %75-84.2, linoleik asidi %7.9-18.5, palmitik asidi %4.6-5.2 ve stearik asidi %1.2-3 arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Köksal *et al.* (2006) Karadeniz Bölgesi'nde yetişen on yedi fındık çeşidinin temel yağ asitlerini ortalama değerlerini oleik asit % 79.4, linoleik asit % 13 ve palmitik asit % 5.4 olarak tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada çoklu doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı 1.23 ve 2.87 arasında tespit edilirken, doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı 11.1 ve 16.4 arasında rapor edilmiştir. Bu araştırmada tespit edilen değerler literatürdeki değerlerle uyum göstermektedir.

Çalıkoğlu (2008) farklı kaplama materyalleriyle kapladığı kavrulmuş fındıkları 24°C'de 280 gün, 40°C'de 140 gün ve 60°C'de 30 gün muhafaza etmiş ve depolama süresi, kaplama uygulamaları ve depolama sıcaklıklarından tahmin edilenin aksine fındıkların

yağ asidi dağılımlarına etkisini önemli ölçüde etkilemediğini bildirmiştir. Kırbaşlar ve Erkmen (2003) 135°C’de 10, 15, 20, 25 ve 30 dakika kavurdıkları Trabzon bölgesinden temin ettikleri Foşa çeşidi fındıklarda yağ asidi dağılımını tespit etmişler ancak sadece 20 dakika ve üzerinde kavurma uyguladıkları fındıklarda sadece linoleik asidin önemli bir azalma gösterdiğini bildirmişlerdir.

Yağ asitleri analizleri sonucu elde edilen kromatogramlardan bir örnek Şekil 4.1’de sunulmuştur.



Şekil 4.1 Fındık ürünleri yağ asidi dağılımı kromatogramlarından bir örnek (1; miristik (C14:00), 2; palmitik asit (C16:00), 3; palmitoleik asit (C16:01), 4; margarik asit (C17:00), 5; margaoleik asit (C17:01), 6; stearik asit (C18:00), 7; oleik asit (18:01), 8; linoleik asit (C18:02), 9; linolenik asit (C18:03), 10; eikosanaik asit (C20:00), 11; cis 11 eikosanaik asit (C20:01), 12; eikosadionaik asit (C22:00))

Çizelge 4.41 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
12	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.42 1. yıl fındık unu örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
12	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.43 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
12	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.44 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
12	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.45 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
7	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.46 2. yıl fındık unu örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
7	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
9	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.47 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
7	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
9	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
11	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
12	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.48 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait miristik (C14:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
1	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
2	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
4	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
5	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
6	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
7	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
8	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
9	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
11	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
12	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.49 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,85±0,0002Ad1	4,85±0,002Ad1	4,85±0,0002Af1	4,85±0,0002Af1	4,85±0,0002Af1	4,85±0,0002Ag1
2	4,82±0,0001Ce2	4,86±0,0058Cd1	4,87±0,0033Be2	4,90±0,0088Be1	4,89±0,0088Ae2	4,92±0,0067Ae1
4	4,88±0,0001Cc2	4,90±0,0033Bc1	4,90±0,0058Bd2	4,93±0,0088Ad1	4,92±0,0058Ad1	4,91±0,0088Bf1
6	4,89±0,0001Bbc2	4,93±0,0002Bb1	4,96±0,0058Ac1	4,97±0,0001Ac1	4,96±0,0033Ac1	4,97±0,0088Ad1
8	4,89±0,0001Bbc2	4,91±0,0033Bc1	5,00±0,0002Ab1	4,98±0,0033Abc2	4,98±0,0100Ab1	4,99±0,0058Ac1
10	4,95±0,0001Ba1	4,93±0,0058Cb2	5,02±0,0001Aa1	4,99±0,0068Bb2	5,01±0,0100Aa1	5,02±0,0003Ab1
12	4,90±0,0001Cb2	4,96±0,0068Ca1	5,01±0,0058Aab1	5,01±0,0088Ba1	4,99±0,0033Bb2	5,07±0,0068Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.50 1. yıl fındık unu örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,83±0,0001Abc1	4,83±0,0001Ad1	4,83±0,0001Ad1	4,83±0,0001Ac1	4,83±0,0001Ad1	4,83±0,0001Ae1
2	4,82±0,0120Bc2	4,86±0,0115Bc1	4,86±0,0033Ac1	4,88±0,0088Bb1	4,87±0,0088Ac2	4,91±0,0088Ad1
4	4,85±0,0077Bb1	4,87±0,0153Cc1	4,87±0,0100Bc2	4,90±0,0001Bb1	4,92±0,0145Ab2	4,99±0,0100Ac1
6	4,84±0,0067Bbc2	4,90±0,0115Bb1	4,91±0,0068Ab1	4,90±0,0120Bb1	4,92±0,0120Ab2	5,01±0,0120Ac1
8	4,84±0,0055Cbc2	4,92±0,0145Bab1	4,92±0,0088Bb1	4,94±0,0067Ba1	4,97±0,0067Aa2	5,06±0,0033Ab1
10	4,89±0,0133Ba2	4,93±0,0067Ba1	4,96±0,0033Aa1	4,93±0,0058Ba2	4,98±0,0058Aa2	5,09±0,0115Aa1
12	4,89±0,0067Ca2	4,93±0,0033Ba1	4,95±0,0033Ba1	4,94±0,0067Ba1	4,99±0,0115Aa2	5,09±0,0088Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.51 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,78±0,0001Af1	4,78±0,0001Ad1	4,78±0,0001Af1	4,78±0,0001Ae1	4,78±0,0001Ae1	4,78±0,0001Ag1
2	4,85±0,0025ABd1	4,87±0,0022Ac1	4,83±0,0115Be1	4,84±0,0027Bd1	4,87±0,0186Ad1	4,81±0,0033Cf2
4	4,81±0,0042Be1	4,89±0,0031Abc1	4,88±0,0067Ad1	4,89±0,0034Ac1	4,89±0,0145Ad1	4,88±0,0219Ae1
6	4,86±0,0045Ccd2	4,90±0,0001Ab1	4,91±0,0100Bc1	4,86±0,0001Bd2	4,97±0,0153Ac1	4,91±0,0167Ad2
8	4,88±0,0059Cbc1	4,90±0,0100Bb1	4,97±0,0088Bb1	4,90±0,0100Bc1	5,01±0,0145Ab1	4,94±0,0001Ac2
10	4,89±0,0043Cb2	4,93±0,0035Ca1	4,98±0,0145Bab1	4,96±0,0001Bb1	5,03±0,0203Aab1	5,00±0,0100Ab2
12	4,92±0,0058Ca1	4,94±0,0027Ca1	5,00±0,0067Ba1	4,99±0,0033Ba1	5,05±0,0153Aa2	5,08±0,0186Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.52 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,80±0,0001Ae1	4,80±0,0001Ae1	4,80±0,0001Ae1	4,80±0,0001Ae1	4,80±0,0001Ae1	4,80±0,0001Ae1
2	4,81±0,0145Be1	4,83±0,0088Bd1	4,84±0,0173Ad2	4,88±0,0067Ad1	4,82±0,0067ABe1	4,82±0,0033Be1
4	4,85±0,0088Bd2	4,86±0,0001Bc1	4,86±0,0153Bd2	4,95±0,0033Ac1	4,90±0,0033Ad1	4,87±0,0058Bd2
6	4,89±0,0067Bc1	4,92±0,0067Cb1	4,91±0,0176ABc2	4,99±0,0088Ab1	4,93±0,0153Ac1	4,95±0,0058Bc1
8	4,92±0,0100Bb2	4,94±0,0145Bb1	4,95±0,0145Ab1	4,97±0,0088Abc1	4,96±0,0167Ab1	4,97±0,0033Ac1
10	4,96±0,0067Ba2	4,99±0,0100Ca1	4,99±0,0033Aa2	5,05±0,0145Aa1	5,00±0,0088Aa1	5,02±0,0115Bb1
12	4,93±0,0120Bb1	4,99±0,0058Ba1	4,99±0,0120Aa2	5,06±0,0088Aa1	5,01±0,0120Aa2	5,05±0,0058Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.53 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,84±0,0001Ac1	4,84±0,0001Acde1	4,84±0,0001Ac1	4,84±0,0001Af1	4,84±0,0001Af1	4,84±0,0001Af1
1	4,82±0,0058Ac1	4,82±0,0033Be1	4,82±0,0001Ac1	4,84±0,0100AB1f	4,84±0,0120Af1	4,85±0,0001Aef1
2	4,85±0,0153Ac1	4,85±0,0167Ac1	4,84±0,0068Ac1	4,85±0,0133Af1	4,86±0,0133Aef1	4,87±0,0120Ae1
3	4,83±00058Cc1	4,84±0,0176Bde1	4,90±0,0120Ab1	4,88±0,0100Ae1	4,87±0,0133Be2	4,90±0,0058Ad1
4	4,87±0,0186Bd1	4,87±0,0120Bc1	4,91±0,0067Ab1	4,91±0,0133Ad1	4,91±0,0176Ad1	4,92±0,0153Ac1
5	4,88±0,0058Cb1	4,86±0,0088Bcd1	4,96±0,0067Aa1	4,95±0,0067Ac1	4,93±0,0133Bcd1	4,94±0,0058Ac1
6	4,85±0,0033Bc2	4,90±0,0033Bb1	4,96±0,0088Aa1	4,96±0,0067Abc1	4,95±0,0088Abc1	4,97±0,0088Ab1
7	4,88±0,0120Bb2	4,95±0,0115Ca1	4,98±0,0033Aa1	4,99±0,0033Ba1	4,97±0,0115Aab2	5,01±0,0033Aa1
8	4,91±0,0058Ba2	4,95±0,0120Ca1	4,98±0,0033Aa1	4,98±0,0058Bab1	4,98±0,0100Aa2	5,04±0,0153Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.54 2. yıl fındık unu örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,81±0,0001Ade1	4,81±0,0001Ae1	4,81±0,0001Ad1	4,81±0,0001Ae1	4,81±0,0001Ag1	4,81±0,0001Ae1
1	4,83±0,0125Abcde1	4,82±0,0088Ade1	4,83±0,0115Acd1	4,82±0,0120Ae1	4,82±0,0033Afg1	4,82±0,0088Ae1
2	4,80±0,0033Be1	4,83±0,0176Acde1	4,83±0,0120ABcd1	4,84±0,0133Ade1	4,84±0,0067Aefg1	4,84±0,0033Ade1
3	4,83±0,0167Abcde1	4,85±0,0145ABbcd1	4,86±0,0186Abc1	4,83±0,0085Bde1	4,86±0,0033Ade1	4,87±0,0153Ad1
4	4,82±0,0133Bcde1	4,85±0,0145Bbcd1	4,86±0,0058Abc1	4,84±0,0133Bde1	4,85±0,0067ABef2	4,94±0,0058Ac1
5	4,82±0,0033Bcde1	4,85±0,0133Bbcd1	4,88±0,0120Ab1	4,86±0,0067Bcd1	4,90±0,0033Abc2	4,96±0,0033Abc1
6	4,84±0,0120Bbcd1	4,87±0,0058Bab1	4,89±0,0145Ab1	4,86±0,0088Bcd1	4,89±0,0173Acd2	4,96±0,0085Abc1
7	4,85±0,0120Babc1	4,86±0,0067Babc1	4,93±0,0058Aa1	4,89±0,0200Bbc2	4,90±0,0088Abc2	4,98±0,0133Ab1
8	4,86±0,0133Bab1	4,87±0,0058Cab1	4,89±0,0173Bb1	4,91±0,0058Bab1	4,93±0,0153Aab2	5,02±0,0067Aa1
9	4,88±0,0001Ba1	4,89±0,0176Ca1	4,93±0,0058Aa1	4,93±0,0273Ba1	4,94±0,0100Aa2	5,03±0,0079Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.55 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	4,79	4,79	4,79	4,79	4,79	4,79	4,79±0,0001G
1	4,80	4,81	4,82	4,82	4,83	4,84	4,82±0,0050FG
2	4,82	4,81	4,84	4,85	4,82	4,83	4,83±0,0053FG
3	4,84	4,84	4,85	4,86	4,87	4,88	4,85±0,0044EF
4	4,83	4,87	4,83	4,87	4,89	4,88	4,86±0,0071EF
5	4,86	4,86	4,88	4,92	4,90	4,89	4,88±0,0052DE
6	4,86	4,90	4,89	4,92	4,93	4,92	4,90±0,0072CD
7	4,88	4,90	4,90	4,95	4,94	4,93	4,92±0,0070CD
8	4,91	4,91	4,93	4,98	4,95	4,94	4,94±0,0063BC
9	4,91	4,65	4,91	4,98	5,05	4,96	4,96±0,0118BC
10	4,93	4,96	4,96	5,02	4,99	4,99	4,98±0,0076AB
11	4,94	4,96	4,97	5,02	5,02	4,69	4,93±0,0556C
12	4,94	4,97	5,01	5,03	5,03	5,05	5,00±0,0104A
ORT**	4,87±0,0086Ba	4,89±0,0102Aa	4,89±0,0103ABa	4,92±0,0129Aa	4,92±0,0132Aa	4,89±0,0263Aa	

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.56 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitik asit (C16:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70±0,0001E
1	4,72	5,74	4,76	4,75	4,74	4,74	4,91±0,168ABCD
2	4,75	4,78	4,77	4,78	4,75	4,79	4,77±0,0049DE
3	4,78	4,80	4,82	4,77	4,79	4,79	4,79±0,0056CDE
4	4,76	4,79	4,81	4,79	4,81	4,83	4,80±0,0063CDE
5	4,79	4,83	4,84	4,82	4,84	4,87	4,83±0,0073BCDE
6	4,79	4,85	4,88	4,83	4,86	4,90	4,85±0,0096ABCD
7	4,81	4,87	4,88	4,85	4,89	4,94	4,87±0,0104ABCD
8	4,86	4,92	4,90	4,87	4,90	4,95	4,90±0,0085ABCD
9	4,85	4,90	4,93	4,89	4,96	5,00	4,92±0,0123ABCD
10	4,86	4,93	4,93	4,92	4,96	5,00	4,93±0,0108ABC
11	4,91	4,96	4,96	4,99	4,98	5,05	4,97±0,0107AB
12	4,92	4,96	4,99	5,00	5,04	5,09	5,00±0,0140A

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.57 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
2	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
4	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
6	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
8	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20
10	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20
12	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.58 1. yıl fındık unu örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
2	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21
4	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22
6	0,20	0,20	0,21	0,20	0,22	0,22
8	0,20	0,21	0,20	0,21	0,22	0,22
10	0,21	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23
12	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.59 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
2	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
4	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
6	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
8	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22
10	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,23
12	0,21	0,22	0,20	0,22	0,23	0,23

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.60 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
2	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
4	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
6	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22
8	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23
10	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23
12	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.61 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
1	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
2	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
3	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19
4	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
5	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19
6	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
7	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
8	0,19	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır.. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.62 2. yıl fındık unu örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
1	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
2	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
3	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
4	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
5	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
6	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
7	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
8	0,20	0,20	0,20	0,20	0,21	0,21
9	0,20	0,20	0,20	0,21	0,22	0,22

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.63 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
1	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
2	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
3	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
4	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
5	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
6	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
7	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
8	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
9	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
10	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
11	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22
12	0,21	0,22	0,21	0,22	0,23	0,23

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.64 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait palmitoleik asit (C16:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
1	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
2	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
3	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
4	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
5	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
6	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
7	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
8	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
9	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,22
10	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22
11	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	0,23
12	0,22	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.65 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
2	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
4	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
6	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
8	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
10	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
12	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.66 1. yıl fındık unu örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04
10	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
12	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.67 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
12	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.68 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
12	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.69 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.70 2. yıl fındık unu örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.71 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
11	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
12	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.72 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margarik asit (C17:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
3	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
4	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
6	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
7	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
8	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
9	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
10	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
11	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04
12	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.73 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
12	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.74 1. yıl fındık unu örneklerine ait margaleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
12	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.75 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margaleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.76 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margaleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.77 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.78 2. yıl fındık unu örneklerine ait margaoleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
9	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.79 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait margaleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
9	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
11	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
12	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.80 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait margaleik asit (C17:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
1	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
3	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
4	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
5	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
6	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
7	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
8	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
9	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
10	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
11	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
12	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.81 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,24±0,0001Ad1	2,24±0,0001Ac1	2,24±0,0001Ae1	2,24±0,0001Af1	2,24±0,0001Ag1	2,24±0,0001Ag1
2	2,26±0,0025Ac1	2,25±0,0037Cc2	2,26±0,0001Ad2	2,27±0,0001Be1	2,25±0,0038Af2	2,28±0,0058Af1
4	2,23±0,0001Be2	2,24±0,0058Cc1	2,24±0,0001Be2	2,28±0,0063Bd1	2,27±0,0058Ae2	2,32±0,0058Ae1
6	2,30±0,0033Aa1	2,27±0,0025Cb2	2,28±0,0028Bc2	2,30±0,0068Bc1	2,30±0,0025Ad2	2,33±0,0001Ad1
8	2,26±0,0038Cc2	2,28±0,0033Cb1	2,30±0,0058Bb1	2,30±0,0033Bc1	2,32±0,0035Ac2	2,36±0,0001Ac1
10	2,28±0,0058Cb2	2,30±0,0001Ca1	2,32±0,0058Ba1	2,32±0,0058Bb1	2,35±0,0038Aa2	2,38±0,0025Aa1
12	2,27±0,0033Cbc2	2,28±0,0028Cb1	2,32±0,0001Ba2	2,34±0,0025Ba1	2,34±0,0033Ab2	2,37±0,0038Ab1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.82 1. yıl fındık unu örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,27±0,0001Ac1	2,27±0,0001Ac1	2,27±0,0001Ab1	2,27±0,0001Ad1	2,27±0,0001Ac1	2,27±0,0001Ad1
2	2,26±0,0058Bc1	2,23±0,0025Bd2	2,28±0,0058Ab1	2,29±0,0035Ad1	2,26±0,0028Bc1	2,23±0,0001Be2
4	2,26±0,0033Bc1	2,27±0,0001Bc1	2,28±0,0038Ab1	2,28±0,0024Ad1	2,27±0,0029Ac2	2,29±0,0024Ad1
6	2,27±0,0058Cc1	2,28±0,0001Bbc1	2,30±0,0086Ba2	2,32±0,0067Ac1	2,32±0,0067Ab1	2,32±0,0033Ac1
8	2,28±0,0033Cb1	2,29±0,0067Cb1	2,30±0,0029Ba2	2,32±0,0058Bc1	2,33±0,0022Ab2	2,36±0,0058Ab1
10	2,29±0,0067Ca2	2,32±0,0033Ba1	2,31±0,0058Ba2	2,36±0,0038Aa1	2,36±0,0033Aa1	2,37±0,0001Ab1
12	2,28±0,0059Cb1	2,29±0,0001Cb1	2,31±0,0001Ba2	2,34±0,0058Bb1	2,36±0,0035Aa2	2,39±0,0067Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.83 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,23±0,0001Ad1	2,23±0,0001Ac1	2,23±0,0001Ae1	2,23±0,0001Af1	2,23±0,0001Ae1	2,23±0,0001Af1
2	2,23±0,0044Bd1	2,22±0,0023Bc1	2,25±0,0058Ad1	2,24±0,0058Af1	2,23±0,0033Be2	2,25±0,0033Ae1
4	2,21±0,0038Ba2	2,23±0,0001Bc1	2,23±0,0026Ae2	2,26±0,0025Ae1	2,24±0,0033Ade2	2,27±0,0069Ad1
6	2,24±0,0023Bcd2	2,26±0,0001Cb1	2,27±0,0033Ac2	2,29±0,0029Bd1	2,25±0,0001Bd2	2,32±0,0037Ac1
8	2,25±0,0042Cbc1	2,25±0,0048Bb1	2,27±0,0024Bc2	2,32±0,0035Ac1	2,31±0,0001Ac2	2,33±0,0087Ac1
10	2,25±0,0035Cbc2	2,28±0,0001Ca1	2,30±0,0067Bb2	2,34±0,0067Bb1	2,33±0,0001Ab2	2,35±0,0133Ab1
12	2,26±0,0033Bb2	2,29±0,0001Ba1	2,36±0,0001Aa1	2,37±0,0001Aa1	2,35±0,0033Aa2	2,37±0,0037Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.84 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,22±0,0001Ab1	2,22±0,0001Ae1	2,22±0,0001Ae1	2,22±0,0001Af1	2,22±0,0001Af1	2,22±0,0001Aef1
2	2,23±0,0025Ab1	2,23±0,0068Ae1	2,23±0,0088Ae1	2,24±0,0056Ae1	2,23±0,0025Af1	2,21±0,0037Bf2
4	2,22±0,0038Bb2	2,25±0,0001Bd1	2,27±0,0061Ad1	2,28±0,0001Ad1	2,26±0,0034Ae1	2,23±0,0001Ce2
6	2,24±0,0053Ba2	2,27±0,0042Bc1	2,29±0,0100Ac1	2,30±0,0051Ac1	2,28±0,0067Ad1	2,27±0,0031Bd1
8	2,25±0,0067Ba2	2,29±0,0024Bb1	2,31±0,0069Bb1	2,32±0,0058Ab1	2,31±0,0120Ac1	2,31±0,0084Ac1
10	2,27±0,0037Ca2	2,31±0,0037Ba1	2,34±0,0066Ba2	2,36±0,0038Aa1	2,37±0,0031Ab1	2,37±0,0067Ab1
12	2,26±0,0031Ca2	2,32±0,0058Ca1	2,34±0,0058Ba2	2,37±0,0025Ba1	2,39±0,0088Aa2	2,41±0,0038Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.85 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,20±0,0001Ad1	2,20±0,0001Ad1	2,20±0,0001Ae1	2,20±0,0001Ad1	2,20±0,0001Af1	2,20±0,0001Af1
1	2,20±0,0067Bd1	2,20±0,0031Ad1	2,20±0,0058Be2	2,22±0,0088Ac1	2,22±0,0024Ae1	2,20±0,0033Af2
2	2,22±0,0025Ac1	2,21±0,0068Acd1	2,22±0,0068Ad1	2,22±0,0081Ac1	2,22±0,0028Ae1	2,22±0,0067Ae1
3	2,23±0,0067Abc1	2,21±0,0088Bcd2	2,23±0,0034Acd2	2,25±0,0039Ab1	2,23±0,0039Ade1	2,22±0,0033Be1
4	2,22±0,0084Bc1	2,22±0,0042Bbc1	2,24±0,0031Ac1	2,25±0,0032Ab1	2,23±0,0042ABde1	2,24±0,0059Ad1
5	2,24±0,0031Bb1	2,22±0,0038Bbc2	2,26±0,0067Ab1	2,25±0,0034Ab1	2,25±0,0022ABbc1	2,24±0,0046Ad1
6	2,24±0,0059Bb1	2,23±0,0026Bb1	2,27±0,0055Ab1	2,26±0,0022Aab1	2,24±0,0067Bcd2	2,26±0,0051Ac1
7	2,23±0,0087Bbc2	2,25±0,0031Ba1	2,27±0,0067Ab1	2,26±0,0068Bab1	2,26±0,0088Aab1	2,28±0,0024Ab1
8	2,26±0,0067Ba1	2,25±0,0024Ca1	2,29±0,0051Aa1	2,27±0,0033Ba2	2,27±0,0031Ba2	2,32±0,0058Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.86 2. yıl fındık unu örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,19±0,0001Af1	2,19±0,0001Ad1	2,19±0,0001Ade1	2,19±0,0001Ah1	2,19±0,0001Ag1	2,19±0,0001Ah1
1	2,20±0,0058Aef1	2,20±0,0067Acd1	2,18±0,0025Be1	2,19±0,0031Ah1	2,18±0,0033Bg1	2,19±0,0033Ah1
2	2,19±0,0051Bf1	2,20±0,0049Acd1	2,19±0,0035Bde2	2,21±0,0067Ag1	2,21±0,0033Af1	2,20±0,0067Ag1
3	2,20±0,0055Bef1	2,20±0,0068Bcd1	2,21±0,0029Abc2	2,24±0,0025Af1	2,22±0,0001Aef2	2,24±0,0048Af1
4	2,21±0,0100Bd1	2,21±0,0051Be1	2,20±0,0033Bcd2	2,25±0,0068Aef1	2,23±0,0033Ae2	2,26±0,0047Ae1
5	2,22±0,0065Bcde1	2,21±0,0055Bc1	2,23±0,0100Bb2	2,26±0,0069Ade1	2,25±0,0033Ad2	2,27±0,0089Ade1
6	2,23±0,0039Bbc1	2,23±0,0068Bb1	2,23±0,0041Bb2	2,27±0,0042Acd1	2,28±0,0067Ac1	2,28±0,0100Acd1
7	2,25±0,0054Ba1	2,23±0,0067Bb2	2,24±0,0034Bb2	2,28±0,0045Abc1	2,29±0,0067Abc1	2,29±0,0024Ac1
8	2,25±0,0069Ba1	2,24±0,0068Cb1	2,26±0,0055Ba2	2,29±0,0031Bab1	2,30±0,0067Aab2	2,32±0,0051Ab1
9	2,24±0,0186Cab2	2,26±0,00869Ca1	2,27±0,0058Ba2	2,30±0,0067Ba1	2,31±0,0033Aa2	2,35±0,0059Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.87 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,23±0,0001Ade1	2,23±0,0001Afg1	2,23±0,0001Ah1	2,23±0,0001Afl	2,23±0,0001Afl	2,23±0,0001Ag1
1	2,23±0,0033Ade1	2,22±0,0088Bg1	2,23±0,0001Ah1	2,23±0,0058Afb1	2,24±0,0089Afl	2,24±0,0088Ag1
2	2,22±0,0033Be2	2,24±0,0033Bef1	2,23±0,0058Bh1	2,24±0,0001Bfl	2,26±0,0084Ae1	2,26±0,0088Afl
3	2,24±0,0033Bcd1	2,23±0,0033Bfg1	2,25±0,0032Bg1	2,24±0,0032Bfl	2,27±0,0001Ae1	2,26±0,0001Afl
4	2,24±0,0033Ccd1	2,24±0,0033Cef1	2,26±0,0038Bfg1	2,27±0,0025Be1	2,32±0,0031Ad1	2,30±0,0025Ae2
5	2,24±0,0033Ccd2	2,26±0,0033Bcd1	2,27±0,0031Bef2	2,29±0,0038Ad1	2,31±0,0058Ad1	2,29±0,0058Ae2
6	2,26±0,0033Cab1	2,25±0,0001Bde1	2,28±0,0025Bde2	2,30±0,0031Acd1	2,31±0,0035Ad1	2,30±0,0031Ae1
7	2,26±0,0058Cab1	2,27±0,0088Cc1	2,29±0,0089Bcd1	2,30±0,0069Bcd1	2,32±0,0031Ad1	2,32±0,0038Ad1
8	2,24±0,0033Ccd2	2,26±0,0033Ccd1	2,30±0,0024Bb1	2,31±0,0057Bc1	2,34±0,0058Ac1	2,34±0,0058Ac1
9	2,25±0,0058Cbc2	2,29±0,0088Cb1	2,30±0,0069Bbc2	2,33±0,0058Bb1	2,36±0,0001Ab1	2,37±0,0001Ab1
10	2,27±0,0067Ca2	2,29±0,0058Cb1	2,31±0,0061Bb2	2,34±0,0001Ba1	2,36±0,0025Ab1	2,37±0,0031Ab1
11	2,27±0,0058Ca2	2,30±0,0033Cab1	2,34±0,0031Ba1	2,35±0,0083Ba1	2,37±0,0067Ab1	2,38±0,0067Ab1
12	2,26±0,0058Cab2	2,31±0,0033Ca1	2,34±0,0059Ba2	2,36±0,0058Ba1	2,39±0,0089Aa1	2,40±0,0081Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.88 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait stearik asit (C18:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,20±0,0001Ag1	2,20±0,0001Ah1	2,20±0,0001Aef1	2,20±0,0001Ag1	2,20±0,0001Ag1	2,20±0,0001Ag1
1	2,21±0,0100Afg1	2,20±0,0100Ah1	2,19±0,0024Bf2	2,21±0,0100Afg1	2,20±0,0034ABg1	2,20±0,0025Ag1
2	2,21±0,0031Afg1	2,20±0,0034Bh1	2,21±0,0066Ae1	2,22±0,0031Af1	2,22±0,0059Af1	2,21±0,0001ABg1
3	2,22±0,0034Aef1	2,21±0,0031Bgh1	2,21±0,0025Ae1	2,22±0,0034AfB1	2,22±0,0001Af1	2,23±0,0057Af1
4	2,23±0,0058Ade1	2,22±0,0059Bfg1	2,24±0,0021Ad1	2,24±0,0028Ae1	2,23±0,0061Aef1	2,24±0,0001Af1
5	2,24±0,0069Acd1	2,23±0,0069Bef1	2,25±0,0068Acd1	2,25±0,0059Ade1	2,24±0,0001Ae2	2,26±0,0038Ae1
6	2,23±0,0087Bde1	2,23±0,0082Cef1	2,24±0,0048Bd1	2,25±0,0024Bd1	2,26±0,0034Ad1	2,27±0,0100Ae1
7	2,25±0,0001Bbc1	2,24±0,0001Cde1	2,27±0,0021Aab1	2,26±0,0062Bcd1	2,26±0,0032ABd2	2,29±0,0025Ad1
8	2,24±0,0085Ccd1	2,24±0,0082Cde1	2,26±0,0057Bbc1	2,26±0,0069Bcd1	2,28±0,0089Ac1	2,29±0,0069Ad1
9	2,26±0,0001Bab1	2,26±0,0001Bbc1	2,27±0,0089Bab1	2,27±0,0048Bbc1	2,30±0,0037Ab1	2,31±0,0100Ac1
10	2,25±0,0025Cbc1	2,25±0,0025Ccd1	2,28±0,0081Ba1	2,28±0,0067Bb1	2,30±0,0001Ab2	2,32±0,0001Abc1
11	2,27±0,0089Ba1	2,27±0,0081Cab1	2,28±0,0100Ba2	2,29±0,0034Ba1	2,30±0,0051Ab1	2,33±0,0001Ab1
12	2,27±0,0066Ba1	2,28±0,0067Ca1	2,28±0,0065Ba2	2,30±0,0065Ba1	2,33±0,0035Aa2	2,35±0,0035Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfli taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfli taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.89 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	81,68	81,68	81,68	81,68	81,68	81,68	81,68±0,0001D
2	82,03	81,74	81,86	81,75	81,85	81,88	81,85±0,0359C
4	81,99	81,88	81,93	82,09	81,79	82,13	81,97±0,0360B
6	81,88	82,03	81,87	81,99	82,09	81,87	81,96±0,0377B
8	81,88	81,91	81,97	82,00	81,90	81,95	81,94±0,0302B
10	81,78	81,76	82,09	82,05	82,01	82,12	81,97±0,0463B
12	82,00	82,07	82,07	81,99	82,06	82,12	82,05±0,0386A

* Farklı harfli taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.90 1. yıl fındık unu örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	81,86	81,86	81,86	81,86	81,86	81,86	81,86±0,0001D
2	82,27	82,12	81,84	81,59	81,59	82,11	81,92±0,0742D
4	82,15	81,91	81,97	82,28	82,33	82,13	82,13±0,0571AB
6	82,04	82,21	81,84	82,01	82,02	82,15	82,05±0,0598BC
8	82,21	81,90	81,95	82,00	82,07	82,01	82,03±0,0749C
10	82,06	82,42	82,05	82,00	82,04	82,41	82,16±0,0662A
12	81,90	82,05	82,29	81,96	81,98	82,31	82,08±0,0734ABC

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05), PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.91 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	81,13	81,13	81,13	81,13	81,13	81,13	81,13±0,0001D
2	81,40	81,24	81,28	81,26	81,93	81,67	81,46±0,0794BC
4	81,28	81,29	81,34	81,30	81,83	81,54	81,43±0,0693 C
6	81,16	81,31	81,41	81,37	81,75	81,83	81,47±0,0783 BC
8	81,37	81,36	81,40	81,42	81,65	81,75	81,49±0,0575 ABC
10	81,45	81,38	81,42	81,46	81,98	81,71	81,56±0,0875 A
12	81,25	81,39	81,44	81,50	81,77	81,91	81,54±0,0781AB

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05), PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.92 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT PE*	ORT AL*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL		
0	81,36	81,36	81,36	81,36	81,36	81,36	81,36±0,000Ab	81,36±0,000Ac
2	81,31	81,53	81,63	82,01	81,90	81,26	81,61±0,145Aab	81,60±0,138Abc
4	81,24	82,04	81,78	82,12	82,06	81,84	81,69±0,136Ba	82,00±0,087Aa
6	81,17	82,01	81,62	81,97	81,63	82,04	81,48±0,146Bab	82,00±0,117Aa
8	81,09	81,97	81,81	81,48	81,92	81,84	81,61±0,179Aab	81,76±0,125Aab
10	81,06	82,00	81,93	81,95	82,27	81,88	81,75±0,183Aa	81,94±0,044Aa
12	80,99	82,00	81,73	81,96	81,78	82,18	81,50±0,172Bab	82,05±0,094Aa
ORT**	81,17±0,00282Bb	81,85±0,0675Aa	81,69±0,0853Aa	81,84±0,0761Aa	81,85±0,0929Aa	81,77±0,0973Aa		

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.93 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	81,82	81,82	81,82	81,82	81,82	81,82
1	81,61	81,55	81,29	81,74	81,87	81,75
2	81,67	81,75	81,95	81,63	81,91	81,57
3	81,53	81,76	81,83	81,46	81,82	81,79
4	81,48	81,83	81,78	81,92	81,61	81,57
5	81,70	81,69	81,24	82,10	82,09	82,05
6	81,56	81,55	81,93	81,65	81,92	81,61
7	81,76	81,63	81,69	82,05	81,92	82,03
8	81,77	81,76	81,87	81,61	81,75	81,96
ORT*	81,68±0,0392B		81,74±0,0466AB		81,83±0,0358A	

*Farklı harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.94 2. yıl fındık unu örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	81,86	81,86	81,86±0,0001Aab	81,86	81,86	81,86±0,0001Aab	81,86	81,86	81,86±0,0001Aa
1	81,77	81,61	81,69±0,178Aabc	81,86	81,72	81,79±0,094Aab	81,51	81,86	81,69±0,150Aa
2	82,07	81,86	81,97±0,0871Aa	81,89	81,91	81,90±0,0318Aab	81,73	81,61	81,67±0,157Aa
3	81,65	81,87	81,76±0,0842Aabc	81,58	81,78	81,68±0,179Ab	81,73	81,87	81,80±0,132Aa
4	81,72	81,93	81,83±0,108Aabc	81,58	81,70	81,64±0,117Ab	81,81	81,50	81,66±0,132Aa
5	81,79	81,67	81,73±0,148Aabc	81,66	81,57	81,62±0,118Ab	81,65	81,84	81,75±0,149Aa
6	81,94	82,18	82,06±0,095Ba	81,54	81,97	81,76±0,136Aab	81,73	81,90	81,82±0,103Aa
7	81,79	81,69	81,74±0,162Aabc	81,90	81,81	81,85±0,0914Aab	81,68	81,61	81,65±0,942Aa
8	81,48	81,58	81,53±0,0686Bbc	82,12	81,48	81,80±0,160ABab	81,93	82,08	82,00±0,141Aa
9	81,45	81,45	81,45±0,0407Ac	81,98	82,19	82,09±0,110Aa	81,91	82,10	82,00±0,114Aa

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.95 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	81,49	81,49	81,49	81,49	81,49	81,49	81,49±0,0001D
1	81,75	81,78	81,51	81,88	81,71	81,71	81,72±0,0836BCD
2	81,96	81,69	81,0	81,54	81,85	81,86	81,80±0,0574ABC
3	81,86	81,52	81,81	81,79	81,62	81,65	81,71±0,0856BCD
4	81,51	81,82	81,59	81,53	81,74	81,77	81,66±0,0603CD
5	81,80	81,84	82,10	81,92	81,99	82,02	81,94±0,0697AB
6	81,82	81,86	81,99	81,69	81,66	81,69	81,79±0,0689ABC
7	81,56	81,66	81,47	81,78	81,90	81,95	81,72±0,0900BCD
8	81,65	81,61	81,74	82,09	81,84	81,89	81,81±0,0796ABC
9	82,13	81,96	81,90	81,90	81,76	81,81	81,91±0,0729ABC
10	81,75	81,72	82,06	81,92	81,99	82,04	81,91±0,0792ABC
11	82,12	81,72	81,85	82,02	82,17	82,23	82,02±0,0769A
12	81,80	81,97	81,98	81,88	81,68	81,74	81,84±0,0652ABC

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05), PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.96 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait oleik asit (C18:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	81,37	81,37	81,37±0,0001Ade	81,37	81,37	81,37±0,0001Ab	81,37	81,37	81,37±0,0001Ac
1	81,73	81,74	81,74±0,0696Aabc	81,55	81,80	81,67±0,112Aab	81,74	81,55	81,64±0,152Abc
2	81,52	81,54	81,53±0,0676Bbcde	81,95	81,85	81,90±0,0921Aa	81,77	81,79	81,78±0,0829ABab
3	81,31	81,34	81,33±0,0796Be	81,86	81,53	81,70±0,146Aab	81,49	82,00	81,75±0,146Aab
4	81,87	81,91	81,89±0,0701Aab	81,93	81,69	81,81±0,117Aa	82,03	81,68	81,86±0,140 Aab
5	81,78	81,82	81,80±0,167Aab	82,00	81,40	81,71±0,142Aab	81,87	82,04	81,95±0,0770Aab
6	81,52	81,57	81,55±0,184Bbcde	81,97	81,64	81,81±0,119ABa	81,90	81,94	81,92±0,0861Aab
7	81,75	81,80	81,77±0,0375Aab	82,13	81,87	81,99±0,138Aa	81,82	81,65	81,74±0,134Aab
8	81,79	81,85	81,82±0,139Aab	81,88	81,91	81,86±0,0621Aa	81,82	81,83	81,83±0,131Aab
9	81,93	82,00	81,97±0,0713Aa	81,43	81,99	81,71±0,147Aa	81,88	82,07	81,98±0,129Aab
10	81,67	81,74	81,70±0,136Babcd	81,70	81,87	81,79±0,120ABa	82,31	81,76	82,04±0,134Aa
11	82,00	82,09	82,05±0,0945Aa	81,89	81,95	81,92±0,132Aa	81,89	82,25	82,07±0,0966Aa
12	81,37	81,44	81,40±0,0372Bcde	81,82	81,98	81,90±0,144Aa	82,21	81,95	82,08±0,136Aa

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.97 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	9,95±0,0001Aa1	9,95±0,0001Aa1	9,95±0,0001Aa1	9,95±0,0001Aa1	9,95±0,0001Aa1	9,95±0,0001Aa1
2	9,77±0,0023Bb1	9,80±0,0059ABb1	9,78±0,0145Bb2	9,82±0,0089Ab1	9,87±0,0145Ab1	9,78±0,0100Bb2
4	9,78±0,0120Ab1	9,79±0,0068Ab1	9,76±0,0081Ab1	9,76±0,0061 Bc1	9,78±0,0120Ac1	9,74±0,0120Bc2
6	9,72±0,0133Ac1	9,73±0,0173Ac1	9,68±0,0145Bc1	9,66±0,0100Bd1	9,61±0,0082Cd1	9,62±0,0115Cd1
8	9,58±0,0025Ad1	9,58±0,0058Ad1	9,50±0,0068Bd2	9,59±0,0067Ae1	9,37±0,0089Ce2	9,39±0,0200Be1
10	9,44±0,0186Ae1	9,36±0,0034Be2	9,37±0,0200Be1	9,39±0,0055Af1	9,32±0,0053C1	9,30±0,0100Bf1
12	9,32±0,0068Af1	9,25±0,0120Af2	9,18±0,0068Bf1	9,04±0,0088Cg2	9,16±0,0133Bg1	9,08±0,0067Bg2

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.98 1. yıl fındık unu örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	9,72±0,0001Aa1	9,72±0,0001Aa1	9,72±0,0001Aa1	9,72±0,0001Aa1	9,72±0,0001Aa1	9,72±0,0001Aa1
2	9,74±0,0115Aa1	9,64±0,0133Ab2	9,63±0,0200Bb1	9,63±0,0240Ab1	9,56±0,0240Cb1	9,55±0,0176Bb1
4	9,68±0,0176Abc1	9,59±0,0001Ac2	9,65±0,0067Ab1	9,56±0,0176Ac2	9,50±0,0176Bc1	9,45±0,0200Bc2
6	9,65±0,0231Ac1	9,60±0,0133Abc2	9,55±0,0001Bc1	9,47±0,0200Bd2	9,47±0,0200Ce1	9,34±0,0240Cd2
8	9,65±0,0115Ac1	9,53±0,0267Ad2	9,44±0,0240Bd1	9,41±0,0115Be1	9,42±0,0115Bd1	8,97±0,0067Ce2
10	9,59±0,0133Ad1	9,50±0,0067Ade2	9,41±0,0133Bd1	9,25±0,0145Bf2	9,15±0,0145Ce1	8,89±0,0100Cf2
12	9,57±0,0267Ad1	9,46±0,0133Ae2	9,30±0,0024Be1	9,20±0,0081Bg2	9,07±0,0084Cf1	8,85±0,0260Cf2

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.99 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	9,73±0,0001Aa1	9,73±0,0001Aa1	9,73±0,0001Aa1	9,73±0,0001Aa1	9,73±0,0001Aa1	9,73±0,0001Aa1
2	9,66±0,0001Ab1	9,67±0,0001Ab1	9,70±0,0115Aa1	9,61±0,0067Bb2	9,67±0,0027Ab1	9,53±0,0300Cb2
4	9,62±0,0061Ab1	9,60±0,0001Ac1	9,62±0,0267Ab1	9,63±0,0115Ab1	9,54±0,0001Bc1	9,45±0,0120Bc2
6	9,57±0,0067Ac1	9,53±0,0001Ad1	9,56±0,0115Ac1	9,43±0,0115Bc2	9,41±0,0024Bd1	9,41±0,0296Bc1
8	9,50±0,0001Ad1	9,46±0,0001Ae1	9,48±0,0267Ad1	9,37±0,0260Bd2	9,23±0,0133Be1	9,23±0,0371Cd1
10	9,47±0,0100Ade1	9,35±0,0001Af2	9,36±0,0176Be1	9,27±0,0067Be2	9,10±0,0145Cf1	9,08±0,0240Ce1
12	9,44±0,0001Ae1	9,31±0,0001Af2	9,34±0,0200Be1	9,21±0,0208Bf2	9,06±0,0115Cf1	9,05±0,0296Ce1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.100 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	9,81±0,0001Aa1	9,81±0,0001Aa1	9,81±0,0001Aa1	9,81±0,0001Aa1	9,81±0,0001Aa1	9,81±0,0001Aa1
2	9,79±0,0176Aa1	9,74±0,0203Ab1	9,70±0,0233Bb1	9,60±0,0120Bb2	9,66±0,0173Bb1	9,60±0,0186Bb1
4	9,71±0,0200Ab1	9,70±0,0033Abc1	9,68±0,0285Ab1	9,49±0,0067Bc2	9,53±0,0088Bc1	9,52±0,0233Bc1
6	9,66±0,0240Ab1	9,65±0,0167Ac1	9,52±0,0333Bc1	9,35±0,0176Cd2	9,37±0,0348Cd2	9,50±0,0318Bc1
8	9,56±0,0067Ac1	9,58±0,0260Ad1	9,43±0,0265Bd1	9,25±0,0067Ce2	9,24±0,0115Ce2	9,37±0,0318Bd1
10	9,58±0,0133Ac1	9,45±0,0233Ae2	9,37±0,0001Be1	9,29±0,0088Be2	9,12±0,0145Cf1	9,17±0,0233Ce1
12	9,53±0,0291Ac1	9,42±0,0115Ae2	9,33±0,0318Be1	9,24±0,0145Be2	9,05±0,0133Cg1	9,10±0,0120Cf1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.101 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	9,86±0,0001Aa1	9,86±0,0001Aa1	9,86±0,0001Aa1	9,86±0,0001Aa1	9,86±0,0001Aa1	9,86±0,0001Aa1
1	9,81±0,0115Aab1	9,82±0,0186Aa1	9,78±0,0200Ab1	9,79±0,0176ABb1	9,75±0,0088Ab1	9,75±0,0088Bb1
2	9,76±0,0208Abc1	9,73±0,0291Ab1	9,75±0,0300Abc1	9,75±0,0133Abc1	9,71±0,0186Ab1	9,73±0,0133Ab1
3	9,73±0,0300Ac1	9,69±0,0371Ab1	9,70±0,0321Acd1	9,72±0,0252Acd1	9,69±0,0067Ab1	9,70±0,0252Abc1
4	9,71±0,0203Acd1	9,91±0,0186Bc2	9,67±0,0167ABd1	9,70±0,0200Acd1	9,62±0,0328Bc1	9,66±0,0133ABcd1
5	9,64±0,0240Aef1	9,60±0,0321Ac1	9,67±0,0200Ad1	9,66±0,0120Ade1	9,54±0,0318Bd2	9,61±0,0219Ad1
6	9,66±0,0338Ade1	9,54±0,0260Bd2	9,57±0,0167Be1	9,61±0,0267Ae1	9,46±0,0088Ce2	9,52±0,0252Be1
7	9,59±0,0120Afl	9,50±0,0176Ad2	9,54±0,0231Ae1	9,54±0,0333Afl	9,42±0,0153Bef1	9,36±0,0233Bf2
8	9,60±0,0033Aef1	9,53±0,0176Ad2	9,48±0,0176Bfl	9,47±0,0033Bg1	9,39±0,0233Cfl	9,31±0,0296Cf2

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.102 2. yıl fındık unu örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			ORT PE*	ORT AL*
	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**		
0	9,85	9,85	9,85±0,0001Aa	9,85	9,85	9,85±0,0001Aa	9,85	9,85	9,85±0,0001Aa	9,85±0,0001Aa	9,85±0,0001Aa
1	9,83	9,85	9,84±0,0160Aa	9,84	9,82	9,83±0,0157Aa	9,80	9,74	9,77±0,0184Bb	9,82±0,0135Aa	9,80±0,0194Ab
2	9,80	9,81	9,80±0,0174Aa	9,78	9,77	9,78±0,0182ABb	9,76	9,73	9,75±0,0159Bb	9,78±0,0151Ab	9,77±0,0172Ab
3	9,78	9,77	9,78±0,0211Ab	9,73	9,73	9,73±0,0193Bc	9,70	9,63	9,66±0,0205Cc	9,73±0,0175Ac	9,71±0,0262Ac
4	9,73	9,74	9,74±0,0203Abc	9,72	9,65	9,69±0,0228Bc	9,60	9,47	9,53±0,0300Cd	9,68±0,0260Ad	9,62±0,0408Bd
5	9,77	9,67	9,72±0,0249Abc	9,67	9,60	9,64±0,0240Bd	9,52	9,42	9,47±0,0248Cc	9,65±0,0375Ade	9,56±0,0387Be
6	9,71	9,68	9,70±0,0213Ac	9,67	9,55	9,61±0,0321Bd	9,47	9,35	9,41±0,0297Cf	9,62±0,0391Ae	9,53±0,0498Be
7	9,67	9,60	9,64±0,0216Ad	9,60	9,46	9,53±0,0331Be	9,42	9,31	9,36±0,0270Cg	9,56±0,0393Af	9,46±0,0436Bf
8	9,61	9,56	9,59±0,0198Ae	9,54	9,41	9,47±0,0316Bf	9,31	9,23	9,27±0,0193Ch	9,49±0,0461Ag	9,40±0,0480Bg
9	9,61	9,54	9,58±0,0226Ae	9,49	9,34	9,42±0,0357Bg	9,31	9,18	9,25±0,0325Ch	9,47±0,0448Ag	9,35±0,0541Bh
ORT***	9,74±0,0165Aa	9,71±0,0212Ab		9,69±0,0220Ba	9,62±0,0318Bb		9,57±0,0352Ca	9,49±0,0414Cb			

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

*** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.103 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			ORT PE*	ORT AL*
	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**		
0	9,76	9,76	9,76±0,0001Aa	9,76	9,76	9,76±0,0001Aa	9,76	9,76	9,76±0,0001Aa	9,76±0,0001Aa	9,76±0,0001Aa
1	9,78	9,70	9,74±0,0244Aab	9,76	9,68	9,72±0,0244Aab	9,71	9,70	9,70±0,0148Ab	9,75±0,0183Aa	9,70±0,0109Bb
2	9,74	9,70	9,72±0,0182Aab	9,72	9,70	9,71±0,0162ABb	9,67	9,66	9,66±0,0220Bbc	9,71±0,0186Ab	9,69±0,0154Abc
3	9,71	9,69	9,70±0,0211Abc	9,64	9,65	9,65±0,0101Bc	9,63	9,63	9,63±0,0193Bc	9,66±0,0197Ac	9,66±0,0152Ac
4	9,66	9,63	9,65±0,0158Ad	9,60	9,56	9,58±0,0180Bd	9,58	9,58	9,58±0,0087Bd	9,62±0,0154Ad	9,59±0,0149Ad
5	9,68	9,65	9,67±0,0115Acd	9,61	9,53	9,57±0,0232Bd	9,48	9,46	9,47±0,0154Ce	9,59±0,0314Ade	9,55±0,0296Be
6	9,64	9,61	9,63±0,0239Ade	9,57	9,51	9,54±0,0230Bd	9,47	9,45	9,46±0,0136Cef	9,56±0,0288Ae	9,53±0,0278Ae
7	9,60	9,60	9,60±0,0141Aef	9,49	9,42	9,49±0,0169Be	9,43	9,40	9,42±0,0070Bf	9,51±0,0260Af	9,48±0,0317Af
8	9,61	9,53	9,57±0,0186Afg	9,49	9,43	9,46±0,0181Be	9,36	9,33	9,34±0,0173Cg	9,49±0,0366Af	9,43±0,0313Bg
9	9,59	9,47	9,53±0,0324Agh	9,44	9,38	9,41±0,0176Bf	9,28	9,22	9,25±0,0158Ch	9,44±0,0449Ag	9,36±0,0384Bjh
10	9,54	9,46	9,50±0,0227Ah	9,39	9,30	9,34±0,0252Bg	9,28	9,20	9,24±0,0201Ch	9,41±0,0384Ag	9,32±0,0380Bi
11	9,53	9,44	9,49±0,0268Ah	9,35	9,19	9,27±0,0372Bh	9,17	9,09	9,13±0,0214Ci	9,35±0,0533Ah	9,25±0,0535Bj
12	9,48	9,39	9,44±0,0269Ai	9,33	9,20	9,26±0,0300Bh	9,06	9,02	9,04±0,0099Cj	9,29±0,0622Ai	9,21±0,0535Bk
ORT***	9,64±0,0157Aa	9,58±0,0191Ab		9,55±0,0238Ba	9,49±0,0293Cb		9,45±0,0337Ca	9,42±0,0374Bb			

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

*** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.104 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linoleik asit (C18:02) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			ORT PE*	ORT AL*
	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**		
0	9,84	9,84	9,84±0,0001Aa	9,84	9,84	9,84±0,0001Aa	9,84	9,84	9,84±0,0001Aa	9,84±0,0001Aa	9,84±0,0001Aa
1	9,81	9,81	9,81±0,0148Aab	9,78	9,83	9,80±0,0152Aa	9,79	9,80	9,79±0,0209Ab	9,79±0,0128Ab	9,81±0,0140Aa
2	9,77	9,76	9,77±0,0215Abc	9,77	9,71	9,74±0,0180ABb	9,70	9,72	9,72±0,0238Bc	9,75±0,0186Ac	9,73±0,0178Ab
3	9,77	9,76	9,77±0,0184Abc	9,71	9,66	9,69±0,0170Bc	9,66	9,63	9,64±0,0217Cd	9,71±0,0218Ad	9,68±0,0239Ac
4	9,74	9,74	9,74±0,0056Ac	9,69	9,65	9,67±0,0193Bc	9,63	9,60	9,62±0,0109Cd	9,69±0,0182Ad	9,66±0,0213Ac
5	9,70	9,69	9,69±0,0048Ad	9,67	9,55	9,61±0,0285Bd	9,49	9,50	9,49±0,0092Ce	9,62±0,0337Ae	9,58±0,0286Bd
6	9,64	9,62	9,63±0,0174Ae	9,60	9,52	9,56±0,0209Be	9,46	9,48	9,47±0,0121Ce	9,57±0,0289Af	9,54±0,0229Ae
7	9,65	9,60	9,63±0,0156Ae	9,50	9,47	9,48±0,0147Bf	9,34	9,39	9,37±0,0158Cf	9,50±0,0445Ag	9,49±0,0338Af
8	9,65	9,60	9,63±0,0123Ae	9,48	9,40	9,44±0,0224Bf	9,33	9,35	9,34±0,0140Cf	9,49±0,0465Ag	9,45±0,0403Bg
9	9,60	9,56	9,58±0,0240Af	9,42	9,37	9,39±0,0154Bg	9,27	9,23	9,25±0,0137Cg	9,43±0,0487Ah	9,38±0,0490Bh
10	9,51	9,49	9,50±0,0126Agh	9,38	9,31	9,35±0,0174Bgh	9,18	9,23	9,20±0,0133Ch	9,35±0,0492Aı	9,34±0,0387Aı
11	9,55	9,50	9,52±0,0140Ag	9,40	9,27	9,34±0,0322Bh	9,19	9,14	9,16±0,0173Ch	9,38±0,0523Aı	9,30±0,0537Bj
12	9,51	9,42	9,47±0,0240Ah	9,32	9,22	9,27±0,0250Bı	9,07	9,10	9,09±0,0149Cı	9,30±0,0642Aj	9,25±0,0471Bk
ORT***	9,67±0,0180Aa	9,65±0,0213Ab		9,58±0,0273Ba	9,52±0,0324Bb		9,46±0,0393Ca	9,46±0,0388Ca			

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

***Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.105 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08
6	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
8	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
10	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
12	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.106 1. yıl fındık unu örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
8	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08
10	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08
12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.107 1. yıl kırılmış fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
8	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08
10	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08
12	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.108 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
10	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
12	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.109 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.110 2. yıl fındık unu örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.111 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08
12	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.112 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait linolenik asit (C18:03) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.113 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10
12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.114 1. yıl fındık unu örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
12	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.115 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
12	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.116 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.117 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.118 2. yıl fındık unu örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.119 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.120 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait eikosonaik asit (C20:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
1	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
2	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
3	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
4	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
5	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
6	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
7	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
8	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
9	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
12	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.121 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait cis 11 eikosonaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14
10	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14
12	0,15	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.122 1. yıl fındık unu örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14
12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.123 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.124 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.125 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
1	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
5	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
7	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.126 2. yıl fındık unu örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
1	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
5	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
7	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
9	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.127 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait cis 11 eikosinaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
1	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
5	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
7	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
9	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
11	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.128 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait cis 11 eikosanaik asit (C20:01) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
1	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
2	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
4	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
5	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
6	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
7	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
8	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
9	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
10	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
11	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
12	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.129 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosadionaik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.130 1. yıl fındık unu örneklerine ait eikosadionik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.131 1. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosadionik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.132 1. yıl kavulmuş fındık örneklerine ait eikosadionik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.133 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerine ait eikosadionik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.134 2. yıl fındık unu örneklerine ait eikosadionik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.135 2. yıl kıyılmış fındık örneklerine ait eikosadionik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Değerler arasındaki farklılık istatistik olarak önemi bulunmamıştır. PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.136 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerine ait eikosadionik asit (C22:00) asit içeriği (%)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
5	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
6	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
8	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
9	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
11	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Kinderlerer and Johnson (1992), Türkiye'den sağladıkları fındık örneklerini polietilen torbalarda karanlık ortamda ve oda koşullarında 3 yıl depoladıklarında, depolamanın 1. 2. ve 3. yılı sonunda örneklerdeki doymamış yağ asitleri miktarının azaldığını belirlemişlerdir. Koyuncu (2004) 1996 hasadı Tombul, Palaz ve Kalıncara fındıklarını 12 ay 21°C'de % 60-65 nisbi rutubette depolamış ve depolama süresince toplam yağ miktarının arttığını, palmitik ve oleik asit miktarlarının arttığını ve linoleik asit miktarının azaldığını bildirirken diğer yağ asitlerinde bir değişiklik olmadığını bildirmiştir. Aynı çalışmada Tombul, Palaz ve Kalıncara çeşitlerinin yağ miktarını sırasıyla % 60.88, % 60.40 ve % 61.55 olarak istatistik olarak aynı grupta tespit etmiştir. Fındık çeşitlerinin yağ asidi dağılımında palmitik asidin dışındaki yağ asitleri istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. Fındık ürünleri yağ asidi dağılımını etkileyen en önemli faktör yağ asitlerinin serbestleşmesi ve doymamış serbest yağ asitlerinin oksidasyonudur. Yağ asitlerinin serbestleşmesi enzimatik ve kimyasal yollarla gerçekleşmektedir. Enzimatik hidroliz kimyasal hidrolize kıyasla daha hızlıdır. Fındıkta lipaz, esteraz, lipoksigenaz, peroksidaz ve polifenoloksidaz enzimleri vardır. Bir araştırmada linoleik asitin (C_{18,2}) yüksek olduğu Negret, Pauetet çeşitlerinde lipaz, peroksidaz ve polifenoloksidaz enzim aktivitelerinin çeşitlere göre değişkenlik gösterdiği, enzimler içerisinde lipaz enzim aktivitesinin daha yüksek olduğu, esteraz ve lipoksigenaz enzimlerinin ise daha düşük aktivite gösterdiği belirlenmiştir (Bonvehi and Rosuna 1996). Seyhan *et al.* (2002), tombul fındık çeşidinde lipaz ve peroksidaz enzimlerinin aktivitesi için optimum pH aralığının 4.5-4.7 arasında saptamışlardır. pH=4.5'te peroksidaz enziminin inaktivasyonu 40°C'de gerçekleşirken, aynı pH'da lipaz enziminin inaktivasyonu ise 50°C'nin üzerindeki sıcaklık derecelerinde gerçekleşmiştir. Bu araştırmada uygulanan kavurma işlemi nedeniyle enzim aktiviteleri yok olmuştur. Bu nedenle fındık ürünlerinin yağ asidi dağılımları üzerine yalnızca otohidroliz ve oksidasyon etkili olmuştur.

4.7 Tokoferol Kompozisyonu

4.7.1 α -tokoferol

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin tokoferol içerikleri Çizelge 4.137-4.140'da verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 29.12 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 11.35 ve 9.19 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 6.53 ve 6.17 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 5.26 ve 3.64 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.137).

Fındık unu örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 28.96 ppm olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 12.60 ve 11.49 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 8.60 ve 8.26 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 8.62 ve 4.32 ppm değerlerine ulaşılmıştır (Çizelge 4.138).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 30.79 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı fındık unu örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 17.18 ppm ve 17.63 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 11.97 ve 14.30 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 11.39 ve 12.66 ppm değerleriyle sonuçlanmıştır (Çizelge 4.139).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 32.17 ppm olarak bulunmuştur. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 16.76 ve 17.37 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 14.29 ve 15.41 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 12.44 ve 14.66 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.140).

Çizelge 4.137 1. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	29,12	29,12	29,12±0.640Aa	29,12	29,12	29,12±0.640Aa	29,12	29,12	29,12±0.640Aa
2	26,69	26,07	26,38±0.639Ab	25,85	24,62	25,24±0.837Ab	25,14	24,18	24,66±0.593Ab
4	22,01	22,01	22,01±0.602Ad	20,37	21,22	20,80±0.426ABc	20,62	19,13	19,88±0.692Bc
6	19,17	17,99	18,58±0.569Ad	17,25	15,88	16,57±0.472Bd	16,29	13,86	15,08±0.749Bd
8	14,85	14,18	14,52±0.518Ae	12,30	11,79	12,04±0.298Be	11,66	7,65	9,66±0.963Ce
10	14,51	11,57	13,04±0.756Ae	10,34	8,67	9,50±0.581Bf	8,50	5,35	6,92±0.806Cf
12	11,35	9,19	10,27±0.731Af	6,53	6,17	6,35±0.436Bg	5,26	3,64	4,45±0.562Cg
ORT PE**			17,91±0.961A	ORT AL**			16.69±1.05B		

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Farklı harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.138 1. yıl fındık unu örnekleri α -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	28,96	28,96	28,96±0.806Aa	28,96	28,96	28,96±0.806Aa	28,96	28,96	28,96±0.806Aa
2	27,00	25,88	26,44±0.644Ab	26,43	26,04	26,24±0.720Ab	25,86	24,34	25,10±0.582Ab
4	23,81	24,03	23,92±0.560Ac	21,96	22,41	22,19±0.615ABc	22,19	21,54	21,86±0.613Bc
6	21,31	19,63	20,47±0.652Ad	20,00	18,98	19,49±0.684ABd	19,24	17,59	18,41±0.643Bd
8	17,85	17,04	17,45±0.495Ae	15,57	15,94	15,76±0.369ABe	15,76	12,50	14,13±0.780Be
10	15,59	13,56	14,58±0.538Af	11,73	11,73	11,73±0.449Bf	12,97	8,18	10,58±1.22Bf
12	12,60	11,49	12,05±0.425Ag	8,60	8,26	8,43±0.388Bg	8,62	4,32	6,47±1.02Cg
ORT**			21,02±1.27Aa	20,08±1.37Ab	19,04±1.58Ba	18,90±1.58Ba	19,09±1.52Ba	16,77±1.86Cb	

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.139 1. yıl kıyılmış fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT
0	30,79	30,79	30,79±0.854Aa	30,79	30,79	30,79±0.854Aa	30,79	30,79	30,79±0.854Aa
2	29,06	26,84	27,95±0.787Ab	27,88	26,93	27,41±0.556Ab	27,84	27,33	27,58±0.767Ab
4	25,55	26,12	25,84±0.385Ac	24,67	24,98	24,82±0.584Ac	24,50	24,41	24,46±0.566Ac
6	24,18	23,16	23,67±0.513Ad	22,35	22,85	22,60±0.515Ad	22,85	21,05	21,95±0.999Ad
8	21,20	22,09	21,65±0.694Ae	18,30	20,14	19,22±0.610Be	18,39	19,98	19,19±0.649Be
10	18,96	19,29	19,12±0.124Af	16,41	16,09	16,25±0.529Bf	16,80	15,44	15,81±0.438Bf
12	17,18	17,63	17,41±0.405Af	11,97	14,30	13,14±0.746Bg	11,39	12,66	12,03±0.582Bg

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.140 1. yıl kavrulmuş fındık örnekleri α - tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	32,17	32,17	32,17	32,17	32,17	32,17	32,17±0.380A
2	29,44	28,58	28,89	28,00	28,74	28,03	28,61±0.406B
4	25,91	26,90	25,49	26,84	24,28	25,54	25,83±0.450C
6	23,75	23,49	24,14	22,60	22,25	22,11	23,06±0.316D
8	20,76	22,71	19,92	20,95	19,39	20,14	20,65±0.412E
10	18,76	20,02	17,95	17,51	16,53	16,87	17,94±0.361F
12	16,76	17,39	14,29	15,41	12,44	14,66	15,16±0.453G
ORT**	24,20±0.803A		23,31±0.913B		22,52±0.968C		

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$).

**Farklı harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin α -tokoferol içerikleri Çizelge 4.141-4.144'de verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 31.16 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 16.57 ve 14.35 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 12.52 ve 11.57 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 11.63 ve 8.84 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.141).

Fındık unu örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 30.13 ppm olarak bulunmuştur. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 15.68 ve 14.78 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 13.34 ve 12.61 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 12.61 ve 8.39 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.142).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 32.61 ppm olarak belirlenmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı kıyılmış fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 16.20 ppm ve 17.99 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 12.60 ve 14.28 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 18.41 ve 14.72 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.143).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç α -tokoferol içeriği 33.77 ppm olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 17.63 ve 17.45 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 15.56 ve 16.26 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 13.32 ve 15.31 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.144).

Çizelge 4.141 2. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE**	Ort. AL**
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	31,16	31,16	31,16±0,553Aa	31,16	31,16	31,16±0,553Aa	31,16	31,16	31,16±0,553Aa	31,16±0,437Aa	31,16±0,437Aa
1	28,48	29,72	29,10±0,601Ab	28,00	29,37	28,68±0,568Ab	27,75	29,32	28,54±0,657Ab	28,07±0,420Bb	29,47±0,425Ab
2	27,40	26,56	26,98±0,581Ac	27,01	26,55	26,78±0,712Bc	25,85	25,28	25,57±0,735Bc	26,75±0,514Ac	26,13±0,622Ac
3	25,29	24,70	25,00±0,578Ad	23,99	24,52	24,25±0,594ABd	23,17	22,43	22,80±0,535Bd	24,15±0,561Ad	23,88±0,542Ad
4	24,39	22,44	23,41±0,563Ae	22,31	21,81	22,06±0,569Ae	21,42	19,04	20,23±0,802Be	22,70±0,596Ae	21,10±0,665Be
5	21,92	21,17	21,54±0,556Af	19,24	19,22	19,23±0,460Bf	18,67	16,77	17,72±0,639Bf	19,94±0,637Af	19,05±0,742Af
6	20,06	18,61	19,34±0,662Ag	17,68	16,37	17,03±0,432Bg	17,27	14,54	15,90±0,724Bg	18,34±0,564Ag	16,50±0,679Bg
7	17,70	15,89	16,79±0,664Ah	15,38	14,59	14,99±0,416Bh	14,46	11,53	13,00±0,712Ch	15,85±0,551Ah	14,00±0,743Bh
8	16,57	14,35	15,46±0,600Aı	12,52	11,57	12,04±0,383Bı	11,63	8,84	10,24±0,688Cı	13,57±0,799Aı	11,59±0,834Bı

* Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.142 2. yıl fındık unu örnekleri α -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		Ort. PE*	Ort. AL*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL		
0	30,13	30,13	30,13	30,13	30,13	30,13	30,13±0,258Aa	30,13±0,258Aa
1	29,08	29,99	28,17	28,83	27,75	28,91	28,33±0,473Ab	29,25±0,606Aa
2	27,42	26,33	26,90	26,60	26,59	24,67	26,97±0,507Ac	25,87±0,646Ab
3	25,03	25,53	24,38	25,09	23,26	22,45	24,22±0,577Ad	24,36±0,683Ac
4	24,39	23,14	23,08	21,90	22,53	20,05	23,34±0,564Ad	21,70±0,686Bd
5	22,19	22,65	20,71	20,97	20,17	18,97	21,02±0,498Ae	20,87±0,633Ad
6	21,38	19,68	19,04	18,94	18,42	16,57	19,61±0,590Af	18,40±0,580Ae
7	19,74	17,46	17,24	16,61	16,40	13,31	17,79±0,594Ag	15,80±0,686Bf
8	17,23	16,45	14,55	15,36	14,31	11,41	15,36±0,616Ah	14,41±0,820Ag
9	15,68	14,78	13,34	12,61	12,61	8,39	13,87±0,544Aı	11,93±0,999Bh
ORT**	23,23±0,883Aa	22,62±0,990Aa	21,75±1,04Ba	21,71±1,07Ba	21,22±1,05Ba	19,49±1,29Cb		

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$) PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.143 2. yıl kıyılmış fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*			
	PE	AL	PE	AL	PE	AL				
0	32,61	32,61	32,61	32,61	32,61	32,61	32,62±0,390A			
1	29,42	31,10	30,27	31,05	29,77	31,50	30,52±0,456B			
2	30,03	28,73	29,52	28,54	28,19	28,10	28,85±0,394C			
3	28,02	28,17	25,96	26,94	28,03	27,29	27,40±0,389D			
4	27,59	27,09	26,68	26,20	25,57	25,13	26,38±0,387D			
5	25,65	26,31	24,09	25,62	23,79	24,75	25,04±0,422E			
6	25,33	25,44	23,32	23,03	22,17	22,46	23,63±0,440F			
7	23,44	23,39	21,68	21,32	21,61	21,64	22,18±0,360G			
8	21,59	22,94	18,83	20,98	19,15	20,36	20,64±0,420H			
9	20,68	21,58	18,42	18,77	17,77	18,10	19,22±0,427I			
10	19,51	20,28	16,20	18,09	15,91	17,07	17,84±0,475J			
11	18,30	18,66	15,51	16,20	14,63	15,51	16,47±0,427K			
12	16,20	17,99	12,60	14,29	18,41	14,72	14,99±0,510L			
ORT**	24,75±0,542A		23,05±0,671B		22,76±0,672B		ORT PE***	23,27±0,536B	ORT AL***	23,77±0,504A

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Farklı harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Farklı harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.144 2. yıl kavrulmuş fındık örnekleri α -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	33,77	33,77	33,77	33,77	33,77	33,77	33,78±0,448A
1	31,04	32,13	30,50	32,43	32,26	31,42	31,63±0,409B
2	31,39	30,01	30,16	29,52	31,24	29,69	30,33±0,393C
3	29,29	29,44	27,93	29,78	28,06	28,98	28,91±0,412D
4	29,01	28,03	27,09	27,27	27,66	26,33	27,57±0,425E
5	26,41	27,55	25,15	26,23	24,59	26,43	26,06±0,441F
6	26,10	24,52	19,27	24,54	23,89	23,60	24,49±0,356G
7	23,10	23,50	23,31	22,46	22,37	22,12	22,81±0,325H
8	22,51	22,61	20,64	22,35	20,54	21,48	21,69±0,373I
9	22,35	21,71	20,17	19,81	18,38	19,37	20,30±0,407J
10	19,94	20,61	18,41	18,63	16,68	18,72	18,83±0,380K
11	18,70	18,40	17,55	17,25	15,53	16,06	17,25±0,373L
12	17,63	17,45	15,56	16,26	13,32	15,31	15,92±0,408M
ORT**	25,42±0,591A		24,42±0,639B		23,91±0,705B		

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Farklı harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

4.7.2 γ - tokoferol

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin γ tokoferol içerikleri Çizelge 4.145-4.148’de verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 2.40 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 1.49 ve 1.21 ppm, 28°C’de depolanan örneklerde 0.91 ve 0.81 ppm ve 37°C’de depolanan örneklerde 0.77 ve 0.16 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.145).

Fındık unu örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 2.29 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 1.67 ve 1.46 ppm, 28°C’de depolanan örneklerde 1.30 ve 1.16 ppm ve 37°C’de depolanan örneklerde 1.17 ve 0.72 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.146).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 3.06 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı fındık unu örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 1.92 ppm ve 1.90 ppm, 28°C’de depolanan örneklerde 1.50 ve 1.58 ppm ve 37°C’de depolanan örneklerde 1.47 ve 1.45 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.147).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 3.16 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 1.95 ve 1.89 ppm, 28°C’de depolanan örneklerde 1.65 ve 1.66 ppm ve 37°C’de depolanan örneklerde 1.57 ve 1.62 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.148).

Çizelge 4.145 1. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE***	Ort.AL***
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	2,40	2,40	2,40±0.061Aa	2,40	2,40	2,40±0.061Aa	2,40	2,40	2,40±0.061Aa	2,40±0.049Aa	2,40±0.049Aa
2	2,19	2,22	2,20±0.063Ab	2,13	2,15	2,14±0.031Ab	2,10	2,06	2,08±0.059Ab	2,14±0.046Ab	2,14±0.045Ab
4	2,12	1,97	2,05±0.051Ac	1,90	1,84	1,87±0.049Bc	1,85	1,63	1,74±0.070Bc	1,96±0.053Ac	1,81±0.064Bc
6	1,88	1,82	1,85±0.052Ad	1,62	1,62	1,62±0.027Bd	1,51	1,31	1,41±0.054Cd	1,67±0.060Ad	1,58±0.080Ad
8	1,80	1,59	1,70±0.058Ae	1,41	1,32	1,37±0.049Be	1,34	0,90	1,12±0.101Ce	1,52±0.076Ae	1,27±0.104Be
10	1,61	1,46	1,53±0.057Af	1,11	1,08	1,10±0.025Bf	1,02	0,53	0,77±0.112Cf	1,25±0.096Af	1,02±0.137Bf
12	1,49	1,21	1,35±0.068Ag	0,91	0,81	0,86±0.030Bg	0,77	0,16	0,47±0.139Cg	1,06±0.111Ag	0,72±0.157Bg
ORT**	1,93±0.071Aa	1,81±0.090Ab		1,64±0.113Ba	1,60±0.121Ba		1,57±0.123Ba	1,28±0.169Cb			

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).
 ** Farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).
 *** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.146 1. yıl fındık unu örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE***	Ort.AL***
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	2,29	2,29	2,29±0.066Aa	2,29	2,29	2,29±0.066Aa	2,29	2,29	2,29±0.066Aa	2,29±0.052Aa	2,29±0.052Aa
2	2,18	2,23	2,21±0.057Aab	2,15	2,24	2,20±0.050Aa	2,08	2,08	2,08±0.033Ab	2,14±0.038Ab	2,18±0.046Aa
4	2,17	2,02	2,10±0.049Ab	2,03	1,96	2,00±0.056ABb	1,96	1,78	1,87±0.052Bc	2,05±0.045Ab	1,92±0.050Bb
6	1,91	1,97	1,94±0.051Ac	1,78	1,80	1,79±0.049Bc	1,77	1,53	1,65±0.065Cd	1,82±0.045Ac	1,77±0.072Ac
8	1,89	1,71	1,80±0.049Ad	1,65	1,58	1,62±0.044Bd	1,56	1,23	1,40±0.079Ce	1,70±0.058Ad	1,51±0.076Bd
10	1,70	1,63	1,67±0.047Ade	1,41	1,42	1,42±0.032Be	1,33	1,03	1,18±0.074Cf	1,48±0.060Ae	1,36±0.094Be
12	1,67	1,46	1,56±0.060Ae	1,30	1,16	1,23±0.042Bf	1,17	0,72	0,94±0.104Cg	1,38±0.079Ae	1,11±0.109Bf
ORT**	1,97±0.056Aa	1,90±0.069Ab		1,80±0.081Ba	1,78±0.090Ba		1,74±0.086Ba	1,52±0.120Cb			

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).
 ** Farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).
 *** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.147 1. yıl kıyılmış fındık örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT
0	3,06	3,06	3,06±0.073Aa	3,06	3,06	3,06±0.073Aa	3,06	3,06	3,06±0.073Aa
2	2,77	2,85	2,81±0.080Ab	2,69	2,80	2,74±0.061Ab	2,73	2,83	2,78±0.057Ab
4	2,69	2,68	2,69±0.078Ab	2,47	2,50	2,48±0.054Bc	2,55	2,48	2,52±0.051ABc
6	2,43	2,54	2,49±0.074Ac	2,22	2,32	2,27±0.052Bd	2,19	2,28	2,24±0.044Bd
8	2,27	2,18	2,22±0.044Ad	2,05	2,07	2,06±0.028ABe	1,97	1,97	1,97±0.037Be
10	2,06	2,11	2,09±0.059Ad	1,72	1,90	1,81±0.068Bf	1,64	1,76	1,70±0.055Bf
12	1,92	1,90	1,91±0.052Ae	1,50	1,58	1,54±0.028Bg	1,47	1,45	1,46±0.084Bg

Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.148 1. yıl kavrulmuş fındık örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16±0.050A
2	2,85	3,01	2,89	2,89	2,80	2,87	2,88±0.047B
4	2,78	2,66	2,62	2,59	2,65	2,56	2,64±0.040C
6	2,40	2,52	2,44	2,46	2,25	2,38	2,41±0.037D
8	2,33	2,34	2,17	2,17	2,06	2,10	2,19±0.038E
10	2,04	2,24	1,90	1,99	1,77	1,89	1,97±0.043F
12	1,95	1,89	1,65	1,66	1,57	1,62	1,72±0.040G
ORT**	2,52±0.069A		2,41±0.080B		2,35±0.084B		

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

**Farklı harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin γ tokoferol içerikleri Çizelge 4.149-4.152'de verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 2.41 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 1.76 ve 1.58 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 1.42 ve 1.34 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 1.32 ve 0.89 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.149).

Fındık unu örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 2.48 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 1.73 ve 1.71 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 1.46 ve 1.42 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 1.38 ve 0.97 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.150).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 3.00 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı fındık unu örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 2.02 ppm ve 1.94 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 1.52 ve 1.57 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 1.50 ve 1.44 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.151).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç γ tokoferol içeriği 3.24 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri γ tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 2.03 ve 1.88 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 1.79 ve 1.64 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 1.67 ve 1.68 ppm değerlerini almıştır (Çizelge 4.152).

Çizelge 4.149 2. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE***	Ort. AL***
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	2,41	2,41	2,41±0,04Aa	2,41	2,41	2,41±0,04Aa	2,41	2,41	2,41±0,04Aa	2,41±0,03Aa	2,41±0,03Aa
1	2,51	2,31	2,41±0,10Aa	2,36	2,28	2,32±0,06ABa	2,28	2,23	2,25±0,03Bb	2,38±0,07Aa	2,28±0,05Ab
2	2,22	2,26	2,24±0,06Ab	2,11	2,15	2,13±0,05Ab	2,11	2,13	2,12±0,05Ab	2,15±0,04Ab	2,18±0,05Ab
3	2,22	2,09	2,16±0,06Abc	2,07	2,06	2,06±0,03ABb	2,00	1,85	1,93±0,06Bc	2,10±0,04Ab	2,00±0,05Ac
4	2,06	2,12	2,09±0,06Abc	1,88	1,94	1,91±0,02Bc	1,87	1,70	1,78±0,05Bd	1,94±0,05Ac	1,92±0,07Ac
5	2,11	1,91	2,01±0,06Ac	1,76	1,72	1,74±0,04Bd	1,77	1,40	1,59±0,09Ce	1,88±0,06Ac	1,68±0,08Bd
6	1,82	1,83	1,83±0,07Ad	1,64	1,70	1,67±0,05Bde	1,54	1,32	1,43±0,06Cf	1,68±0,07Ad	1,62±0,08Ad
7	1,82	1,73	1,78±0,05Ad	1,52	1,54	1,53±0,04Be	1,42	1,12	1,27±0,08Cg	1,59±0,07Ade	1,46±0,09Be
8	1,76	1,58	1,67±0,06Ad	1,42	1,34	1,38±0,04Bf	1,32	0,89	1,10±0,10Ch	1,50±0,07Ae	1,27±0,10Bf
ORT**	2,10±0,06Aa	2,03±0,06Ab		1,91±0,07Ba	1,90±0,07Ba		1,86±0,07Ba	1,67±0,10Cb			

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

*** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.150 2. yıl fındık unu örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	2,48	2,48	2,48±0,0649Aa	2,48	2,48	2,48±0,0649Aa	2,48	2,48	2,48±0,0649Aa
1	2,35	2,29	2,32±0,0506Ab	2,30	2,30	2,30±0,0472Ab	2,38	2,20	2,29±0,0726Ab
2	2,18	2,21	2,19±0,0568ABg	2,31	2,26	2,28±0,0740Ab	2,10	2,11	2,11±0,0423Bc
3	2,27	2,14	2,21±0,0537Abc	2,10	2,03	2,06±0,0451ABc	2,12	1,93	2,03±0,0544Bc
4	2,09	2,10	2,09±0,0498Acd	2,00	1,99	1,99±0,0406ABc	1,92	1,81	1,86±0,0358Bd
5	2,10	1,97	2,04±0,0679Ade	1,93	1,87	1,90±0,0340Ac	1,85	1,55	1,70±0,0751Be
6	1,96	1,96	1,96±0,0475Ade	1,60	1,74	1,67±0,103Bd	1,71	1,49	1,60±0,0622Bef
7	1,89	1,86	1,88±0,0613Aef	1,62	1,68	1,65±0,0426Bd	1,66	1,29	1,48±0,0908Cfg
8	1,86	1,72	1,79±0,0471Aef	1,61	1,49	1,55±0,0397Bde	1,54	1,13	1,33±0,0999Cgh
9	1,73	1,71	1,72±0,0423Aef	1,46	1,42	1,44±0,0312Be	1,38	0,97	1,18±0,0949Ch
ORT**	2,09±0,0463Aa	2,04±0,0489Aa		1,94±0,0679Ba	1,93±0,0647Ba		1,92±0,0655Ba	1,70±0,0886Cb	

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraflatat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.151 2. yıl kıyılmış fındık örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT
0	3,00	3,00	3,00±0,0593Aa	3,00	3,00	3,00±0,0593Aa	3,00	3,00	3,00±0,0593Aa
1	3,07	2,87	2,97±0,0860Aa	2,93	2,84	2,89±0,0789Aab	2,97	2,95	2,96±0,0485Aa
2	2,87	2,96	2,92±0,0511Aab	2,67	2,86	2,77±0,0742Abc	2,70	2,80	2,75±0,0684Ab
3	2,77	2,73	2,75±0,0738Abc	2,72	2,63	2,68±0,0504Ac	2,69	2,53	2,61±0,0936Abc
4	2,61	2,76	2,69±0,0667Acd	2,40	2,55	2,48±0,0712Bd	2,55	2,60	2,58±0,0646ABbc
5	2,66	2,47	2,57±0,0729Acde	2,48	2,37	2,43±0,0536Ad	2,47	2,41	2,44±0,0437Ac
6	2,52	2,51	2,52±0,0542Ade	2,26	2,34	2,30±0,0653Bde	2,22	2,28	2,25±0,0413Bd
7	2,33	2,47	2,40±0,0846Aef	2,08	2,23	2,16±0,0644Bef	2,08	2,20	2,14±0,0649Bde
8	2,37	2,23	2,30±0,0558Afg	2,07	2,05	2,06±0,0537Bfg	2,02	1,98	2,00±0,0462Bef
9	2,20	2,30	2,25±0,0660Afgh	1,87	2,01	1,94±0,0439Bgh	1,83	1,85	1,84±0,0442Bfg
10	2,19	2,17	2,18±0,0527Agh	1,79	1,78	1,79±0,0548Bhı	1,80	1,75	1,78±0,0440Bgh
11	2,01	2,13	2,07±0,0573Ahı	1,62	1,79	1,71±0,0461Bıj	1,57	1,67	1,62±0,0511Bhı
12	2,02	1,94	1,98±0,0462Aı	1,52	1,57	1,55±0,0523Bj	1,50	1,44	1,47±0,0342Bı

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.152 2. yıl kavrulmuş fındık örnekleri γ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT PE*	ORT AL*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL		
0	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24±0,0383Aa	3,24±0,0383Aa
1	3,06	2,98	3,12	2,91	3,07	2,88	3,09±0,0566Ab	2,92±0,0452Bb
2	2,88	3,02	2,83	2,92	2,84	3,01	2,85±0,0507Ac	2,99±0,0623Ab
3	2,70	2,77	2,88	2,78	2,88	2,73	2,82±0,0756Ac	2,76±0,0684Ac
4	2,65	2,83	2,70	2,73	2,54	2,73	2,63±0,0587Ad	2,76±0,0517Ac
5	2,79	2,63	2,59	2,48	2,53	2,60	2,64±0,0613Ad	2,57±0,0512Ad
6	2,53	2,58	2,38	2,46	2,36	2,47	2,42±0,0472Ae	2,50±0,0499Ade
7	2,43	2,46	2,40	2,37	2,18	2,34	2,33±0,0514Aef	2,39±0,0400Ae
8	2,42	2,33	2,22	2,18	2,09	2,17	2,24±0,0589Af	2,22±0,0450Af
9	2,14	2,33	2,03	2,10	1,99	2,16	2,05±0,0475Ag	2,20±0,0440Af
10	2,23	2,06	2,01	1,92	1,89	1,94	2,05±0,0592Ag	1,97±0,0571Ag
11	2,03	2,08	1,80	1,90	1,74	1,87	1,88±0,0486Ah	1,95±0,0425Ag
12	2,03	1,88	1,79	1,64	1,67	1,68	1,83±0,0612Ah	1,73±0,0582Ah
ORT**	2,55±0,0462A		2,45±0,0540B		2,42±0,0562B			

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Farklı harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

4.7.3 δ - tokoferol

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinde δ -tokoferol tespit edilmemiştir. Araştırmanın 2. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinde δ -tokoferol içerikleri Çizelge 4.153-4.156'da verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç δ - tokoferol içeriği 0.13 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 5. ayında PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri δ - tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 0.04 ve 0.05 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 0.04 ve 0.04 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 0.04 ve 0.04 ppm değerlerini almış ve 6. ayda δ - tokoferol tespit edilememiştir (Çizelge 4.153).

Fındık unu örneklerinin başlangıç δ - tokoferol içeriği 0.13 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 5. ayında PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri δ - tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 0.05 ve 0.05 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 0.05 ve 0.05 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 0.04 ve 0.04 ppm değerlerini almış ve 6. ayda δ - tokoferol tespit edilememiştir (Çizelge 4.154).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç δ - tokoferol içeriği 0.14 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 9. ayında PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri δ -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 0.03 ve 0.01 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 0.03 ve 0.03 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 0.01 ve 0.03 ppm değerlerini almış ve 10. ayda δ - tokoferol tespit edilememiştir (Çizelge 4.155).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç δ - tokoferol içeriği 0.16 ppm olarak tespit edilmiştir. Depolamanın 9. ayında PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri δ -tokoferol içerikleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 0.02 ve 0.02 ppm, 28°C'de depolanan örneklerde 0.03 ve 0.04 ppm ve 37°C'de depolanan örneklerde 0.02 ve 0.02 ppm değerlerini almış ve 10. ayda δ - tokoferol tespit edilememiştir (Çizelge 4.156).

Çizelge 4.153 2. yıl dilimlenmiş fındık örnekleri δ-tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE**	Ort. AL**
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	0,13	0,13	0,13±0,006Aa	0,13	0,13	0,13±0,006Aa	0,13	0,13	0,13±0,006Aa	0,13±0,004Aa	0,13±0,004Aa
1	0,11	0,11	0,11±0,003Ab	0,10	0,11	0,11±0,002ABb	0,11	0,09	0,10±0,004Bb	0,11±0,002Ab	0,10±0,003Ab
2	0,09	0,10	0,10±0,005Ac	0,09	0,10	0,09±0,005Ac	0,09	0,09	0,09±0,003Ab	0,09±0,004Ac	0,10±0,003Ab
3	0,09	0,09	0,09±0,003Ac	0,07	0,07	0,07±0,002Bd	0,07	0,05	0,06±0,005Cc	0,08±0,004Af	0,07±0,006Bc
4	0,07	0,07	0,07±0,004Ad	0,07	0,07	0,07±0,003Ad	0,07	0,06	0,06±0,004Ac	0,07±0,002Ad	0,06±0,004Ac
5	0,04	0,05	0,05±0,002Ae	0,04	0,04	0,04±0,002Ae	0,04	0,04	0,04±0,003Ad	0,04±0,002Ae	0,04±0,002Ad
6	-	-		-	-		-	-			
7	-	-		-	-		-	-			
8	-	-		-	-		-	-			

* Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.154 2. yıl fındık unu örnekleri δ-tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	0,13±	0,13±	0,13±0,00632Aa	0,13±	0,13±	0,13±0,00632Aa	0,13±	0,13±	0,13±0,00632Aa
1	0,12±	0,12±	0,12±0,00211Aa	0,12±	0,11±	0,11±0,00211Ab	0,11±	0,11±	0,11±0,00211Ab
2	0,10±	0,10±	0,10±0,00401Ab	0,10±	0,11±	0,10±0,00447Abc	0,10±	0,10±	0,10±0,00447Ab
3	0,11±	0,09±	0,10±0,00543Ab	0,08±	0,08±	0,09±0,00224Ac	0,08±	0,06±	0,07±0,00428Bc
4	0,07±	0,07±	0,08±0,00224Ac	0,07±	0,07±	0,07±0,00447Ad	0,07±	0,07±	0,07±0,00447Ac
5	0,05±	0,05±	0,05±0,00224Ad	0,05±	0,05±	0,05±0,00224Ae	0,04±	0,04±	0,05±0,00224Ad
6	-	-		-	-		-	-	
7	-	-		-	-		-	-	
8	-	-		-	-		-	-	
9	-	-		-	-		-	-	

Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.155 2. yıl kıyılmış fındık örnekleri δ-tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14±0,00237A
1	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12±0,00116B
2	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10	0,11	0,10±0,00262C
3	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10±0,00193C
4	0,10	0,10	0,07	0,09	0,08	0,08	0,08±0,00271D
5	0,10	0,10	0,08	0,09	0,07	0,09	0,09±0,00239CD
6	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07	0,08±0,00186D
7	0,05	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05	0,04±0,00458E
8	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,01	0,03±0,00603E
9	0,03	0,01	0,03	0,03	0,01	0,03	0,03±0,00553E
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-

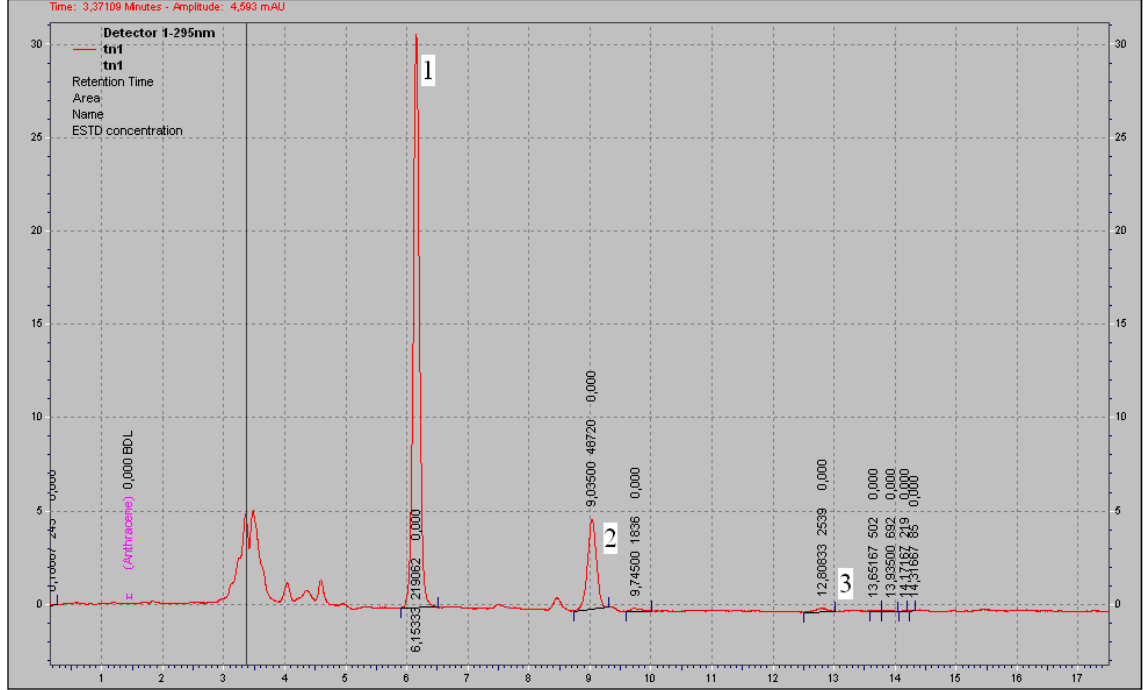
Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.156 2. yıl kavrulmuş fındık örnekleri δ -tokoferol içerikleri (ppm)

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16±0,00417A
1	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14±0,00153B
2	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12±0,00286C
3	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11±0,00160CD
4	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09±0,00151E
5	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10±0,0142DE
6	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,09±0,00218E
7	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06	0,04±0,00569F
8	0,03	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,03±0,00669F
9	0,02	0,02	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03±0,00624F
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-

Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Fındık örneklerinde α -, γ - ve δ - tokoferol analizleri HPLC cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve bir örneğe ait HPLC kromatogramı Şekil 4.2’de sunulmuştur.



Şekil 4.2 Fındık örneklerinde tokoferol içeriğini gösteren HPLC kromatogramından bir örnek (1: α - tokoferol, 2: γ -tokoferol, 3: δ -tokoferol)

İşlenmiş fındıklarda depolama süresince α -, γ - ve δ - tokoferol miktarları ile ilgili bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada da depolama süresince α -, γ - ve δ - tokoferol miktarları depolama süresince azalmıştır. Fındıklarda tokoferol içeriğinin çeşitlere göre değişkenlik gösterdiği ve tokoferol içeriğinin yüksek olduğu fındık çeşitlerinde raf ömrünün daha uzun olduğu bildirilmiştir (Pershern *et al.* 1995, Savage *et al.* 1997). Savage *et al.* (1997), Yeni Zellanda’da yetiştirilen Whitehearth, Barcelona, Butler, Ennis, Tonda di Giffoni ve Campanica çeşidi fındıklarda α -tokoferol miktarlarını sırasıyla 37.9, 40.9, 33.7, 19.9, 40.3 ve 31 ppm, β - tokoferol miktarları sırasıyla 1.6, 1.1, 1.3, 0.6,1.3,ve 0.7 ppm, γ - tokoferol miktarlarını sırasıyla 14.8, 2.8,1.8, 1.8,2.7 ve 2.8 ppm ve δ - tokoferol miktarları ortalamalarını sırasıyla 0.06, 0.02, 0.03, 0.02, 0.03,ve 0.01 ppm olarak tespit ettiklerini bildirmiştir. Amaral *et al.* (2006) Portekiz’de yetiştirilen 19 fındık çeşidinde α -, β - γ - ve δ - tokoferol miktarları ortalamaları sırasıyla 17.3, 0.7, 0.51 ve 0.08 ppm olarak tespit ettiğini bildirmiştir.

Özdemir *et al.* (2001b) Türk fındıklarında toplam tokoferol miktarını 39.9-50.8 ppm arasında tespit ettiğini bildirmiştir. Şimşek (2004) farklı sıcaklık ve sürelerde kavurma işlemi uyguladığı Foşa, Palaz ve Tombul çeşidi fındıklarda kavurma sıcaklık ve süresi arttıkça toplam tokoferol miktarının azaldığını bildirmiştir. Aynı sonuç Barcelona fındık çeşidinde de tespit edildiği bildirilmiştir (Richardson and Ebrehem 1997).

4.8 Renk Ölçümü

4.8.1 L* değeri

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin L* değerleri Çizelge 4.157-4.160'da verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç L* değeri 64.18 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri L* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 63.33 ve 58.00, 28°C'de depolanan örneklerde 62.99 ve 59.14 ve 37°C'de depolanan örneklerde 64.87 ve 51.39 değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.157).

Fındık unu örneklerinin başlangıç L* değeri 74.64 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri L* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 69.87 ve 71.14, 28°C'de depolanan örneklerde 71.56 ve 72.40 ve 37°C'de depolanan örneklerde 69.43 ve 55.49 değerlerini almıştır (Çizelge 4.158).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç L* değeri 60.93 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri L* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 65.31 ve 66.16, 28°C'de depolanan örneklerde 66.14 ve 65.10 ve 37°C'de depolanan örneklerde 65.44 ve 66.38 değerleriyle sonuçlanmıştır (Çizelge 4.159).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç L^* değerleri 77.42 olarak belirlenmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri L^* değerleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 73.80 ve 73.99, 28°C’de depolanan örneklerde 74.23 ve 73.66 ve 37°C’de depolanan örneklerde 72.40 ve 71.67 değerlerini almıştır (Çizelge 4.160).

Çizelge 4.157 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		Ort. PE*	Ort.AL*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL		
0	64,18	64,18	64,18	64,18	64,18	64,18	64,18±0.466Aa	64,18±0.466Aa
2	61,89	61,32	60,05	57,07	63,75	57,44	61,90±0.947Aab	58,61±0.878Bb
4	61,48	59,65	62,94	59,42	64,91	56,37	63,11±0.814Aab	58,48±0.707Bb
6	62,24	60,00	63,05	60,66	63,41	57,44	62,90±0.673Aab	59,37±0.913Bb
8	60,03	58,69	65,37	60,64	66,14	55,88	63,85±1.03Aab	58,40±0.929Bb
10	61,71	57,20	61,15	58,67	61,48	52,27	61,45±0.865Ab	56,05±1.19Bc
12	63,33	58,00	62,99	59,14	64,89	51,39	63,74±0.463Aab	56,18±1.49Bc
Ort.**	62,12±0.512Ba	59,86±0.688Ab	62,63±0.495Ba	59,97±0.619Ab	64,11±0.489Aa	56,42±0.923Bb		

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Aynı ambalaj da farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05) Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.158 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE***	Ort.AL***
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	74,64	74,64	74,64±0,20Aab	74,64	74,64	74,64±0,20Aabc	74,64	74,64	74,64±0,20Aa	74,64±0,16Aab	74,64±0,16Aa
2	75,21	76,26	75,73±0,31ABa	76,10	76,66	76,38±0,22Aa	74,95	73,54	74,25±0,37Ba	75,42±0,23Aa	75,49±0,51Aa
4	72,51	73,41	72,96±1,13Bb	75,84	74,56	75,20±0,38Aab	73,08	71,61	72,34±0,73Bb	73,81±0,60Abc	73,19±0,90Ab
6	74,70	73,66	74,18±0,29Aab	72,51	71,22	71,87±0,74Bd	72,39	69,97	71,18±0,82Bb	73,20±0,49Abcd	71,61±0,75Bcd
8	73,35	73,23	73,29±0,71Ab	73,63	73,81	73,72±0,32Abcd	72,19	68,89	70,54±0,82Bb	73,06±0,26Acd	71,98±0,94Bbc
10	72,85	73,62	73,23±0,31Ab	73,84	72,64	73,24±0,61Acd	69,81	64,87	67,34±1,29Bc	72,17±0,68Ad	70,37±1,47Bde
12	69,87	70,19	70,03±0,85Bc	71,56	72,40	71,98±0,89Ad	69,43	65,49	67,46±1,21Cc	70,29±0,78Ae	69,36±1,20Ae
ORT**	73,30±0,42Aa	73,57±0,55Aa		74,02±0,441Aa	73,70±0,432Aa		72,36±0,49Ba	69,86±0,85Bb			

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

*** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.159 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	60,93	60,93	60,93	60,93	60,93	60,93	60,93±0.508C
2	65,56	65,16	64,96	67,39	64,42	65,82	65,55±0.368AB
4	65,05	67,57	65,71	67,39	65,75	66,73	66,37±0.346A
6	66,15	65,31	66,62	68,00	64,65	63,85	65,76±0.388AB
8	65,86	66,64	64,78	66,46	65,45	65,73	65,82±0.264AB
10	65,11	64,61	65,43	64,92	65,42	64,21	64,95±0.235B
12	65,31	66,16	66,14	65,10	65,44	66,38	65,76±0.284AB

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.160 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	77,42	77,42	77,42±0.190Aa	77,42	77,42	77,42±0.190Aa	77,42	77,42	77,42±0.190Aa
2	77,02	78,50	77,76±0.393Aa	77,56	77,46	77,51±0.293Aa	77,24	76,49	76,87±0.277Aa
4	77,27	77,31	77,29±0.400Aa	75,53	76,35	75,94±0.554Bb	76,31	76,84	76,57±0.386ABa
6	73,50	74,22	73,86±0.309Ab	74,34	73,54	73,94±0.376Acd	74,78	74,11	74,45±0.408Ab
8	72,07	72,90	72,48±0.251Bc	74,69	74,72	74,70±0.300Ac	74,55	72,98	73,77±0.447Abc
10	72,45	71,48	71,96±0.256Bc	72,87	73,49	73,18±0.308Ad	73,71	72,34	73,03±0.491Acd
12	73,80	73,99	73,90±0.345Ab	74,23	73,66	73,95±0.253Acd	72,40	71,67	72,04±0.641Bd
ORT**	74,79±0.505Aa	75,12±0.563Aa		75,23±0.395Aa	75,23±0.405Aa		75,20±0.427Aa	74,55±0.522Bb	

* Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince findık ürünü örneklerinin L^* değerleri Çizelge 4.161-4.164'de verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş findık örneklerinin başlangıç L^* değeri 61.81 olarak bulunmuştur. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri L^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 62.88 ve 57.48, 28°C'de depolanan örneklerde 61.19 ve 52.61 ve 37°C'de depolanan örneklerde 58.02 ve 47.58 değerlerini almıştır (Çizelge 4.161).

Findık unu örneklerinin başlangıç L^* değeri 70.90 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri L^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 68.76 ve 66.63, 28°C'de depolanan örneklerde 69.71 ve 68.01 ve 37°C'de depolanan örneklerde 68.00 ve 62.75 değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.162).

Kıyılmış findık örneklerinin başlangıç L^* değeri 64.32 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri L^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 65.97 ve 66.43, 28°C'de depolanan örneklerde 64.26 ve 66.67 ve 37°C'de depolanan örneklerde 65.13 ve 62.96 değerleriyle sonuçlanmıştır (Çizelge 4.163).

Kavrulmuş findık örneklerinin başlangıç L^* değerleri 76.39 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri L^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 74.54 ve 74.01, 28°C'de depolanan örneklerde 73.77 ve 73.41 ve 37°C'de depolanan örneklerde 73.58 ve 72.71 değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.164).

Çizelge 4.161 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE***	Ort.AL***
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	61,81	61,81	61,81±0,63Aa	61,81	61,81	61,81±0,63Aa	61,81	61,81	61,81±0,63Aa	61,81±0,50Abc	61,81±0,50Aa
1	62,51	59,27	60,89±0,76Aa	60,92	55,17	58,04±1,78ABbc	61,88	55,90	58,89±1,47Bb	61,77±0,67Abc	56,78±0,90Bb
2	64,03	60,12	62,08±0,91Aa	60,88	58,72	59,80±1,39ABabc	62,67	54,05	58,36±2,19Bbc	62,53±0,86Aabc	57,63±1,22Bb
3	62,16	61,81	61,98±0,72Aa	62,05	57,45	59,75±1,63Aabc	61,40	54,33	57,87±1,85Bbc	61,87±0,59Abc	57,86±1,45Bb
4	61,77	59,95	60,86±0,72Aa	62,70	58,50	60,60±0,97Aab	61,78	51,70	56,74±2,59Bbc	62,08±0,48Abc	56,72±1,50Bb
5	65,34	59,35	62,35±1,47Aa	61,74	59,55	60,65±1,97Aab	62,53	53,08	57,81±2,36Bbc	63,20±1,17Aab	57,33±1,47Bb
6	63,68	59,35	61,52±1,49Aa	66,66	58,28	62,47±2,09Aa	63,38	52,55	57,97±2,51Bbc	64,57±0,73Aa	56,73±1,39Bb
7	63,94	62,11	63,03±0,70Aa	56,94	58,58	57,76±1,07Bbc	60,57	50,73	55,65±2,25Bc	60,48±1,21Ac	57,14±1,74Bb
8	62,88	57,48	60,18±1,35Aa	61,19	52,61	56,90±2,07Bc	58,02	47,58	52,80±2,38Cd	60,70±0,81Abc	52,56±1,54Bc
ORT**	63,12±0,30Aa	60,14±0,45Ab		61,65±0,66Ba	57,85±0,71Bb		61,56±0,45Ba	53,53±0,83Cb			

* Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

*** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.162 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE***	Ort.AL***
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*		
0	70,90	70,90	70,90±0,181Aa	70,90	70,90	70,90±0,181Aa	70,90	70,90	70,90±0,181Aa	70,90±0,143Aa	70,90±0,143Aa
1	69,22	67,18	68,20±0,679Abc	67,57	65,58	66,57±0,608Abc	68,29	63,75	66,02±1,14Abc	68,36±0,424Ab	65,50±0,639Bbcd
2	67,48	66,78	67,13±0,446Abc	68,98	67,56	68,27±0,602Ab	69,68	65,98	66,78±1,25A	68,71±0,426Bb	66,77±0,723Ab
3	68,85	66,27	67,56±0,979Abc	67,13	63,89	65,51±1,22Abc	66,06	60,28	63c,17±1,89B	67,35±0,827Abc	63,48±1,30Bd
4	68,95	69,49	69,22±0,555Aab	61,01	55,36	58,19±1,70Cd	66,65	57,54	62,d10±2,84B	65,54±1,28Ac	60,80±2,62Be
5	66,60	65,42	66,01±1,14Abc	67,56	67,58	67,62±0,815Abc	67,46	60,43	63,9bc4±1,84B	67,20±0,788Abc	64,51±1,31Bed
6	60,74	56,37	58,55±1,17Ad	60,76	56,10	58,43±1,55Ad	61,29	48,69	54,99±d2,90B	60,93±0,618Ad	53,72±1,46Bf
7	69,78	66,84	68,31±0,732Abc	68,14	65,13	66,64±0,787Abc	66,40	60,90	63,65±1bc,27B	68,11±0,568Ab	64,29±0,919Bcd
8	68,79	68,20	68,50±0,252Aabc	67,60	67,89	67,75±0,168Abc	67,34	61,01	64,18±1,4bc3B	67,91±0,262Ab	65,70±1,19Bbc
9	68,76	66,63	67,70±0,816ABbc	69,71	68,01	68,86±0,458Aab	68,00	62,75	65,38±1,21Bab	68,82±0,389Ab	65,80±0,881Bbc
ORT**	68,00±0,551Aa	66,41±0,730Ab		66,94±0,664Aa	64,81±0,954Bb		67,21±0,487Aa	61,22±1,14Cb			

* Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

*** Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.163 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	64,32	64,32	64,32±0,203Abc	64,32	64,32	64,32±0,203Ab	64,32	64,32	64,32±0,203Abcd
1	65,57	65,15	65,36±0,930Aabc	65,00	65,51	65,26±0,680Aab	66,37	65,37	65,87±0,424Aab
2	62,55	66,31	64,43±1,25Abc	65,37	66,02	65,70±0,752Aab	64,32	66,38	65,35±0,634Aabc
3	66,48	66,94	66,71±0,644Aa	65,02	65,78	65,40±0,425ABab	64,01	63,62	63,82±0,862Bcde
4	65,58	65,98	65,78±0,589Aabc	66,39	66,33	66,36±0,356Aa	64,00	62,44	63,22±1,20Bde
5	66,24	66,70	66,47±0,429Aa	64,59	66,10	65,35±0,583Aab	66,66	66,42	66,54±0,158Aa
6	65,86	66,43	66,15±0,716Aab	66,03	66,38	66,21±0,319Aab	64,04	63,88	63,96±0,866Bcde
7	64,18	65,42	64,80±0,387ABabc	66,48	65,79	66,13±0,318Aab	65,29	62,94	64,12±0,629Bbcde
8	62,94	64,87	63,91±0,514Bc	67,40	65,38	66,39±0,504Aa	62,75	64,39	63,57±0,519Bcde
9	65,17	65,17	65,17±0,288Aabc	65,22	67,51	66,37±0,57Aa	62,48	61,88	62,18±0,492Be
10	67,12	65,74	66,43±0,534Aa	64,52	66,55	65,54±0,676ABab	64,03	64,09	64,06±0,356Bbcde
11	66,38	65,99	66,19±0,384Aab	64,90	65,55	65,23±0,575ABab	64,09	63,81	63,95±0,365Bbcde
12	65,97	66,43	66,20±0,467Aab	64,26	66,67	65,47±0,718ABab	65,13	62,96	64,05±0,834Bbcde

* Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.164 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince L* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	76,39	76,39	76,39±0,269Aa	76,39	76,39	76,39±0,269Aa	76,39	76,39	76,39±0,269Aa
1	74,49	75,15	74,83±0,249Acdef	74,47	74,53	74,50±0,308Acd	74,23	74,25	74,24±0,246Abc
2	73,07	73,36	73,21±0,231Bfg	73,80	75,04	74,42±0,393Acde	73,11	72,66	72,89±0,455Be
3	74,16	75,81	74,99±0,590Acde	73,02	73,68	73,35±0,223Be	72,63	72,00	72,32±0,243Ce
4	72,93	74,60	73,77±0,629Afg	73,99	73,26	73,63±0,299Ade	72,63	73,23	72,93±0,295Ae
5	75,70	75,93	75,81±0,247Aabc	75,56	76,76	76,16±0,311Aa	75,76	74,77	75,26±0,371Ab
6	75,07	75,23	75,15±0,225ABbcd	75,39	75,65	75,52±0,323Aab	75,02	73,44	74,23±0,641Bbc
7	75,75	76,43	76,09±0,268Aab	75,94	76,10	76,02±0,346Aab	74,78	74,13	74,46±0,295Bbc
8	75,42	76,87	76,15±0,503Aab	75,55	76,69	76,12±0,382Aa	74,51	74,68	74,59±0,297Bbc
9	73,66	74,29	73,98±0,302Aefg	73,92	73,52	73,72±0,325ABde	73,00	72,52	72,76±0,350Be
10	76,60	76,06	76,33±0,128Aa	74,68	75,38	75,03±0,264Bbc	73,91	74,05	73,98±0,456Ccd
11	75,46	74,14	74,80±0,410Acdef	74,22	73,87	74,04±0,325Acde	72,89	72,77	72,83±0,299Be
12	74,54	74,01	74,28±0,388Adef	73,77	73,41	73,59±0,356ABde	73,58	72,71	73,15±0,307Bde
ORT**	74,86±0,221Ab	75,25±0,197Aa		74,67±0,187Aa	74,95±0,233Aa		74,03±0,231Ba	73,66±0,216Ba	

* Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

İşlenmiş fındık ürünlerinin depolama süresince L^* değerlerine dair bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Dilimlenmiş fındık örneklerinin 120°C 'de 3 dakika, fındık unu örneklerinin 140°C 'de 7 dakika ve kıyılmış ve kavrulmuş fındık örneklerinin 140°C 'de 14 dakika kavurulmuştur ve işlenmiş fındık ürünlerinin L^* değeri üzerine nem miktarı, kavurma teknolojisi, kavurma sıcaklık ve süresi, ürünün öğütülme oranı gibi faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Şimşek (2004) farklı sıcaklık ve sürelerde kavurma işlemi uyguladığı Foşa, Palaz ve Tombul çeşidi fındıklarda kavurma öncesinde L^* değerlerinin çeşitler arası fark göstermediğini ve 76.60-80.97 arasında salınım gösterdiğini, kavurma sıcaklığı ve süresinin artışıyla L^* değerinin azaldığını ve L^* değerindeki azalmanın fındık rengindeki koyulaşma ve kavurma sıcaklık ve süresiyle ilgili olduğunu bildirmiştir. Demir *et al.* (2003) kavurma uygulamalarının fındıkların renk değerlerinde (L^* , a^* ve b^* değeri) oluşturduğu değişimler, $100-180^{\circ}\text{C}$ 'de değişik proseslerde incelenmiş ve renk değerlerindeki değişimin kinetiği ortaya koymuştur. Geliştirilen matematiksel denklilerden özellikle L^* değerinin 1. dereceden değişim kinetiği gösterdiği, sıcaklığa bağlı olarak difüzyon katsayısının (k sabitesinin) Arrhenius eşitliğine uyduğu ve aktivasyon enerjisinin 64.5 kJ/mol olduğu belirlenmiştir (Demir *et al.* 2003. Özdemir *et al.* (2001a) 130°C 'de 30 dakika kavurdıkları fındıkta L^* değerini $70.41-78.09$, a^* değerini $0.88-5.73$ ve b^* değerini $19.17-25.36$ arasında tespit etmişlerdir.

4.8.2 a^* değeri

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin a^* değerleri Çizelge 4.165-4.168'de verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç a^* değeri 5.43 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C 'de depolanan örneklerde sırasıyla 2.32 ve 2.96, 28°C 'de depolanan örneklerde 2.89 ve 6.18 ve 37°C 'de depolanan örneklerde 3.1 ve 11.45 değerleri saptanmıştır (Çizelge 4.165).

Fındık unu örneklerinin başlangıç a^* değeri 2.24 olarak bulunmuştur. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 2.46 ve 2.23, 28°C’de depolanan örneklerde 2.14 ve 3.57 ve 37°C’de depolanan örneklerde 2.55 ve 8.08 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.166).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç a^* değeri 2.91 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 5.92 ve 5.40, 28°C’de depolanan örneklerde 5.64 ve 6.07 ve 37°C’de depolanan örneklerde 5.77 ve 6.21 değerlerini almıştır (Çizelge 4.167).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç a^* değerleri 4.82 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C’de depolanan örneklerde sırasıyla 7.42 ve 7.54, 28°C’de depolanan örneklerde 6.98 ve 8.04 ve 37°C’de depolanan örneklerde 8.64 ve 9.08 değerlerine ulaşılmıştır (Çizelge 4.168).

Çizelge 4.165 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	5,43±0.301Aa1	5,43±0.301Aa1	5,43±0.301Aa1	5,43±0.301Aab1	5,43±0.301Aa1	5,43±0.301Ad1
2	2,60±0.390Ab1	2,84±0.218Bb1	2,96±0.489Ab1	3,49±0.123ABd1	2,96±0.155Ab2	4,22±0.301Ae1
4	3,12±0.257Ab1	2,73±0.197Cb1	2,84±0.199Ab2	4,00±0.326Bcd1	2,78±0.128Ab2	7,44±0.433Ac1
6	2,66±0.369Ab1	2,69±0.081Bb1	2,48±0.055Ab1	3,56±0.252Bd1	3,49±0.196Ab2	7,92±0.321Ac1
8	2,84±0.214Ab1	3,24±0.471Cb1	2,48±0.070Ab2	4,93±0.566Bbc1	3,00±0.530Ab2	9,40±0.748Ab1
10	2,16±0.221Bb1	2,76±0.228Cb1	3,51±0.277Ab2	5,14±0.281Bb1	3,26±0.235Ab2	10,95±0.286Aa1
12	2,32±0.066Ab1	2,96±0.352Cb1	2,89±0.119Ab2	6,18±0.756Ba1	3,11±0.091Ab2	11,45±0.704Aa1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.166 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,24±0.101Abc1	2,24±0.101Ab1	2,24±0.101Aa1	2,24±0.101Ac1	2,24±0.101Aab1	2,24±0.101Ag1
2	2,34±0.029Abc1	2,33±0.026Bb1	2,44±0.050Aa1	2,53±0.205Bbc1	2,40±0.095Aab2	4,32±0.108Af1
4	2,81±0.062Aa1	2,93±0.505Ba1	2,24±0.052Ba2	2,87±0.095Bb1	2,59±0.083Aba2	5,93±0.147Ad1
6	2,00±0.130Ac1	2,20±0.073Cb1	2,25±0.081Aa2	2,74±0.102Bb1	2,14±0.059Ab2	5,39±0.332Ae1
8	2,37±0.048Abc1	2,20±0.049Cb1	2,15±0.082Aa2	2,76±0.100Bb1	2,11±0.072Ab2	7,14±0.197Ac1
10	2,36±0.015Abc1	2,42±0.075Cb1	2,49±0.020Aa2	3,92±0.067Ba1	2,53±0.109Aab2	7,57±0.326Ab1
12	2,46±0.038Aab1	2,23±0.070Cb1	2,14±0.012Aa2	3,57±0.046Ba1	2,55±0.136Aab2	8,08±0.078Aa1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.167 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,91±0.289Ab1	2,91±0.289Ab1	2,91±0.289Ac1	2,91±0.289Ae1	2,91±0.289Ab1	2,91±0.289Ac1
2	5,70±0.162Aa1	6,32±0.189Aa1	5,99±0.342Aa1	4,17±0.459Cd2	5,78±0.157Aa1	5,28±0.543Bb1
4	6,49±0.408Aa1	5,53±0.219Aa2	5,59±0.209Aa1	5,35±0.283Abc1	6,19±0.302Aa1	5,62±0.168Ab1
6	5,54±0.290Aa1	5,74±0.276ABa1	5,11±0.367Ab1	4,99±0.195Acd1	5,47±0.180Aa1	6,13±0.334Aab1
8	5,54±0.152Aa1	5,47±0.260Aa1	6,22±0.219Aa1	5,03±0.129Acd2	5,47±0.104Aa1	5,98±0.640Aab1
10	5,90±0.213Aa1	5,50±0.077Ba1	6,35±0.345Aa1	6,52±0.152Aa1	5,21±0.512Ba2	6,92±0.451Aa1
12	5,92±0.351Aa1	5,40±0.305Aa1	5,64±0.409Aa1	6,07±0.641Aab1	5,77±0.709Aa1	6,21±0.406Aab1

* Aynı analiz döneminde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.168 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	4,82	4,82	4,82±0.022Ac	4,82	4,82	4,82±0.022Ade	4,82	4,82	4,82±0.022Ad
2	5,08	4,26	4,67±0.217ABc	4,43	4,47	4,45±0.110Be	5,07	5,53	5,30±0.165Ad
4	4,61	4,65	4,63±0.234Bc	5,32	5,42	5,37±0.289Ad	5,10	5,49	5,30±0.257Ad
6	7,37	7,04	7,21±0.307Ab	6,64	6,92	6,78±0.162Ac	6,20	7,23	6,72±0.408Ac
8	7,79	7,73	7,76±0.223Ab	6,40	6,75	6,58±0.303Bc	6,31	7,77	7,04±0.353Bc
10	8,09	8,75	8,42±0.190ABa	8,89	8,91	8,90±0.228Aa	7,21	8,63	7,92±0.355Bb
12	7,42	7,54	7,48±0.224Bb	6,98	8,04	7,51±0.314Bb	8,64	9,08	8,86±0.335Aa
ORT**	6,45±0.331Aa	6,40±0.386Ba		6,21±0.335Aa	6,48±0.355Ba		6,19±0.309Ab	6,94±0.360Aa	

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). **Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin a^* değerleri Çizelge 4.169-4.172'de verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç a^* değeri 2.08 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 1.84 ve 2.74, 28°C'de depolanan örneklerde 2.43 ve 4.77 ve 37°C'de depolanan örneklerde 2.84 ve 9.88 değerlerine ulaşılmıştır (Çizelge 4.169).

Fındık unu örneklerinin başlangıç a^* değeri 2.41 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 2.58 ve 2.89, 28°C'de depolanan örneklerde 2.47 ve 3.91 ve 37°C'de depolanan örneklerde 2.91 ve 8.22 değerlerini almıştır (Çizelge 4.170).

Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç a^* değeri 4.85 olarak bulunmuştur. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 4.96 ve 4.18, 28°C'de depolanan örneklerde 4.88 ve 4.42 ve 37°C'de depolanan örneklerde 4.88 ve 6.08 değerleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.171).

Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç a^* değerleri 4.37 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri a^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 5.61 ve 6.18, 28°C'de depolanan örneklerde 5.85 ve 5.91 ve 37°C'de depolanan örneklerde 6.18 ve 6.91 değerleri bulunmuştur (Çizelge 4.172).

Çizelge 4.169 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,08±0,148Aa1	2,08±0,148Aa1	2,08±0,148Aab1	2,08±0,148Ac1	2,08±0,148Ac1	2,08±0,148Ag1
1	2,19±0,248Aa1	2,04±0,034Ca1	2,43±0,159Aab1	2,88±0,301Bb1	2,48±0,278Abc2	4,85±0,171Af1
2	2,27±0,135Ba1	2,26±0,177Ba1	2,92±0,211ABa1	2,81±0,090Bbc1	3,26±0,167Aab2	5,68±0,075Ae1
3	2,18±0,055Ba1	2,20±0,018Ba1	2,57±0,266Bab2	4,10±0,262Ba1	3,92±0,104Aa2	8,53±0,852Abc1
4	2,36±0,064ABa1	2,59±0,167Ca1	2,02±0,240Bb2	4,35±0,784Ba1	2,99±0,201Ab2	7,50±0,556Ad1
5	1,87±0,060Ba1	2,52±0,115Ca1	2,53±0,243ABab2	4,15±0,106Ba1	2,68±0,232Abc2	8,00±0,709Acd1
6	1,71±0,140Ba1	2,39±0,146Ca1	2,26±0,340ABab2	4,58±0,297Ba1	2,76±0,243Abc2	9,01±0,119Ab1
7	2,07±0,011Aa1	2,01±0,200Ca1	2,33±0,027Aab2	4,15±0,139Ba1	2,56±0,105Abc2	9,21±0,249Aab1
8	1,84±0,160Ba2	2,74±0,113Ca1	2,43±0,332ABab2	4,77±0,330Ba1	2,84±0,121Abc2	9,88±0,109Aa1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.170 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	2,41±0,0289Ac1	2,41±0,0289Ae1	2,41±0,0289Ad1	2,41±0,0289Af1	2,41±0,0289Ad1	2,41±0,0289Af1
1	2,99±0,0145Aab1	3,18±0,166Ccd1	3,01±0,118Aabc2	3,69±0,144Be1	3,33±0,0233Aa2	4,58±0,0994Ae1
2	2,91±0,0384Aab1	3,23±0,162Cbcd1	3,22±0,236Aa2	3,77±0,128Bde1	3,17±0,112Aab2	4,98±0,312Ae1
3	2,93±0,159Aab2	3,39±0,173Bbc1	3,02±0,0186Aabc2	3,59±0,160Be1	3,26±0,157Aab2	5,56±0,122Ad1
4	3,26±0,169ABa1	3,34±0,177Cbcd1	3,45±0,203Aa2	4,69±0,388Ba1	2,95±0,116Bab2	6,12±0,185Ac1
5	2,91±0,0404Aab1	2,86±0,0664Cd1	3,15±0,0584Aa2	4,39±0,170Babc1	2,78±0,0265Abcd2	6,58±0,186Ab1
6	3,30±0,165Aa2	3,85±0,221Ba2	3,07±0,265Aab2	4,20±0,305Bbcd1	3,04±0,0700Aab2	8,09±0,142Aa1
7	2,61±0,0837Abc2	3,72±0,109Cab2	2,58±0,0764Acd2	4,50±0,163Bab1	2,85±00406Aabcd2	6,10±0,0913Ac1
8	2,52±0,0233Abc2	3,15±0,152Ccd2	2,61±0,0833Abcd2	3,95±0,131Bcde1	2,47±0,0821Acd2	8,39±0,0984Aa1
9	2,58±0,294Abc1	2,89±0,0961Cd1	2,47±0,0521Ad2	3,91±0,0845Bde1	2,91±0,103Aabc2	8,22±0298Aa1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.171 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	4,85±0,105Ab1	4,85±0,105Aa1	4,85±0,105Abcd1	4,85±0,105Aa1	4,85±0,105Aa1	4,85±0,105Af1
1	4,44±0,992Ab1	5,03±0,431Aa1	5,11±0,261Aabcd1	4,77±0,395Aa1	5,21±0,212Aa1	5,38±0,147Abcdef1
2	5,93±0,569Aa1	4,48±0,165Aa2	5,89±0,467Aa1	5,11±0,229Aa1	5,63±0,150Aa1	5,30±0,246Acdef1
3	4,99±0,203Ab1	4,38±0,189Ba1	5,11±0,096Aabcd1	4,97±0,422Ba1	5,61±0,454Aa1	5,81±0,180Aabcde1
4	5,28±0,283Aab1	5,12±0,246Ba1	5,23±0,171Aabc1	4,78±0,241Ba1	5,33±0,271Aa2	6,33±0,630Aa1
5	4,64±0,284Bb1	4,62±0,264Aa1	5,56±0,295Aab1	4,97±0,263Aa1	4,91±0,110ABa1	5,00±0,214Aef1
6	5,12±0,275Aab1	5,04±0,154ABa1	4,82±0,107Abcd1	4,42±0,419Ba1	5,40±0,187Aa1	5,66±0,461Aabcdef1
7	5,15±0,220Aab1	4,56±0,102Ba1	4,40±0,175Acd1	4,39±0,055Ba1	4,76±0,334Aa2	6,48±0,211Aa1
8	5,98±0,494Aa1	4,69±0,122Aa2	4,20±0,165Bd1	4,50±0,335Aa1	5,38±0,202Aa1	5,11±0,099Adef1
9	4,90±0,131ABb1	4,76±0,056Ba1	4,60±0,150Bcd1	4,35±0,145Ba1	5,65±0,262Aa1	6,24±0,242Aab1
10	4,49±0,057Ab1	4,69±0,306ABa1	4,82±0,202Abcd1	4,42±0,235Ba1	5,24±0,274Aa1	5,33±0,207Acdef1
11	4,43±0,184Bb1	4,54±0,201Ba1	4,73±0,118ABbcd1	4,53±0,229Ba1	5,41±0,163Aa1	5,92±0,256Aabcd1
12	4,96±0,375Ab1	4,18±0,307Ba1	4,88±0,111Abcd1	4,42±0,073Ba1	4,88±0,370Aa2	6,08±0,137Aabc1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.172 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince a* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C			Ort. PE*	Ort. AL*
	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**	PE	AL	ORT**		
0	4,37	4,37	4,37±0,149Af	4,37	4,37	4,37±0,149Ag	4,37	4,37	4,37±0,149Ag	4,37±0,118Af	4,37±0,118Ae
1	5,67	5,17	5,42±0,194Acd	6,26	5,57	5,89±0,193Abcd	5,97	5,76	5,87±0,087Aef	5,95±0,128Ac	5,50±0,131Bc
2	6,16	6,26	6,21±0,134Bab	6,35	6,13	6,24±0,165Bab	6,78	6,90	6,84±0,150Aab	6,43±0,130Aab	6,43±0,181Aab
3	5,88	5,19	5,54±0,226Bcd	6,45	6,47	6,46±0,204Aa	6,79	6,97	6,88±0,115Aab	6,37±0,205Aab	6,21±0,282Aab
4	7,02	6,13	6,58±0,316Ba	6,18	6,46	6,32±0,108Bab	7,02	7,14	7,08±0,125Aa	6,74±0,196Aa	6,58±0,194Aa
5	5,47	5,11	5,29±0,140Ade	5,67	5,32	5,49±0,117Ade	5,22	5,62	5,42±0,172Af	5,45±0,105Ade	5,35±0,127Acd
6	5,98	5,74	5,86±0,118ABbc	5,61	5,68	5,65±0,128Bcd	5,89	6,71	6,30±0,282Acde	5,83±0,131Acd	6,05±0,210Ab
7	4,90	4,58	4,74±0,166Bf	4,89	5,12	5,01±0,183Bef	5,59	6,11	5,85±0,217Aef	5,13±0,166Ae	5,27±0,269Acd
8	5,06	4,40	4,73±0,244Bf	4,98	4,65	4,82±0,165Bfg	5,53	6,05	5,79±0,149Aef	5,19±0,164Ae	5,03±0,274Ad
9	5,75	5,28	5,52±0,230Ccd	5,87	6,37	6,12±0,233Babc	6,64	7,18	6,91±0,128Aab	6,08±0,207Abc	6,28±0,295Aab
10	4,74	4,99	4,87±0,096Cef	5,47	5,55	5,51±0,095Bde	5,83	6,25	6,04±0,208Ade	5,35±0,170Ae	5,60±0,225Ac
11	5,18	6,27	5,73±0,292Bbcd	5,85	6,14	5,99±0,159Babcd	6,54	7,02	6,78±0,192Aabc	5,86±0,230Bc	6,48±0,186Aab
12	5,61	6,18	5,89±0,265Bbc	5,85	5,91	5,88±0,114Bbcd	6,18	6,91	6,54±0,203Abcd	5,88±0,144Bc	6,33±0,206Aab
ORT***	5,52±0,127Ba	5,36±0,121Ca		5,67±0,108Ba	5,67±0,118Ba		6,03±0,124Ab	6,38±0,139Aa			

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı ambalaj da farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

** Aynı analiz döneminde, farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$).

*** Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

İşlenmiş fındık ürünlerinin depolama süresince a* değerlerine dair bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Şimşek (2004) farklı sıcaklık ve sürelerde kavurma işlemi uyguladığı Foşa, Palaz ve Tombul çeşidi fındıklarda kavurma öncesinde a* değerlerinin çeşitler arası fark göstermediğini ve 1.29-2.19 arasında salınım gösterdiğini ve kavurma sıcaklığı ve süresinin artışıyla a* değerinin arttığını bildirmiştir. Saklar *et al.* (2001) yüksek sıcaklık ve sürelerde kavurma işleminde a* değerinin 0.33'ten 7.01'e kadar artış gösterdiğini bildirmiştir.

4.8.3 b* değeri

Araştırmanın 1. yılında depolama süresince fındık ürünü örneklerinin b* değerleri Çizelge 4.173-4.176' da verilmiştir.

Araştırmanın 1. yılında dilimlenmiş fındık örneklerinin başlangıç b* değeri 25.86 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri b* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 21.37 ve 19.54, 28°C'de depolanan örneklerde 20.65 ve 22.67 ve 37°C'de depolanan örneklerde 23.01 ve 22.66 değerlerini almıştır (Çizelge 4.173). Fındık unu örneklerinin başlangıç b* değeri 21.32 olarak saptanmıştır. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri b* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 19.06 ve 19.34, 28°C'de depolanan örneklerde 18.63 ve 20.97 ve 37°C'de depolanan örneklerde 17.65 ve 25.56 değerlerine ulaşılmıştır (Çizelge 4.174). Kıyılmış fındık örneklerinin başlangıç b* değeri 21.42 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri b* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 25.90 ve 26.21, 28°C'de depolanan örneklerde 26.61 ve 26.75 ve 37°C'de depolanan örneklerde 26.52 ve 26.79 değerlerini almıştır (Çizelge 4.175). Kavrulmuş fındık örneklerinin başlangıç b* değerleri 29.92 olarak bulunmuştur. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş fındık örnekleri b* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 33.96 ve 33.50, 28°C'de depolanan örneklerde 32.79 ve 34.08 ve 37°C'de depolanan örneklerde 34.82 ve 35.23 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.176).

Çizelge 4.173 1. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	25,86±0.252Aa1	25,86±0.252Aa1	25,86±0.252Aa1	25,86±0.252Aa1	25,86±0.252Aa1	25,86±0.252Aa1
2	21,78±0.699Ab1	22,16±0.221Ab1	20,57±0.387Ab1	19,28±0.754Be1	21,28±0.367Ac1	20,24±0.792Bd1
4	21,11±1.03Ab1	20,75±0.375Bbc1	20,78±0.797Ab1	20,67±0.457Bcde1	21,34±0.576Ac1	22,92±0.882Abc1
6	21,75±0.218Ab1	21,22±0.615Bbc1	21,13±0.139Ab1	19,88±0.248Bde1	20,96±0.546Ac2	22,93±0.197Abc1
8	20,64±0.530Ab1	19,65±0.706Cc1	20,31±0.801Ab1	21,61±0.328Bbc1	21,32±0.814Ac2	24,45±0.708Aab1
10	20,76±0.481Ab1	20,12±1.02Bc1	21,28±0.651Ab1	21,03±0.267Bbcd1	21,23±0.296Ac2	23,92±0.926Abc1
12	21,37±0.457Bb1	19,54±0.313Bc1	20,65±0.598Bb2	22,67±0.551Ab1	23,01±0.289Ab1	22,66±0.689Ac1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.174 1. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	21,32±0.272Aa1	21,32±0.272Aa1	21,32±0.272Aab1	21,32±0.272Aab1	21,32±0.272Aa1	21,32±0.272Ad1
2	20,91±0.137Aab1	21,10±0.203Bab1	20,52±0.139Abc1	21,07±0.156Bbc1	21,30±0.083Aa2	22,33±0.238Ac1
4	20,85±2.25Aab	20,87±0.878Cab	21,61±0.065Aa1	22,23±0.261Ba1	20,85±0.278Aa2	24,68±0.102Aa1
6	20,11±0.136Ab1	20,32±0.159Bbc1	19,89±0.439Acd1	20,20±0.246Bc1	18,91±0.470Bb2	23,28±0.314Ab1
8	20,74±0.161Aab1	19,93±0.302Bcd1	19,49±0.212Ade2	20,75±0.327Bbc1	19,22±0.315Bb2	25,59±0.193Aa1
10	21,06±0.216Aab1	21,12±0.280Bab1	20,11±0.288Bcd2	21,60±0.355Bab1	19,10±0.230Cb2	24,74±0.810Aa1
12	19,06±0.361Ac1	19,34±0.381Cd1	18,63±0.546Ae2	20,98±0.006Bbc1	17,65±0.372Bc2	25,56±0.616Aa1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.175 1. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT	PE	AL	ORT
0	21,42	21,42	21,42±0.307Ac	21,42	21,42	21,42±0.307Ab	21,42	21,42	21,42±0.307Ac
2	26,23	26,88	26.55±0.340Ab	26,77	25,75	26.26±0.321Aa	26,60	25,67	26.13±0.261Ab
4	27,65	27,48	27.57±0.220Aa	26,55	26,24	26.39±0.153Ba	27,39	25,97	26.68±0.319Bab
6	26,30	26,37	26.33±0.186Ab	26,82	25,96	26.39±0.279Aa	26,69	26,48	26.58±0.150Aab
8	26,19	26,04	26.11±0.228Ab	26,63	25,98	26.30±0.201Aa	26,41	26,73	26.56±0.218Aab
10	26,50	26,30	26.40±0.120Bb	26,72	27,14	26.93±0.168ABa	26,69	27,76	27.22±0.271Aa
12	25,90	26,21	26.05±0.170Ab	26,61	26,75	26.67±0.301Aa	26,52	26,79	26.65±0.371Aab

Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.176 1. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	29,92	29,92	29,92±0.151Ac	29,92	29,92	29,92±0.151Ad	29,92	29,92	29,92±0.151Ad
2	30,51	30,10	30,30±0.332Ac	29,87	30,01	29,94±0.152Ad	29,64	30,76	30,20±0.366Ad
4	30,30	29,91	30,11±0.422Bc	31,05	31,44	31,25±0.396Ac	29,95	30,20	30,08±0.416Bd
6	34,21	34,21	34,21±0.281Aab	33,69	32,96	33,33±0.472ABb	31,73	33,49	32,61±0.672Bc
8	33,80	34,15	33,98±0.555Aab	33,07	32,61	32,84±0.419Bb	31,88	34,19	33,03±0.577ABbc
10	34,88	35,07	34,98±0.294Aa	35,30	35,70	35,50±0.338Aa	33,01	34,79	33,90±0.494Bb
12	33,96	33,50	33,73±0.356Bb	32,79	34,08	33,44±0.377Bb	34,82	35,23	35,02±0.294Aa
ORT**	32,51±0.486Aa	32,41±0.507Aa		32,24±0.466Aa	32,39±0.452Aa		31,56±0.440Bb	32,65±0.492Aa	

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05)
PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj.

Araştırmanın 2. yılında depolama süresince findık ürünü örneklerinin b^* değerleri Çizelge 4.177-4.180'de verilmiştir.

Araştırmanın 2. yılında dilimlenmiş findık örneklerinin başlangıç b^* değeri 22.99 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri b^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 22.52 ve 21.74, 28°C'de depolanan örneklerde 22.59 ve 22.11 ve 37°C'de depolanan örneklerde 22.04 ve 24.52 değerlerini almıştır (Çizelge 4.177).

Findık unu örneklerinin başlangıç b^* değeri 21.05 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri a^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 20.43 ve 21.06, 28°C'de depolanan örneklerde 20.75 ve 22.63 ve 37°C'de depolanan örneklerde 19.29 ve 27.17 değerlerini almıştır (Çizelge 4.178).

Kıyılmış findık örneklerinin başlangıç b^* değeri 26.93 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri b^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 27.24 ve 25.70, 28°C'de depolanan örneklerde 27.14 ve 27.14 ve 37°C'de depolanan örneklerde 26.30 ve 28.65 değerlerini almıştır (Çizelge 4.179).

Kavrulmuş findık örneklerinin başlangıç b^* değerleri 30.60 olarak tespit edilmiştir. Depolamanın sonunda PE ve AL ambalajlı dilimlenmiş findık örnekleri b^* değerleri; 20°C'de depolanan örneklerde sırasıyla 31.37 ve 32.39, 28°C'de depolanan örneklerde 32.77 ve 32.45 ve 37°C'de depolanan örneklerde 31.81 ve 31.87 değerlerini almıştır (Çizelge 4.180).

Çizelge 4.177 2. yıl dilimlenmiş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C		ORT*
	PE	AL	PE	AL	PE	AL	
0	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,99	22,93±0,240AB
1	22,96	22,19	22,55	21,20	21,67	22,63	22,20±0,269C
2	23,18	22,65	21,56	21,81	23,30	22,14	22,44±0,236BC
3	23,30	21,98	22,34	22,60	24,19	24,93	23,22±0,347AB
4	23,35	23,14	25,80	23,15	22,22	23,14	22,91±0,217ABC
5	22,77	23,28	23,47	23,42	22,42	23,90	23,21±0,213AB
6	22,53	22,63	23,04	23,72	22,98	24,65	23,26±0,283A
7	23,68	21,96	20,54	23,71	22,18	25,51	22,93±0,428ABC
8	22,52	21,74	22,59	22,11	22,04	24,52	22,59±0,286ABC
ORT**	23,03±0,148Aa	22,51±0,194Ba	22,40±0,234Ba	22,75±0,245Ba	22,67±0,214ABb	23,82±0,285Aa	

* Farklı harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05), **Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.178 2. yıl fındık unu örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	21,05±0,247Aabc1	21,05±0,247Ab1	21,05±0,247Aa1	21,05±0,247Ab1	21,05±0,247Aabc1	21,05±0,247Adel
1	21,66±0,222Aab1	21,91±0,119Aab1	21,33±0,529Aa1	21,82±0,420Aab1	21,54±0,165Aa1	22,26±0,44Acd1
2	21,16±0,159Aab1	21,34±0,508Bab1	21,31±0,210Aa2	22,51±0,217Aa1	21,41±0,0145Aab2	23,29±0,466Abc1
3	20,95±0,270Aabc1	21,40±0,432Aab1	20,96±0,614Aa1	20,96±0,195Ab1	20,46±0,550Aabcd2	21,88±1,33Ad1
4	21,76±0,180Aa1	21,94±0,0913Aab1	18,86±0,130Bb1	18,96±0,275Bc1	20,21±0,494Abcde2	21,72±1,49Ad1
5	19,81±0,431Bc1	19,82±0,400Bc1	21,11±0,320Aa2	22,92±0,387Aa1	20,05±0,168ABcde2	23,47±0,629Ab1
6	18,44±0,0633Ad1	18,36±0,179Bd1	18,56±0,487Ab1	18,15±0,360Bc1	17,68±0,315Ag2	20,50±0,355Ae1
7	21,02±0,0493Aabc2	22,41±0,139Ba1	20,49±0,242Aa2	23,01±0,0433AaB1	18,21±0,286Bfg2	23,63±0,238Ab1
8	20,79±0,109Aabc1	21,95±0,0964Bab1	20,52±0,131Aa2	21,79±0,128Bab1	19,10±0,198Bef2	26,87±0,247Aa1
9	20,43±0,152Abc1	21,06±0,361Cb1	20,75±0,346Aa2	22,63±0,100Ba1	19,29±0,132Bdef2	27,17±0,697Aa1

Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (p<0.05). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.179 2. yıl kıyılmış fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C		28°C		37°C	
	PE	AL	PE	AL	PE	AL
0	26,93±0,275Aab1	26,93±0,275Aab1	26,93±0,275Aab1	26,93±0,275Aab1	26,93±0,275Aab1	26,93±0,275Ad1
1	27,02±0,295Aab1	26,73±0,069Babc1	26,59±0,277Aab1	26,39±0,421Bab1	27,38±0,179Aa1	27,75±0,312Abcd1
2	26,53±0,444Bb1	26,58±0,356Babc1	27,55±0,393Aa1	27,03±0,361Bab1	27,51±0,235Aa1	27,97±0,588Aabc1
3	26,69±0,068Aab1	26,01±0,131Bbc1	27,31±0,381Aa1	26,45±0,644Bab1	26,87±0,251Aab2	28,01±0,560Aabc1
4	27,72±0,085Aa1	27,27±0,442ABa1	27,55±0,258Aa1	27,08±0,389Bab1	27,27±0,210Aab1	28,08±0,421Aabc1
5	26,61±0,379Bb1	26,32±0,602Aabc1	27,56±0,170Aa1	26,80±0,351Aab1	27,46±0,219ABa1	27,19±0,601Acd1
6	27,07±0,438Aab1	26,82±0,349Aab1	27,22±0,285Aab1	26,42±0,195Aab1	26,72±0,261Aab1	27,26±0,362Acd1
7	26,43±0,061Ab1	26,92±0,131Bab1	26,81±0,085Aab1	26,49±0,328Bab1	26,47±0,065Aab2	28,80±0,137Aa1
8	27,46±0,227Aab1	26,72±0,267Babc1	26,57±0,094Aab1	26,79±0,093Bab1	26,86±0,346Aab2	28,09±0,171Aabc1
9	27,32±0,222Aab1	26,62±0,160Babc1	26,95±0,222Aab1	26,81±0,460Bab1	26,85±0,394Aab2	28,57±0,267Aab1
10	26,86±0,381Aab1	26,19±0,072Bbc1	27,32±0,176Aa1	27,01±0,360ABab1	26,68±0,098Aab1	27,32±0,357Acd1
11	26,82±0,212Aab1	26,40±0,374Babc1	26,21±0,200Ab1	26,02±0,261Bb1	26,85±0,110Aab2	28,66±0,489Aab1
12	27,24±0,287Aab1	25,70±0,315Cc2	27,14±0,210ABb1	27,14±0,298Ba1	26,30±0,266Bb2	28,65±0,574Aab1

* Aynı analiz dönemde aynı ambalaj türünde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklıkta aynı ambalaj türünde farklı küçük harfi taşıyan analiz dönemi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı sıcaklık ve aynı analiz döneminde farklı rakamı taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.180 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince b* değerleri

Süre (ay)	20°C			28°C			37°C		
	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*	PE	AL	ORT*
0	30,60	30,60	30,60±0,440Ade	30,60	30,60	30,60±0,440Ade	30,60	30,60	30,60±0,440Af
1	32,10	30,59	31,34±0,463Acd	31,65	30,97	31,31±0,315Abcd	31,61	31,32	31,47±0,113Acdef
2	32,69	32,88	32,79±0,270Aab	31,32	32,50	31,91±0,351Aabc	32,68	32,22	32,45±0,169Aabc
3	32,07	31,27	31,67±0,223Bc	32,77	32,51	32,64±0,248Aa	32,14	32,32	32,23±0,415ABabcd
4	33,48	32,64	33,06±0,308Aa	32,55	32,47	32,51±0,081Aa	33,11	33,28	33,19±0,260Aa
5	31,73	30,92	31,33±0,267Acd	30,91	31,05	30,98±0,240Acd	30,57	31,35	30,96±0,335Aef
6	31,83	31,66	31,74±0,259Ac	31,67	30,89	31,28±0,257Acd	30,77	32,20	31,49±0,484Acdef
7	30,91	30,26	30,58±0,328Ade	29,37	30,54	29,96±0,397Ae	30,58	31,06	30,82±0,298Aef
8	29,75	29,43	29,59±0,464Bf	30,24	29,51	29,88±0,364Be	30,20	31,46	30,83±0,315Aef
9	31,74	31,39	31,57±0,182Bcd	31,58	32,40	31,99±0,340Babc	32,52	33,81	33,17±0,430Aa
10	29,95	30,23	30,09±0,275Bef	31,21	31,42	31,32±0,215Acd	30,78	32,01	31,40±0,310Adef
11	31,55	33,01	32,28±0,502Aabc	31,92	32,67	32,30±0,322Aab	32,02	32,96	32,49±0,344Aab
12	31,37	32,39	31,88±0,417Aabc	32,77	32,45	32,61±0,258Aa	31,81	31,87	31,84±0,299Abcde
ORT**	31,52±0,196Aa	31,33±0,209Ba		31,43±0,178Aa	31,54±0,192Ba		31,49±0,192Ab	32,04±0,165Aa	

*Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan dönem ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05).

**Aynı ambalajda farklı büyük harfi taşıyan sıcaklık ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05). Aynı sıcaklıkta farklı küçük harfi taşıyan ambalaj ortalamaları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. (p<0.05)

PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

İşlenmiş fındık ürünlerinin depolama süresince b* değerlerine dair bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Şimşek (2004) farklı sıcaklık ve sürelerde kavurma işlemi uyguladığı Foşa, Palaz ve Tombul çeşidi fındıklarda kavurma öncesinde b* değerlerinin çeşitler arası fark göstermediğini ve 22.17-31.56 arasında salınım gösterdiğini ve kavurma sıcaklığı ve süresinin artışıyla b* değerinin arttığını bildirmiştir.

4.9 Duyusal Panel

Duyusal değerlendirme gıdaların çeşitli özelliklerinin görme, koklama, tatma, dokunma, ve/veya işitme duyularına etki etmesini ölçen, analiz eden ve açıklayan bir disiplindir. Farklı sıcaklıklarda muhafaza edilen PE ve AL ile ambalajlanmış dilimlenmiş fındık, fındık unu, kıyılmış fındık ve kavrulmuş fındık örneklerinin depolama süresince meydana gelen lezzet, sertlik, bayat tat, acılaşıma, yabancı tat ve koku değişiklikleri yansıtan 10 panelistin duyusal değerlendirme puanları 2005 hasadı ürünler için Çizelge 4.181-4.192’de ve 2006 hasadı ürünler için Çizelge 4.193-4.204’de sunulmuştur. Duyusal panel sonuçları non-parametrik istatistik metotlarından Freeman metodu ile değerlendirilmiştir.

Farklı fındık ürünlerinin depolanması süresince duyusal özellikler dalgalanma göstermekle beraber; duyusal lezzet, koku ve sertlik özelliklerinde azalma, bayat tat, acılaşıma ve yabancı tat özelliklerinde artma gözlenmiştir. Duyusal özelliklerde bu dalgalanmanın üründeki varyasyon kaynaklarından (çeşit, hasat yılı), çevresel faktörler (sıcaklık, ışık, nisbi rutubet, zaman, gürültü, çevre kokusu) ve kişisel faktörlerden (yaş, cinsiyet, sigara-alkol tüketimi, açlık-tokluk) kaynaklanmaktadır.

Her iki hasat yılında da fındık ürünlerinin duyusal lezzet değerleri depolama süresince azalma göstermiştir (Çizelge 4.181-4.204). Dilimlenmiş fındık örneklerinin duyusal lezzet özelliği 2005 hasat yılında kabul edilebilir sınır olan 3’ün altına; dilimlenmiş fındıklarda 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 2. ay, 28°C PE örneklerinde 6. ay, 28°C AL örneklerinde 4. ay, 20°C PE örneklerinde 6. ay ve 20°C AL örneklerinde 8. ayda indiği saptanmıştır. 2006 hasat yılında duyusal lezzet özelliği 3’ün altına 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 2. ay, 28°C PE ve 28°C AL örneklerinde 4. ay, 20°C PE ve 20°C

AL örneklerinde 7. ayda indiği görülmüştür. Fındık unu örneklerinin duyuşal lezzet özelliği 2005 hasat yılında kabul edilebilir sınır olan 3'ün altına; 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 2. ay, 28°C PE ve 28°C AL örneklerinde 6. ay, 20°C PE örneklerinde 6. ay ve 20°C AL örneklerinde 8. ayda indiği tespit edilmiştir. 2006 hasat yılında duyuşal lezzet özelliği 3'ün altına 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 2. ay, 28°C PE ve 28°C AL örneklerinde 6. ay, 20°C PE örneklerinde 7. ay ve 20°C AL örneklerinde 6. ayda indiği belirlenmiştir. Kıyılmış fındık örneklerinin duyuşal lezzet özelliği 2005 hasat yılında kabul edilebilir sınır olan 3'ün altına; 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 6. ay, 28°C PE ve 28°C AL örneklerinde 7. ay, 20°C PE örneklerinde 6. ay ve 20°C AL örneklerinde 8. ayda indiği görülmüştür. 2006 hasat yılında duyuşal lezzet özelliği 3'ün altına 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 2. ay, 28°C PE ve 28°C AL örneklerinde 6. ay, 20°C PE örneklerinde 8. ayda indiği ve 20°C AL örneklerinde inmediği tespit edilmiştir. Kavrulmuş fındık örneklerinin duyuşal lezzet özelliği 2005 hasat yılında kabul edilebilir sınır olan 3'ün altına; 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 6. ay, 28°C PE örneklerinde 6. ay 28°C AL örneklerinde 10. ay, 20°C PE örneklerinde 12. ayda indiği ve 20°C AL örneklerinde inmediği belirlenmiştir. 2006 hasat yılında duyuşal lezzet özelliği 3'ün altına 37°C PE ve 37°C AL örneklerinde 6. ay, 28°C PE örneklerinde 9. ay, 28°C AL örneklerinde 8. ay, 20°C PE örneklerinde 9. ayda indiği ve 20°C AL örneklerinde inmediği tespit edilmiştir.

Duyuşal lezzet özelliğindeki kabul edilebilir sınırın altına düşme sıralaması diğer duyuşal özelliklerde de depolama süresince benzer şekilde değişmektedir. Genel olarak duyuşal özellikler bakımından depolama sıcaklığı arttıkça ürünün raf ömrü azalmaktadır. Araştırmada kullanılan ambalaj materyallerinin ürüne bağlı olarak raf ömrünü etkilediği, kıyılmış ve kavrulmuş fındık ürünlerinde AL ambalajın daha iyi sonuçlar verirken, dilimlenmiş fındık ve fındık ununda özellikle yüksek sıcaklıklarda iyi sonuç vermediği düşünölmektedir.

Çizelge 4.181 1. yıl 20°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																						
	PE											AL											
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	
0	3,5	45A	2,8	40A	1,0	28A	0,4	28A	0,1	2,2	57A	3,5	48A	2,8	41A	1,0	30A	0,4	30A	0,1	2,2	57A	
2	3,7	48B	3,0	44A	1,3	31A	0,9	35A	0,3	0,3	40B	3,8	50A	2,9	42B	1,0	33B	0,5	33B	0,0	0,5	39A	
4	3,9	54B	1,8	44B	0,7	24B	0,4	27A	0,0	0,0	40B	4,0	57A	3,9	52A	0,9	27A	0,4	28A	0,0	0,2	43A	
6	2,1	25B	2,9	41A	2,5	44A	1,1	41A	0,0	0,0	36A	3,0	36A	2,8	39B	1,6	41B	0,6	34B	0,0	0,0	36A	
8	3,0	41A	2,0	34A	2,7	48A	2,3	52B	0,0	0,0	36A	2,2	27B	1,8	32B	2,9	52A	2,7	57A	0,0	0,0	36A	
10	3,4	47A	3,4	46A	3,2	51A	2,6	52A	0,0	0,0	36A	2,8	29B	3,4	44A	3,2	53A	1,8	49B	0,0	0,0	36A	
12	1,7	21B	1,8	33B	3,3	55A	2,2	48A	0,0	0,0	36A	2,9	36A	2,0	32A	2,5	46B	2,3	51B	0,0	0,0	36A	
Z	30																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.182 1. yıl 28°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C																						
	PE											AL											
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	
0	3,5	55A	2,8	42A	1,0	26A	0,4	25A	0,1	2,2	56A	3,5	53A	2,8	42A	1,0	26A	0,4	23A	0,1	2,2	56A	
2	3,5	51B	2,9	43A	1,8	36B	1,1	34A	0,3	1,1	45A	3,6	56A	2,5	39B	1,5	33A	1,0	34B	0,1	1,0	47A	
4	3,6	54A	2,6	48A	1,4	27A	1,9	42A	0,0	0,4	41B	2,9	45B	2,5	44B	2,0	38B	1,9	41B	0,2	0,6	41A	
6	1,5	26B	2,0	32B	2,5	44A	2,1	45A	0,0	0,0	35A	2,5	40A	2,8	45A	2,2	43B	1,5	36B	0,0	0,0	34A	
8	2,4	38A	2,6	37B	2,5	42A	1,3	36A	0,0	0,0	35A	2,2	35A	2,8	40A	2,4	42B	1,1	35B	0,0	0,0	34A	
10	2,4	37A	3,0	38B	3,2	48A	2,4	46A	0,0	0,0	35A	1,8	32B	3,2	42A	2,6	45B	3,0	57A	0,0	0,0	34A	
12	0,8	20B	2,9	41A	4,0	58A	3,2	54B	0,0	0,0	35A	1,1	21A	1,6	29B	3,6	55B	3,3	55A	0,0	0,0	34A	
Z	30																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.183 1. yıl 37°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	37°C																							
	PE										AL													
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku	
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	3,5	66A	2,8	49A	1,0	15A	0,4	15A	0,1	2,2	55A	3,5	65A	2,8	47A	1,0	16A	0,4	16A	0,1	2,2	55A	3,5	66A
2	2,5	51A	2,0	39B	2,8	33A	2,2	31B	0,3	0,8	48A	2,3	50B	2,6	45A	2,6	32A	2,5	35A	0,6	0,9	48A	2,5	51A
4	2,0	50A	2,6	55A	2,8	31A	3,0	42A	0,8	0,8	43A	0,4	39B	0,8	40B	2,3	36A	1,6	42B	0,2	0,0	40B	2,0	50A
6	1,4	36B	2,4	45B	3,6	41A	2,2	33A	0,0	0,0	33A	1,6	39A	2,6	50A	3,6	44A	2,1	32B	0,0	0,0	34A	1,4	36B
8	0,9	29A	1,1	27B	3,9	45B	3,5	44B	0,0	0,0	33A	0,6	27B	1,4	31A	4,1	48A	3,9	48A	0,0	0,0	34A	0,9	29A
10	1,0	31B	2,6	44A	4,8	56A	4,4	54B	0,0	0,0	33A	1,6	41A	2,8	47B	3,8	48B	4,8	58A	0,0	0,0	34A	1,0	31B
12	0,4	19A	0,9	23A	4,9	59A	5,0	63A	0,0	0,0	36A	0,3	21B	0,6	22B	4,9	58A	3,6	50B	0,0	0,0	37A	0,4	19A
Z	30																							

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.184 1. yıl 20°C fındık unu duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																			
	PE									AL										
	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku	
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	3,9	51A	0,5	28A	0,0	25A	0,0	2,0	54A	3,9	51A	0,5	28A	0,0	25A	0,0	2,0	53A	3,9	51A
2	4,1	53A	0,4	27B	0,3	31A	0,0	0,8	43B	4,1	54A	0,5	29A	0,3	31A	0,0	0,9	43A	4,1	53A
4	3,8	52B	0,3	27A	0,2	27B	0,0	0,0	40B	4,0	56A	0,3	29A	0,6	33A	0,0	0,6	43A	3,8	52B
6	2,9	35B	1,4	40A	0,7	33B	0,0	0,0	36A	3,5	43A	1,2	39B	1,1	41A	0,0	0,0	36A	2,9	35B
8	3,0	37A	1,9	46A	1,7	50A	0,0	0,0	36A	2,5	33B	1,8	47B	0,9	45B	0,0	0,0	36A	3,0	37A
10	2,6	35A	3,2	58A	2,2	53A	0,0	0,0	36A	2,0	23B	3,0	57B	2,0	48B	0,0	0,0	36A	2,6	35A
12	1,7	18B	3,0	55A	3,2	62A	0,0	0,0	36A	1,8	22A	2,3	52B	2,6	59B	0,0	0,0	36A	1,7	18B
Z	30																			

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.185 1. yıl 28°C fındık unu duyuşal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C																	
	PE									AL								
	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku		Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku	
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	□R
0	3,9	57A	0,5	25A	0,0	26A	0,0	2,0	54A	3,9	56A	0,5	23A	0,0	20A	0,0	2,0	54A
2	3,9	57A	1,2	35B	0,5	34B	0,2	0,8	43B	3,9	56A	0,3	35A	0,6	30A	0,2	0,9	43A
4	3,8	49A	0,7	24B	0,8	37B	0,0	0,2	42A	3,8	47A	1,5	35A	1,1	36A	0,0	0,6	42A
6	2,3	33A	2,3	47B	1,4	42B	0,0	0,0	36A	2,3	34B	2,6	53A	2,4	46A	0,0	0,0	36A
8	2,7	39B	1,9	44B	1,6	46B	0,0	0,0	36A	2,9	43A	2,2	44A	1,8	40A	0,0	0,0	36A
10	1,6	22A	3,6	59A	1,2	40B	0,0	0,0	36A	1,0	19B	2,6	49B	3,4	59A	0,0	0,0	36A
12	1,8	25A	2,3	48A	2,5	56B	0,0	0,0	36A	1,6	26A	2,1	43B	3,0	51A	0,0	0,0	36A
Z	30																	

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değeri (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.186 1. yıl 37°C fındık unu duyuşal panel sonuçları

Süre (ay)	37°C																	
	PE									AL								
	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku		Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku	
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	□R
0	3,9	65A	0,5	17A	0,0	17A	0,0	2,0	52A	3,9	67A	0,5	17A	0,0	16A	0,0	2,0	51A
2	2,8	52A	1,7	28B	0,6	32B	0,3	1,0	48B	1,7	43B	2,5	37A	2,5	35A	0,5	1,3	52A
4	2,2	49A	2,5	33A	2,9	41A	0,0	0,8	47A	0,8	46B	0,5	19B	1,3	32B	0,2	0,2	44B
6	2,0	40A	3,0	42B	1,5	30B	0,0	0,0	34A	1,7	41B	3,4	45A	2,7	39A	0,0	0,0	34A
8	1,1	28A	3,4	45B	3,6	53B	0,0	0,0	34A	1,0	32B	4,0	51A	4,3	56A	0,0	0,0	34A
10	1,2	29A	4,4	56A	4,4	62A	0,0	0,0	34A	1,0	30B	4,2	50B	4,2	56B	0,0	0,0	34A
12	0,4	19A	4,5	60B	3,2	48B	0,0	0,0	34A	0,3	23B	4,9	62A	3,5	49A	0,0	0,0	34A
Z	30																	

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değeri (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.187 1. yıl 20°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																						
	PE											AL											
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	
0	4,5	56A	4,0	51A	0,8	34A	0,3	31A	0,0	4,0	63A	4,5	48A	4,0	48A	0,8	38A	0,3	35A	0,0	4,0	63A	
2	4,2	49B	3,6	39B	0,3	29A	0,4	33A	0,0	1,3	44B	4,3	46A	3,7	37A	0,3	34A	0,3	35A	0,0	1,7	47A	
4	4,0	49B	3,4	40B	1,1	41A	0,8	37A	0,0	0,0	38A	4,5	53A	3,8	41A	0,7	39B	0,5	38A	0,0	0,0	37A	
6	3,3	36B	3,5	35B	0,9	38A	0,3	33A	0,0	0,0	34A	3,8	36A	3,5	30A	0,9	45A	0,3	37A	0,0	0,0	34A	
8	3,4	36A	2,5	27B	1,4	46A	0,7	46A	0,0	0,0	34A	2,7	28B	3,3	31A	1,3	54B	0,6	47B	0,0	0,0	34A	
10	3,4	34B	4,4	51A	0,4	33A	1,0	41A	0,0	0,0	34A	4,2	40A	4,2	44B	0,4	40A	1,0	47A	0,0	0,0	34A	
12	2,4	22B	3,8	39B	2,9	60A	2,3	60A	0,0	0,0	34A	3,3	30A	4,5	50A	0,2	31B	0,7	42B	0,0	0,0	34A	
Z	30																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.188 1. yıl 28°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C																						
	PE											AL											
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	
0	4,5	61A	4,0	53A	0,8	27A	0,3	29A	0,0	4,0	63A	4,5	56A	4,0	51A	0,8	30A	0,3	31A	0,0	4,0	63A	
2	3,9	53A	3,5	38A	0,9	29B	0,8	36B	0,1	1,3	43A	3,8	43B	3,5	39A	1,1	37A	0,9	42A	0,1	1,3	44A	
4	3,6	48B	3,0	38A	1,1	30A	0,8	40A	0,0	0,0	37B	3,9	47A	2,8	36B	1,5	39A	1,3	44B	0,0	0,2	40A	
6	2,7	33B	3,4	34B	2,4	47A	1,6	44A	0,0	0,0	34A	3,9	45A	3,7	38A	0,8	34B	0,5	35B	0,0	0,0	34A	
8	3,1	39A	2,9	27A	2,2	41B	1,1	39A	0,0	0,0	34A	2,9	31B	2,9	29A	2,2	51A	1,1	43A	0,0	0,0	34A	
10	1,8	23B	3,8	45B	3,2	55A	1,0	41A	0,0	0,0	34A	2,4	25A	4,4	52A	2,0	48B	0,6	41B	0,0	0,0	34A	
12	2,1	26B	4,0	47B	3,1	53A	2,0	52A	0,0	0,0	37A	3,3	34A	3,3	37A	1,4	42B	1,1	47B	0,0	0,0	34B	
Z	30																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.189 1. yıl 37°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	37°C																						
	PE											AL											
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	4,5	66A	4,0	60A	0,8	24A	0,3	23A	0,0	4,0	62A	4,5	66A	4,0	56A	0,8	25A	0,3	24A	0,0	4,0	63A	
2	3,3	47A	3,3	38A	1,5	27B	1,5	37A	0,1	1,3	45B	3,0	42B	3,2	39A	1,8	33A	1,5	43A	0,2	1,9	49A	
4	2,2	40A	3,0	40B	3,0	40A	2,5	50A	0,6	0,8	45A	2,0	36A	3,0	41A	2,3	42B	2,0	45B	0,0	0,0	39B	
6	1,9	30B	2,4	33B	3,2	49A	2,1	43A	0,0	0,0	32A	2,8	39A	2,8	29A	2,8	48B	2,2	47B	0,0	0,0	33A	
8	2,2	35A	3,1	38A	3,3	45A	3,1	54A	0,0	0,0	32A	1,6	25B	2,3	27B	2,8	49B	2,7	52B	0,0	0,0	33A	
10	2,6	39B	3,6	46B	3,0	44A	1,6	42A	0,0	0,0	32A	3,0	43A	4,4	57A	2,4	43B	1,0	37B	0,0	0,0	33A	
12	1,5	25B	1,9	27B	3,7	52A	1,0	33A	0,0	0,0	35A	2,1	31A	2,4	31A	2,4	42B	1,0	34A	0,0	0,0	33B	
Z	30																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.190 1. yıl 20°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																						
	PE											AL											
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	4,5	49A	3,7	44A	0,9	36A	0,3	36A	0,0	3,2	60A	4,5	48A	3,7	42A	0,9	39A	0,3	37A	0,0	3,2	60A	
2	4,4	50A	3,6	38A	0,2	30A	0,1	36B	0,0	0,5	39B	4,4	48A	3,7	39A	0,3	33A	0,2	39A	0,0	0,8	42A	
4	4,2	48A	4,0	40A	1,3	41A	0,0	36B	0,0	0,0	39B	4,3	47A	3,8	37B	0,3	35B	0,3	40A	0,0	0,0	39A	
6	3,7	38A	3,7	35B	1,0	41B	0,3	42A	0,0	0,0	36A	3,8	38B	3,8	36A	1,4	46A	0,3	41A	0,0	0,0	35A	
8	3,5	32A	3,7	37A	1,6	50A	0,6	47A	0,0	0,0	36A	3,4	30B	2,6	27B	1,7	52B	0,6	42B	0,0	0,0	35A	
10	4,0	40A	4,2	44A	1,0	45B	0,4	40B	0,0	0,0	36A	3,6	32B	4,2	44A	1,2	45A	0,6	47A	0,0	0,0	35A	
12	2,9	24B	4,1	43B	0,8	39A	1,0	45A	0,0	0,0	36A	3,8	38A	4,7	56A	0,1	32B	0,1	37B	0,0	0,0	35A	
Z	30																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.191 1. yıl 28°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C																							
	PE										AL													
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku	
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	4,5	60A	3,7	44A	0,9	29A	0,3	31A	0,0	3,2	59A	4,5	53A	3,7	44A	0,9	33A	0,3	34A	0,0	0,0	3,2	60A	
2	3,8	45B	3,5	38A	0,2	23B	0,1	29B	0,0	0,9	42B	4,2	46A	3,4	35B	0,6	34A	0,6	43A	0,0	1,0	42A		
4	3,8	53B	3,0	31B	1,1	34A	0,6	39A	0,0	0,0	39A	3,9	47A	3,4	39A	1,4	40B	1,2	44A	0,4	0,0	39B		
6	2,9	36B	3,8	40B	2,3	47A	0,9	45A	0,0	0,0	35A	3,4	33A	3,9	42A	1,1	40B	0,6	45B	0,0	0,0	35A		
8	3,0	36B	3,5	34B	2,1	46A	1,9	51A	0,0	0,0	35A	3,6	38A	3,6	38A	1,8	48B	0,6	38B	0,0	0,0	35A		
10	2,0	25B	4,2	49A	3,2	56A	1,4	46A	0,0	0,0	35A	2,8	28A	4,0	47B	1,8	47B	0,4	37B	0,0	0,0	35A		
12	2,3	26B	4,1	45A	2,3	47A	0,9	41A	0,0	0,0	35A	3,6	37A	3,3	37A	1,0	40B	0,6	41B	0,0	0,0	35A		
Z	30																							

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.192 1. yıl 37°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	37°C																							
	PE										AL													
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku	
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	4,5	63A	3,7	51A	0,9	24A	0,3	20A	0,0	3,2	59A	4,5	62A	3,7	45A	0,9	26A	0,3	24A	0,0	3,2	60A		
2	3,4	50A	3,3	39A	2,0	30A	1,4	35A	0,2	1,2	44B	3,4	47A	3,2	31B	2,0	35A	1,3	42B	0,2	1,1	47A		
4	3,6	50B	3,3	41B	2,6	32A	2,8	39A	0,0	0,2	41A	3,2	51A	3,8	48A	1,5	30B	1,4	36B	0,0	0,0	38B		
6	2,1	34B	2,8	36B	3,3	47A	2,3	41A	0,0	0,0	34A	2,7	36A	3,1	32A	2,8	48B	1,3	42B	0,0	0,0	34A		
8	1,5	28A	2,6	30A	4,1	56A	3,8	58A	0,0	0,0	34A	1,0	17B	2,8	29A	3,7	60B	3,1	54B	0,0	0,0	34A		
10	2,0	33B	4,0	50B	3,4	47A	2,0	42B	0,0	0,0	34A	2,8	39A	4,6	56A	2,6	48B	3,2	56A	0,0	0,0	34A		
12	1,2	24B	2,8	34B	3,1	46A	2,9	47A	0,0	0,0	34A	1,9	30A	3,4	41A	1,8	36B	0,5	28B	0,0	0,0	34A		
Z	30																							

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.193 2. yıl 20°C dilimlenmiş fındık duyuşal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																			
	PE										AL									
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.
0	4,5	71A	4,0	70A	0,0	24A	0,0	35A	0,0	0,0	4,5	70A	4,0	71A	0,0	34A	0,0	36A	0,0	0,0
1	4,0	63B	3,2	44B	0,4	33A	0,3	42A	0,0	0,0	4,1	62A	3,6	56A	0,2	38B	0,3	44A	0,0	0,0
2	4,0	60A	3,2	53A	1,2	47B	0,4	42B	0,0	0,0	3,8	54B	3,1	52B	1,3	54A	0,5	46A	0,0	0,0
3	4,6	75A	4,1	63A	0,7	40A	0,5	44A	0,0	0,0	4,5	72B	3,8	59B	0,6	44B	0,5	45A	0,0	0,0
4	2,9	37B	3,1	39A	1,6	55A	0,2	41B	0,0	0,0	3,5	45A	2,8	33B	0,2	40B	0,5	47A	0,0	0,0
5	3,9	58A	4,0	60A	0,8	42A	0,1	38A	0,0	0,0	3,6	48B	4,0	65A	1,0	52A	0,0	36B	0,0	0,0
6	3,1	44B	3,7	59A	1,2	52A	0,5	47A	0,0	0,0	4,0	57A	3,5	49B	0,4	42B	0,6	45B	0,0	0,0
7	2,2	32B	2,7	33B	3,1	76A	1,9	75A	0,0	0,0	2,7	33A	2,6	35A	1,5	62B	1,3	64B	0,0	0,0
8	0,8	11A	1,8	31A	4,1	84A	3,5	89A	0,0	0,0	1,1	11A	1,6	32A	3,3	85A	3,0	90A	0,0	0,0
Z	39																			

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değeri (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.194 2. yıl 28°C dilimlenmiş fındık duyuşal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C																			
	PE										AL									
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.
0	4,5	70A	4,0	62A	0,0A	18	0,0	21A	0,0	0,0	4,5	68A	4,0	59A	0,0	24A	0,0	25A	0,0	0,0
1	4,0	63B	3,5	44B	0,6A	25	0,3	27A	0,0	0,0	4,1	61A	4,0	56A	0,1	26B	0,2	30B	0,0	0,0
2	3,3	50B	3,7	45B	1,4A	37	0,8	37A	0,0	0,0	3,4	50A	3,8	50A	1,3	42B	0,5	32B	0,0	0,0
3	3,8	57B	3,9	52A	1,8A	41	1,0	44A	0,0	0,0	4,1	62A	3,7	47A	0,9	37B	0,7	37B	0,0	0,0
4	2,1	34A	3,1	33A	3,5A	62	2,3	58B	0,0	0,0	1,9	31B	2,8	31B	2,9	63B	2,9	63A	0,0	0,0
5	2,2	39B	3,9	50B	2,8A	53	1,4	51B	0,0	0,0	2,4	41A	4,3	58A	2,3	54B	1,5	48A	0,0	0,0
6	1,5	26A	3,4	45A	3,0A	55	2,3	61A	0,0	0,0	1,4	24B	3,5	43B	1,9	49B	2,6	63B	0,0	0,0
7	1,1	23B	2,1	31A	4,2A	71	2,6	63A	0,0	0,0	1,3	25A	1,6	19B	3,6	67B	3,2	65A	0,0	0,0
Z	35																			

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değeri (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.195 2. yıl 37°C dilimlenmiş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	37°C																							
	PE										AL													
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku	
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	
0	4,5	64A	4,0	51A	0,0	15A	0,0	16A	0,0	0,0	0,0	4,5	66A	4,0	51A	0,0	16A	0,0	18A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	3,9	57A	4,2	46B	1,1	27B	1,8	32A	0,0	0,0	0,0	3,4	54B	4,5	53A	2,2	33A	0,9	26B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2,8	45A	3,0	29A	2,4	37B	1,4	32B	0,0	0,0	0,0	1,7	34B	2,2	27B	3,3	45A	1,7	36A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,9	39A	4,6	56A	3,8	50B	2,7	44B	0,0	0,0	0,0	1,5	33B	4,2	48B	4,1	50A	3,5	45A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,9	23A	3,6	39A	4,1	54A	3,9	56B	0,0	0,0	0,0	1,1	27A	3,3	30B	4,0	49B	3,8	55A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,0	25B	3,7	34A	2,5	41A	2,2	40B	0,0	0,0	0,0	1,5	38A	3,1	35B	1,4	29B	3,0	43A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,2	29A	3,3	27B	4,4	58B	4,3	62B	0,0	0,0	0,0	1,1	29B	3,6	38A	4,8	60A	4,5	59A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Z	30																							

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.196 2. yıl 20°C fındık unu duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																							
	PE								AL															
	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku					
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R			
0	4,0	60A	0,0	34A	0,0	36A	0,0	0,0	0,0	4,0	60A	0,0	33A	0,0	33A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1	4,1	59B	0,3	44A	0,2	43A	0,0	0,0	0,0	4,2	62A	0,3	42A	0,2	39A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,3	60A	0,7	53A	0,4	44A	0,0	0,0	0,0	4,2	61B	0,5	50B	0,4	41A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	4,5	68A	0,7	48A	0,2	42B	0,0	0,0	0,0	4,4	66B	0,6	44B	0,4	41A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	3,8	52A	1,0	51B	0,2	43B	0,0	0,0	0,0	3,5	49B	1,4	53A	1,8	63A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	4,3	60B	0,3	45A	0,0	36A	0,0	0,0	0,0	4,4	63A	0,5	45B	0,0	33A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	3,3	42B	0,5	44A	0,4	46B	0,0	0,0	0,0	3,6	45A	0,5	43A	0,8	53A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,5	33A	2,0	66A	1,6	74B	0,0	0,0	0,0	2,3	27B	1,8	61B	1,9	65A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,8	19A	2,6	67B	3,2	88A	0,0	0,0	0,0	1,6	19B	3,0	81A	2,7	85B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Z	39																							

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.197 2. yıl 28°C fındık unu duyuşal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C															
	PE								AL							
	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.
0	4,0	55A	0,0	32A	0,0	35A	0,0	0,0	4,0	58A	0,0	33A	0,0	27A	0,0	0,0
1	4,2	56B	0,2	36A	0,1	38A	0,0	0,0	4,3	60A	0,1	36B	0,1	29A	0,0	0,0
2	4,2	53A	0,5	42B	0,4	48B	0,0	0,0	4,2	56A	0,6	46A	0,7	42A	0,0	0,0
3	4,2	56B	0,6	41A	0,5	44A	0,0	0,0	4,4	62A	0,5	42A	0,4	35B	0,0	0,0
4	3,3	43A	1,3	48A	0,0	35B	0,0	0,0	2,7	32B	0,5	44B	0,8	44A	0,0	0,0
5	4,0	48A	0,6	49A	0,3	39B	0,0	0,0	3,9	52B	0,4	47B	1,0	49A	0,0	0,0
6	3,0	32A	1,0	48B	0,8	48B	0,0	0,0	2,0	24B	0,8	49A	2,5	63A	0,0	0,0
7	1,7	18A	2,3	66B	2,2	73B	0,0	0,0	1,5	19B	2,3	64A	3,6	73A	0,0	0,0
Z	35															

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değeri (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.198 2. yıl 37°C fındık unu duyuşal panel sonuçları

Süre (ay)	37°C															
	PE								AL							
	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku	Lezzet		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat	Koku
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.
0	4,0	57A	0,0	22A	0,0	25A	0,0	0,0	4,0	60A	0,0	22A	0,0	19A	0,0	0,0
1	3,8	51B	0,4	28B	0,7	36B	0,0	0,0	4,0	56A	0,5	30A	0,8	28A	0,0	0,0
2	2,8	39A	1,6	42A	1,6	44A	0,0	0,0	2,9	43A	2,0	46B	1,8	40A	0,0	0,0
3	3,1	40A	1,9	47B	1,4	45B	0,0	0,0	2,2	36B	2,4	48A	2,8	45A	0,0	0,0
4	3,0	39A	2,2	47B	0,4	31B	0,0	0,0	2,3	35B	2,8	52A	2,6	47A	0,0	0,0
5	2,8	34A	1,0	40A	1,3	46B	0,0	0,0	2,4	37B	0,3	25B	2,3	43A	0,0	0,0
6	1,2	22A	2,8	55B	2,6	55B	0,0	0,0	0,5	16B	3,9	59A	4,1	60A	0,0	0,0
Z	30															

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değeri (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfi taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.199 2. yıl 20°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																													
	PE										AL																			
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku							
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R						
0	5,0	103A	4,5	104A	0,0	42A	0,0	54A	0,0	0,0	5,0	98A	4,5	98A	0,0	50A	0,0	54A	0,0	0,0	5,0	98A	4,5	98A	0,0	50A	0,0	54A	0,0	0,0
1	4,8	94A	4,7	91A	0,0	42A	0,0	54A	0,0	0,0	4,7	83B	4,6	80B	0,0	50A	0,0	54A	0,0	0,0	4,7	83B	4,6	80B	0,0	50A	0,0	54A	0,0	0,0
2	4,9	99A	4,8	93B	0,2	52B	0,0	54A	0,0	0,0	4,7	80B	4,9	92A	0,4	65A	0,0	54A	0,0	0,0	4,7	80B	4,9	92A	0,4	65A	0,0	54A	0,0	0,0
3	4,7	89A	4,2	70B	0,3	52B	0,2	63B	0,0	0,0	4,6	82B	4,4	74A	0,6	65A	0,3	66A	0,0	0,0	4,6	82B	4,4	74A	0,6	65A	0,3	66A	0,0	0,0
4	4,3	76B	4,3	67B	0,2	50A	0,2	65A	0,0	0,0	4,5	75A	4,5	70A	0,2	60A	0,2	66A	0,0	0,0	4,5	75A	4,5	70A	0,2	60A	0,2	66A	0,0	0,0
5	4,9	97A	4,9	99A	0,0	42A	0,0	54B	0,0	0,0	4,9	92A	4,9	93A	0,0	50A	0,2	60A	0,0	0,0	4,9	92A	4,9	93A	0,0	50A	0,2	60A	0,0	0,0
6	4,3	77B	4,2	72B	0,5	62A	0,1	59B	0,0	0,0	4,7	88A	4,5	76A	0,3	59B	0,6	69A	0,0	0,0	4,7	88A	4,5	76A	0,3	59B	0,6	69A	0,0	0,0
7	3,8	62B	3,8	54B	0,9	67B	1,1	88A	0,0	0,0	3,8	56A	3,9	61A	1,2	84A	0,8	86B	0,0	0,0	3,8	56A	3,9	61A	1,2	84A	0,8	86B	0,0	0,0
8	2,7	39B	3,2	41B	2,2	96A	2,0	98A	0,0	0,0	3,0	35A	3,4	39A	1,5	88B	1,9	97A	0,0	0,0	3,0	35A	3,4	39A	1,5	88B	1,9	97A	0,0	0,0
9	3,7	57B	3,3	34B	2,1	101A	1,1	99A	0,0	0,0	4,0	54A	3,7	46A	1,2	96B	1,0	97B	0,0	0,0	4,0	54A	3,7	46A	1,2	96B	1,0	97B	0,0	0,0
10	3,3	43B	4,0	53B	1,4	92A	0,4	72A	0,0	0,0	4,2	61A	4,5	75A	0,3	66B	0,2	60B	0,0	0,0	4,2	61A	4,5	75A	0,3	66B	0,2	60B	0,0	0,0
11	2,8	47B	4,2	64B	2,4	102A	0,3	68A	0,0	0,0	4,3	65A	4,3	66A	0,4	73B	0,1	60B	0,0	0,0	4,3	65A	4,3	66A	0,4	73B	0,1	60B	0,0	0,0
12	2,6	32B	4,3	70A	2,6	113A	0,9	83A	0,0	0,0	3,9	44	3,9	44B	1,4	107B	0,9	90A	0,0	0,0	3,9	44	3,9	44B	1,4	107B	0,9	90A	0,0	0,0
Z	59																													

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.200 2. yıl 28°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C																							
	PE										AL													
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku	
	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	5,0	116A	4,5	108A	0,0	32A	0,0	46A	0,0	0,0	5,0	109A	4,5	100A	0,0	44A	0,0	52A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	4,7	105A	4,7	95A	0,1	34A	0,1	49A	0,0	0,0	4,6	94B	4,7	87A	0,1	47A	0,0	52B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,7	106A	4,8	99B	0,2	39B	0,0	46B	0,0	0,0	4,7	95B	4,9	95A	0,4	57A	0,0	52A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	4,6	103A	4,1	70A	0,6	44B	0,2	51B	0,0	0,0	4,2	78B	4,0	63B	0,7	59A	0,3	63A	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,1	89B	3,7	64B	1,2	59A	1,0	65A	0,0	0,0	4,5	92A	4,1	68A	0,6	58B	0,6	68B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	4,4	95B	4,6	89B	0,6	50A	0,2	51A	0,0	0,0	4,9	105A	4,8	92A	0,0	44B	0,0	52B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	3,6	71B	4,1	68B	1,6	68A	1,0	78A	0,0	0,0	4,2	81A	4,3	74A	0,5	63B	0,3	62B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,1	34B	3,3	39B	3,0	94A	1,2	74A	0,0	0,0	2,9	35A	3,5	39A	1,4	88B	1,1	81B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	2,2	38B	2,9	29B	2,8	90A	2,2	87A	0,0	0,0	3,1	47A	3,2	30A	1,7	81B	1,8	89B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	2,8	52B	2,1	33B	3,0	92A	2,0	95A	0,0	0,0	3,3	43A	3,3	39A	2,4	105B	1,4	94B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,8	27B	3,7	50B	3,2	97A	1,1	76A	0,0	0,0	3,0	39A	4,2	68A	1,9	91B	0,7	72B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,5	51B	4,4	84B	3,4	102A	1,6	87A	0,0	0,0	3,5	57A	4,5	80A	1,3	84B	1,4	91B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	1,3	26B	4,5	86A	4,0	113A	3,1	108A	0,0	0,0	3,0	39A	4,4	78B	1,8	90B	1,1	84B	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Z	59																							

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftal/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.201 2. yıl 37°C kıyılmış fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	37°C																						
	PE										AL												
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	5,0	122A	4,5	113A	0,0	27A	0,0	38A	0,0	0,0	0,0	5,0	120A	4,5	109A	0,0	36A	0,0	44A	0,0	0,0	0,0	
1	4,5	112B	4,7	100A	0,1	30A	0,2	43B	0,0	0,0	0,0	4,6	109A	4,7	96A	0,1	38A	0,3	55A	0,0	0,0	0,0	
2	3,9	96B	4,6	95A	0,8	40A	0,2	42B	0,0	0,0	0,0	4,1	93A	4,4	86B	0,8	54B	0,0	44A	0,0	0,0	0,0	
3	3,7	93B	3,9	70A	1,1	53A	0,4	47A	0,0	0,0	0,0	3,9	88A	3,7	58B	0,7	51B	0,4	52A	0,0	0,0	0,0	
4	3,8	95B	3,8	68B	0,6	40A	0,4	46A	0,0	0,0	0,0	4,2	95A	4,2	74A	0,4	44B	0,4	56A	0,0	0,0	0,0	
5	3,7	90B	4,2	75B	1,1	49A	0,6	52A	0,0	0,0	0,0	4,2	97A	4,4	81A	0,2	43B	0,5	64A	0,0	0,0	0,0	
6	2,8	72B	4,1	74A	2,0	64A	0,7	55B	0,0	0,0	0,0	2,9	55A	4,1	72A	1,0	59B	0,8	68A	0,0	0,0	0,0	
7	1,1	38B	3,0	41B	4,1	102A	2,4	81A	0,0	0,0	0,0	2,3	37A	3,1	49A	2,9	100B	2,1	87B	0,0	0,0	0,0	
8	1,1	39B	3,4	46A	4,3	105A	3,6	105A	0,0	0,0	0,0	2,1	41A	2,1	28B	2,6	91B	1,7	79B	0,0	0,0	0,0	
9	1,9	53B	3,0	39A	3,8	96A	3,3	94A	0,0	0,0	0,0	2,2	38A	3,0	37A	3,5	109B	3,2	113B	0,0	0,0	0,0	
10	1,2	38B	3,6	57B	4,5	109A	3,8	103A	0,0	0,0	0,0	2,6	47A	4,0	74A	2,8	95B	1,9	88B	0,0	0,0	0,0	
11	0,8	34B	3,6	63B	3,8	95A	4,2	109A	0,0	0,0	0,0	3,3	65A	4,4	83A	2,2	86B	1,5	79B	0,0	0,0	0,0	
12	0,7	31B	4,0	71A	4,4	106A	3,5	98A	0,0	0,0	0,0	1,9	27A	3,9	67B	3,3	107B	1,7	84B	0,0	0,0	0,0	
Z	59																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.202 2. yıl 20°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	20°C																						
	PE										AL												
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	5,0	103A	4,8	99A	0,0	44A	0,0	54A	0,0	0,0	0,0	5,0	96A	4,8	96A	0,0	50A	0,0	56A	0,0	0,0	0,0	
1	4,9	99A	4,7	81B	0,0	44A	0,0	54A	0,0	0,0	0,0	4,9	90A	4,9	89A	0,0	50A	0,0	56A	0,0	0,0	0,0	
2	4,7	88A	4,9	93A	0,2	53B	0,0	54A	0,0	0,0	0,0	4,6	80B	4,8	83B	0,6	63A	0,0	56B	0,0	0,0	0,0	
3	4,7	88A	4,1	49B	0,4	54B	0,2	64B	0,0	0,0	0,0	4,5	76B	4,4	64A	0,5	63A	0,3	66A	0,0	0,0	0,0	
4	5,0	103A	4,8	87A	0,0	44A	0,0	54A	0,0	0,0	0,0	4,8	86B	4,8	84A	0,0	50A	0,0	56A	0,0	0,0	0,0	
5	4,8	93B	4,6	75B	0,2	53A	0,0	54A	0,0	0,0	0,0	5,0	96A	5,0	96A	0,0	50B	0,0	56B	0,0	0,0	0,0	
6	4,8	95B	4,7	83A	0,1	48A	0,0	54B	0,0	0,0	0,0	4,9	91A	4,4	60B	0,3	58B	0,2	62A	0,0	0,0	0,0	
7	3,7	53B	4,1	53A	1,2	74B	1,0	81A	0,0	0,0	0,0	4,1	61A	4,1	50A	1,3	85A	1,0	81A	0,0	0,0	0,0	
8	3,1	32B	4,0	52A	2,3	100A	1,9	98B	0,0	0,0	0,0	3,5	39A	3,7	40B	1,5	88B	2,0	101A	0,0	0,0	0,0	
9	3,9	57B	3,8	50B	1,8	87A	1,4	97A	0,0	0,0	0,0	4,2	64A	4,1	48A	0,0	81B	0,8	83B	0,0	0,0	0,0	
10	3,2	35B	3,9	44B	2,0	92A	0,7	73A	0,0	0,0	0,0	3,9	49A	4,6	75A	0,9	76B	0,6	74B	0,0	0,0	0,0	
11	2,4	36B	4,4	71A	3,2	110A	1,5	95B	0,0	0,0	0,0	3,4	53A	4,4	64A	1,7	91B	1,8	98A	0,0	0,0	0,0	
12	2,6	30B	4,6	79A	3,1	111A	0,8	83A	0,0	0,0	0,0	3,2	33A	4,5	65B	1,8	109B	0,5	69B	0,0	0,0	0,0	
Z	59																						

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p<0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.203 2. yıl 28°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları

Süre (ay)	28°C																						
	PE										AL												
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku		Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R
0	5,0	114A	4,8	108A	0,0	31A	0,0	47A	0,0	0,0	0,0	5,0	105A	4,8	100A	0,0	45A	0,0	52A	0,0	0,0	0,0	0,0
1	4,8	107A	4,6	86B	0,0	31A	0,0	47A	0,0	0,0	0,0	4,7	96B	4,9	95A	0,0	45A	0,0	52A	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,7	104B	4,9	102A	0,8	49A	0,1	51A	0,0	0,0	0,0	4,8	97A	4,9	94A	0,2	54B	0,0	52B	0,0	0,0	0,0	0,0
3	4,7	104A	4,3	75A	0,6	46A	0,2	53B	0,0	0,0	0,0	4,5	89B	4,1	52B	0,6	58A	0,3	59A	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,2	86B	4,4	75B	0,6	46A	0,2	56A	0,0	0,0	0,0	4,8	96A	4,9	94A	0,2	54B	0,2	61A	0,0	0,0	0,0	0,0
5	4,7	103B	4,8	97A	0,8	48A	0,0	47B	0,0	0,0	0,0	4,9	101A	4,8	89A	0,0	45B	0,1	56A	0,0	0,0	0,0	0,0
6	3,7	72B	4,3	72A	1,2	63A	0,4	66A	0,0	0,0	0,0	4,4	83A	3,9	63A	0,6	62B	0,3	58B	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,9	40B	3,0	43B	3,0	93A	1,3	79A	0,0	0,0	0,0	3,2	51A	4,1	57A	1,4	77B	1,1	81B	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,9	38B	3,4	36A	3,0	87A	2,0	87A	0,0	0,0	0,0	2,9	45A	3,3	30B	2,1	94B	1,7	88B	0,0	0,0	0,0	0,0
9	2,4	49A	3,3	29B	3,1	93A	2,1	93B	0,0	0,0	0,0	2,4	32A	3,4	29A	3,1	108A	2,4	112A	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,2	29B	3,7	43B	4,3	113A	1,5	85A	0,0	0,0	0,0	2,5	37A	4,2	62A	2,6	99B	0,9	79B	0,0	0,0	0,0	0,0
11	1,4	37B	4,2	65B	3,8	106A	2,2	96A	0,0	0,0	0,0	3,4	53A	4,7	85A	1,2	82B	1,5	92B	0,0	0,0	0,0	0,0
12	1,1	31B	4,5	81A	4,1	108A	3,3	108A	0,0	0,0	0,0	2,2	29A	4,3	64B	1,6	92B	0,8	72B	0,0	0,0	0,0	0,0
Z	59																						

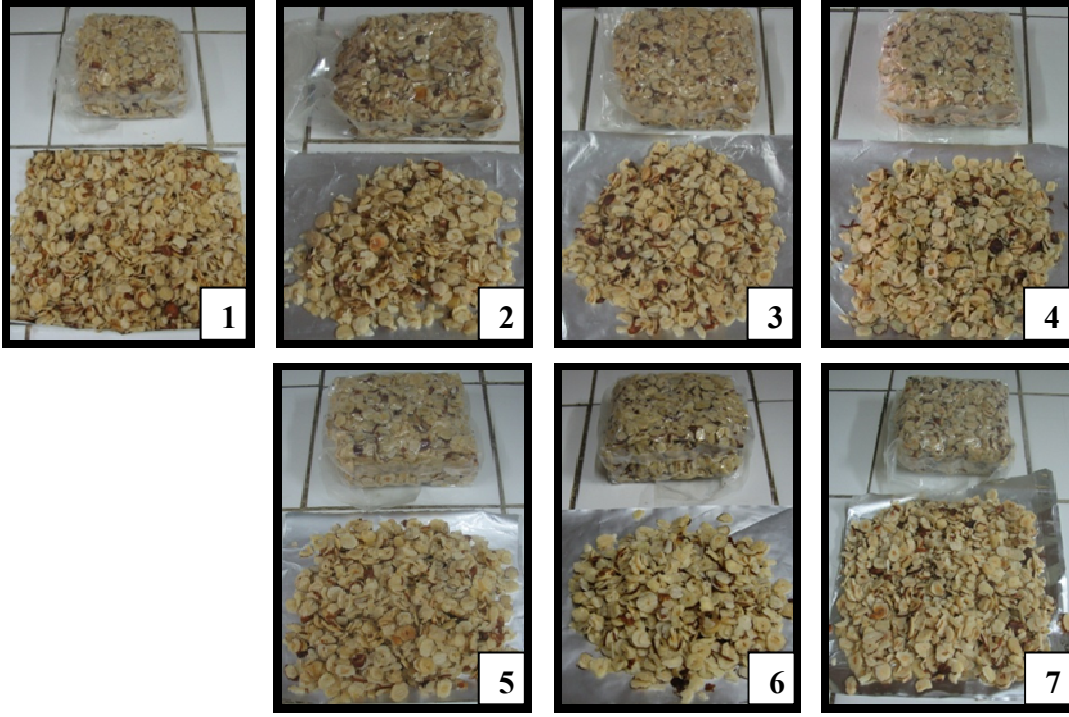
Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftal/ alüminyum/ polietilen ambalaj

Çizelge 4.204 2. yıl 37°C kavrulmuş fındık duyusal panel sonuçları

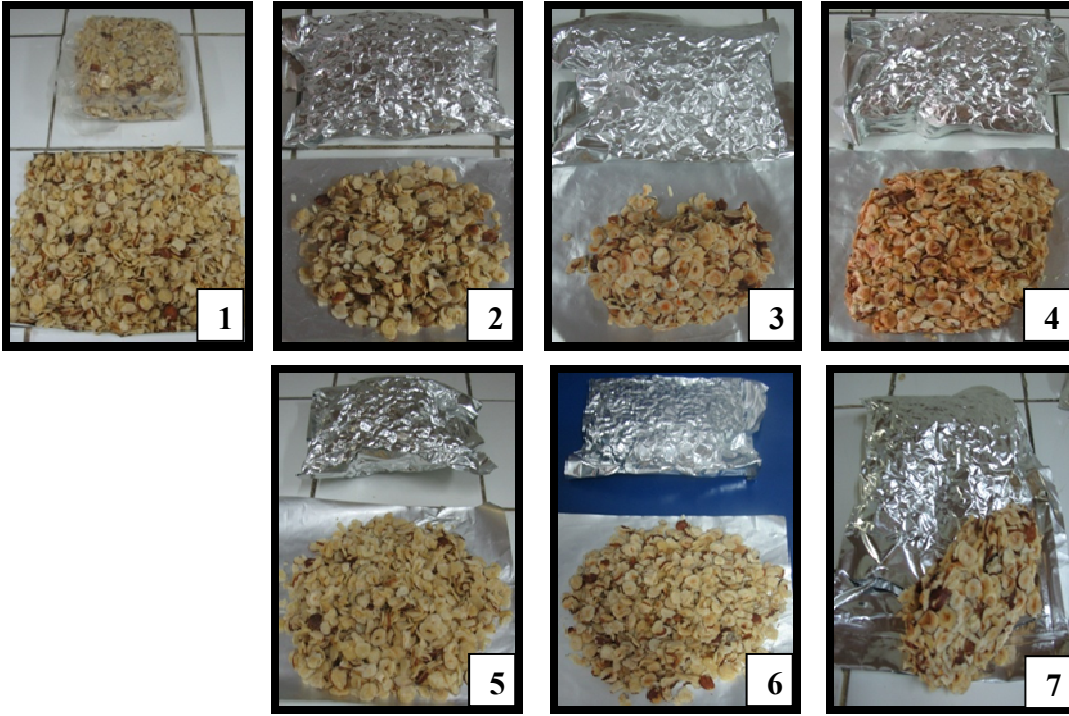
Süre (ay)	37°C																					
	PE										AL											
	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku	Lezzet		Sertlik		Bayat tat		Acılaşma		Yabancı tat		Koku
Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	□R	Ort.	Ort.
0	5,0	124A	4,8	105A	0,0	24A	0,0	34A	0,0	0,0	5,0	123A	4,8	104A	0,0	34A	0,0	45A	0,0	0,0	0,0	0,0
1	4,3	107B	4,6	85A	0,5	32A	0,1	37A	0,0	0,0	4,4	107A	4,5	75B	0,0	34B	0,0	45B	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,0	102B	4,9	100A	0,7	37A	0,6	46A	0,0	0,0	4,2	102A	4,7	87B	0,6	48B	0,2	55B	0,0	0,0	0,0	0,0
3	3,2	87B	4,4	78B	2,1	58A	0,4	42A	0,0	0,0	3,7	83A	4,6	87A	0,9	58B	0,4	56A	0,0	0,0	0,0	0,0
4	3,1	84B	4,5	79A	1,4	48A	0,3	44A	0,0	0,0	3,7	86A	4,5	76A	0,4	49B	0,3	59A	0,0	0,0	0,0	0,0
5	3,7	96B	4,8	94A	1,5	48A	0,3	44A	0,0	0,0	3,8	90A	4,6	79B	0,5	49B	0,2	52B	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,3	68B	4,1	67B	2,6	66B	1,7	71A	0,0	0,0	2,5	51A	4,2	64A	1,0	59A	1,1	73B	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,3	49B	2,3	32A	4,0	94A	3,7	98A	0,0	0,0	1,8	40A	2,5	29A	2,9	97B	2,1	93B	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,4	29B	3,4	38B	4,4	105A	3,4	93A	0,0	0,0	1,7	33A	3,3	36A	3,2	104B	1,8	83B	0,0	0,0	0,0	0,0
9	1,7	58B	3,2	40B	3,8	90A	3,5	94A	0,0	0,0	2,2	41A	3,3	39A	3,4	107B	2,6	111B	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,6	33B	3,8	53B	4,4	105A	3,6	97A	0,0	0,0	2,5	51A	4,4	74A	2,6	87B	1,2	85B	0,0	0,0	0,0	0,0
11	1,1	46B	4,4	78B	4,1	97A	3,9	101A	0,0	0,0	2,8	57A	4,6	82A	1,9	82B	1,3	79B	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,5	31B	4,0	65B	4,7	108A	4,6	112A	0,0	0,0	2,4	49A	4,5	80A	3,1	104B	1,1	77B	0,0	0,0	0,0	0,0
Z	59																					

Aynı ambalaj türünde dönemlerin rank toplamları (R) arasındaki fark karşılaştırma değerinden (Z) büyük ise istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$). Aynı analiz döneminde farklı büyük harfli taşıyan ambalajlara ait rank toplamları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (harflendirmeler Z değerine göre yapılmıştır) ($p < 0.05$). PE: polietilen/poliamid/polietilen ambalaj, AL: polietilen taraftalat/ alüminyum/ polietilen ambalaj

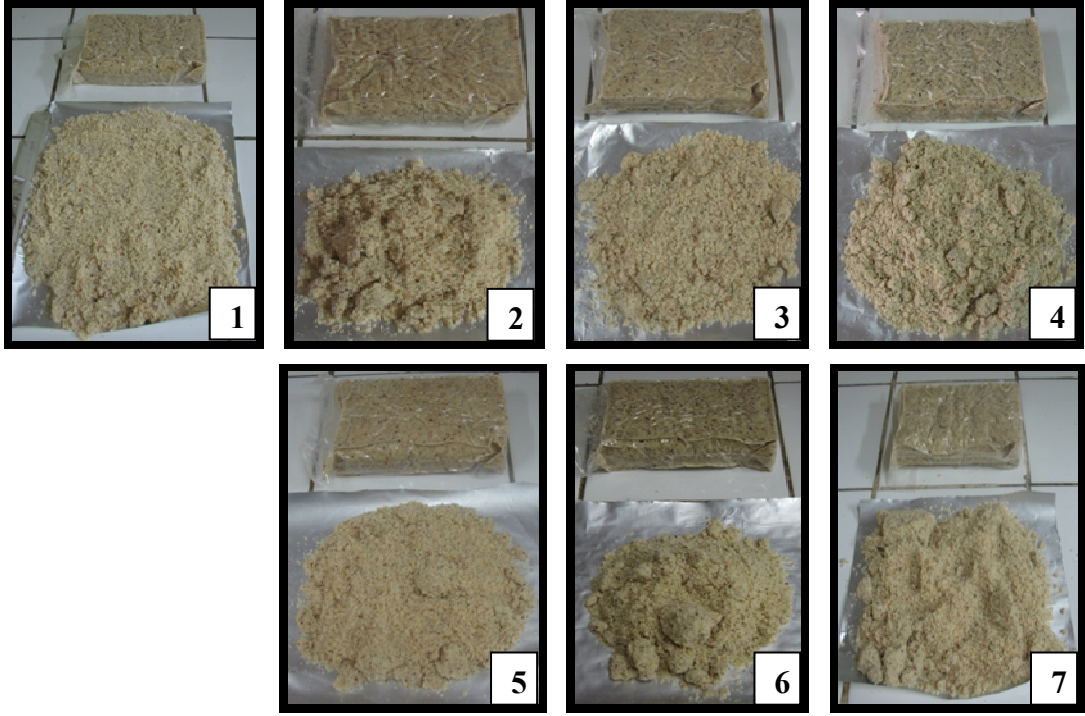
Ürünlerin görünümlerine dair şekiller Şekil 4.3 ile Şekil 4.18 arasında verilmiştir.



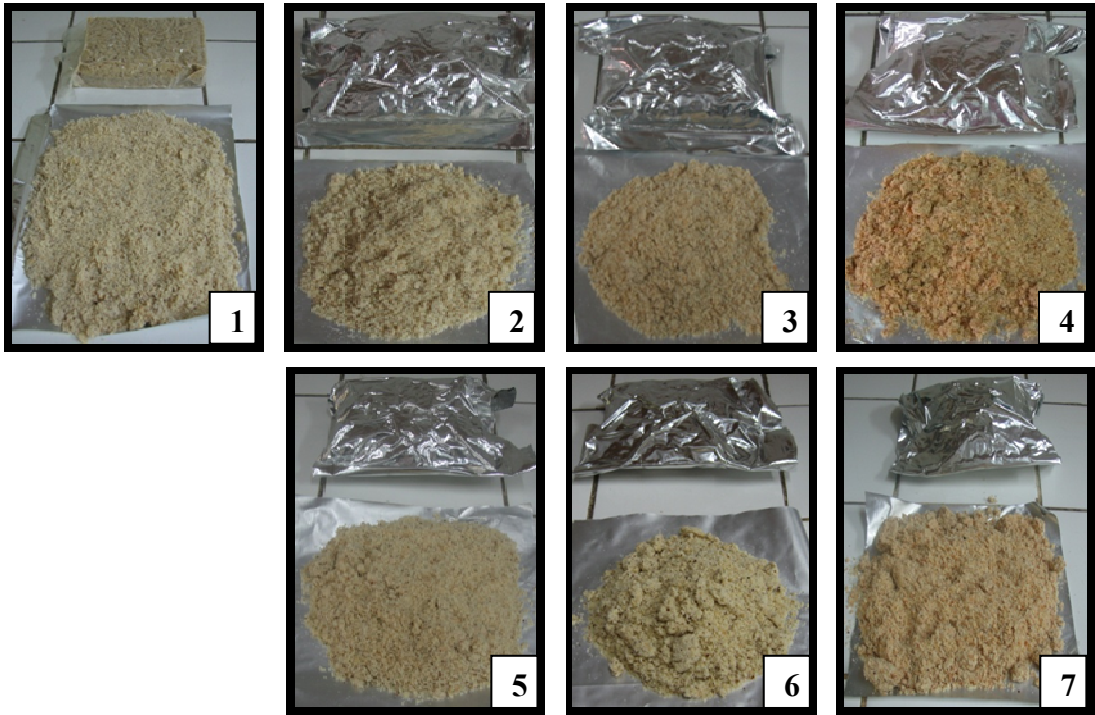
Şekil 4.3 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 8. ay, 6: 28°C 6. ay, 7: 37°C 4. ay)



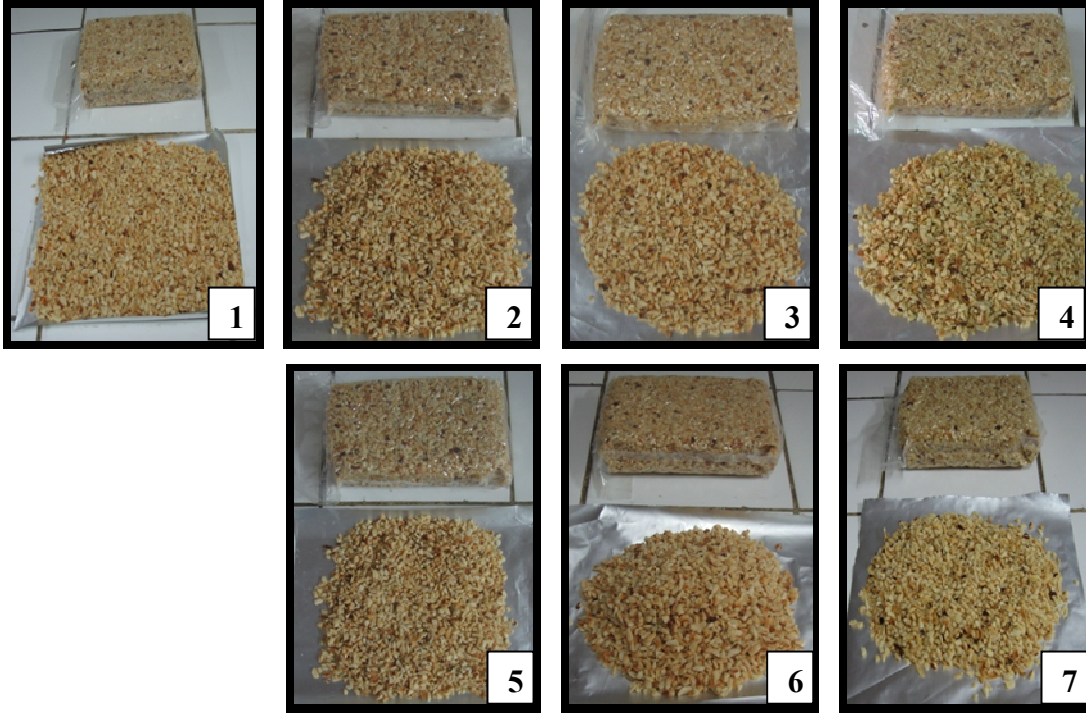
Şekil 4.4 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 6. ay, 6: 28°C 4. ay, 7: 37°C 2. ay)



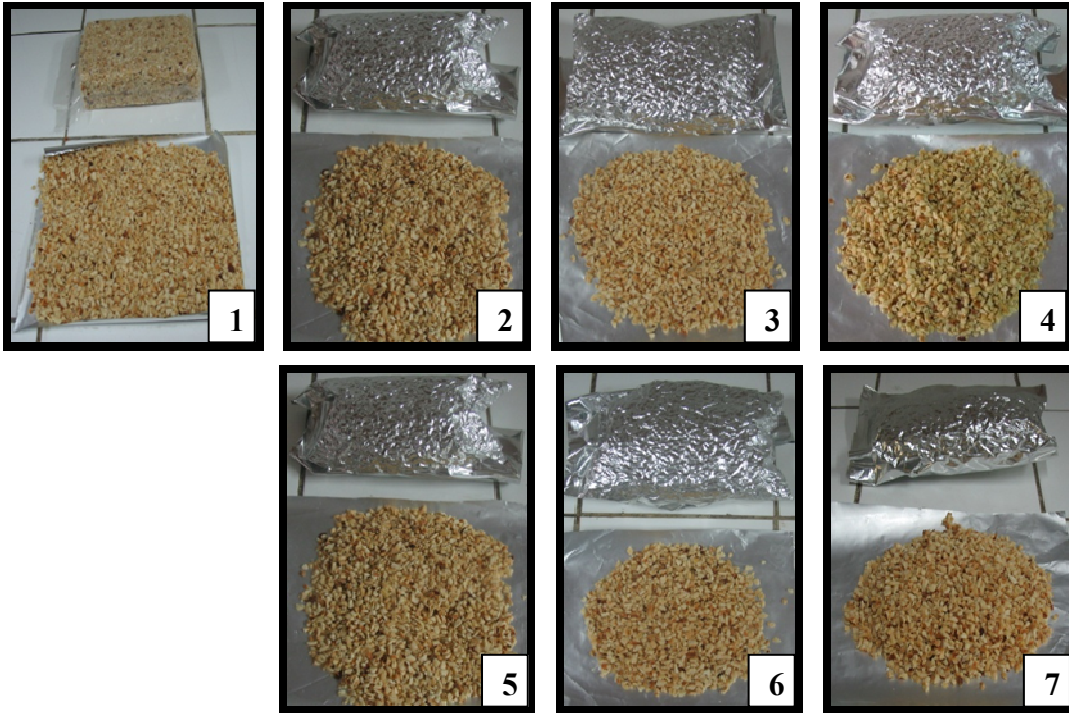
Şekil 4.5 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 8. ay, 6: 28°C 6. ay, 7: 37°C 4. ay)



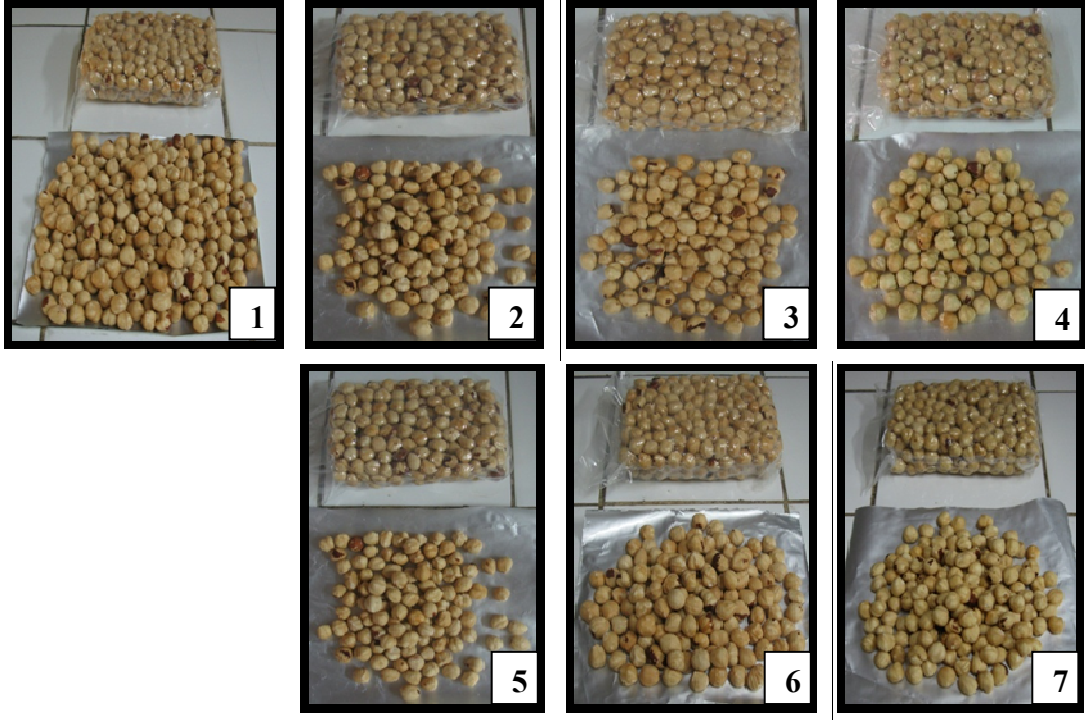
Şekil 4.6 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 8. ay, 6: 28°C 6. ay, 7: 37°C 4. ay)



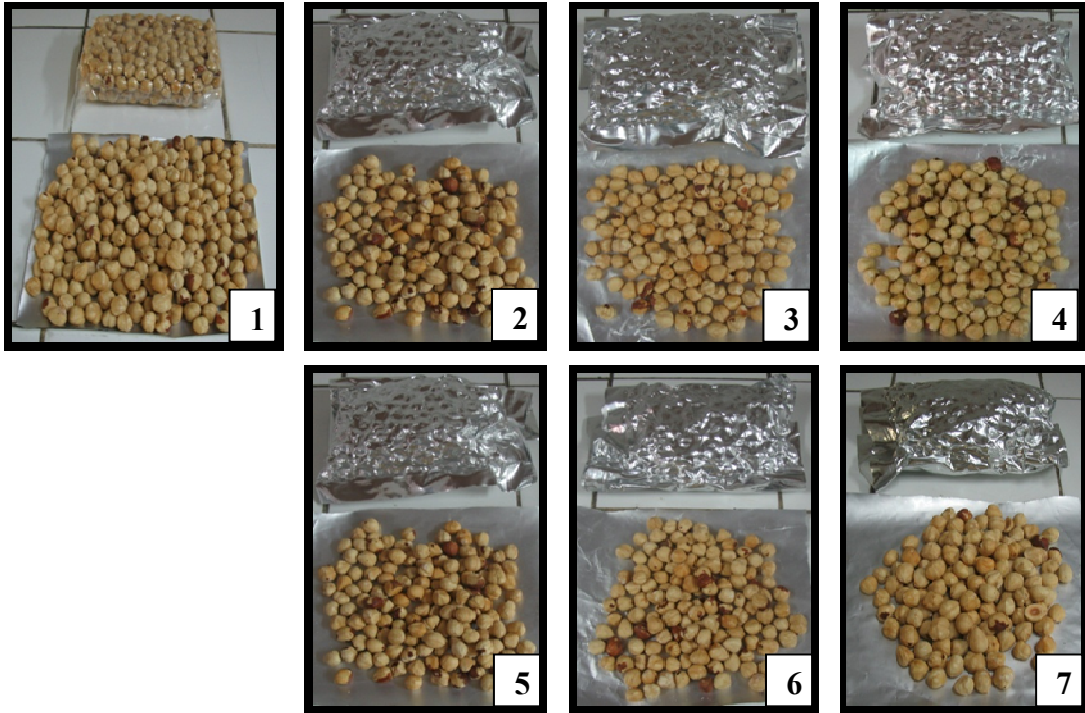
Şekil 4.7 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 10. ay, 6: 28°C 8. ay, 7: 37°C 6. ay)



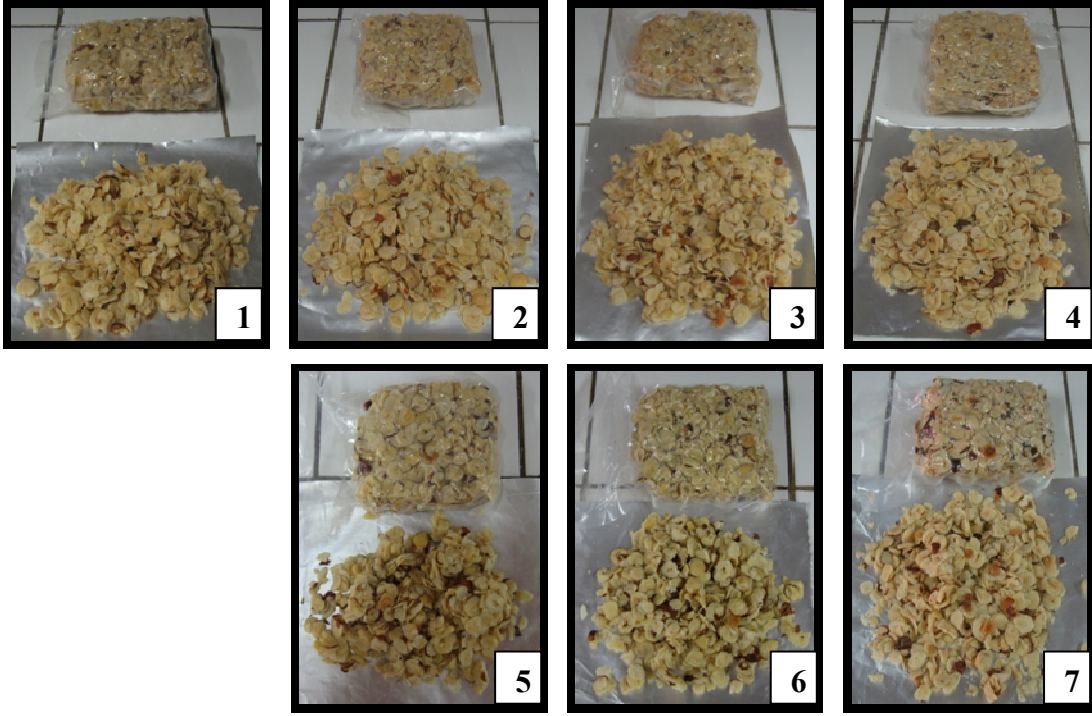
Şekil 4.8 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 12. ay, 6: 28°C 10. ay, 7: 37°C 8. ay)



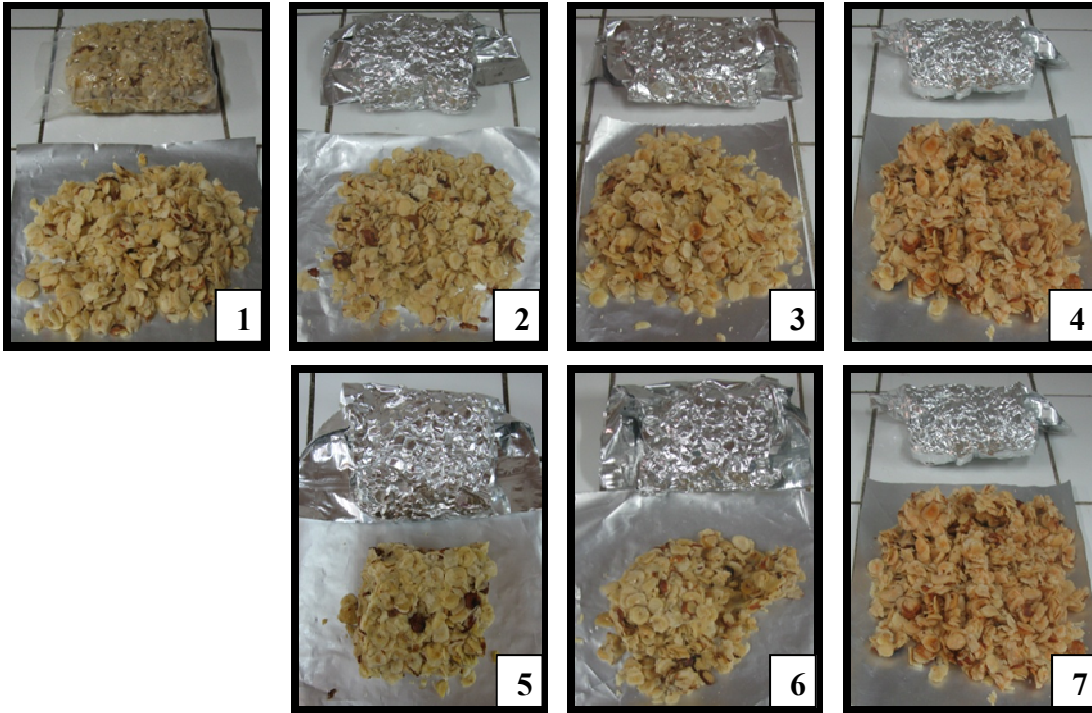
Şekil 4.9 1. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 10. ay, 6: 28°C 8. ay, 7: 37°C 6. ay)



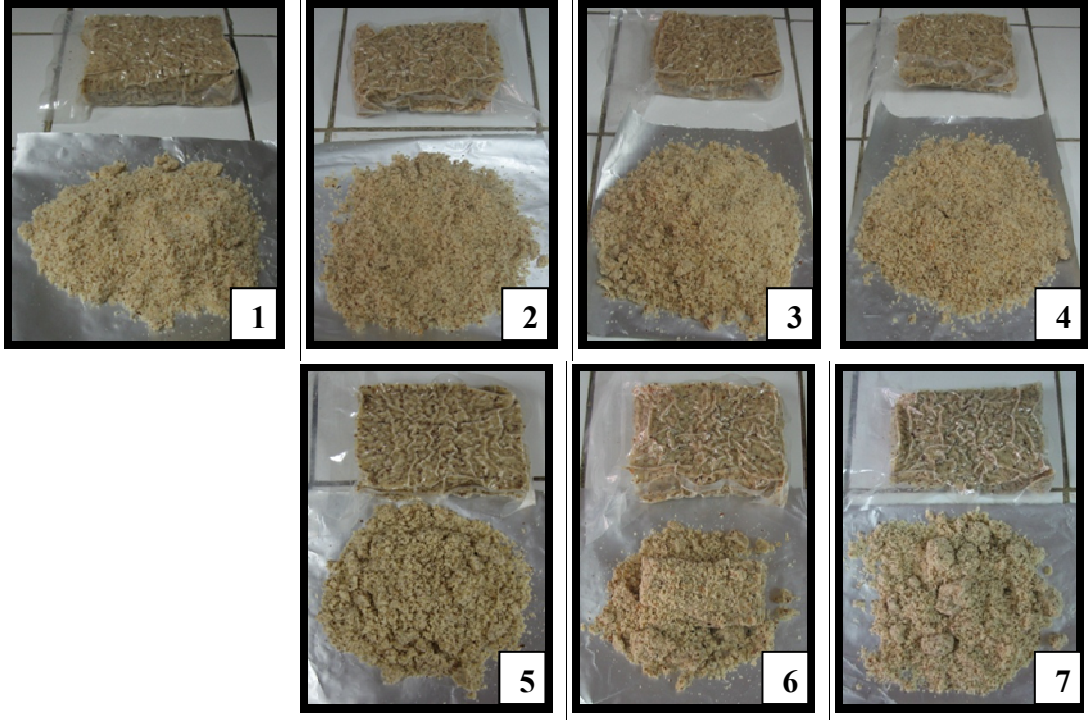
Şekil 4.10 1. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 12. ay, 6: 28°C 10. ay, 7: 37°C 8. ay)



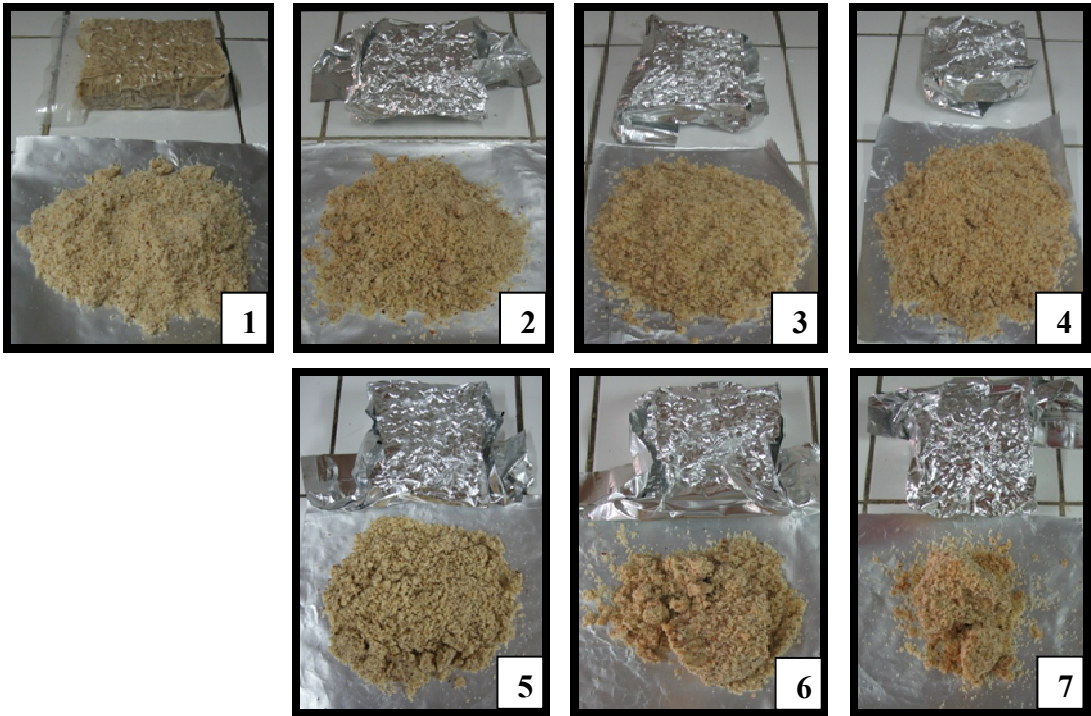
Şekil 4.11 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 8. ay, 3: 28°C 8. ay, 4: 37°C 8. ay, 5: 20°C 7. ay, 6: 28°C 5. ay, 7: 37°C 3. ay)



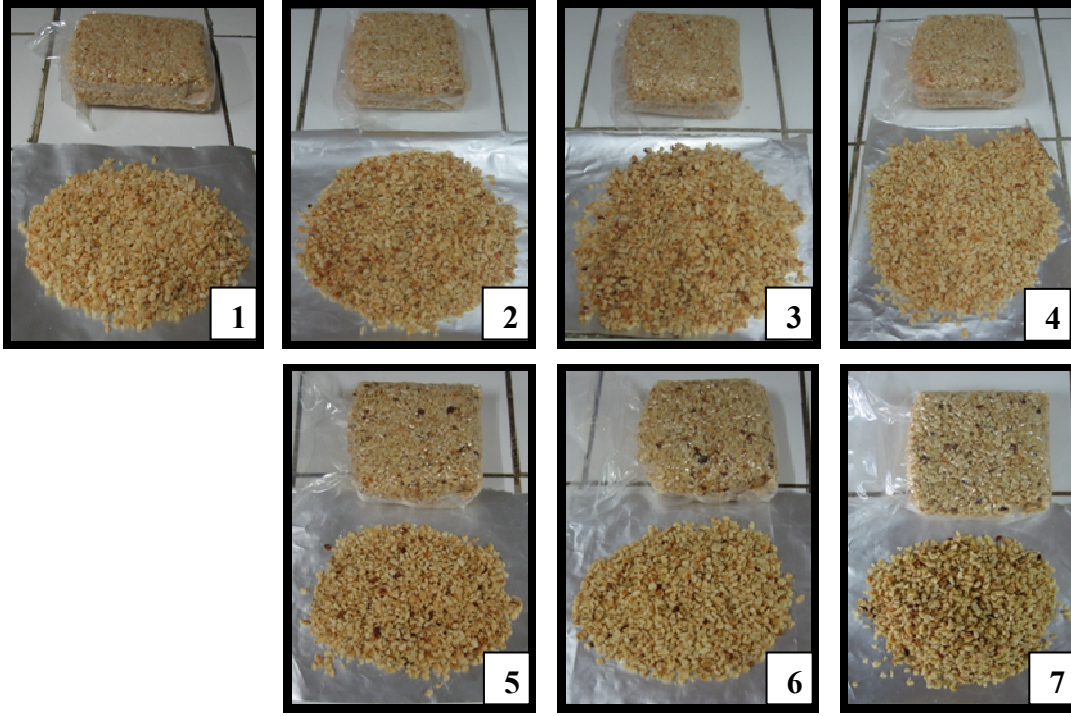
Şekil 4.12 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen dilimlenmiş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 8. ay, 3: 28°C 8. ay, 4: 37°C 8. ay, 5: 20°C 7. ay, 6: 28°C 4. ay, 7: 37°C 1. ay)



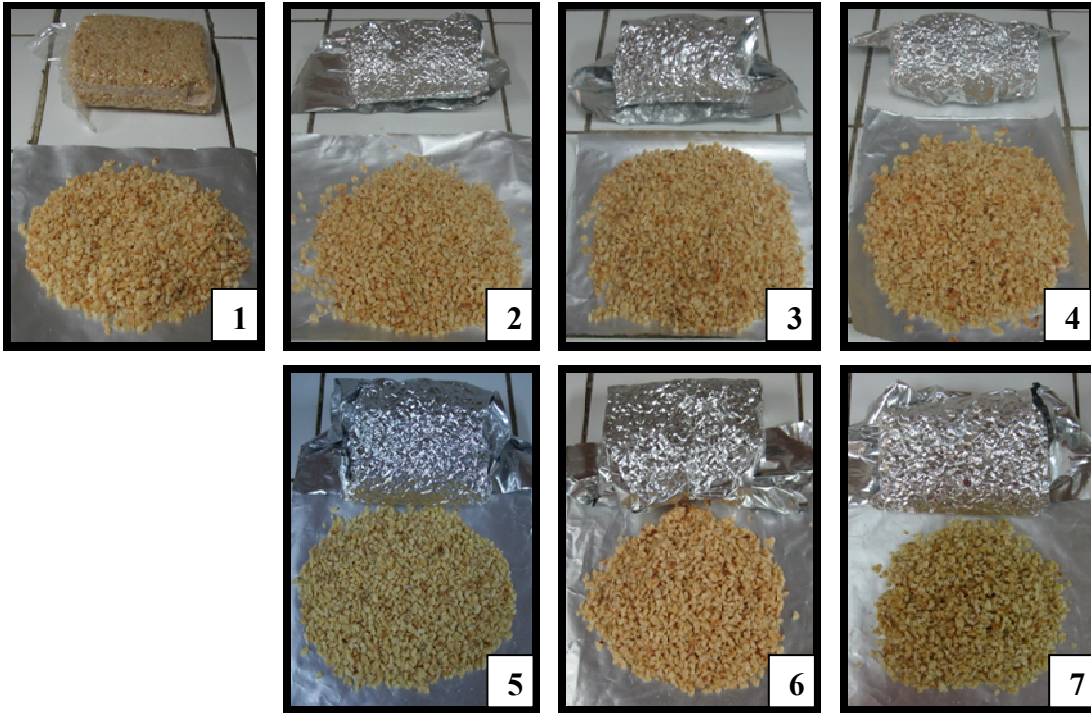
Şekil 4.13 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 9. ay, 3: 28°C 9. ay, 4: 37°C 9 ay, 5: 20°C 8. ay, 6: 28°C 6. ay, 7: 37°C 4. ay)



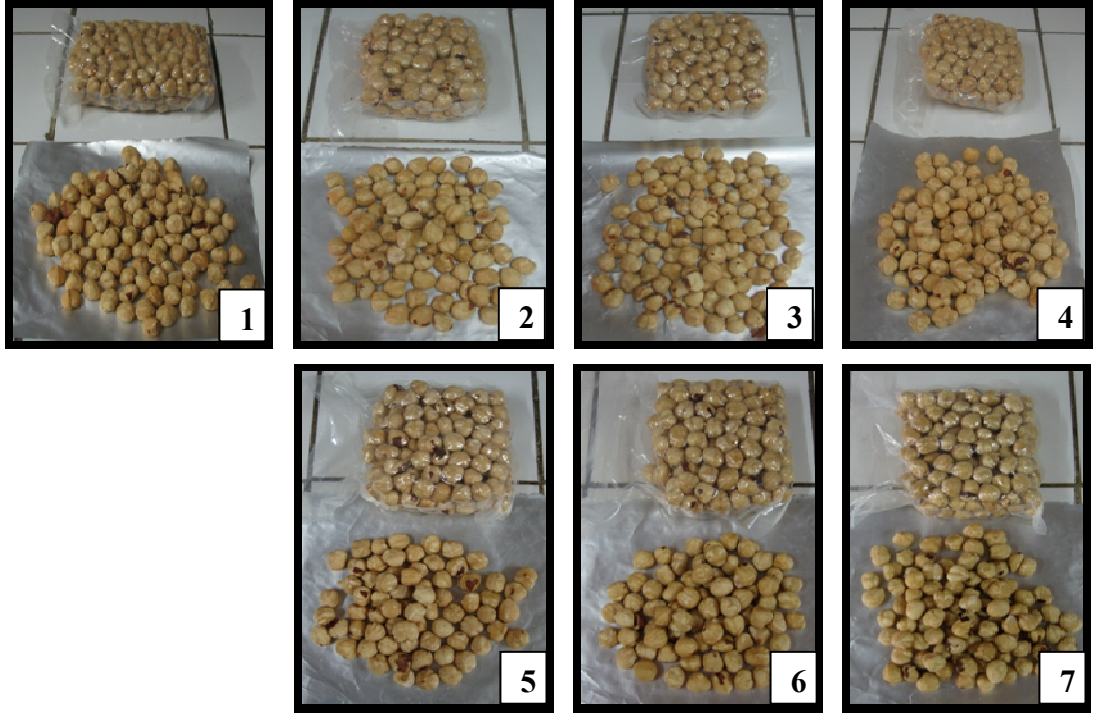
Şekil 4.14 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen fındık unu örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 9. ay, 3: 28°C 9. ay, 4: 37°C 9. ay, 5: 20°C 8. ay, 6: 28°C 6. ay, 7: 37°C 3. ay)



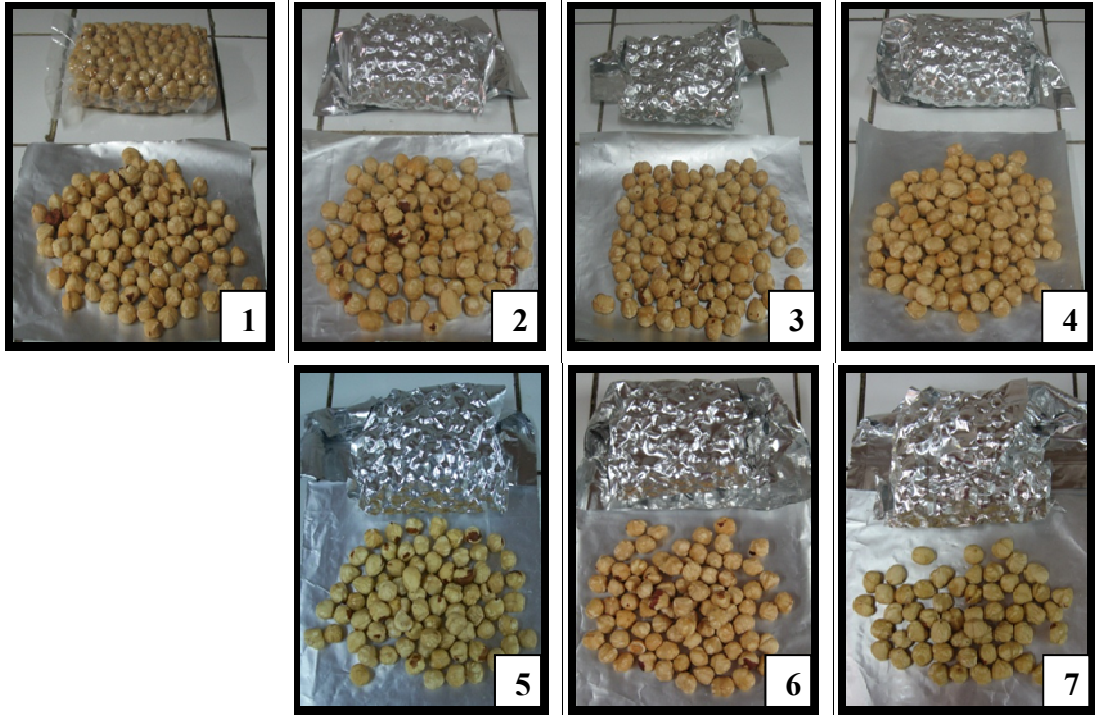
Şekil 4.15 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 9. ay, 6: 28°C 8. ay, 7: 37°C 6. ay)



Şekil 4.16 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kıyılmış fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 12. ay, 6: 28°C 10. ay, 7: 37°C 7. ay)



Şekil 4.17 2. yıl PE ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 9. ay, 6: 28°C 8. ay, 7: 37°C 6. ay)



Şekil 4.18 2. yıl AL ambalajda muhafaza edilen kavrulmuş fındık örnekleri (1: 0. ay, 2: 20°C 12. ay, 3: 28°C 12. ay, 4: 37°C 12. ay, 5: 20°C 12. ay, 6: 28°C 10. ay, 7: 37°C 7. ay)

5. SONUÇ

İki farklı hasat yılı, farklı fındık ürünlerinin (dilimlenmiş fındık, fındık unu, kıyılmış fındık ve kavrulmuş fındık) farklı ambalajlarda (PE ve AL) farklı sıcaklıklarda (20 °C, 28°C ve 37°C) depolanması süresince ürünlerin kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerinde meydana gelen değişikliklere ait bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Teknolojik açıdan önemli olan dört temel fındık ürününün depolanması süresince ambalaj malzemesinin su buharı geçirgenliğine bağlı olarak nem miktarının azaldığı, farklı fındık ürünlerinde depolama sıcaklığı arttıkça kurumanında arttığı ve PE ile ambalajlanan ürünlerin AL ile ambalajlanan ürünlere kıyasla daha fazla kuruduğu tespit edilmiştir. Fındık ürünlerinin depolanması süresince ürünlerin nem miktarındaki değişikliklere paralel olarak, farklı fındık ürünlerinde, depolama sıcaklığı arttıkça su aktivitesi değerinin azaldığı ve bu azalmanın PE ile ambalajlanan ürünlere AL ile ambalajlanan ürünlere kıyasla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bazı fındık ürünü örneklerinde SYA değerinin depolamanın ilk aylarında arttığı ve bir zirve oluşturduktan sonra azaldığı gözlenirken, bazı ürünlere artışın 12. aya kadar sürdüğü belirlenmiştir. Fındık ürünlerinin peroksit değerinin SYA değerine benzer olarak depolamanın ilk aylarında arttığı ve bir zirve oluşturduktan sonra azaldığı gözlenirken, bazı ürünlere artışın 12. aya kadar sürdüğü belirlenmiştir Ancak peroksit değerinin zirvesi her zaman SYA zirvesinden sonra gerçekteleşmiştir. Hem SYA değeri, hem peroksit değerindeki bu değişimler yüksek depolama sıcaklığı ile birlikte hızlanmıştır. Tüm fındık ürünlerinin ransimat değerleri depolama süresince azalmıştır. Fındık ürünlerinin yağ asidi dağılımını depolama süresince değişim göstermemiştir. Fındık ürünlerinin tokoferol (alfa, gama, delta) içeriği ve duyuşal kalite özellikleri depolama süresince azalmıştır.

Araştırma materyali olan fındık ürünlerinin raf ömürlerinin SYA ve peroksit değerlerinin 1'in üzerine çıktığı ve duyuşal değerlendirmenin kabul edilebilir değerinin (lezzette 3'ün altı ve bayat tat ve acılaşmada 3'ün üzeri) altına indiği tarihe kadar olduğu kabul edilmiş ve Çizelge 5.1-5.8 ve Şekil 5.1-5.8'de verilmiştir. '- ' , değerlerin 1'in üzerine çıkmadığı tarihleri ifade etmek için kullanılmıştır.

Çizelge 5.1 1.yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	2	2	2	6	4	6	4
37°C AL	2	2	2	6	8	6	2
28°C PE	4	6	6	10	12	6	6
28°C AL	2	4	4	12	10	6	4
20°C PE	6	6	6	10	-	8	8
20°C AL	4	4	8	10	-	8	6

Çizelge 5.2 1.yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

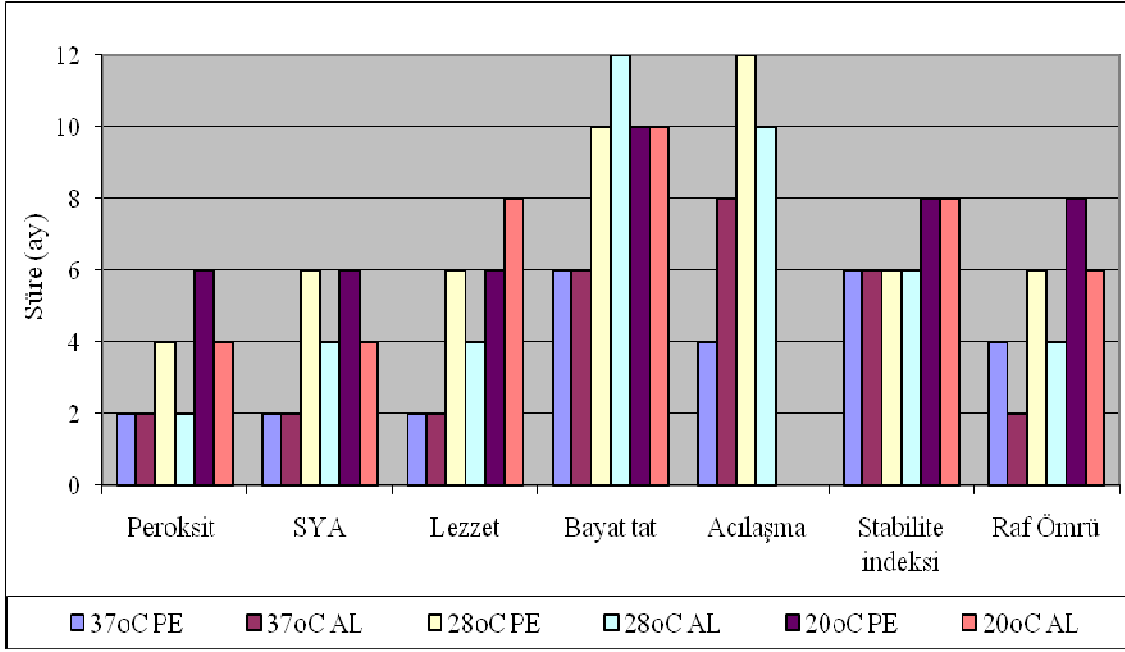
Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	4	2	2	6	8	8	4
37°C AL	4	2	2	6	8	8	4
28°C PE	4	6	6	10	-	8	6
28°C AL	4	4	6	-	10	8	6
20°C PE	6	6	6	10	12	10	8
20°C AL	6	4	8	10	-	8	8

Çizelge 5.3 1.yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

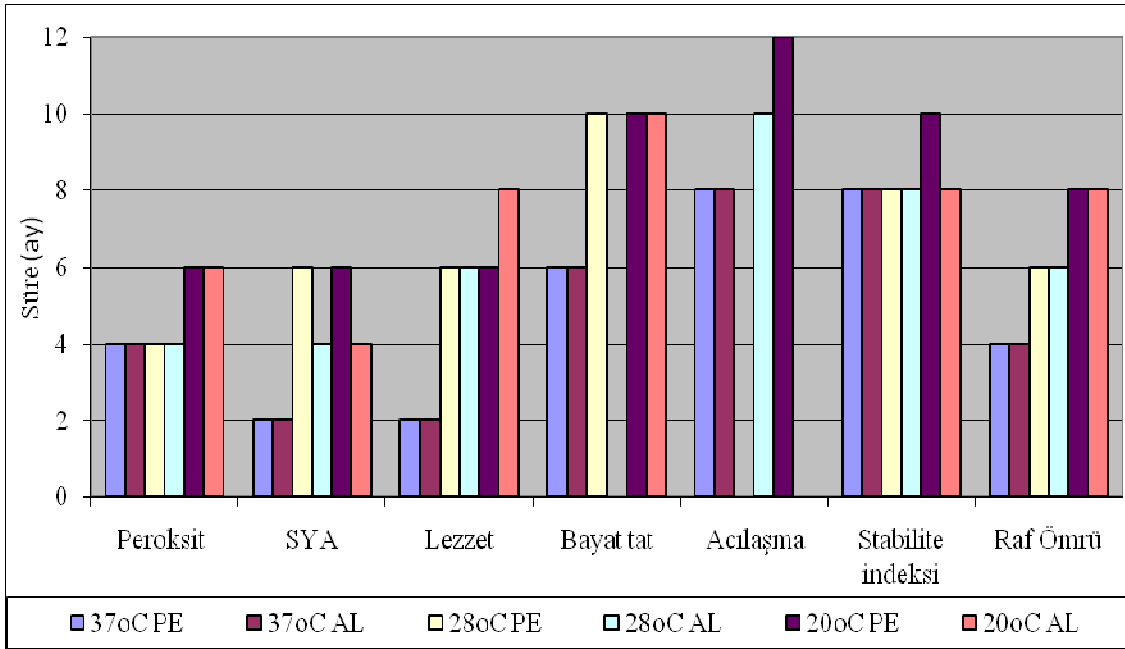
Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	6	-	4	4	8	10	6
37°C AL	6	10	4	-	-	10	8
28°C PE	6	-	6-10	10	-	10	8
28°C AL	8	-	8	-	-	10	10
20°C PE	8	-	12	-	-	12	10
20°C AL	8	-	8	-	-	-	12

Çizelge 5.4 1.yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

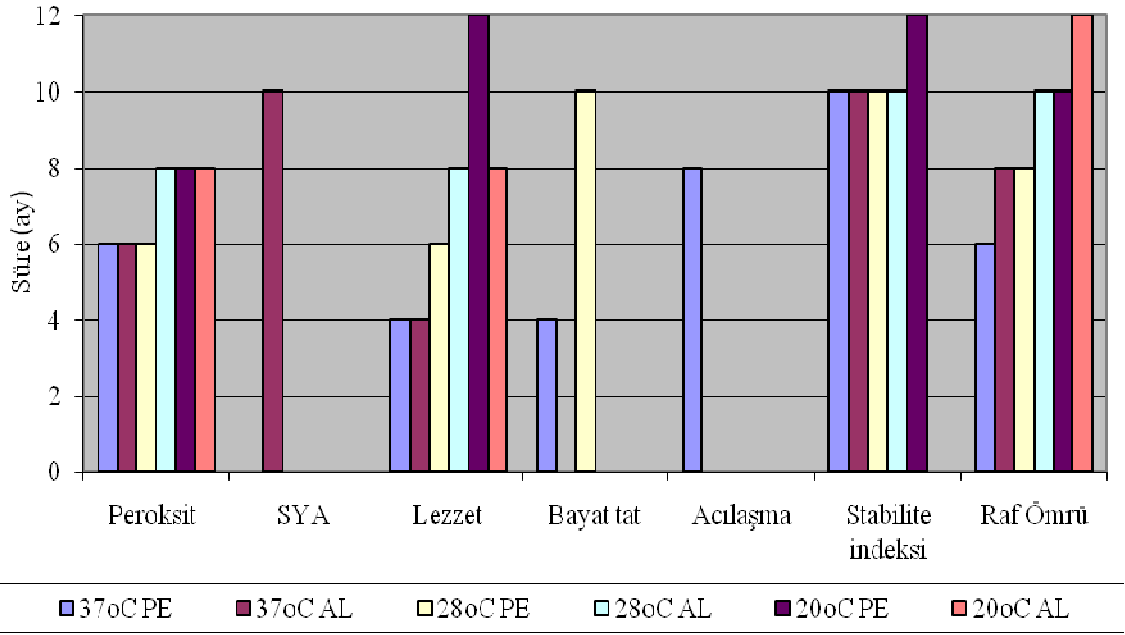
Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	4	-	6	6	8	10	6
37°C AL	8	-	6	8	8	10	8
28°C PE	6	-	6-10	10	-	12	8
28°C AL	8	-	10	-	-	12	10
20°C PE	6	-	12	-	-	12	10
20°C AL	10	-	-	-	-	-	12



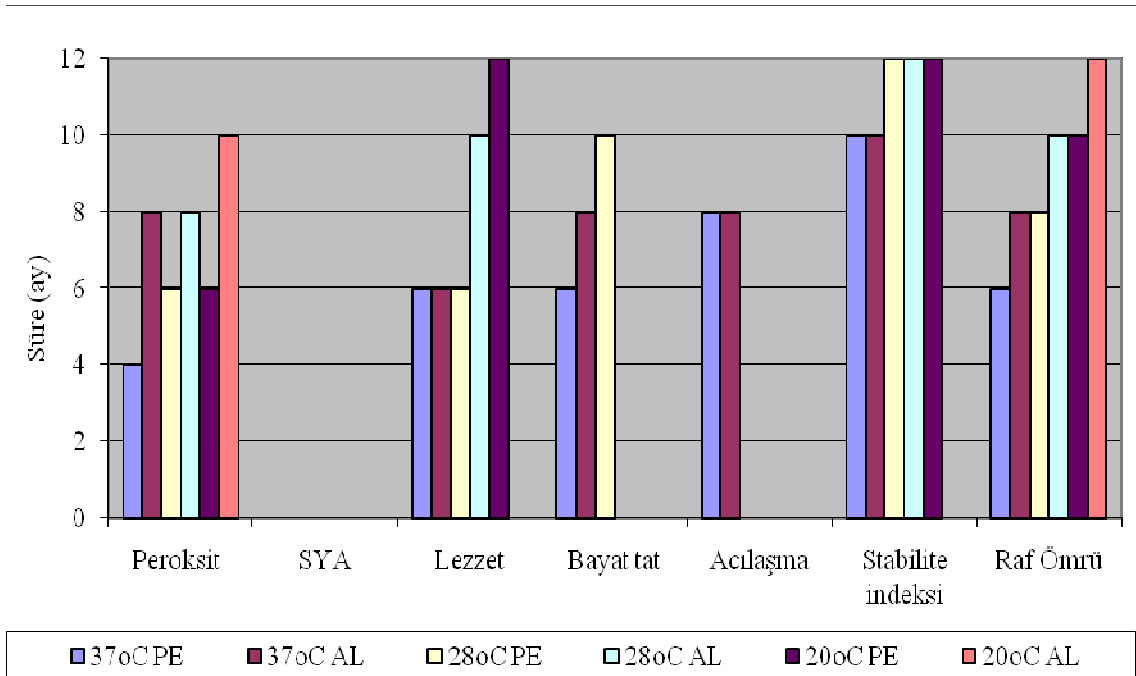
Şekil 5.1 1.yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)



Şekil 5.2 1. yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)



Şekil 5.3 1.yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)



Şekil 5.4 1 yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

Çizelge 5.5 2.yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	0	4	2	2	3	6	3
37°C AL	0	2	2	3	4	5	1
28°C PE	0	6	4	4	8	7	5
28°C AL	0	3	4	7	7	6	4
20°C PE	0	8	7	7	8	8	7
20°C AL	0	7	7	8	8	7	7

Çizelge 5.6 2.yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

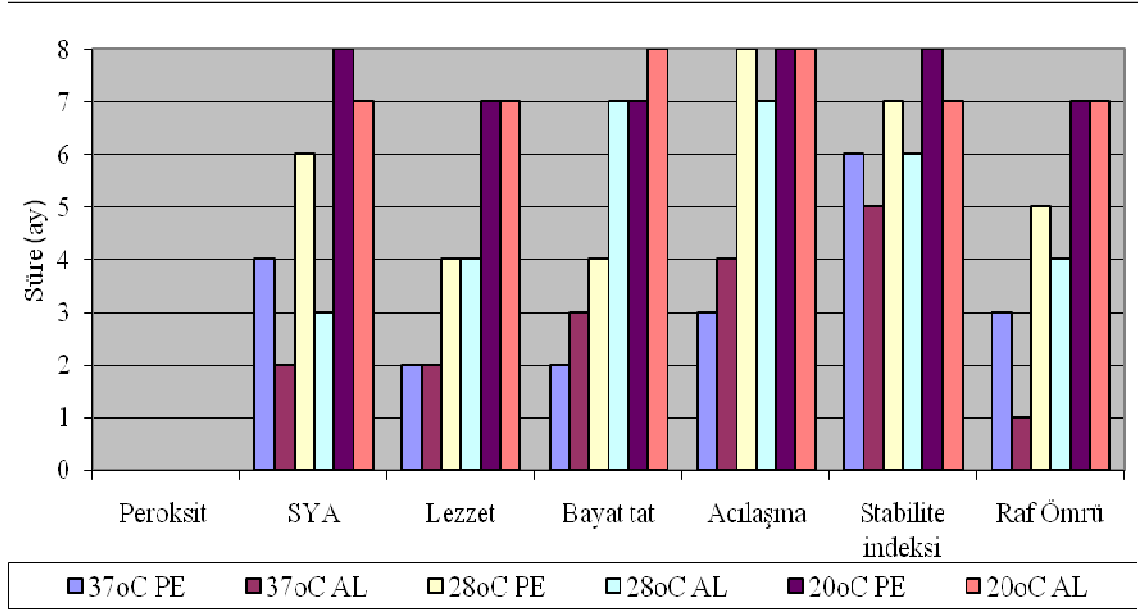
Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	1	4	2	7	7	7	4
37°C AL	1	2	2	5	6	6	3
28°C PE	1	6	6	8	8	7	6
28°C AL	1	3	6	8	7	7	6
20°C PE	1	7	7	-	8	8	8
20°C AL	1	6	6	8	-	8	8

Çizelge 5.7 2.yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

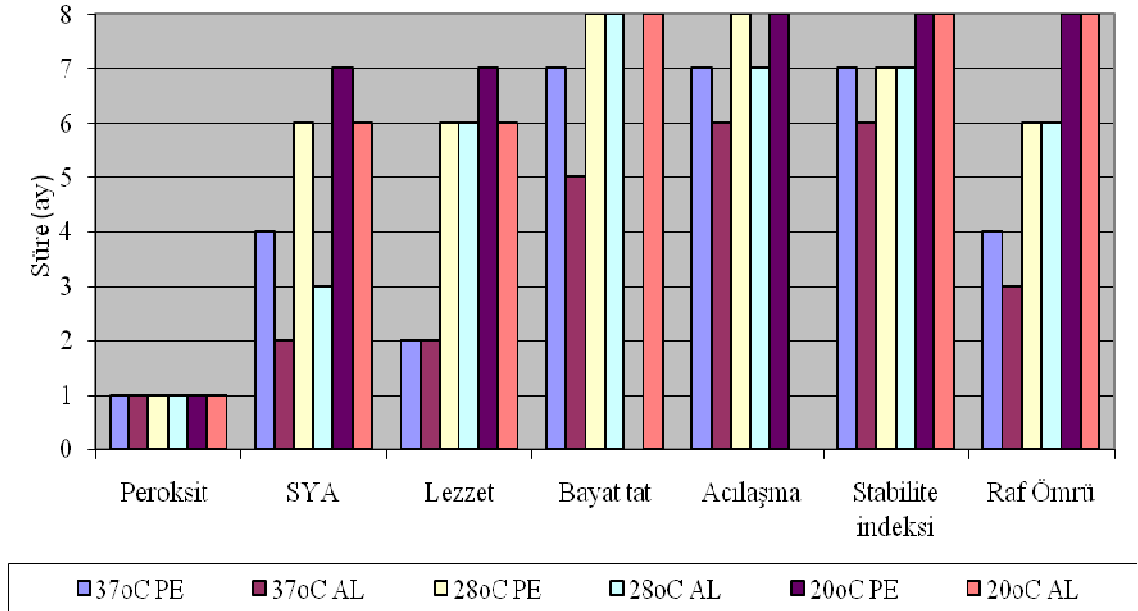
Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	2	-	6	9	9	10	6
37°C AL	1	-	6	7	8	10	7
28°C PE	3	-	7	9	12	10	8
28°C AL	2	-	7	-	-	11	10
20°C PE	2	-	8	-	-	12	9
20°C AL	5	-	-	-	-	-	12

Çizelge 5.8 2.yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

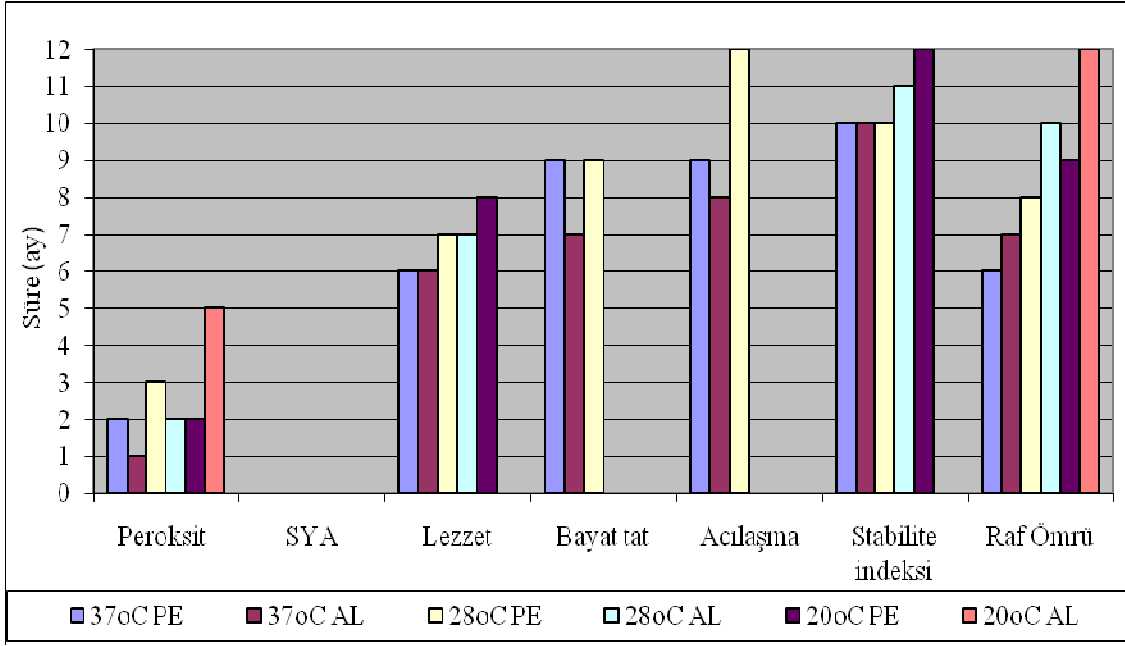
Ürün	Peroksit	SYA	Lezzet	Bayat tat	Acılaşma	Stabilite indeksi	Raf Ömrü
37°C PE	3	-	6	7	7	10	6
37°C AL	3	-	6	8	-	11	7
28°C PE	5	-	7	7	12	12	8
28°C AL	5	-	8	-	-	12	10
20°C PE	7	-	9	11	-	-	9
20°C AL	7	-	-	-	-	-	12



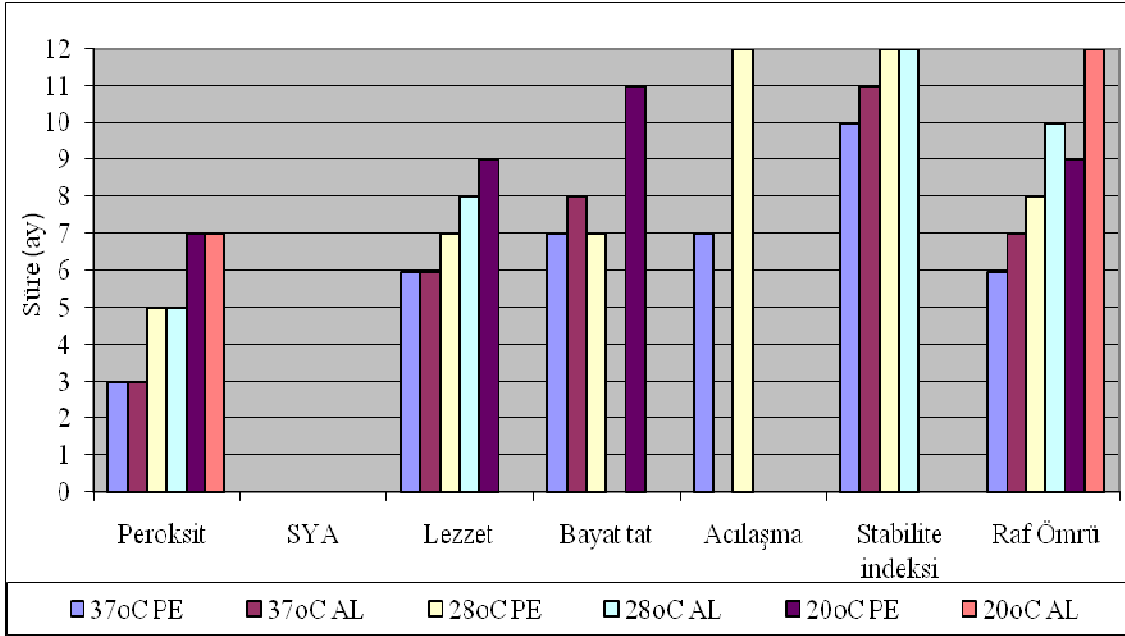
Şekil 5.5 2 yıl dilimlenmiş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)



Şekil 5.6 2. yıl fındık unu örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)



Şekil 5.7 2 yıl kıyılmış fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)



Şekil 5.8 2. yıl kavrulmuş fındık örneklerinde sınır değerlere ulaşma zamanı (ay)

Fındıktaki doymamış yağ asitleri toplamının doymuş yağ asitleri toplamına oranının α - tokoferol miktarı ile çarpımından elde edilen fındık stabilite indeksi değeri hesaplanmış ve sınır değer olarak 1.40 değeri baz alınmıştır. Fındık stabilite indeksi değerinin 1.40'ın altında olduğu aylar Çizelge 5.1-5.8'de verilmiştir.

İki farklı hasat yılında elde edilen fındıklardan endüstriyel şartlarda üretilen dilimlenmiş fındık, fındık unu, kıyılmış fındık ve kavrulmuş fındık ürünlerinin PE ve AL ambalajla vakum ambalajlanması ve farklı sıcaklıklarda muhafazası süresince meydana gelen fiziksel, kimyasal ve duyuşal değışimler ışığı altında raf ömrü sıralaması; 37°C PE dilimlenmiş fındık 3-4 ay, 37°C AL dilimlenmiş fındık 1-2 ay, 28°C PE dilimlenmiş fındık 5-6 ay, 28°C AL dilimlenmiş fındık 4 ay, 20°C PE dilimlenmiş fındık 7-8 ay, 20°C AL dilimlenmiş fındık 6-7 ay, 37°C PE fındık unu 4 ay, 37°C AL fındık unu 3-4 ay, 28°C PE fındık unu 6 ay, 28°C AL fındık unu 6 ay, 20°C PE fındık unu 8 ay, 20°C AL fındık unu 8 ay, 37°C PE kıyılmış fındık 6 ay, 37°C AL kıyılmış fındık 7-8 ay, 28°C PE kıyılmış fındık 8 ay, 28°C AL kıyılmış fındık 10 ay, 20°C PE kıyılmış fındık 9-10 ay, 20°C AL kıyılmış fındık 12 ay, 37°C PE kavrulmuş fındık 6 ay, 37°C AL kavrulmuş fındık 7-8 ay, 28°C PE kavrulmuş fındık 8 ay, 28°C AL kavrulmuş fındık 10 ay, 20°C PE kavrulmuş fındık 9-10 ay, 20°C AL kavrulmuş fındık 12 ay olarak tespit edilmiştir. Bu araştırmada elde edilen veriler aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir.

1. Fındık ürününün boyutu küçüldükçe büyüyen yüzey alanıyla birlikte kuruma hızlanmakta ve su aktivitesi düşmektedir.
2. Fındık ürününün gördüğü işleme bağı olarak nem içeriğı ve su aktivitesi değışmekte ve depolama süresince bu devam etmektedir.
3. Fındıkta kullanılan ambalaj materyalinin su buharı geçirgenliğı ürünün depolama süresince nem içeriğini ve su aktivitesini etkilemektedir.
4. Fındık muhafaza sıcaklığı ve süresi arttıkça nem içeriğıve su aktivitesi azalmaktadır.
5. Fındık ürünün üretimi süresince gördüğü işlemler ürünün serbest yağ asitliğini etkilemektedir.
6. Fındık ürününün muhafaza sıcaklığı arttıkça serbest yağ asidi oluşum ve yıkım hızı artmaktadır.

7. Ambalajın oksijen geçirgenliği değeri ne kadar büyük olursa oksidasyon reaksiyonları o derece hızlı gerçekleşmektedir.
8. Ürün boyutu ne kadar küçük / yüzey alanı ne kadar büyük olursa oksidasyon o kadar hızlı gerçekleşmektedir.
9. Fındık ürünü kavurma sıcaklık ve süresi belli sınırlar içerisinde ne kadar uzun olursa hidroliz ve oksidasyonu gerçekleştiren enzimler inaktive olması nedeniyle ürün o kadar geç oksidatif bozulmaya maruz kalmaktadır.
10. Depolanan fındık ürününün nem içeriği ne kadar düşük olursa oksidasyon reaksiyonları o kadar yavaş gerçekleşmektedir. Çünkü hidroliz ve oksidasyon reaksiyonlarının gerçekleşebilmesi için neme ihtiyaç vardır.
11. Fındık ürünün üretimi süresince gördüğü farklı işlemler özellikle kavurma sıcaklığı ve süresi ürünün renk özelliklerini etkilemektedir.
12. Fındık ürününde kullanılan ambalaj materyali ürünün rengini etkilemektedir.
13. Fındık ürününün muhafaza edildiği sıcaklık arttıkça ürünün a* değeri artmaktadır.
14. Fındık ürünün üretimi süresince gördüğü işlemler, ambalaj materyali, muhafaza sıcaklığı ve süresi ürünün oksidatif stabilitesini etkilemektedir.
15. Fındık ürününün üretimi süresince gördüğü işlemler ürünün yağ asidi dağılımını etkilemekte ancak depolama süresince fındık yağ asitleri bileşimi büyük değişim göstermemektedir.
16. Fındık depolanması süresince delta tokoferolün parçalanması daha hızlı gerçekleşmekte bunu sırasıyla gama ve alfa tokoferol izlemektedir.
17. Fındık, lipit oksidasyona karşı doymuş yağ içeriğinin yüksek oluşu, ve yüksek miktarda tokoferol içermesi nedeniyle oldukça dayanıklıdır.

KAYNAKLAR

- Açkurt, F., Özdemir, M., Biringen, G. and Löker, M. 1999. Effects of geographical origin and variety on vitamin and mineral composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties cultivated in Turkey. Food Chemistry, 65:309-313.
- Alasalvar, C., Shahidi, F., Liyanapathirana, C.M., Wanasundara, U.N., Ohshima, T. and Yurttas, H.C. 2002. Nutrients and nutraceutical components of Turkish hazelnut. Annual Meeting - Anaheim, California
- Alasalvar, C., Shahidi, F. and Cadwallader, K. 2003. Comparison of natural and roasted Turkish tumbul hazelnut (*Corylus avellana* L.) volatiles and flavor by DHA/GC/MS and descriptive sensory analysis. J. Agric. Food Chem. 51:5067-5072.
- Amaral, J. S., Casal, S., Alves, M. R., Seabra, R.M. and Oliveira, B.P.P. 2006. Tocopherol and tocotrienol content of hazelnut cultivars grown in Portugal. Journal of Agricultural Food Chemistry, 54(4), 1329-1336.
- Andreoni, N. 1997. Hazelnut phenolic substances as natural antioxidants, Actahort (ISHS) IV International Symposium on Hazelnut, 445/311-314 p.
- Anonim. 1993. Türk Standartları Enstitüsü, TS 1917, İşlenmiş İç Fındık Standardı. Bakanlıklar Ankara.
- Anonim. 2001a. TS 3074 Kabuklu fındık standardı.
- Anonim. 2001b. TS 3075 İç fındık standardı.
- Anonim. 2005. Web sitesi. <http://www.cakmaklarnut.com/YARARLARI.htm> Erişim Tarihi:15.10.2005
- Anonim. 2008a. Web sitesi. <http://www.faostat.fao.org> Erişim Tarihi:07.01.2009
- Anonim. 2008b. Web sitesi. <http://www.igeme.org.tr> Erişim Tarihi: 07.01.2009
- Anonim 2009. Web sitesi. http://saglik.tr.net/beslenme_sagligi_kolesterol_tedavisi.shtml. Erişim Tarihi: 15.01.2009
- Anonymous. 1992. Determination of Tocopherols ana Tocotrienols in Vegetable Oils and Fats by HPLC. AOCS Official Method Ce 8-89.
- Anonymous. 2004. Operating manuel Novasina AW Sprint TH 500 water activity analyzers. Switzerland
- Anonymous. 2008. Operating instructions HG63 and HG63-P Moisture Analyzers. Application data sheet for moisture determination using the halogen moisture analyzer. Halogen moisture analyzer metod for hazelnuts.
- Anonymous. 1990a. Oils and fats. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 15th. Ed., p. 485-518. Washington DC, USA.
- Anonymous. 1990b. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist's Society, 5th Ed., American Oil Chemist Society, Illinois, USA.
- Anonymous. 1990c. Method 955.04C, 979. 09. Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official Methods of Analysis. 15 th ed. AOAC, Arlington USA.
- Baş, F., Ömeroğlu, S., Türdü, S. ve Aktaş, S. 1986. Önemli Türk fındık çeşitlerinin bileşim özelliklerinin saptanması. Gıda 11:4, 195-203 p
- Baş, F. 1990. Önemli fındık çeşitlerinin değişik sıcaklık ve nem koşullarında

- muhafazası üzerine bazı ambalaj malzemelerinin etkileri. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Bonvehi, J.S. and Coll, F.V. 1993. Oil Content , Stability and Fatty Acid Composition of the Amin Varieties of Catalonian Hazelnuts (*Corylus avellana* L.) 48:237-241.
- Bonvehi, J.S. and Rosuna, S.N. 1996. Enzymatic activities in the varieties of hazelnuts(*Corylus avellana* L.) grown in Tarragona, Spain. Food Chemistry, 56(1): 39-44.
- Cemeroğlu, B. ve Acar, J. 1986. Meyve ve sebze işleme teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği. Yayın No:6. Ankara.
- Çalıkoğlu, E. 2008 Fındıkların Uçucu Yağ İçeren Yenilebilir Protein Filmlerle Kaplanması Depolama Sırasındaki Oksidatif Stabilite ve Duyusal Kalite Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, 133s., Ankara
- Çetin, Ö., Nazlı, B., Bostan, K. ve Alperden, İ. 2000. Depolamanın iç fındığın kalitesi üzerine etkileri. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 26(2)413-419
- Demir, A.D., Baucoura, P., Cronina, K. and Abodayehb, K. 2003. Analysis of temperature variability during the thermal processing of hazelnuts. Innovative Food Science and Emerging Technologies 4, 69–84
- Driscoll, R.H. and Madamba, P.S. 1994. Modelling the browning kinetics of garlic. Food Australia, 46, 66-71.
- Durak, İ., Koksall, A.İ., Kacmaz, M., Büyükkoçak, S., Çimen, B. M. Y. and Öztürk, H.S. 1999. Hazelnut supplementation enhances plasma antioxidant potential and lowers plasma cholesterol levels. Clinica Chimica Acta 284:113-115 p.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniversitesi, Ziraat FakültesiYayınları, No: 1021. Ders Kitabı, 265. Ankara Üniversitesi Basımevi, 381s. Ankara.
- Fraser, G.E. 2000. Nut consumption, lipids, and risk of a coronary event. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition 9: 28 p.
- Frega, N., Mozzon, M and Lercker, G. 1999. Effects of free fatty acids on oxidative stability of vegetable oil. JAOCS 76(3):325-329.
- Garcia, J.M., Agar, I.T. and Streif, J. 1994. Lipid characteristics of kernels from different hazelnut varieties. Tr. J. of Agric. For., 18:199-202 p.
- Gattuso, A.M., Indovina, M.C. and Arcoleo, G. 1994. Variazioni Della Composizione Chimica Del Grasso Nel Periodo Di Conservazione Di Semi Si Nove Cvs Di Nocciole Con Particolare Riferimento All'assidabilita. Acta Horticulturae 351:649-656.
- Gray, J.I. 1978. Measurement of lipid oxidation: a review, Journal of the American Chemical Society 55:539–546.
- Holden, J. M. 2001. Nutrient composition of nuts. The Cracker. 1:55-56 p.
- Khayat, A. and Schwall, D. 1983. Lipid oxidation in seafood. Food Technol., 7, 130-139.
- Kırbaşlar, F.G. and Erkmen, G. 2003. Investigation of the effect of roasting temperature on the nutritive value of hazelnuts. Plant Foods for Human Nutrition 58:1-10 p.
- Kinderlerer, J.L. and Johnson, S. 1992. Rancidity in Hazelnuts due to Volatile Aliphatic Aldehydes. J. Sci. Food Agric. 58:89-93.

- Koyuncu, M.A. 2004 Change of fat content and fatty acid composition of Turkish Hazelnut (*Corylus Avellana*) during storage. *Journal of Food Quality*. 27:304-309.
- Köksal, A.İ. and Okay, Y.1996. Effects of different pellicle removal applications on the fruit quality of some important hazelnut cultivars. IV. International Symposium on Hazelnut, July 30-August 2, 1996, Ordu Turkey. *Acta Horticulturae* No. 445. 327-3
- Köksal, A.İ. 1997. Hazelnut in the World and in Turkey. *Ortofrutticoltura*. Arisial, Atti del Convegno. 11/12 Dicembre 1997. Sala Mechelli- Regio Lazio. Roma. P. 241-254.
- Köksal, A.İ. 2000. Inventory of Hazelnut Research, Germplasm and References. Interregional (REU/RNE) Cooperative Research Network on Nuts. REU Technical Series 56. Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza, Spain. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.129p.
- Köksal, A.İ., Okay, Y. ve Artık, N. 2001. Doğu Karadeniz Fındıklarında Bitki Bünyesindeki Karbonhidrat Düzeyinin Enzimatik Yöntemle Belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*. 7(2):54-61.
- Köksal, A.İ. 2002. Turkish Hazelnut Cultivars. Ankara. Hazelnut Promotion Group. ISBN: 975-92886-1-3. 136 page.
- Köksal, A.İ. ve Okay, Y. 2002. Avrupa Birliği Ülkelerinde Sert Kabuklu Meyve Türleri Tarımı ve Yakın Gelecekte Beklenen Gelişmeler. Avrupa Birliğine Uyum Aşamasında Bahçe Bitkileri Tarımı. ISBN 975 9309807, Meta Basım İzmir. S: 185-214.
- Köksal A.İ., Artık, N., Şimşek, A. and Güneş, N. 2006 Nutrient composition of hazelnut (*Corylus avellana* L.)varieties cultivated in Turkey. *Food Chemistry* 99, 509–515
- Maguire, L.S., QSullivan, S.M., Galvin, K., O'Connor, T.P. and O'Brien, N.M. 2004. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 55(3), 171-178.
- Mashev, N.P. and Kabatrzhibov, L.G. 1978. Chemical composition and nutritive value of hazelnut kernels. *Food Sci. And Tec.*, Abst. 10:1 J 154 p.
- Mateos, R., Uceda, M., Aguilera, M.P., Escuderos, M.E. and Maza, G.B. 2006. Relationship of rancimat method values at varying temperatures for virgin olive oils. *European Food Research and Technology* 223:246-252.
- Mattson, F.H. and Grundy, S.M. 1985. Comparison of effects of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *J. of Lipid Res.*, 26, 194–202.
- Mattson, F.H. 1989. A changing role for dietary monounsaturated fatty acids. *Journal of the American Dietetic Association*, 89, 387-391
- McGuire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. *Hortscience*, 27:1254-1255.
- Melton S.L. 1983. Methodology for following lipid oxidation in muscle foods. *Food Technol* 42(7): 105–110.
- Miyashita, K., Tsubakihara, Y. and Alasalvar, C. 2005. Antioxidant and anti-obesity effects of hazelnut polyphenols. Presented at 6th international conference and exhibition on nutraceuticals and functional foods. Worldnutra, CA:

Anaheim, October 16–19, Abstract 28.

- Moss, J.R. and Otten, L. 1989. A Relationship between color development and moisture content during roasting of peanut. Canadian Institute of Food Science and Technology Journal, 22, 34-39.
- Okay, Y. ve Köksal, A.İ. 2006. Türkiye'deki Fındık Sanayiinin Geliştirilmesi. III. Milli Fındık Şurası, 10-14 Ekim 2004, Giresun s. 146-157.
- Oliveira, I., Sousa, A., Morais, J.S., Ferreira, I. C.F.R., Bento, A., Estevinho, L. and Pereira, J.A. 2008. Chemical composition, and antioxidant and antimicrobial activities of three hazelnut (*Corylus avellana* L.) cultivars. Food and Chemical Toxicology 46, 1801–1807
- Özdemir, F., Topuz, A., Doğan, Ü. ve Karkacier, M. 1998. Fındık Çeşitlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri. Gıda 23(1):37-41.
- Özdemir, M., Seyhan, F.G., Bakan, A.K., İler, S., Özay, G. and Devres, O. 2001a. Analysis of Internal Browning of Roasted Hazelnuts. Food Chemistry. 73: 193-196.
- Özdemir, M., Açkurt, F., Kaplan, M., Yıldız, M., Löker, M., Gürcan, T., Bringen, G., Okay, A. ve Seyhan, F.G. 2001b. Evaluation of new hybrid hazelnut (*Corylus Avellana* L.) varieties: fatty acid composition, α -tocopherol content, mineral composition and stability. Food Chemistry. 73: 411-415.
- Özdemir, M., Açkurt, F., Yıldız, M., Biringen, G., Gürcan, T. and Löker, M. 2001c. Effect of Roasting on Some Nutrients of Hazelnuts. Food Chemistry, 73:185-190.
- Özdemir, M. 2003a. Fındık Hasatı ve Hasat Sonrası İşlemleri İle Fındık İşleminde Kritik Kontrol Noktaları Tehlike Analizi. Gıda 28(1):5-12
- Özdemir, F. and Akıncı, İ. 2003b. Physical and Nutritional Properties of Four Major Commercial Turkish Hazelnut Varieties. Journal of Food Engineering . Artical in Press.
- Pala, M. and Ünal, M. 1997. Application of super critical extraction to production of low-calorie hazelnut. Acta Horticulturae 445:311-318 p.
- Parcerisa, J., Rafecas, M., Castelote, A. I., Codnoy, R., Ferran, A., Garcia, J., Gonzales, C., Lopez, A., Romero, A. and Boatella, J. 1995. Influence of variety and geographical origin on the lipid fraction of hazelnut (*Corylus avellana* L.) from Spain:III. Oil stability, tocopherol content and some mineral contents (Mg, Fe, Cu). Food Chemistry, 53:71-74.
- Parcerisa, J., Richardson, D.G., Rafecas, M., Codony, R. and Boatella, J. 1998. Fatty acid, tocopherol and sterol content of some hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) harvested in Oregon (USA). Journal of Chromatography A,805:259-268.
- Pershern, A.S., Breene, W.M. and Lulai, E.C. 1995. Fatty acid, tocopherol and sterol content of some hazelnut varieties (*Corylus avellana*
- Richardson, R.M. 1997. The health benefits of eating hazelnuts: Implications for blood lipid profiles, coronary heart disease, and cancer risks, Actahort. IV International Symposium on Hazelnut. 445,295-300.
- Richardson, R.M. and Ebrahim, K. 1997. Hazelnut kernel quality as affected by roasting temperatures and duration. Fourth International Symposium on Hazelnut (Ordu, Türkiye, 30 Temmuz-2 Ağustos 1996). Acta Hort. ISHS. p.301-304, Leuven, Belgium.
- Romero, A. and Tous, J. 2000. Nutritional value of hazelnut (*Corylus avellana* L.)

- Fao-Ciheim-Nucis-Newsletter. 9:25-27 p.
- Romero, A. and Lopez, A. 2001. Effect of modified atmosphere storage on hazelnut quality. *Journal of Food Processing Preservation* 25:309-321.
- Saklar, S., Katnas S. and Urgan, S. 2001. Determination of optimum hazelnut roasting conditions *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 271-281
- Saklar, S., Urgan, S. and Katnas, S. 2003. Microstructural changes in hazelnuts during roasting. *Food Research International*, 36 (1):19-23p.
- San Martin, M.B. and Fernandez-Garcia, T. 2001. Effect of modified atmosphere storage on hazelnut quality. *Journal of Food Processing and Preservation* 25:309-321.
- Savage, G. P., McNeil, D.L. and Dutta, P.C. 1997. Lipid composition and oxidative stability of oils in hazelnuts (*Corylus avellana* L.) grown in New Zealand. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 74, 755-759.
- Seyhan, F., Tijssens, L.M.M. and Evranuz, O. 2002. Modelling temperature and pH dependence of lipase and peroxidase activity in Turkish hazelnuts. *Journal of Food Engineering*, 52(4):387-395
- Seyhan, F., Ozay, G., Saklar, S., Ertas, E., Satır, G. and Alasalvar, C. 2007 Chemical changes of three native Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.) during fruit development *Food Chemistry* 105, 590–596
- Shahidi, F. and Alasalvar, C. 2003. Compositional characteristics and health aspects of hazelnut. *Institute of Food Technologists Annual Meeting*. July 13-16, Chicago, Illinois, USA.
- Sipahioğlu, H.N. and Heperkan, D. 2000. Lipolytic Activity of *Trichothecium roseum* on Hazelnut. *Food Microbiology*. 17:401-405.
- Şimşek, A. ve Aslantaş, R. 1999. Fındığın bileşimi ve insan beslenmesi açısından önemi. *Gıda* 24:3,209-216 p.
- Şimşek, A., Veliöğlu, S., Coşkun, A.L. and Saylı, B.S. 2003a. Boron concentrations of selected foods from borate regions in Turkey. *Journal of Science of Food Agriculture*, 83(6):586-592.
- Şimşek, A., Korkmaz, D., Veliöğlu, S. and Ataman, O.Y. 2003b. Determination of boron in Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties by ICP-OES and spectrophotometry. *Food Chemistry*, 83(2):293-296.
- Şimşek, A. 2004. Değişik Kavurma Proseslerinin Bazı Fındık Çeşitlerinde Oluşturduğu Biyokimyasal Değişiklikler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 150s. Ankara.
- Şimşek, A. and Aykut, O. 2007. The evaluation of microelement profile of Turkish hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties for human nutrition and health. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 58(8):677-688.
- Şimşek, A. 2007. The use of 3D- nonlinear analysis in mathematics modeling of color change in roasted hazelnuts. *Journal of Food Engineering*, 78(4):1361-1370.
- Ulbricht T.L. and Southgate, D.A. 1991. Coronary heart disease: seven dietary factors. *Lancet*, 338:985-992.
- Uysal, N., Sumnu, G. and Sahin, S. 2009 Optimization of microwave–infrared roasting of hazelnut. *Journal of Food Engineering* 90, 255–261
- Velasco, J., Andersen, M.L. and Skibsted, L.H. 2004. Evaluation of Oxidative Stability of Vegetable Oils by Monitoring the Tendency to Radical

Formation. A Comparison of Electron Spin Resonance Spectroscopy With the Rancimat Method and Differential Scanning Calorimetry. *Food Chemistry* 85:623-632.

Zacheo, G., Cappello, M.S., Gallo, A., Santino, A. and Cappello, A. R. 2000. Changes Associated With Post-harvest Ageing in Almond Seeds. *Lebensm.-Wiss. U.- Technol.*33:415-423.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Tuğba DEMİRCİ ERCOŞKUN

Doğum Yeri :Ankara

Doğum Tarihi :17.07.1978

Medeni Hali :Evli

Yabancı Dili :İngilizce

Eğitim Durumu

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Bahçe Bitkileri Bölümü (1999)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (2002)

Çalıştığı Kurumlar

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 2002-2008

Çankaya Anadolu Tarım ve Tarım Meslek Lisesi 2008-...

Yayınları

Tuğba DEMİRCİ, A. İlhami KÖKSAL Kontrollü Atmosfer Koşullarında Depolanan Ankara Armudunun Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Araştırmalar Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Kitabı

Nilgün HALLORAN, Köksal DEMİR, Nurdan TUNA GÜNEŞ, Şeyda ÇAVUŞOĞLU, **Tuğba DEMİRCİ**, Evran DOĞAN Muş Lalesi'nin (*Tulipa sintenisii* Baker) Soğukta Muhafazası Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildiriler Kitabı ISBN 975-7989-24-X

Katıldığı Sempozyum ve Kongreler

1. 'III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi' Ankara, Türkiye 1999 (Katılımcı)
2. 'IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi' Antalya, Türkiye 2003 (Katılımcı)
3. 'VI th International Hazelnut Congress' Tarragona, Spain 2004 (Katılımcı)
4. 'V th International Symposium on Olive Growing' İzmir Türkiye 2004 (Düzenleme kurulu üyesi)
5. 'Bahçe Bitkileri Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu' Hatay Türkiye 2005 (Katılımcı)