

**T.C
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**HACİHALİLOĞLU VE KABAAŞI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE FARKLI
OLGUNLUK DÖNEMLERİ, HASAT VE KURUTMA ŞEKİLLERİNİN GÜN
KURUSU KAYISI KALİTESİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

EMRAH ÇOBAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI**

ARALIK 2018

T.C
MALATYA TURGUT ÖZAL ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

HACİHALİLOĞLU VE KABAŞI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE FARKLI
OLGUNLUK DÖNEMLERİ, HASAT VE KURUTMA ŞEKİLLERİNİN GÜN
KURUSU KAYISI KALİTESİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

EMRAH ÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

ARALIK 2018

Tezin Başlığı: Hacihaliloğlu Ve Kabaası Kayısı eşitlerinde Farklı Oğunluk Dönemleri, Hasat Ve Kurutma Şekillerinin Gün Kurusu Kayısı Kalitesine Etkilerinin Araştırılması

Tezi Hazırlayan: Emrah ÇOBAN

Sınav Tarihi: 28.12.2018

Yukarıda adı geçen tez jürimizce değerlendirilerek Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Jüri yeleri

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ

Malatya Turgut zal Üniversitesi

Prof. Dr. İbrahim BOLAT

Harran Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Tuncay KAN

Malatya Turgut zal Üniversitesi

Prof. Dr. Elif APOHAN

Enstitü Müdürü

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum Hacıhaliloğlu Ve Kabaası Kayısı Çeşitlerinde Farklı Olgunluk Dönemleri, Hasat Ve Kurutma Şekillerinin Gün Kuru Kayısı Kalitesine Etkilerinin Araştırılması'başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün kaynakların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Emrah ÇOBAN



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

HACİHALİLOĞLU VE KABAAŞI KAYISI ÇEŞİTLERİNDE FARKLI OLGUNLUK DÖNEMLERİ, HASAT VE KURUTMA ŞEKİLLERİNİN GÜN KURUSU KAYISI KALİTESİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Emrah ÇOBAN

Malatya Turgut Özal Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

47 + ix sayfa

2018

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ

Kuru kayısı Türkiye'nin geleneksel ihraç ürünleri arasındadır. Ülkemizde kayısı, ‘‘Gün Kuruşu’’ ve ‘‘Kükürtleme’’ olmak üzere halen iki metotla kurutulmaktadır. Bu araştırma, 2017 ve 2018 yıllarında, farklı hasat dönemlerinde (erken hasat, geç hasat), farklı şekillerle hasat edildikten sonra (elle hasat, silkeleme yöntemiyle hasat) bezlerde ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu ve Kabaaşı kayısı çeşitlerinde meydana gelen bazı fiziksel ve kimyasal değişikliklerin belirlenmesi amacıyla tertip edilmiştir.

Bu bağlamda, amaca uygun olarak örneklenen meyve numuneleri kurutulduktan sonra, titrasyon asitliği, esmerleşme düzeyi, toplam fenolik madde miktarı, toplam antioksidan aktivitesi (ABTS), renk (L , a , b), pH, nem ve su aktivitesi (a_w) parametreleri incelenmiştir.

Çalışmada farklı hasat dönemleri, yöntemleri ve kurutma şekillerinin incelenen meyve kalite parametrelerini istatistiki olarak önemli derecede ($P < 0.05$) etkilediği belirlenmiştir. İncelenen parametrelerden, özellikle gün kuruşu kayısı için önemli bir kalite kriteri olan L değeri, kerevetlerde kurutulan kayıslarda, bezlerde kurutulan kayıslara göre daha yüksek L değerleri göstermiş ve bu uygulamalardan daha açık renkli kuru kayıslar elde edilmiştir. Nitekim kuru kayıslara ait L değerleri, 27,13 ile 54,74 arasında değişim göstermiştir. Benzer şekilde, nem içeriği ve su aktivitesi değerleri de kerevetlerde kurutulan kayıslarda, bezlerde kurutulanlara göre daha düşük olarak tespit edilmiştir. Kimyasal parametreler incelendiğinde, fenolik bileşik ve toplam antioksidan içeriklerinin meyve olgunlaşmasıyla azaldığı gözlenmiştir. Uygulamaların, kurutma randımanı üzerine önemli etkisi tespit edilmezken, geç dönemde hasat edilen kayısların bireysel ağırlıkları daha yüksek bulunmuş ve kilograma giren kuru kayısı sayısı daha düşük olarak saptanmıştır.

Çalışma sonucunda gün kuruşu kayısı üretiminde geç dönemde yapılan hasadın ve kerevetlerde kurutmanın çeşitli kalite parametrelerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Kayısı, gün kuruşu, kalite, kurutma teknikleri, toplam fenolik madde, toplam antioksidan aktivitesi, esmerleşme düzeyi, renk

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

THE INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF DIFFERENT RIPENING STAGES, HARVEST AND DRYING METHODS ON QUALITY OF SUN-DRIED APRICOT PRODUCTION IN HACIHALILOGLU AND KABAASI CULTIVARS

Emrah OBAN

Malatya Turgut zal University
Institute of Graduate Studies
Department of Horticulture

47 + ix pages

2018

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ

Dried apricot is among the traditional export products of Turkey. In our country, apricots are dried by two methods: "Sun Drying" and "Sulphurized". This study was carried out to determine some physical and chemical changes in Hacıhaliloğlu and Kabaası apricot varieties dried in wooden fruit drying racks and cloths after harvesting in different harvesting periods (early harvest, late harvest), harvesting with different methods (harvesting by hand, shaking) in 2017 and 2018.

After fruits harvested, titratable acidity, browning level, total phenolic content, total antioxidant activity (ABTS), color (*L*, *a*, *b*), pH, humidity and water activity (*aw*) parameters were examined.

In the study, it was determined that different harvesting periods, methods and drying methods significantly ($P < 0,05$) affected the fruit quality parameters. The *L* value, which is an important quality criterion for dried apricot, showed higher values in apricots dried on wooden fruit drying racks than dried on the cloths. As a matter of fact, *L* values of dried apricots ranged from 27,13 to 54,74. Similarly, moisture content and water activity values were also found to be lower in apricots dried on wooden fruit drying racks than dried on clothes. When chemical parameters were examined, it was observed that phenolic compounds and total antioxidant contents decreased with fruit ripening. The effect of the applications on drying efficiency was not determined as significant, on the contrary, the individual weights of the dried apricots harvested in the late period were significantly found higher and the number of dried apricots per kilogram was lower.

As a result, it was determined that in sun dried apricot production, harvesting at late period and the drying on wooden fruit drying racks positively affected various quality parameters.

KEYWORDS: Apricot, sun drying, quality, drying techniques, total phenolic content, total antioxidant activity, browning level, color.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca, sabırla ve ilgiyle bana yol gösteren, saygıdeğer hocam, Prof. Dr. Hüseyin KARLIDAĞ'a , yardımlarından ötürü Arş.Görevlisi İ.Kutalmıő Kutsal'a ve hayatım boyunca desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen aileme teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Materyal.....	15
3.1.1. Denemede kullanılan kayısı çeşitlerinin genel özellikleri	15
3.1.2. Çalışmanın yürütüldüğü alana ait genel bilgiler	17
3.2. Metod.....	18
3.2.1. Hasat zamanı.....	18
3.2.1.1. Normal olum döneminde hasat	18
3.2.1.2. Geç Dönemde Hasat.....	18
3.2.2. Hasat şekli.....	18
3.2.2.1. Elle Hasat	19
3.2.2.2. Silkeleyerek hasat.....	19
3.2.3. Kurutma şekli.....	19
3.2.3.1. Bez üzerine sererek kurutma	19
3.2.3.2. Ahşap kerevetler üzerine sererek kurutma	20
3.2.4. Kurutulmuş meyvelerde yapılan ölçüm ve analizler	20
3.2.4.1. Kilogramdaki kuru kayısı sayısı.....	20
3.2.4.2. Kuru randıman (%)	20
3.2.4.3. Renk ölçümleri	21
3.2.4.4. pH tayini.....	21
3.2.4.5. Titrasyon asitliği (%)	21
3.2.4.6. Nem tayini.....	21
3.2.4.7. Su aktivitesi tayini.....	22
3.2.4.8. Esmerleşme düzeyinin belirlenmesi.....	22
3.2.4.9. Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi	23
3.2.4.10. Toplam antioksidan içeriğinin belirlenmesi.....	23
3.2.4.11. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	25
4.1. Bir Kilograma Giren Meyve Sayısı.....	25
4.2. Kuru Randıman	29
4.3. Kurutulmuş kayısıların kabuk renklerinde meydana gelen değişimler	29
4.4. pH değerlerinde meydana gelen değişimler	32
4.5. Titrasyon asitliği miktarında meydana gelen değişimler.....	32

4.6. Nem içeriğinde meydana gelen değişimler	33
4.7. Su aktivitesinde meydana gelen değişimler	33
4.8. Esmerleşme düzeyinde meydana gelen değişimler	34
4.9. Toplam fenolik madde miktarında meydana gelen değişimler	35
4.10. Toplam antioksidan madde miktarında meydana gelen değişimler	39
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	41
6. KAYNAKLAR	43
ÖZGEÇMİŞ	47



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3. 1. Kabaası kayısı çeşidinin ağacı ve meyvesi	16
Şekil 3. 2. Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin ağacı ve meyvesi	17
Şekil 3. 3. Tez çalışmasında kurutma şekillerinden birini teşkil eden “Bez Üzerine Sererek” kurutma yöntemini gösteren bir görsel	19
Şekil 3. 4. Tez çalışmasında kurutma şekillerinden birini teşkil eden “Ahşap Kerevetler Üzerine Sererek” kurutma yöntemini gösteren bir görsel	20



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya kayısı üretiminde ülkeler ve üretim miktarları.....	2
Çizelge 1.2. 2016 yılında en çok kuru kayısı üretimi yapan ülkeler.....	2
Çizelge 3.1. 2017 ve 2018 yıllarında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında Malatya ili Battalgazi ilçesinde gerçekleşen bazı meteorolojik olaylara ilişkin değerler.....	18
Çizelge 4.1. 2017 ve 2018 yıllarında kurutulmuş Hacıhaliloğlu meyvelerinde ölçümlenen bazı fiziksel parametreler.....	26
Çizelge 4.2. 2017 ve 2018 yıllarında kurutulmuş Kabaası meyvelerinde ölçümlenen bazı fiziksel parametreler.....	27
Çizelge 4.3. 2017 ve 2018 yıllarında kurutulmuş Hacıhaliloğlu meyvelerinde ölçümlenen bazı kimyasal parametreler.....	37
Çizelge 4.4. 2017 ve 2018 yıllarında kurutulmuş Hacıhaliloğlu meyvelerinde ölçümlenen bazı kimyasal parametreler.....	38

1. GİRİŞ

Ülkemizin ekolojik şartlarının uygun olması, bahçe bitkileri yetiştiriciliğinin önemini arttırmıştır. Ayrıca birçok meyve ve sebzenin gen bankası Anadolu olup dünyada kültüre alınıp yetiştirilmekte olan 150'ye yakın meyve türünden, 100'e yakını ülkemizde yetiştirilebilmektedir. Ancak anavatanı ülkemiz olmayıp da uzun yıllardan beri ülkemizde yetiştirilen önemli meyve türlerinde mevcuttur. Bu meyve türlerinin en önemlilerinden biri kayısıdır (Özbek 1978, Anonim 1995). Kayısı, sert çekirdekli meyve türleri arasında önemli yeri bulunan bir meyve türüdür. Kayısı bitkiler alevinin Rosales takımının Rosaceae familyasının Prunoideae alt familyasının Prunus cinsi içerisinde yer alır. Prunus cinsi içerisinde 4 alt cins vardır (Gülcan ve ark., 2001). Kayısının tür adı *Prunus armeniaca* L. (*Armeniaca vulgaris* Lam.) dir. Morfolojik özellikleri bakımından kayısı, eriklerle şeftaliler arasında yer almakta ve bu iki türle de hibrit oluşturabilmektedir. Prunus cinsi içerisinde kayısı olarak üç tür bilinmektedir. Bunlar *P.armeniaca* L., *P. mume* Sieb. ve *P. dasycarpa* Ehrh.'dir (Asma, 2000).

Birçok araştırmaya göre kayısının anavatanı Çin ve Orta Asya olup, Büyük İskender'in Asya seferleri sırasında (M.Ö. 330-323) İran ve Transkafkas'lar yolu ile Anadolu'ya getirilmiştir (Gülcan *et al.* 2007; Aubert *et al.* 2010; Asma 2011). Kayısı daha çok ılıman iklim bölgelerinde üretilen bir meyve olmakla birlikte bu türün bazı çeşit ve tipleri subtropik iklim koşullarında da yetişebilmektedir (Batmaz 2005). Bugün Sibirya'nın çok soğuk, Kuzey Afrika'nın subtropik, Orta Asya'nın çöl, Japonya ve Doğu Çin'in ise nemli alanlarında yetiştirilen birçok kayısı çeşidi bulunmaktadır (Asma 2000). Dünyada yılda toplam 3 881 204 ton taze kayısı üretilmekte olup, bu miktarın 730 000 tonu Türkiye tarafından üretilmektedir. Bu üretim miktarıyla Türkiye, dünya kayısı üretiminde yaklaşık %18.8'lik payla birinci sıradadır. Türkiye'yi Özbekistan, İran, Cezayir ve İtalya takip etmektedir. Çizelge 1.1 de dünya kayısı üretimi verilmiştir.

Çizelge 1.1. Dünya kayısı üretiminde ülkeler ve üretim miktarları (Anonim, 2017a)

Ülkeler	2012(ton)	2013(ton)	2014(ton)	2015(ton)	2016(ton)	2016yılı üretim payı (%)
Türkiye	760 000	780 000	278 210	696 100	730 000	18,80
Özbekistan	426 000	480 000	547 000	606 000	662 123	17,05
İran	309 908	380 032	241 569	252 000	306 115	7,88
Cezayir	269 308	319 784	216 941	293 486	256 771	6,61
İtalya	247 146	198 290	222 690	217 569	237 021	6,10
Pakistan	178 489	177 630	170 504	172 933	177 658	4,57
Ukranya	62 900	134 970	64 520	64 900	81 290	2,09
Fransa	175 228	127 158	175 760	159 375	110 850	2,85
İspanya	118 114	131 800	136 446	153 667	125 335	3,22
Japonya	90 000	123 700	111 400	97 900	92 700	2,38
Fas	122 405	100 698	90 274	103 955	71 156	1,83
Mısır	98 772	92 444	97 522	94 831	102 247	2,63
Diğer	943 730	1 046 737	985 921	1 052 690	927 938	23,90
Dünya	3 865 025	4 093 243	3 338 757	3 965 406	3 881 204	100,00

Türkiye, gerek sahip olduğu ekolojik üstünlükler ve gerekse kayısı çeşitlerinin kalitesi nedeniyle rakip ülkelere kıyasla doğal bir rekabet üstünlüğüne sahiptir. Türkiye'nin en önemli tarımsal ihraç ürünleri grubu olan kuru meyveler ihracatında kuru kayısı kuru üzümünden sonra gelmektedir (Anonim, 2014). 2017 yılı dünya kuru kayısı üretimi 169 450 ton olarak gerçekleşirken, ülkemiz 103 250 ton ile dünya kuru kayısı üretiminin % 60,9'unu tek başına gerçekleştirmiş ve bunun 79 171 tonu ihraç edilmiştir (Anonim, 2017b).

Çizelge 1.2. 2016 yılında en çok kuru kayısı üretimi yapan ülkeler

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)
Türkiye	103 250
İran	15 000
Özbekistan	9 000
Çin	6 000
Afganistan	3 500
Diğer Ülkeler	32 700
Dünya Toplamı	169 450

Türkiye, dünya yaş ve kuru kayısı üretiminde birinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde üretilen kayısının önemli bir miktarı kurutmalık olarak değerlendirilmekte ve kuru kayısı ihracatı ülkemiz ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır. 2016 yılında üretilen 89 171 ton kuru kayısı ihracatından 290 672 143 \$ gelir elde edilmiştir (Anonim, 2017b, Anonim, 2018a).

Ülkemizde kayısı üretimi yapılan bölgeler arasında toplam üretimin yarısını tek başına sağlayan Malatya ili ön plana çıkmaktadır. Malatya’da 2017 yılında yaş kayısı üretimi 672 670 ton olarak gerçekleşmiştir. İlin toplam meyve veren kayısı ağacı sayısı 7 milyonun üzerindedir. Malatya’yı Elazığ, Erzincan ve Sivas, illeri takip etmektedir (Anonim, 2018a).

Malatya ili coğrafi konumu, toprak yapısı ve iklim özellikleri bakımından ılıman iklim meyve türlerinin ekonomik yetiştiriciliğinin yapılabilirdiği bir ildir. Malatya’da meyve üretimi yapılan alan, tarım yapılan toplam alanın yaklaşık % 22’si civarındadır. Malatya’nın tarımsal yapısında başta kayısı olmak üzere meyvecilik önemli bir yere sahiptir. Malatya’da yaklaşık 800 bin dekar alanda meyvecilik yapılmaktadır. Bu alanın büyük bir kısmında kayısı üretimi yapılırken kayısıyı elma, üzüm, armut, dut, ceviz ve kiraz takip etmektedir. Malatya ilinin en önemli gelir kaynağı olan kayısı, ilin elverişli tarım topraklarının çoğunda yetiştirilebilmektedir. 2017 yılı Çiftçi kayıt sistemi verilerine göre ilde yaklaşık 38 bin üretici ailesinde kayısı üretimi yapılmaktadır ve üretilen kayısının il ekonomisine yıllık getirisi yaklaşık 350 milyon dolardır (Anonim, 2018b). Ancak, iklim ve diğer ekolojik şartların iyi gittiği yıllarda oluşan yüksek rekolte, ürün fiyatlarının, dolayısıyla kayısıdan elde edilen gelirlerin azalmasına neden olmaktadır.

Türkiye’de kuru kayısı üretimin en fazla yapıldığı il Malatya’dır. Dünya kuru kayısı üretiminin yaklaşık %70-75’i, Türkiye’nin ise %90’ına yakını bu ilimizde gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2017c). Malatya’daki kayısı bahçelerinin yaklaşık %98’lik bölümü kurutmalık kayısı çeşitleriyle tesis edilmiştir. Yetiştirilen kayısı çeşitlerinin %60-65’ni Hacihaliloğlu, %30-35’ini Kabaası, geriye kalan %3-5’lik kısmı ise Çataloğlu, Hasanbey, Soğancı ve %1’lik bölümü ise diğer çeşitlerden oluşmaktadır (Anonim, 2014). Üretilen kayısının % 50-60’ı kurutulduktan sonra ihraç edilmekte, geri kalanı büyük oranda sofralık olarak, bir kısmı da meyve suyu sanayisinde kullanılmaktadır. Malatya ili Türkiye’nin en önemli kayısı üretim merkezi olmasından dolayı, kuru kayısı ihracatımızda özel bir önemi bulunmaktadır. Türkiye yaş kayısı üretiminin yaklaşık % 50’sinden fazlasını sağlayan bu ilimizde üretim yoğun olarak kuru kayısıcılığa yönelik olup, üretilen kayısının önemli bir bölümü (% 90) kurutulmakta ve kurutulan kayısının yaklaşık % 90-95’i ihraç edilmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde gerek ağaç sayısı gerekse yaş ve kuru

kayısı üretim miktarları ile Malatya ili sadece ülkemizin değil dünyanın kayısı üretim merkezi konumunda bulunmaktadır (Anonim, 1996).

Malatya için en önemli gelir kaynağı olan kayısının üretim alanları, ekolojik ve coğrafik koşullar nedeniyle yetiştiriciliğinin mümkün olmadığı bölgelere dahi ulaşmıştır ve bu yayılma sürekli devam etmektedir. Özellikle rakımın yüksek olduğu, vejetasyon periyodunun kısaldığı, kış soğuklarının nispeten yüksek olduğu dağlık kesimlerde dahi kayısı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu durum meyve özellikleri üzerinde bazı değişikliklere neden olabilmektedir. Bu değişikliklerde kuru kayısı kalitesini önemli ölçüde etkileyebilmektedir.

İlde yetiştiriciliği en yaygın olarak yapılan kayısı çeşidi Hacıhaliloğlu ve Kabaası'dır. Malatya'da üretilen kayısıların önemli bir kısmı (yaklaşık %80) kurutulmaktadır. Kurutma; meyve ve sebzelerin hasat mevsimi dışında da tüketilmesinin sağlandığı, geçmişten günümüze kadar kullanılan en eski yöntemler arasında yer almaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Kurutma; ürünün içerisinde bulunan suyu ürünün bozulmasına imkân vermeyecek seviyelere düşürülmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır. Kurutulmuş meyve ve sebzelerin su içeriklerinin az olması nedeniyle raf ömürleri daha uzundur. Bunun yanı sıra ambalajlama, depolama ve nakliye gibi maliyetlerinin düşük olması kurutma işlemini cazip hale getirmektedir (Cemeroğlu ve ark., 2003).

Malatya'da iki farklı kuru kayısı üretimi mevcuttur. Bunlardan birincisi kükürt kullanılarak kurutma işlemine tabi tutulan ve kükürtlü kayısı adıyla bilinen ürün, diğeri ise herhangi bir kimyasal işleme tabi tutulmadan doğrudan güneşe maruz bırakılan ve gün kurusu' adıyla anılan üründür. Kükürtleme işleminde, kurutma için hasat edilen kayısılar güneşe maruz bırakılmaktadır. Güneşe bırakılmadan önce ürünün uzun süreli muhafazası ve renk özelliklerinin korunması amacıyla kükürtleme işlemi yapılmaktadır. Kükürt dioksit uygulanan meyvelerde dayanıklılık, absorbe edilen miktara göre değişmektedir. Kükürt miktarındaki artış bu dayanıklılık süresini de artırmaktadır. Ayrıca kükürtlenmiş meyvelerde antioksidan madde, fenolik madde ve vitamin içeriğinde de absorbe edilen kükürt miktarının artışına bağlı olarak kükürtlenmeden kurutulan meyvelere göre önemli düzeyde bir azalmanın olduğu dabelirlenmiştir (Kan, 2009). Üreticilerin, kükürtleme işlemi ile hedeflenen amaçlara (uygun kalite ve fiyattan satma, parlak sarı renk vb.) ulaşmak için kükürdü gereğinden fazla miktarda kullanmaları, gıda güvenliği için mücadele eden birçok

gelişmiş ülkeye kuru kayısı ihracatında problemler yaşanmasına neden olmaktadır. Bu da kükürtsüz kayısı veya alternatif muhafaza tekniklerine yönelik gereksinim artmaktadır. Son yıllarda Malatya'da üretilen kayısıların kükürtleme işlemi olmaksızın doğrudan ve sadece güneş yardımıyla kurutulması yaygınlaşmış ve bu şekilde elde edilen kayısılar gün kurusu olarak adlandırılmaktadır. Gün Kurusu kayısıların talebi, gerek lezzeti ve gerekse de güvenilir gıda düşüncesiyle önemli artışlar göstermiştir. Malatya ilinde, gün kurusu kayısı üretimi 2017 yılında 15 000 ton olarak gerçekleşmiştir ve bu üretimden 58 500 000 \$ gelir elde edilmiştir (Anonim 2017).

Gün Kurusu kayısı, meyvelerin herhangi bir kimyasal işleme tabi tutulmadan kurutulması sonucunda elde edilen bir üründür. İnsanların gıda katkı maddelerinden uzaklaşması, daha doğal ürünlere yönelmesi ve bu tür ürünlerin dış pazarlarda iyi bir yer edinmiş olması nedeniyle de üretimi ve tüketimi gittikçe artmaktadır. Ancak, gün kurusu kayısının nasıl yapılacağıyla ilgili belirli bir metot, yöntem ve bilimsel bir araştırmaya literatürde rastlanılmamıştır. Dolayısıyla da çiftçiler kendi tecrübe ve usullerince kurutma işlemini yapmaktadırlar. Bunun sonucunda da ildeki kuru kayısı piyasasında farklı renkte, farklı tat ve aromaya sahip farklı boyutlarda gün kurusu kayısılarına rastlanmaktadır. Bu ise bir örnek ürün elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Gün Kurusu kayısıda oluşan bu olumsuz özelliklerin, kurutma tekniği, hasat ve meyvenin yapısından kaynaklandığı düşünülmektedir. Piyasadaki gün kurusu kayısıların genellikle meyve sap kısımları kahverengi, çiçek burnu kısımları ise siyah renge sahiptir. Bununla birlikte bazı meyveler çok koyu siyah renkte bazıları çok açık kahverengindedir. Bu nedenle meyvelerde homojen bir görünüm mevcut değildir ve dolayısıyla da albeni düşüktür. Bunun yanında mevcut gün kurusu kayısı eldesi esnasında birtakım sorunlar yaşanmaktadır. Meyvelerin doğrudan güneşe maruz bırakılmaları ve kuruma süresinin de uzun olması nedeniyle (8-10 gün) meyvelerde renk ve enzimatik bozulmalar meydana gelmekte buda üründe kalite kaybına sebep olmaktadır. Kurutma esnasında ürün mikrobiyal yük bakımından olumsuz etkilenmekte ve depolama sırasında ve tüketim aşamalarında da sağlık açısından olumsuzluklar oluşturmaktadır. Kurutulmuş meyvelerde görülen problemler fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik olarak üç grupta toplanmaktadır. Başlıca fiziksel problemler; ürünün iyi ve uygun şartlarda kurutulmaması, rehidrasyon yeteneğinin azalması, toz, böcek ve zararlı olan kontaminasyonlar

sayılabilir. Kimyasal problemler ise, enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşmeler ve vitaminlerin dekompoze olmasıdır. Mikrobiyolojik problemler ise maya ve küf gelişmesidir. Bütün bu problemlerin oluşmasına, fiziksel şartların kontrol edilmemesinin yol açtığı belirtilmektedir (Keattch, 2000).Tüm bu olumsuzluklarda kaliteyi önemli ölçüde düşürmektedir. Bu tür olumsuzluklar muhtemelen hasadın uygun dönemde yapılmamış olması, yüksek hava sıcaklığı, uygun hasat yönteminin seçilmemesi ve kurutmadan sonra ürünün uygun şartlarda muhafaza edilmemiş olması gibi sebeplerden kaynaklanmış olabilir. Çünkü, ürün kalitesini etkileyen birçok faktör bulunmasına rağmen bunların en önemlilerinden biri de hiç şüphesiz ürünün mamul hale getirilmesinde izlenen yol, yöntemler ve muhafaza koşullarıdır.

Bu çalışmada, gün kurusu kayısıların kuruma kinetiği yakından incelenerek üründe meydana gelen kimyasal değişimler araştırılmıştır. Kurutulmuş meyvelerde kaliteyi düşüren renk farklılığı, özelliklede kurutulmuş meyvelerdeki bazı fiziksel ve kimyasal değişimler incelenerek gün kurusu kayısı kalitesinin artırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Güneşte kurutulmuş natürel kayısılar ve karışık akışlı kurutucuda 55°C' de kurutulan kayısıların, kuru meyve kalitesi üzerine etkileri araştırıldığında, karışık akışlı kurutucuda kurutulan kayısıların kalitesinin, güneşte kurutulan natürel kayıslara oranla daha iyi olduğu tespit edilmiştir (Bhutani ve Sharma, 1988).

Gıda maddelerinin bozulmalarına neden olan mikroorganizmaların artmasını engellemek, enzimatik ve enzimatik olmayan reaksiyonları engellemek, vitamin C kaybını azaltmak için kükürt dioksit vb kullanılmaktadır. Bir çok gıda maddesinde istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini azaltmak, enzimatik ve enzimatik olmayan reaksiyonlara müdahale etmek, vitamin C kaybını önlemek gibi amaçlarla kükürtleme maddeleri (kükürt dioksit, sülfite, hidrojen sülfite, ve metabisülfite) kullanılmaktadır (Hanssen ve ark, 1989).

Kayısları kurutmak için raf tipi düzenekler kullanarak 10, 20, 40, 60, 80, 100, 200 ve 400 l/s hava debisi değerlerinde, kuruma için gerekli sıcaklık, kuruma hızı ve hava akımına olan ihtiyaç belirlenmeye çalışılmıştır. Denemenin sonunda; hava sıcaklığı arttıkça kuruma zamanının azaldığı, hava debisi arttıkça kütle transferinin arttığını ve kuruma hızının artması sonucunda raflı düzeneklerde güneş ışınımından ziyade daha çok hava akımının etkili olduğunu yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Güner, 1991).

Kayıslarda kurutma kinetiğini belirlemek için, arzu edilen kalitedeki kayıslar ağartma ve kükürtleme işleminden sonra 70 °C'nin altındaki sıcaklıkta yapay kurutma tesisinde kurutulduğunda elde edilmiştir. Bu yöntemlerden sülfitleme ve düşük sıcaklıklarda kuru hava ile kurutma yapılarak elde edilen kayıslarda kurutma kinetiği ve kurutmanın ürün kalitesine etkisi olduğu belirtilmiştir (Senhaji ve ark, 1991).

Katy, Tilton ve Imperial kayısı çeşitlerinde, olgunluğunun (zar renginin sarı veya turuncu olması) ve kurutma yöntemlerinin kuru kayısının verimi ve duyu kalitesine olan etkileri gözlenmiştir. Buharlama, kükürtleme ve antioksidanlar, ozmotik kurutma ve kısmi hava ile kurutmayı takiben itilmiş hava ile kurutma ile kombinasyon olarak kullanılmışlardır. Maksimum kayıtlı verimin, Katy kayıslarında turuncu zar rengi olgunluk düzeyindeyken ve haşlama/ozmotik dehidrasyon/itilmiş

hava kurutma proses kombinasyonu ile kurutulduğunda elde edildiğini belirtmişlerdir. Ancak, haşlamanın kuru kayısı kalitesine ters etkisi olduğu belirtilmiştir (Prain ve ark, 1994).

Kayısı örneklerini karbondioksit + etiloleat bandırma çözeltisine bandırdıktan sonra güneşte kurutmuşlar. Kayıların kuruma esnasında nem içeriği ve hacminde meydana gelen değişimleri gözlenmiştir. Çalışmanın sonucunda kayıların kurutma öncesi çözeltiye bandırmanın kuruma hızını etkilediği ve rengi üzerinde önemli etki gösterdiği belirlenmiştir (Pala vd., 1996).

İki farklı yöntemle kurutulan kayılarda, mekanik olarak kurutulmuş kayıların güneşte kurutulmuş kayılara oranla daha yüksek mikrobiyal kalitesinin olduğu gözlenen bir çalışmada, güneşte kurutulmuş, nem içeriği %26 olan ve LDPE ile paketlenmiş kuru kayıların SO_2 içeriği, $5^{\circ}C$ 'de 8 ay depolama sonucunda 1534 mg kg^{-1} 'den 1450 mg kg^{-1} 'e düşmüş, bununla beraber toplam anaerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı 60 kob/g 'dan $<10 \text{ kob/g}$ 'a düşmüş ve toplam maya-küf sayısı ise 10 kob/g 'dan $5 \times 10^2 \text{ kob/g}$ 'a yükselmiştir (Mahmutoğlu ve ark., 1996).

Malatya'da yapılan çalışmada, Hacıhaliloğlu, Kabaası ve Soğancı kayısı çeşitlerinin farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen meyvelerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile kükürt absorbe etme durumları araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda; ilk hasattan son hasada kadar meyvelerin SO_2 alımının azaldığı, ilk hasattan son hasada kadar meyve ağırlığı, hacim ve kuru madde miktarının arttığı, meyve eti sertliği ve 1 kg daki kuru meyve sayısının azaldığı belirlenmiştir (Bolat ve Karlıdağ, 1999).

Geniş toprak zeminler üzerine serilerek kurutulan kayılarda kuruma süresinin uzadığını, homojen kuruma sağlanmadığını, hem ürün kaybı hemde kalite kaybına sebep olduğu belirtilmiş, çalışmada belirtilen olumsuzlukları ortadan kaldırmak için özel dizayn edilen, konveksiyon etkisi artırılmış havalı güneş kolektörü ve döner sütunlu silindirik kurutucu geliştirmiştir. Böylece kurutucuda kurutulan kayıların nem değişimleri karşılaştırılmış, deneyler sonucunda açıkta kurutulan kayıların yaş bazda nem oranının 4 gün içerisinde %25'e düştüğünü ve buna karşılık döner sütunlu silindirik kurutucuda ise aynı nem oranının yaklaşık 2 günde elde edildiği izlenmiştir (Sarsılmaz,2000).

Elâzığ yöresinde yetişen kayısıların o yöre şartları altında güneş enerjisi yardımıyla kurutulmasında kayısı yüzey sıcaklığını deneysel olarak belirlenmiş. Deneplerinde havalı güneş kolektörü ve dikey konumlu, tepsili kurutucu kullanmış. Çalışmasında havalı güneş kolektör olarak ondülin yüzey profilli yeni bir tip kolektör tasarlamıştır. Kurutma ortamındaki hava sıcaklığı, hava debisinin ayarlanması ile değiştirilerek tepsili kurutucuya girişte hava sıcaklığı 27°C ile 49°C aralığında değiştirilmiştir. Denepleri boyunca kayısıları sürekli tartarak kayısısındaki nem kaybını tespit etmiş ve kurutulan ürünün renk, koku ve tat değişimlerini sürekli gözetim altında tutmuştur (İpek,2001).

Malatya'da yapılan araştırmada kükürtlü ve kükürtsüz kuru kayıslarda depo şartlarında aflatoksin kontaminasyonunun varlığını araştırmıştır. Farklı hasat, kurutma ve depolama yöntemleri uygulanmış örnekler ile bazı kayısı işletmeleri ve yöreden toplanan kuru kayısı örneklerinden, toprak üzerinde kurutulan kükürtsüz kuru kayısı örneklerinde bez üzerinde kurutulmuş kuru kayısı örneklerinden daha fazla aflatoksinli olduğu belirlenmiştir (Çelik, 2001).

Kuru kayısının sağlıklı beslenmede büyük rolü vardır. Selüloz yönünden de zengin bir besin olduğu belirlenmiştir. Kuru kayısı önemli bir β karoten kaynağıdır. β karoten düzeyinin (2.50 mg/10g) literatür bulgularından düşük olmasının sebebi, uygulanan kurutma yöntemindeki farklılıklara bağlı olabileceği ifade edilmiş olup, kuru kayısının mineral madde bileşiminin çok zengin olduğu, düşük sodyum düzeyine karşın yüksek oranlarda potasyum içerdiği ve bu özelliğiyle sağlıklı beslenmede önemli yer tuttuğu ortaya konulmuştur. 100 g kuru kayısıda potasyum düzeyi 1269 mg, demir düzeyi 3.88 mg/100 g, çinko düzeyi 0.61mg/100 g, kalsiyum ve magnezyum düzeyleri de sırasıyla 22.87 ve 47.08 mg/10g olarak bulunduğu tespit edilmiştir (Gülcan ve ark., 2001).

“Patterson” kayısı çeşidinde yapılan bir araştırmada meyve et rengi, asit ve şeker kapsamı esas alınarak üç farklı olgunluk zamanında hasat edilen meyvelerin kuru meyve kalitesi ve depolama özelliği üzerine etkileri gözlemlenmiş; kuru meyvelerin altı ay süreli depolanması sonucunda meyve renginde değişimlerin meydana geldiği, tam olgunlaşmamış dönemde hasat edilen meyvelerden elde edilen kuru meyvelerin depolama süresi bitiminde kalite standardının altında yer aldığı orta ve tam olgunluk aşamasında hasat edilen ve kurutulan meyvelerin ise depolama

sonrası pazarlanabilmesi açısından yeterli kaliteye sahip olduğu saptanmıştır (Letbetter ve ark., 2002).

Farklı hasat, kurutma ve depolama yöntemleri uygulanarak kurutulan kayısıların aflatoksin yönünden incelendiğinde; kükürtlenmeden kurutulan kuru kayıslarda düşük düzeyde aflatoksin B1 ve G1 tespit edilirken, kükürtlenmiş kuru kayıslarda bu unsurlar tespit edilmemiştir. Bunun nedeni kurutma aşamasında sürenin bir hafta veya daha fazla olması ve bu süreçte toprak kaynaklı *A. flavus* ve *A. parasiticus* küfleri ile kayısların kontamine olduğu düşünülmüştür (Çelik ve Öztürk, 2001).

Kurutmalık kayıslarda; renk, kalite ve muhafaza üzerine yürütülen bir çalışmada, kükürtleme işlemine alternatif yeni metotlar araştırılmış bu amaç doğrultusunda organik asit, sodyum metabisülfite, iklim odasında kükürtleme, sıcak su uygulaması, natürel kurutma metotları uygulanarak örnekler kurutulmuştur. Sonuçta; kalite ve renk üzerinde en etkili metot kayısların kükürtlenme odasında kükürtlenmesi, bu metoda en yakın değeri sodyum metabisülfite daldırma yöntemi vermiştir. Diğer yöntemlerin etkili olmadığı belirlenmiştir (Öztürk, 2003).

Kurutulmuş meyvelerde görülen esmerleşme düzeyinin belirlenmesi üzerine; depolama sıcaklığı ve depolama süresinin yanı sıra, ürünün nem içeriği, aw değeri ve kurutma yöntemlerinin de etkisi bulunmaktadır. Örneğin, farklı nem içeriğine sahip kuru kayıslarda, nemin renk üzerine önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir (Özkan vd., 2003).

Yüksek nemli kayısların depolanması süresince toplam aerob mezofil bakteri (TAMB) sayısında azalma, buna karşın maya ve küf sayısında ise artış olduğunu, Enterobacteriaceae ve stafilokok cinsi bakteri gelişiminin ise olmadığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada, yüksek nemli kuru kayısların farklı sıcaklıklarda 8 ay depolanması süresince TAMB sayısında 5°C'de 0,7; 20°C'de 1,1 ve 30°C'de 1,5 log birim azalma olduğu saptanmıştır (Sağırlı ve ark., 2008). Bu çalışmada, TAMB sayısında gözlenen bu azalmanın kayıslardan uzaklaşan SO₂'in buhar fazına geçmesine ve fakat kayıslardan uzaklaşan SO₂'in de ambalaj boşluklarında toplanarak adeta modifiye bir atmosfer oluşturmak suretiyle, mikroorganizma gelişimini önlemesine bağlanmıştır (Witthuhn ve ark., 2005).

Taze, güneşte doğal ve güneşte kükürlenerek kurutulmuş 5 çeşit Malatya kayısı üzerinde CUPRAC, ABTS/TEAC ve Folin yöntemleri ile antioksidan aktivite tayini yapmışlar ve antioksidan özellikleri Troloks eşdeğeri olarak vermişlerdir. Sonuç olarak Malatya kayısının literatürde rapor edilen diğer yörelerden elde edilen kayısı örneklerine göre daha yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu bildirilmiştir (Güçlü et al., 2006).

Başka bir çalışmada kükürtlenmiş ve kükürtlenmemiş Hacihaliloğlu kayısılarında ve farklı sıcaklıklarda kurutulmuş (50, 60, 70 ve 80°C) ve güneşte kurutulmuş kayılardaki β -karoten ve renk değerlerine bakılmıştır (Karabulut ve ark., 2007).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada da kükürlenerek kurutulan kayılarda β -karoten içeriği kuru ağırlık bazında 39 mg kg^{-1} olarak bulunurken, kükürtlenmeden kurutulan kayılarda ise, 34 mg kg^{-1} olarak bulunmuştur (Karabulut vd. 2007).

Yüksek rakımda yetiştirilen Kabaası ve Şekerpare kayısı çeşitlerinin meyve özelliklerindeki fiziksel ve kimyasal değişiklikler periyodik aralıklarla incelenmiştir. Araştırma sonucunda, hem meyve boyutlarında ve hem de meyve ağırlık ve hacimdeki gelişimin çift sigmoid bir eğri oluşturduğu, meyve gelişiminde hızlı-yavaş-hızlı olmak üzere üç farklı büyüme safhasının olduğu belirlenmiştir (Karlıdağ ve Bolat, 2007).

Depolama süresince gün kurusu kayılarda kalite değişimlerinin incelendiği çalışmada; gün kurusu kayılar farklı kalınlıklarda polietilen torbalarda normal ve modifiye atmosferli depolarda +5 ve +25 °C sıcaklıklarda muhafaza edilmişlerdir. Çalışma sonucunda gün kurusu kayıların depolama ömrünün +5 °C sıcaklıkta 30 hafta olduğu saptanmıştır (Elmacı ve ark., 2008).

Kuru (Coşkun 2010) ve orta nemli (Sağırılı 2006) kükürtlenmiş kayıların farklı sıcaklıklarda depolanmaları süresince esmerleşme düzeylerindeki değişimlerin incelendiği çalışmalarda 5°C ve 20°C’de yapılan depolama işlemiyle birlikte esmerleşme düzeyi kabul edilebilir sınırlar içerisinde kalırken, 30 °C’de depolanan örnekler 2 ay gibi oldukça kısa bir sürede arzu edilen renklerini kaybetmişlerdir. Gün kurusu kayıların ($a_w=0.57-0.62$) 5°, 15° ve 25°C’de 48 hafta depolandığı başka bir çalışmada da depolama sıcaklığı ve süresi arttıkça esmerleşme düzeyinin arttığı saptanmıştır (Elmacı vd. 2008).

Malatya'da üretilen kayısı çeşitlerinden bazılarının kendilerine has kalite karakteristikleri, bu çeşitlerin yurt içi ve yurt dışı ekonomik değerlerini arttırmaktadır. Bu kayısı çeşitlerini Hacihaliloğlu, Hasanbey, Soğancı, Kabaası, Çataloğlu ve Çöloğlu şeklinde sıralamak mümkündür. Yapılan bir çalışmada Malatya'da yetiştirilen bu kayısı türlerinin biyoaktivitesi yüksek olan fenolik maddeler, karotenoidler ve vitamin C gibi maddeleri bir çok meyveden daha fazla miktarda içerdiği saptanmıştır (Akın ve ark., 2008).

Hasanbey, Hacihaliloğlu, Kabaası çeşitleri ile zerdali meyvelerinin farklı kurutma işlemleri sonucunda antioksidan madde içeriklerinin incelendiği bir çalışmada fenolik madde ve A vitamini miktarları kayısı çeşidine bağlı olarak farklılık göstermiştir. Kükürtleme işleminden en çok Zerdali örnekleri etkilenmiş ve bazı numunelerinde klorogenik asit, kaffeik asit, p-kumarik asit, ve A vitamini hiç tespit edilememiştir. Ayrıca geleneksel ve organik olarak yetiştirilen kayısılarda kükürt miktarına bağlı olarak polifenoller ve A vitamini içeriğinde değişim görülmüştür. Her iki yılın örneklerinde organik olarak yetiştirilen kayısıların geleneksel olarak yetiştirilenlerden daha fazla fenolik madde ve A vitamini içeriğine sahip olduğu bulunmuştur. Geleneksel ve organik olarak yetiştirilen kayısı çeşitlerinin tümünde fenolik madde ve A vitamini düzeyleri işlem şekillerine göre Taze > Gün kurusu > Düşük kükürtlü > Yüksek kükürtlü şeklinde belirlenmiştir (Kan,2009).

Kayısıların kurutulması yönteminde solar kurutma, sıcak hava ile kurutma ve mikrodalga kurutma gibi farklı sistemler uygulanmış ve uygulanan farklı kurutma işlemlerinin tümünün, açıkta güneş altında kurutmaya göre daha etkili ve hızlı olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmalarda 40-80°C aralığında sıcaklıklar denenmiş ve kayısılar farklı nem düzeylerine kadar kurutulmuştur. Böylece uygulanan yöntemler arasında kurutma süresi açısından bir kıyas yapılamamıştır. TS 485'de kuru kayısıların nem içeriği için en fazla %22, koruyucu maddeler (kükürtlüler için) kullanılmışsa %25 seviyesi limit değer olarak belirtilmiştir (Qiu ve ark., 2010).

Hacihaliloğlu taze kayısılarla, farklı kurutma teknikleri kullanarak, kurutma sırasında renk değişimi değerleri izlenmiştir. Kurutma teknikleri; Ön işlemlili ve ön işlemsiz, gölgede ve güneş altında, normal etüv ortamında farklı sıcaklık derecelerinde ve mikrodalga ortamında farklı güç seviyelerinde kurutma işlemi gerçekleştirilmiştir. Kayısı örneklerinde en kısa sürede renk değişimi, mikrodalga

ortamındaki kurutma sırasında gözlenmiştir. En uzun sürede renk değişimini, güneş altında ve gölgede kurutma ortamı sağlamıştır. Renk değişimini fazladan aza doğru sıralamak istersek; mikrodalga ortamı, normal etüv ortamı, güneş altında ve gölgede kurutma şeklinde sıralanabilir. Bunun yanı sıra, normal etüv ortamında artan sıcaklık değerine ve mikrodalga ortamında artan güç seviyesine bağlı olarak, tüm renk parametrelerindeki değişim miktarı daha belirgin hale gelmekte ve kuruma süresi oldukça kısalmaktadır (Çelebi, 2011).

Herhangi bir kimyasal işleme muamele edilmeden doğrudan güneş altında kurutulan gün kurusu kayısıların, muhafazası esnasında, doğal koruyucu bileşikler olarak bilinen tarçın, karanfil ve esansiyel yağlarının gün kurusu kayısılar üzerindeki kimyasal özelliklerinin değişimleri incelenmiştir. %21 nem içeriğine sahip gün kurusu kayısılar orta nemli (rehidrasyon) duruma tabi tutulmuştur. Muhafaza süresince Ph ve nem değerlerinde azalma, titrasyon asitliği değerinde yükselme görülmüştür. Tüm örneklerin L, a ve b değerlerinde depolama boyunca azalma meydana gelmiştir (Levent, 2011).

Gün kurusu kayısılar %27 ve %34 nemlendirilerek sorbik asit (0, 500 ve 1000 mg/kg) ile muamele edilen kayısılar farklı sıcaklıklarda (4°C, 10°C, 20°C ve 30°C) 10 aylık bir sürede muhafaza edilmiştir. Uygun bir sorbik asit konsantrasyonunu belirlemek amacıyla, sorbik asit çözeltisinin konsantrasyonu, uygulama şekli ve uygulama sıcaklığı da belirlenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda sorbik asit uygulamasının kimyasal özelliklere etkisinin olmadığı fakat mikrobiyolojik düzeyde etkili olduğu ve %34 nem içeren gün kurusu kayısılarda sorbik asit çözeltisinin kullanılmasının gerekli olduğu tespit edilmiştir (Alagöz,2013).

Kayıılara farklı dozlarda kükürt dioksit (SO₂) konsantrasyonları (0, 188, 452, 791, 1034, 1236, 2899 ve 3864 mg SO₂/kg) uygulanmış ve kontrol grubu olarak ta kükürt içermeyen güneşte natürel olarak kurutulan (gün kurusu) kayısılar kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada, kurutulan kayısıların, fiziksel ve kimyasal özellikleri incelendiğinde kuru kayısıların içerdiği SO₂ konsantrasyonu ile pH (r = - 0.913), titrasyon asitliği ve (r = 0.983), esmerleşme değerleri (r = - 0.981) arasında güçlü korelasyonlar olduğu tespit edilmiştir (Türkyılmaz ve ark.2013).

Malatya yöresindeki 13 farklı kayısı çeşidi (Adilcevaz, Alkaya, Aprikoz, Çataloğlu, Hacihaliloğlu, Hasanbey, İsmailağa, Kabaası, Mahmudun Eriği, Soğancı,

Şam, Şekerpare, Tokaloğlu-Erzincan) kullanılmıştır. Kayısılar dört farklı kurutma yöntemi (güneşte kurutma, kükürtleyerek güneşte kurutma, dondurarak kurutma ve mikrodalga kurutma) ile kurutulmuştur. Kurutma yöntemi, kayısı çeşitlerinin KM, pH, titrasyon asitliği, toplam fenolik madde miktarı, antioksidan aktivitesi, renk (L, a, b), esmerleşme düzeyi istatistiki olarak önemli derecede ($P<0.01$) etkili olmuştur. Kurutma ile kayısı meyvelerinin KM, pH, titrasyon asitliği ve fenolik madde miktarlarının genel olarak arttığı, antioksidan aktivitesi miktarının ise azaldığı tespit edilmiştir (Karataş,2014).

Güneşte kurutulan gün kurusu (naturel) kayısılar herhangi bir koruyucu içermemeleri nedeniyle kükürt içeren kayıılara göre hem kimyasal hem de mikrobiyel bozulmalara daha hassastır. Bu denemedeki amaç, farklı nem düzeylerindeki gün kurusu kayısıların farklı sıcaklıklarda ($4\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, $10\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, $20\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ve $30\pm 0.5^{\circ}\text{C}$) 12 ay depolanmaları boyunca; fiziksel (nem, su aktivitesi, pH ve renk değerleri) ve kimyasal (esmerleşme düzeyi ve titrasyon asitliği) özellikleri araştırılmıştır. Araştırmalarda elde edilen bulgulara göre, esmerleşme en hızlı 30°C 'de depolanan %27 nemli örneklerde izlenirken, 10°C 'nin altındaki sıcaklıklarda ise sınırlı düzeyde oluşmuştur. %23.5 ($r = -0.8575$) ve %27 ($r = -0.9258$) nem düzeyine rehidre edilerek 30°C 'de depolanan gün kurusu kayısıların esmerleşme düzeyleri (A420/g KM) ile esmerleşme indeksleri arasında kuvvetli korelasyonlar olduğu ortaya konulmuştur(Güzel,2015).

Doğanşehir İlçesinde organik ve konvansiyonel yetiştiricilik yapılan farklı iki deneme alanında yer alan Kabaası, Hacıhaliloğlu ve Çataloğlu çeşitleri üzerine çalışmalar yapılmıştır. İki farklı yetiştiricilikteki çeşitlerin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin incelenmesi ile kurutma randımanları, farklı depo koşullarında muhafazası süresince nem ve ağırlık kayıpları, toplam antioksidan miktarları üzerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda; kerevetler üzerinde kurutma işlemi, iklim şartlarına bağlı olarak 10 ile 17 gün arasında değişmiş ve organik ürünlerin kuruma randımanlarının daha yüksek olduğu, soğuk hava deposunda muhafaza edilen örneklerinde nem ve ağırlık kayıplarının daha az olduğu saptanmıştır. 2013 yılında 1151,1-2961,1 mg/kg arasında 2015 yılında ise 966,8-2423,5 mg/kg arasında TEAC madde, 2013 yılında 2136,5-5304,7 mg/kg arasında, 2015 yılında ise 1495,6-2791,8 mg/kg GAE toplam fenolik madde arasında değerler aldığı saptanmıştır (Başar, 2016).

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Bu araştırma Malatya ili Battalgazi ilçe sınırları içerisinde bulunan 38°25'24" K 38°22'42" D enlemleri arasında yer alan üreticiye ait kayısı bahçesinde 2017-2018 yılları arasında yürütülmüştür. Bahçenin tamamı aynı yaşta (20) olan Kabaası ve Hacıhaliloğlu kayısı çeşitlerinden oluşmaktadır. Çalışmada bu çeşitlerden alınan meyveler kullanılmıştır.

3.1.1. Denemede kullanılan kayısı çeşitlerinin genel özellikleri

Kabaası çeşidi; 1970'li yıllarda Malatya'da yapılan bir seleksiyon çalışması sonucu bulunmuş kurutmalık ve sofralık olarak kullanılmakta olan bir çeşittir. Bölgemizde ve ekonomik olarak kayısı üretimi yapılan civar bölgelerde son yıllarda yaygın olarak ticari amaca uygun Kabaası çeşidi ile modern bahçeler kurulmuştur. Üretimi yapılan kayısı çeşitleri arasında Hacıhaliloğlu çeşidinden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Ağaçları orta verimlilikte, dik ve kuvvetli gelişim göstermektedir. Meyveleri 35-40 g ağırlığında, oval şekilli, et rengi sarı ve kabuk rengi hafif kırmızımsıdır. Meyve tatlı, ŞÇKM %24-26 civarında, meyve eti sert dokulu, çekirdeği tatlı ve meyve etine bağlı değildir. Malatya'da Temmuz ayının ikinci haftası olgunlaşma gösterirken hasat tarihleri bölgelere göre değişmektedir. Ağaçları çiçek monilyasına karşı hassas olmasına rağmen çil hastalığına dayanımlarının Hacıhaliloğlu çeşidine göre daha iyi olduğu belirtilmiştir (Demirtaş ve ark., 2006).



Şekil 3. 1. Kabaası kayısı çeşidinin ağacı ve meyvesi

Hacıhaliloğlu çeşidi; 1900'lü yılların başında bir seleksiyon çalışması sonucu bulunmuş Malatya ve civarında üretimi yapılan en önemli kurutmalık çeşittir. Bölgede ki ağaç varlığının %70'e yakını kapsamaktadır. Ağaçları yüksek boylu, dik, dalları yayvan, çok kuvvetli ve çabuk büyüme gösterirken iyi bakılmayan ağaçlar periyodisite gösterme eğilimindedir. Meyveleri orta irilikte, 25-35 g ağırlığında, meyve şekli oval, simetrik, meyve kabuk ve et rengi sarı, sert dokulu ve kırmızı yanak oluşturma eğilimindedir. Meyve kabuğu ince, meyveleri yola dayanıklıdır. Meyve tatlı, aroması ve suda çözünebilir kuru madde miktarı yüksektir. Çekirdek oval şekilli, tatlı ve meyve etine bağlı değildir. Ağaçları orta düzeyde verime sahip, dona, kuraklığa, monilya ve çil hastalıklarına karşı hassastır (Demirtaş ve ark.,2006).



Şekil 3. 2. Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin ağacı ve meyvesi

3.1.2. Çalışmanın yürütüldüğü alana ait genel bilgiler

Malatya ili Doğu Anadolu Bölgesinin yukarı Fırat Bölümü'nde yer almaktadır. Malatya ilinde görülen iklim özellikleri Doğu Anadolu Bölgesi'nin genelinde görülmekte olan karasal iklim özelliklerini tamamen yansıtmamaktadır. Akdeniz Bölgesinde yaşanan iklim ile Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaşanan iklim arasında bir iklim özelliğine sahip olup mikro iklim özelliği göstermektedir. Denemenin yürütüldüğü Battalgazi ilçesinin denizden yüksekliği 868 m olup Karakaya Baraj Gölünün etkisiyle ılıman iklim özelliği göstermektedir. Malatya merkez ilçe rakımı ise 960 m'dir.

DMİ verilerine göre, Malatya ilinde yıllık ortalama bulutlu gün sayısı 77 gün olup genelde kış ve ilkbahar aylarında görülmektedir. Ayrıca, yılda ortalama 152 gün parçalı bulutlu ve kalan 136 gün ise açık geçmektedir. Sisli gün sayısı yılda ortalama 13 gün olup genel olarak Aralık ve Ocak aylarında yaşanmaktadır. Araştırmanın yürütüldüğü yıllara ve kurutma dönemini kapsayan aylara ait Battalgazi ilçesinde ölçülen bazı iklim değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. 2017 ve 2018 yıllarında kurutma sürecini kapsayan aylara ait bazı meteorolojik olaylara ilişkin değerler (Anonim, 2018b).

Gözlemler	Yıllar	Haziran	Temmuz	Ağustos
Yağış (mm)	2017	0,7	0,2	0,8
	2018	32,1	0,5	2,4
Nisbi Nem (%)	2017	39,9	31,4	35,9
	2018	54,6	36,5	35,7
Min. Sıcaklık (°C)	2017	9,1	12,0	13,4
	2018	10,4	12,1	13,1
Ortalama Sıcaklık (°C)	2017	24,0	28,2	27,6
	2018	24,0	28,4	28,2
Max. Sıcaklık (°C)	2017	39,0	42,4	42,4
	2018	39,8	42,4	40,0
Rüzgar Hızı (m/s)	2017	2,2	2,0	1,0
	2018	1,8	1,5	1,9

3.2. Metod

3.2.1. Hasat zamanı

Hasat normal olum dönemi ve geç olgunluk dönemi olmak üzere iki farklı olgunluk zamanında yapılmıştır. İlk yıl normal olum dönemi 07.07.2017 ve geç olum dönemi 14.07.2017 tarihlerine rastlarken, ikinci yılda normal olum dönemi 29.06.2018 ve geç olum dönemi 06.07.2018 tarihlerine tekabül etmiştir.

3.2.1.1. Normal olum döneminde hasat

Meyveler kendilerine özgü rengi aldığı, çekirdeğin etten kolaylıkla ayrılabilirdiği ve SÇKM'nin %22-23 olduğu dönemde hasat yapılmıştır. Bu dönem genelde yörede kükürtlenerek kurutulan kayısıların hasat edildiği dönemdir.

3.2.1.2. Geç Dönemde Hasat

Meyveler normal olum dönemindeki hasattan bir hafta sonra hasat edilmiştir.

3.2.2. Hasat şekli

Meyve hasadında 2 farklı yöntem kullanılmıştır.

3.2.2.1. Elle Hasat

Yaklaşık olarak aynı olgunluk seviyesindeki meyveler, ağaçtan elle tek tek toplanarak bir kap içerisinde biriktirilip daha sonra kurutma alanına taşınmıştır.

3.2.2.2. Silkeleyerek hasat

Belirlenen miktardaki kayısı meyvesi ağacın dallarına zarar vermeyecek ve aynı olgunluk düzeyindeki meyvelerin dökülmesini sağlayacak şiddette elle sallayarak yapılmıştır. Silkeleme öncesi, silkelenecek dalların altına branda serilerek meyvelerin zararlanma ve kirlenme durumu azaltılmaya çalışılmıştır.

3.2.3. Kurutma şekli

Kayısı meyveleri iki farklı yöntemle kurutulmuştur.

3.2.3.1. Bez üzerine sererek kurutma

Bu kurutma yönteminde hasat edilen kayısılar bir bez parçası üzerine birbiri üzerine gelmeyecek şekilde tek sıra halinde serilerek güneşte kurumaya bırakılmıştır.



Şekil 3. 3. Tez çalışmasında kurutma şekillerinden birini teşkil eden “Bez Üzerine Sererek” kurutma yöntemini gösteren bir görsel

3.2.3.2. Ahşap kerevetler üzerine sererek kurutma

Bu kurutma yönteminde hasat edilen kayısılar ahşap kerevetler üzerine birbiri üzerine gelmeyecek şekilde tek sıra halinde serilerek güneşte kurumaya bırakılmıştır. Hasat edilen meyveler, hasat edildikleri yerde kurutma materyallerinin üzerine tek sıra halinde dizilerek kurutulmuşlardır. Her uygulama, 3 tekerrür ve her tekerrür de 5 kg taze meyve içermiştir. Kurutma işleminden sonra çekirdek çıkarma işlemi yapılmış ve ürünün su içeriği %20'ye düştüğünde kurutma işlemi sonlandırılmıştır. Bu durum, nem tayin cihazı ile belirlenmiştir.



Şekil 3. 4. Tez çalışmasında kurutma şekillerinden birini teşkil eden “Ahşap Kerevetler Üzerine Sererek” kurutma yöntemini gösteren bir görsel

3.2.4. Kurutulmuş meyvelerde yapılan ölçüm ve analizler

3.2.4.1. Kilogramdaki kuru kayısı sayısı

Her bir uygulamadan birer kilogram meyve tartılmış ve tartılan meyveler tek tek sayılarak hesaplanmıştır.

3.2.4.2. Kuru randıman (%)

Her bir uygulamadan elde edilen kuru kayısılarının toplam ağırlıklarının, darası alınarak kurutmaya bırakılan taze kayısıların ağırlıklarına oranının 100 ile çarpılmasıyla elde edilmiştir.

3.2.4.3. Renk ölçümleri

Renk ölçümü için CR-10 Minolta (Osaka, Japonya) marka, elektronik göstergeli kolorimetre cihazı kullanılmıştır. Örnekler düz bir zemin üzerine yerleştirilmiş ve renk okuma cihazının uç kısmı numunenin üzerine bastırılarak L (parlaklık), a (kırmızılık), b (sarılık) değerleri okunmuştur. Okumalar, birinci deneme yılında püre haline getirilmiş kuru meyvelerde, ikinci deneme yılında ise kurutulmuş kayısı meyvelerinde yapılmıştır. Her okuma öncesi renk okuma tabancası iyice temizlenerek sonuçların homojenitesi sağlanmıştır. Okumalar 8-10 tekerrürlü olacak şekilde gerçekleştirilmiş ve sonuçlar ortalama olarak verilmiştir.

3.2.4.4. pH tayini

pH değeri, potansiyometrik olarak pH-metre (WTW Inolab Level 1, Weilheim, Almanya) ile Cemeroğlu (2010) tarafından önerilen yönteme göre belirlenmiştir. Bu amaçla homojen haldeki kayısı kitlesinden yaklaşık 10 g örnek tartılarak (Sartorius AG, BP 3100S, Goettingen Almanya), 90 mL damıtık su içinde 1 gün süreyle +4°C’de rehidrasyona bırakılmıştır. Bu karışım, daha sonra yüksek devirli bir blenderde (Waring Commercial, Torrington, CT, A.B.D.) 3 dak. homojenize edilmiş ve ardından kaba filtre kağıdından filtre edilmiştir. Elde edilen filtrat, hem pH hem de titrasyon asitliği tayinlerinde kullanılmıştır.

3.2.4.5. Titrasyon asitliği (%)

Titrasyon asitliği, pH ile izlenerek yürütülen elektrometrik titrasyonla saptanmış ve bu amaçla Cemeroğlu (2010) tarafından önerilen işlemler uygulanmıştır. Bu amaçla, pH tayini için hazırlanmış olan filtratdan 25 mL alınarak, ayarlı NaOH çözeltisi ile pH 8.1’e gelene kadar titre edilmiştir. Titrasyon asitliği, kuru ağırlık bazında susuz sitrik asit cinsinden “g/100 mL” olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.6. Nem tayini

Nem tayini için AOAC analiz metodu kullanılmıştır (Anonymous). 50 g kayısı örneği inceparçalar halinde kıyılmış ve homojen bir şekilde karıştırılmıştır.

Daha sonra içerisinde 5 g alınarak daraları kaydedilen kaplara konulmuştur. Sıcaklığı $102^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'ye ayarlanmış fırında (Simsek Labortechnik, Türkiye) 6 saat süreyle kurutma işlemi uygulanmıştır. Desikatörde soğutulan kaplar hassas terazide tartılmış ve bu işlem sabittartıma gelinceye kadar devam etmiştir. Analizler üç tekerrürlü olacak şekilde yapılmıştır.

Aşağıda belirtilen formül ile % nem oranı hesaplanmış ve sonuçlar yüzde olarak ifade edilmiştir.

$$\% \text{ nem} = \left[\frac{M_0 - M_1}{M_0} \right] \times 100$$

M_0 = Örneğin Başlangıç Ağırlığı (g)

M_1 = Örneğin Kurutma Sonrası Ağırlığı (g)

3.2.4.7. Su aktivitesi tayini

Örneklerin su aktivitesi değerleri, su aktivitesi ölçme cihazı (Thermoconstanter Novasina TH 200, Zürih, İsviçre) kullanılarak belirlenmiştir. Ölçümler 25°C 'de yapılmıştır.

3.2.4.8. Esmerleşme düzeyinin belirlenmesi

Esmerleşme düzeyinin belirlenmesi için, Baloch vd. (1973) tarafından önerilen yöntem modifiye edilmiştir. Bu yöntemin ilkesi; esmerleşme reaksiyonları sonucunda oluşan suda çözünen kahverengi pigmentlerin, %2'lik asetik asit çözeltisi ile ekstrakte edilmesi ve elde edilen ekstraktta yer alan karotenoid pigmentlerinin kurşun asetat ve etil alkol ile çöktürülmesine dayanmaktadır. Yapılan bu çöktürme işlemi ile, kayısılarda fazla miktarda bulunan karotenoidlerin 420 nm'de absorbans değerini artırma etkisi engellenmiştir. Daha önce tarif edildiği gibi elde edilen homojen kitleden 4 g örnek tartılarak (Mettler-Toledo XS 205) 80 mL %2'lik (w/v) asetik asit içinde 1 gün süreyle $+4^{\circ}\text{C}$ 'de rehidrasyona bırakılmıştır. Bu karışım daha sonra 3 dak. süreyle blenderda (Waring Commercial, Torrington) homojenize edilmiştir. Blender, asetik asit çözeltisiyle iyice yıkandıktan sonra elde edilen bulanık ekstrakt 8000 x g'de 15 dak. süreyle santrifüj (Sigma 3K 15, Osterodeum Harz, Almanya) edilmiştir. Santrifüj tüplerinin üstteki sıvı kısımları (supernatant) bir behere ayrılıp, üzerine ikinci kez 20'şer mL %2'lik asetik asit çözeltisi eklenerek yeniden 8000 x g'de 15 dak. süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj tüplerinin üstteki sıvı

kısımları bir önceki aşamada elde edilen supernatant ile aynı behere ayrılıp 5 mL %10'luk (w/v) kurşun asetat çözeltisi eklendikten sonra bir cam çubukla iyice karıştırılmış ve bu karışım %2'lik asetik asit çözeltisi ile 150 g'a tamamlanmış ve bir defa daha aynı süre ve aynı devirde santrifüj işlemi uygulanmıştır. 25 mL süpernatant alınarak, eşit hacimde etil alkol ile karıştırılmış ve bulanıklık ögeleri tekrar santrifüjlenerek çöktürülmüştür. Böylece berrak bir sıvı elde edilmiştir. Örneklerin absorbans değerleri, örnek ve şahidin aynı anda konulabildiği çift huzmeli (double-beam) spektrofotometre (ThermoSpectronic Helios- α , Cambridge, İngiltere) kullanılarak belirlenmiştir. Absorbans ölçümleri, örneklerdeki esmerleşme düzeyinin belirlenmesi için 420 nm'de, çok düşük düzeyde bulunan bulanıklığın belirlenmesi için ise, 600 nm'de yapılmıştır. Esmerleşme düzeyi, 420 nm ve 600 nm'de okunan absorbans değerleri arasındaki farkın seyreltme faktörleri ile çarpılması ile hesaplanmış ve sonuçlar kuru madde üzerinden verilmiştir.

3.2.4.9. Toplam Fenolik Madde Miktarının Belirlenmesi

Toplam fenolik madde tayini Folin-Ciocalteu yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Spanos ve Wrolstad, 1992).

Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu kolorimetrik metodu ile belirlenmiştir. Ekstraktan 1 ml erlenmayere aktararak üzerine 46 ml destile su ve 1 ml Folin-Ciocalteu çözeltisi eklenerek karıştırılmıştır. Karışım 3 dakika bekletildikten sonra, %2'lik sodyum karbonat çözeltisinden 3 ml ilave edilmiş ve 120 dakika manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Bu sürenin sonunda spektrofotometrede 760 nm dalga boyunda, köre karşı absorbans ölçülmüştür. Standart olarak gallik asit kullanılmıştır. Sonuçlar gallik asit eş değeri (μg GAE/mg örnek) olarak verilmiştir (Gulcin *et al.* 2002).

3.2.4.10. Toplam antioksidan içeriğinin belirlenmesi

Antioksidan kapasitesi ölçümleri Miller ve arkadaşları tarafından raporlanan ABTS yöntemiyle yapılmıştır. Ölçümler spektrofotometrik olarak incelenmiştir (Miller ve ark., 1993).

7 mM ABTS stok çözeltisinin üzerine 2,45 mM potasyum persulfat ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) 1:1 oranında (h/h) eklenerek yaklaşık bir gün süreyle beklemeye bırakılmış. Oluşan

ABTS radikalinin 734 nm deki absorbansı %70'lik metanol ile seyreltilerek $0,700 \pm 0,05$ olacak şekilde ayarlandı (stok ABTS çözeltisi) 50 mg trolox bir miktar saf metanol içinde çözüldü ve toplam çözelti hacmi 50 ml olacak şekilde 70%'lik metanol ile stok çözeltisi hazırlandı. (100mg/100ml stok) %70'lik metanol kullanılarak dilüsyonlar hazırlandı. Dilüsyonlardan 50µl alınarak üzerine 2950µl ABTS çözeltisi eklendikten 15 dk sonrasında 734 nm de absorbanlar ölçülmüştür.

3.2.4.11. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi

Bu çalışma, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Elde edilen bulgular, IBM SPSS Statistics 22.0 programında $p < 0,05$ önem seviyesinde değerlendirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bir Kilograma Giren Meyve Sayısı

İki farklı dönemde farklı hasat yöntemleri ile hasat edildikten sonra farklı materyaller üzerinde kurutulan kayısı çeşitlerinin 2017 ve 2018 yıllarına ait bir kilogramdaki meyve sayısı değerleri Çizelge 4.1 ve 4.2’de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda, da tüm uygulamalar için kilogramdaki Hacihaliloğlu çeşidine ait meyvelerin sayısı 140 ile 162 adet arasında değişiklik göstermiştir. Kabaaşı çeşidine ait kurutulmuş meyvelerde ise bu değer, 120 ile 146 adet arasında değişmiştir. Bir Kilogramdaki en düşük meyve sayısı, geç dönemde elle hasat edilen ve bezlerde kurutulan kayısılarından ve yine geç dönemde silkeleme ile hasat edilen ve bezlerde kurutulan kayısılarından (120 adet) elde edilmiştir. En yüksek meyve sayısı ise, normal dönemde elle hasat edilen kerevetlere kurutulan Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait meyvelerde 162 olarak belirlenmiştir. Her iki yıl ve çeşitte de geç dönemde hasadın, kilogramdaki meyve sayısı değerlerini istatistiksel olarak önemli ölçüde düşürdüğü tespit edilmiştir. Kayısıda, meyvede önce hızlı, sonra yavaş ve en son tekrar hızlı olmak üzere üç farklı gelişme devresi bulunmaktadır. Meyvelerde ağırlık artışının çok önemli bir bölümünün III. büyüme devresinde meydana geldiği belirlenmiş (Karaçalı, 1990; Karlıdağ, 1998), bu devreden sonra azda olsa ağırlık artışının devam ettiği de (Karlıdağ, 1998) tespit edilmiştir. Bu çalışmada da geç dönemde hasat edilen kayısıların bir kilogramdaki meyve sayılarının normal dönemde hasat edilenlere göre düşük olması muhtemelen, meyvelerde olgunlaşmanın artışıyla kuru madde miktarındaki (SÇKM) artıştan kaynaklandığı düşünülmektedir. Zira ilgili kayısı çeşitleriyle yapılan çalışmalarda olgunlaşmanın artışıyla birlikte kayısı meyvelerinde SÇKM miktarının arttığı belirlenmiştir (Bolat ve Karlıdağ, 1999; Karlıdağ ve Bolat, 2007a; Karlıdağ ve Bolat, 2007b). Kuru kayısıda kilograma giren meyve sayısının azalması fiyat açısından üreticiye önemli bir avantaj sağlamaktadır. Zira pazarda kuru kayısılar 65-80 adet/kg jumbo, 80-100 adet/kg I numara, 100-120 adet/kg II numara, 120-140 adet/kg III numara, 140-160 adet/kg IV numara, 160-180 adet/kg V numara ve 180-200 adet/kg ise VI numara olarak sınıflandırılmaktadır. Yine benzer şekilde TSE nin kuru kayısı standardına göre, kilogramdaki meyve sayısı 100’e kadar 1. boy, 101-120 2. boy, 121-140 3. boy, 141-160 4. boy, 161-180 5. boy, 181-200 6. boy, 201-220 7. boy ve 220’ den daha fazlası 8. boy olarak sınıflandırılmıştır (TSE, 1992). Pazarda fiyatlar kilogramdaki meyve sayısındaki artışla azalmaktadır.

Çizelge 4.1. 2017 ve 2018 Yıllarında Kurutulmuş Hacihaliloğlu meyvelerinde ölçümlenen bazı fiziksel parametreler

	Hasat Dönemi	Hasat Yöntemi	Kurutma Materyali	Kilogramdaki Kuru Kayısı Adeti	Kuru Randıman (%)	L	a	b
2017	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	156 a	29,0 ö.d	31,19 ab	11,50 ab	11,24 ö.d
			Kerevet	162 a	26,9 ö.d	28,52 b	11,44 ab	10,26 ö.d
		Silkeleyerek Hasat	Bez	160 a	28,7 ö.d	30,20 ab	10,28 b	16,75 ö.d
			Kerevet	160 a	27,6 ö.d	33,39 ab	11,09 ab	14,89 ö.d
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	140 b	30,1 ö.d	34,46 a	13,22 a	11,87 ö.d
			Kerevet	142 b	29,8 ö.d	29,50 ab	12,51 ab	14,95 ö.d
		Silkeleyerek Hasat	Bez	140 b	29,6 ö.d	28,47 b	12,00 ab	14,55 ö.d
			Kerevet	144 b	28,9 ö.d	29,31 ab	12,23 ab	15,36 ö.d
2018	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	160 a	27,6 ö.d	29,20 c	6,56 b	10,66 b
			Kerevet	162 a	26,7 ö.d	27,70 d	4,53 c	7,13 c
		Silkeleyerek Hasat	Bez	160 a	27,2 ö.d	29,90 bc	6,80 b	11,53 ab
			Kerevet	160 a	25,3 ö.d	31,63 ab	9,46 a	11,56 ab
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	140 b	29,3 ö.d	31,93 ab	6,60 b	9,63 b
			Kerevet	142 b	28,6 ö.d	33,03 a	9,80 a	13,26 a
		Silkeleyerek Hasat	Bez	140 b	29,7 ö.d	30,70 bc	6,56 b	10,93 ab
			Kerevet	142 b	28,9 ö.d	29,20 c	6,56 b	10,66 b

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ önemlidir.



Çizelge 4.2. 2017 ve 2018 Yıllarında kurutulmuş Kabaası meyvelerinde ölçümlenen bazı fiziksel parametreler

	Hasat Dönemi	Hasat Yöntemi	Kurutma Materyali	Kilogramdaki Kuru Kayısı Adeti	Kuru Randıman (%)	L	a	b
2017	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	140 a	27,9 ö.d	34,74 ö.d	12,17 a	21,13 ö.d
			Kerevet	146 a	26,2 ö.d	30,25 ö.d	11,93 ab	15,55 ö.d
		Silkeleyerek Hasat	Bez	142 a	26,7 ö.d	34,80 ö.d	10,49 ab	24,37 ö.d
			Kerevet	140 a	27,6 ö.d	32,61 ö.d	12,05 ab	20,38 ö.d
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	120 b	29,1 ö.d	28,50 ö.d	12,35 a	14,91 ö.d
			Kerevet	124 b	27,8 ö.d	31,64 ö.d	10,75 ab	15,40 ö.d
		Silkeleyerek Hasat	Bez	120 b	29,5 ö.d	28,71 ö.d	10,49 ab	21,52 ö.d
			Kerevet	122 b	28,3 ö.d	29,83 ö.d	9,78 b	19,45 ö.d
2018	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	140 a	26,4 ö.d	50,36 ab	5,13 ö.d	10,10 ab
			Kerevet	142 a	25,9 ö.d	59,53 a	6,13 ö.d	9,03 b
		Silkeleyerek Hasat	Bez	140 a	26,8 ö.d	47,80 bc	3,90 ö.d	8,30 b
			Kerevet	142 a	25,9 ö.d	50,30 ab	4,56 ö.d	7,90 b
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	120 b	28,9 ö.d	49,43 abc	5,50 ö.d	8,86 b
			Kerevet	122 b	26,7 ö.d	50,76 ab	6,03 ö.d	12,36 a
		Silkeleyerek Hasat	Bez	120 b	27,3 ö.d	52,00 ab	5,16 ö.d	9,96 ab
			Kerevet	124 b	26,8 ö.d	47,13 c	5,13 ö.d	10,06 ab

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark $P < 0.05$ önemlidir.

4.2. Kuru Randıman

Çizelge 4.1 ve 4.2 incelendiğinde, Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin kuru randıman değerlerinin %25,3 ile %30,1 arasında, Kabaası kayısı çeşidinin kuru randımanının ise %25,9 ile %29,5 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. En düşük kuru randıman değeri %25,3 ile normal dönemde silkeleyerek hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu kayısı çeşidine ait meyvelerden, en yüksek değer ise, %30,1 ile geç dönemde elle hasat edilen ve bez üzerinde kurutulan Hacihaliloğlu kayısılarından elde edilmiştir. Her iki çeşitte de kuru randıman değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak normal hasat dönemi elde edilen değerlerin ortalamaları geç hasat dönemi elde edilen değerlerin ortalamalarıyla karşılaştırıldığında Hacihaliloğlu çeşidinde 2017 ve 2018 yıllarında geç hasat dönemindeki değerler sırasıyla %3,72 ve %8,34 daha fazla bulunmuştur. Bu değerler kabaası çeşidinde yıllara göre sırasıyla %5,51 ve %4,30 daha fazla olmuştur.

4.3. Kurutulmuş kayıların kabuk renklerinde meydana gelen değişimler

2017 yılında, farklı dönemlerde hasat edilen ve farklı tekniklerle kurutulan Hacihaliloğlu ve Kabaası kayısı çeşidine ait kurutulmuş kayısı meyvelerinin püre haline getirildikten sonra ölçülen renklerini gösteren *L*, *a* ve *b* değerleri Çizelge 4.1 ve 4.2’de gösterilmiştir.

Bu yılda, *L* değerine ait en yüksek değer, normal dönemde silkeleyerek hasat edilen ve bezde kurutulan Kabaası meyvelerinden elde edilmiştir (34,80). En düşük *L* değeri ise, normal dönemde elle hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu meyvelerinden elde edilmiştir (28,52).

Aynı yılda, diğer bir meyve renk değeri olan *a* değeri için en yüksek değer, Geç Dönemde elle hasat edilen ve bezde kurutulan Hacihaliloğlu çeşidinden elde edilmiştir (13,22). En düşük *a* değeri ise, geç dönemde silkeleme yoluyla hasat edilen ve kerevette kurutulan Kabaası meyvelerinden elde edilmiştir (9,78).

Bu yılda ölçümlenen son meyve kabuk rengi değeri olan *b* parametresine ait sonuçlar incelendiğinde en yüksek değer normal dönemde silkeleme yoluyla hasat edilip bezlerde kurutulan Kabaası meyvelerinden, elde edildiği görülmektedir (24,37). Bu

deneme yılında, söz konusu parametreye ait en düşük değer ise, normal dönemde elle hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu meyvelerinden elde edilmiştir (10,26).

2018 yılında kurutulmuş meyvelerin kabuklarında ölçümlenen L değerine ait en yüksek değer, normal dönemde silkeleyerek hasat edilen ve bezde kerevetlerde kurutulan Kabaası meyvelerinden elde edilmiştir (59,53). En düşük L değeri ise, geç dönemde silkeleyerek hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu meyvelerinden elde edilmiştir (29,20).

Aynı yılda, diğer bir meyve renk değeri olan a değeri için en yüksek değer, Geç Dönemde elle hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu çeşidinden elde edilmiştir (9,80). En düşük a değeri ise, normal dönemde elle hasat edilen ve kerevette kurutulan Hacihaliloğlu meyvelerinden elde edilmiştir (4,53).

2018 yılında ölçümler sonucu elde edilen b değerleri incelendiğinde, Geç Dönemde elle hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu çeşidinden elde edildiği görülmektedir (9,80). Bu yılda bu parametre için en düşük değer ise, normal dönemde elle hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu meyvelerinde elde edilmiştir (7,13).

Koyuluk ve açıklığı gösteren L değeri önemli bir kriter olup, 0-100 arasında değer almaktadır. L değeri 0'a yaklaştıkça koyuluk, 100'e yaklaştıkça açıklık artar. Kurutulmuş kayısıların rengi, kurutma sırasında güneşe maruz kalması sonucu enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonlarına bağlı olarak oluşmaktadır. İstatistik analiz sonuçlarına göre farklı dönemlerde elle ve silkeleme yoluyla hasat edildikten sonra bezlerde ve kerevetlerde kurutulan kayısı meyvelerinin L değerleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur.

Karabulut et al. (2007) tarafından Hacihaliloğlu çeşidinde yapılan bir çalışmada kükürtlenmeden güneşte kurutulan kayısılarda L değeri 30,6 olarak tespit edilmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışmada Hacihaliloğlu çeşidi için ölçülen değerler incelendiğinde, Karabulut et al. (2007)'nin bildirdiği değerlerle uyum içerisinde olduğu söylenebilir. Çalışmada L değeriyle ilgili sonuçlar incelendiğinde hasat şekli ve kurutma materyalinin L değeri üzerine düzenli bir etkisinin olmadığı görülmekte, dolayısıyla bu iki faktörün L değeri üzerine doğrudan etkili olmadıkları

anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, hasat dönemi fark etmeksizin, elle hasat edilen kayısıların, silkeleme yöntemi ile elde edilen kayıslardan daha yüksek *L* değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Elle hasat edilen kayısı meyveleri, silkelenerek hasat edilen kayısı meyvelerinden daha açık renkli olacak şekilde kurumuştur. Bu durumun, silkeleme esnasında meyvelerin yere düşerek yaralanması ile alakalı olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, Çok koyu renkli kurutulmuş kayısı meyvelerinin tüketiciler tarafından çok fazla tercih edilmediği göz önünde bulundurulduğunda, elde edilen sonucun kayda değer olduğu söylenebilir.

Rengin bir kriteri olan *a* değeri kayısı meyvelerinde kırmızı ve yeşil rengin ölçüsünü belirlemede kullanılmaktadır. Yapılan istatistik analizi sonuçlarına göre kurutulmuş kayısı meyvelerinin *a* değerleri üzerine kurutma tekniklerinin $P<0,05$ seviyesinde etkili olduğu görülmektedir.

Karabulut et al. (2007) tarafından Hacıhaliloğlu kayısı çeşidinde yapılan bir çalışmada kükürtlenmeden güneşte kurutulan kayıslarda *a* değeri 10,7 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada elde edilen *a* değerleri, Karabulut et al. (2007) ile uyum içerisindedir.

Rengin bir diğer kriteri olan *b* değeri kayısı meyvelerinde sarı ve mavi rengin belirlenmesinde kullanılmıştır. Karabulut et al. (2007) tarafından Hacıhaliloğlu çeşidinde yapılan bir çalışmada kükürtlenmeden güneşte kurutulan kayıslarda *b* değeri 11,3 olarak belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada belirlenen değerler önceki çalışmalarla uyum göstermektedir.

Kayıslı meyvelerinde kurutmanın etkisiyle görülen renk değişimlerinin kayısıların yapısında bulunan ve ısıya karşı hassas olan bileşiklerde (karbonhidrat, protein, vitamin gibi) meydana gelen değişimlerden kaynaklandığı düşünülmektedir (Behir vd., 2012)

4.4. pH değerlerinde meydana gelen değişimler

Farklı hasat dönemlerinde ve farklı hasat yöntemleri ile hasat edilip farklı materyaller üzerinde kurutulan kayısı çeşitlerinin 2017-2018 yıllarına ait pH değerleri Çizelge 4.3 ve 4.4'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da tüm uygulamalarda kuru kayısı meyvelerinin pH değerleri Hacıhaliloğlu çeşidinde 5,58 ile 6,00 arasında değişim göstermiştir. Kabaası çeşidinde ise bu değerler 5,57 ile 5,90 arasında değişmiştir. En yüksek pH değeri Hacıhaliloğlu çeşidinin normal hasat döneminde silkeleyerek hasat yönteminin bez üzerinde kurutulmuş uygulamasında 6,00 olarak ölçülmüştür. En düşük pH değeri ise, yine Hacıhaliloğlu çeşidinin geç hasat döneminin silkeleyerek hasat yönteminin kerevet üzerinde kurutma uygulamasında 5,58 olarak tespit edilmiştir. Her iki yıl ve çeşitte de farklı hasat dönemi ile farklı hasat şekilleri ve farklı kurutma materyallerinin meyvelerin pH içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.5. Titrasyon asitliği miktarında meydana gelen değişimler

Farklı dönemlerde elle ve silkeme yoluyla hasat edildikten sonra kerevetlerde ve bezlerde kurutulan Hacıhaliloğlu meyvelerinin titrasyon asitliği değerleri 2017-2018 yıllarında sırasıyla 0,58 ile 0,86, Kabaası meyveleri için aynı değer, 0,38 ile 0,85 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.3 ve 4.4). En yüksek titrasyon asitliği değeri, normal hasat döneminde elle hasat edilip bez üzerinde kurutulan Hacıhaliloğlu meyvelerinde %0,86 ve kabaası çeşidinde normal hasat döneminde silkeleyerek hasat edilip kerevette kurutulan meyvelerde yine %0,86 olarak ölçülmüştür. Asitliğe ait en düşük değer ise, geç olgunluk döneminde silkeleme yöntemiyle hasat edilip kerevetlerde kurutulan kabaası meyvelerinde %0,38 olarak tespit edilmiştir.

Meyve ve sebzelerde tür ve çeşide bağlı olarak değişik tür ve miktarlarda organik asitler bulunmaktadır. Meyvelerde, şeker/asit oranının yüksekliği tatlı, düşüklüğü ise ekşi tadın baskın olacağına bir göstergesidir. Yapılan istatistik analizlere göre kurutulmuş kayısı meyvelerinin titrasyon asitliği değerleri üzerine uygulamalar arasındaki farklılığın önemli olduğu görülmektedir. Çizelgeler incelendiğinde, titrasyon asitliği değerlerinin normal hasat döneminde hasat edilen kuru kayısılarda daha yüksek, geç dönemde hasat edilen kayısılarda ise daha düşük olduğu görülmektedir. Meyvelerde olgunlukla beraber şeker miktarı artmakta ve

hakim asit miktarı azalmaktadır (Asma, 2005). Farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen kayısılarda olgunluğun artmasıyla birlikte kuru madde miktarı (SÇKM) ve şekerlerin (indirgen şeker, toplam şeker ve sakaroz) arttığı buna karşılık asitliğin azaldığı yapılan çalışmalarla belirlenmiştir (Karlıdağ ve Bolat, 2007a; Karlıdağ ve Bolat, 2007b).

4.6. Nem içeriğinde meydana gelen değişimler

Farklı hasat dönemlerinde ve farklı hasat yöntemleri ile hasat edilip farklı materyaller üzerinde kurutulan kayısı çeşitlerinin 2017-2018 yıllarına ait nem değerleri Çizelge 4.3 ve 4.4'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü her iki yılda da tüm uygulamalarda kuru kayısı meyvelerinin nem değerleri Hacihaliloğlu çeşidinde %13,29 ile %16,10 arasında değişim göstermiştir. Kabaası çeşidinde ise bu değerler %13,50 ile %15,41 arasında değişmiştir. En yüksek nem değeri Hacihaliloğlu çeşidinin geç hasat döneminde elle hasat yönteminin bez üzerinde kurutulmuş uygulamasında %16,10 olarak ölçülmüştür. En düşük nem değeri ise, yine Hacihaliloğlu çeşidinin normal hasat döneminin silkeleyerek hasat yönteminin bez üzerinde kurutma uygulamasında %13,29 olarak tespit edilmiştir. Her iki yıl ve çeşitte de farklı hasat dönemi ile farklı hasat şekilleri ve farklı kurutma materyallerinin meyvelerin nem içeriği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu farklılıklar muhtemelen hasat döneminin farklılıklarından kaynaklanmıştır. Zira çizelgeler incelendiğinde nem içeriğinin geç hasat döneminde hasat edilip kurutulan meyvelerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum olgunlukla birlikte meyve içerisinde suda çözünen kuru madde miktarının artışıyla birlikte meyvede tutulan su miktarının artışından kaynaklanmış olabilir. Zira suda çözünen maddelerin meyve içerisinde artması meyvede su potansiyelinin düşmesine (ozmotik potansiyelin artmasına) ve bu sebeple meyveden diffzyonla kaybolan suyun miktarının azalmasına sebep olmuş olabilir.

4.7. Su aktivitesinde meydana gelen değişimler

Farklı dönemlerde elle ve silkeme yoluyla hasat edildikten sonra kerevetlerde ve bezlerde kurutulan Hacihaliloğlu meyvelerinin su aktivitesi değerleri 0,41 ile 0,65, Kabaası meyveleri için aynı değer, 0,40 ile 0,61 arasında değişim göstermiştir

(Çizelge 4.3 ve 4.4). En yüksek su aktivitesi değeri, geç dönemde elle hasat edilip kerevetlerde kurutulan Hacihaliloğlu meyvelerinde 0,61 olarak elde edilmiştir. En düşük değer ise, kabaaşı çeşidinde normal dönemde hasat edilip kurutulan kayısılarda 0,40 olarak belirlenmiştir.

Kuru kayısıların kalitesini belirleyen diğer önemli bir faktör su aktivitesidir. Genel olarak kuru meyveler 0.60 ile 0.75 su aktivitesi değerine sahiptir, kuru sebzeler ise 0.30 ve 0.40 arasındadır. Gıdalarda bozulma yapan mikroorganizmaların faaliyet gösterdikleri su aktivitesi alt sınırının; bakteriler için 0.90, mayalar için 0.85 ve küfler için 0.70–0.75 arasında olduğu kabul edilmektedir (Cemeroğlu ve Özkan 2009). Su aktivitesi 0,60'ın altına düştüğünde herhangi bir mikrobiyolojik faaliyet görülmemektedir. Çalışmadan elde edilen su aktivitesi değerlerinin neredeyse tamamı 0,60'ın altındadır. 0,60'ın üzerinde olan değerler geç dönemde hasat edilen kayısılardan elde edilmiştir. Bu durum, meyvelerde olgunlukla birlikte meydana gelen kuru madde artışına bağlı olarak su potansiyelinin azalması ve dolayısıyla da su kaybının güçleşmesinden kaynaklanmış olabilir.

4.8. Esmerleşme düzeyinde meydana gelen değişimler

Hacihaliloğlu ve Kabaaşı kayısı çeşitlerine ait kurutulmuş kayısı meyvelerinin esmerleşme düzeyleri her iki yılda ve tüm uygulamalarda Hacihaliloğlu çeşidinde 0.39 ile 0.49 arasında değişim gösterirken Kabaaşı çeşidinde ise bu değerler 0.38 ile 0.48 arasında değişmiştir. En yüksek esmerleşme değeri, Hacihaliloğlu çeşidinin normal hasat döneminde elle hasat edilip kerevet üzerine serilerek kurutulan uygulamasında 0.48 olarak ölçülmüştür. En düşük esmerleşme değeri ise, 0,38 ile Kabaaşı çeşidinin normal dönemde silkelenecek hasat edilen ve bez üzerinde kurutulan uygulamasından elde edilmiştir. Her iki yıl ve çeşitte de farklı hasat dönemi ile farklı hasat şekilleri ve farklı kurutma materyallerinin kurutulmuş kayısıların esmerleşme düzeyi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Kayısı meyvelerinde kurutma başlangıcında önemli enzimatik ve enzimatik olmayan değişimler ve renk esmerleşmeleri görülmektedir. Maillard ya da bir diğer adıyla enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları depolama sırasında olabileceği gibi kurutma işlemi öncesinde veya sırasında da oluşabilmektedir (Cemeroğlu ve

Özkan 2009). Meyvelerin kurutulması ve depolanması sırasında indirgen şekerlerle aminler arasında meydana gelen Maillard reaksiyonlarının ilk aşamasında, amino asitlerin amino grupları, indirgen şekerlerin (glukoz ve fruktoz) hidroksil grubuna bağlanarak *N*-glikozamin oluşmaktadır. Daha sonra gelişen polikondenzasyon olayları sonucunda ise esmer renkli melanoidinler oluşmaktadır (Asma vd. 2005).

Yapılan bu çalışmada esmerleşme düzeyi, kerevette kurutulan kayıslarda bezlerde kurutulanlara göre daha düşük olarak tespit edilmiştir. Bu durumun, kerevetlerin alt kısmının hava geçirimli olması ile alakalı olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte, bezde kurutulan kayısların toprak sıcaklığından daha fazla etkilenmesinin de bu duruma sebep olmuş olabilir. Keleş (1987) tarafından yapılan bir çalışmada da işlem görmüş gıdaların renginin enzimatik ve enzimatik olmayan esmerleşme reaksiyonları sonucu değiştiği belirtilmiştir. Aynı çalışmada, ısıtma işlemi esnasındaki sıcaklığın artması ile esmerleşme düzeylerinde de artışların gözlemlendiği bildirilmiştir.

4.9. Toplam fenolik madde miktarında meydana gelen değişimler

Normal ve geç dönemlerde elle ve silkeleme yoluyla hasat edildikten sonra bezlerde ve kerevetlerde kurutulan kayısı çeşitlerinin 2017-2018 yıllarına ait toplam Fenolik madde içerikleri Çizelge 4.3 ve 4.4'de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda, tüm uygulamalardan elde edilen kuru kayısların Fenolik madde miktarları Hacihaliloğlu kayısı çeşidinde 366.4333mg GAE/kg ile 862.0267mg GAE/kg arasında değişim göstermiştir. Aynı değer Kabaası kayısı çeşidinde 408.9000mg GAE/kg ile 853.9667mg GAE/kg arasında değişmiştir. En yüksek toplam fenolik madde değeri, normal dönemde elle hasat edilen ve kerevetler kurutulan Hacihaliloğlu kayısı meyvelerinden ölçülmüştür. En düşük değer ise, yine Hacihaliloğlu çeşidinde normal dönemde elle hasat edilen ve kerevetlerde kurutulan kayıslarda 366.4333 mg GAE/kg olarak belirlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmanın istatistiksel analizlerine göre; normal ve geç hasat dönemlerinde, değişik hasat yöntemleri ve farklı kurutma materyallerinin kurutulan Hacihaliloğlu ve Kabaası kayısı çeşitlerinin fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Ancak bu etki uygulamalar arasında kararlı olmamış ve dolayısıyla ön plana çıkan bir uygulama ön plana çıkmamıştır.

Fenolik maddeler hemen hemen her meyvede az veya çok miktarlarda bulunan, fonksiyonel bileşiklerdir (Keleş 1987; Cemeroğlu 2009).Kayısı, yüksek düzeylerde

fenolik madde içermektedir. Bennett et al.(2011) tarafından çeşitli meyvelerde yapılan bir araştırmada kuru kayısının toplam fenolik madde miktarı 19,1 µmol GAE/g kuru meyve olarak belirlenmiştir. Yürütölen bu tez çalışmasında, fenolik bileşik içeriklerindeki değişimler incelendiğinde, hasat zamanı ve yöntemi fark etmeksizin, her iki deneme yılı ve çeşit için de kerevette kurutulan kayısının toplam fenolik madde miktarları daha yüksek olarak tespit edilmiştir.



Çizelge 4.3. 2017 ve 2018 Yıllarında Kurutulmuş Hacihaliloğlu meyvelerinde ölçümlenen bazı kimyasal parametreler

	Hasat Dönemi	Hasat Yöntemi	Kurutma Materyali	pH	Titrasyon Asitliği (%)	Nem (%)	Su Aktivitesi (a _w)	Esmerleşme Düzeyi	Toplam Fenolik Madde (mg GAE/kg)	Toplam Antioksidan İçeriği (mg TE/kg TA)
2017	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	5,91 ö.d	0,86 a	14,68 c	0,56 b	0,42 cd	374,2000 f	1361,7333 c
			Kerevet	5,75 ö.d	0,81 b	13,84 d	0,57 b	0,45 abc	366,4333 f	1166,9700 g
		Silkeleyerek Hasat	Bez	5,78 ö.d	0,76c	13,29 e	0,56 b	0,47 abc	543,2333 b	1278,8133 f
			Kerevet	5,73 ö.d	0,75c	14,13 d	0,59 b	0,49 a	429,5333 d	1316,6233 e
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	5,78 ö.d	0,67 d	16,10 a	0,59 b	0,48 ab	508,2000 c	1611,4800 a
			Kerevet	5,59 ö.d	0,64e	14,53 c	0,65 a	0,40 d	585,5000 a	1479,5633 b
		Silkeleyerek Hasat	Bez	5,66 ö.d	0,58f	15,79 a	0,64 a	0,44 abcd	584,0000 a	1338,1167 d
			Kerevet	5,58 ö.d	0,67 d	15,42 b	0,58 b	0,44 abcd	409,3667 e	1355,7033 cd
2018	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	5,96 ab	0,86 a	14,90 b	0,42 de	0,48 a	728,5000 b	1048,4033 a
			Kerevet	5,94 ab	0,80 b	14,01 c	0,41 e	0,41 e	862,0667 a	1031,9767 bc
		Silkeleyerek Hasat	Bez	6,00 a	0,77c	13,68 c	0,43 cd	0,39 f	609,0333 de	974,3967 e
			Kerevet	5,95 ab	0,75d	14,04 c	0,42 de	0,46 bc	674,8667 bcd	1048,3300 a
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	5,99 a	0,67 e	16,04 a	0,45 b	0,39 f	643,5333 cde	1019,1833 d
			Kerevet	5,97 ab	0,65f	14,52 b	0,44 bc	0,42 de	654,8000 bcde	1037,9567 ab
		Silkeleyerek Hasat	Bez	5,82 c	0,58g	15,57 a	0,46 a	0,44 cd	707,7333 bc	1026,0133 cd
			Kerevet	5,96 ab	0,65f	14,90 b	0,42 de	0,46 b	580,9667 e	1021,5067 cd

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark P<0.05 önemlidir.

Çizelge 4.4. 2017 ve 2018 Yıllarında Kurutulmuş Kabaşası meyvelerinde ölçümlenen bazı kimyasal parametreler

	Hasat Dönemi	Hasat Yöntemi	Kurutma Materyali	pH	Titrasyon Asitliği (%)	Nem (%)	Su Aktivitesi (a _w)	Esmerleşme Düzeyi	Toplam Fenolik Madde(mg GAE/kg)	Toplam Antioksidan İçeriği (mg TE/kg TA)
2017	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	5,64 ö.d	0,81 ö.d	13,85 d	0,53c	0,48 a	408,9000 c	1170,9400 d
			Kerevet	5,73 ö.d	0,85 ö.d	14,17 c	0,53 c	0,40 d	439,7667 c	1133,5100 e
		Silkeleyerek Hasat	Bez	5,87 ö.d	0,76 ö.d	13,50 e	0,55 b	0,48 a	510,3667 bc	1282,4000 b
			Kerevet	5,70 ö.d	0,86 ö.d	14,13 c	0,55 b	0,47 ab	692,6667 a	1213,4900 c
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	5,62 ö.d	0,62 ö.d	14,50 b	0,55 b	0,40 cd	438,0333 c	1197,2967 cd
			Kerevet	5,74 ö.d	0,57 ö.d	15,33 a	0,55 b	0,48 a	655,3333 ab	1334,2500 a
		Silkeleyerek Hasat	Bez	5,68 ö.d	0,56 ö.d	14,29 bc	0,61a	0,42 cd	562,0000 abc	1218,3333 c
			Kerevet	5,57 ö.d	0,38 ö.d	14,52 b	0,58 ab	0,44bc	618,4667 ab	1186,3933 d
2018	Normal Hasat	Elle Hasat	Bez	5,75 ö.d	0,5 8 c	13,51 c	0,40 d	0,39 de	622,2333 e	854,3667 g
			Kerevet	5,71 ö.d	0,65 b	14,53 b	0,41 c	0,47 a	758,5667 b	908,8900 d
		Silkeleyerek Hasat	Bez	5,86 ö.d	0,57 c	13,54 c	0,41 c	0,38 e	726,8000 c	945,6300 c
			Kerevet	5,82 ö.d	0,74 a	14,45 b	0,40 d	0,40 cd	615,6333 e	871,3767 f
	Geç Hasat	Elle Hasat	Bez	5,68 ö.d	0,56 c	14,61 b	0,43 b	0,45 ab	686,6667 d	887,0833 e
			Kerevet	5,79 ö.d	0,51 d	15,41 a	0,44 a	0,41 c	638,3667 e	858,9600 g
		Silkeleyerek Hasat	Bez	5,86 ö.d	0,57 c	14,52 b	0,44 a	0,40 cd	669,0000 d	997,3300 b
			Kerevet	5,90 ö.d	0,47 e	14,45 b	0,41 c	0,44 b	853,9667 a	1035,5467 a

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark P<0.05 önemlidir.

4.10. Toplam antioksidan madde miktarında meydana gelen değişimler

Farklı hasat dönemlerinde elle ve silkeme yoluyla hasat edildikten sonra kerevetlerde ve bezlerde kurutulan kayısıların toplam antioksidan madde içeriği değerleri Çizelge 4.3 ve 4.4’de gösterilmiştir. Belirtilen çizelgeler incelendiğinde, Hacihaliloğlu kayısı çeşidinin toplam antioksidan madde içeriği değerleri 974.3967mg TE/kg TA ile 1611.4800mg TE/kg TA arasında, Kabaası kayısı çeşidinin toplam antioksidan madde içeriği ise 854.3667mg TE/kg TA ile 1334.2500mg TE/kg TA arasında değişim gösterdiği görülebilir. En düşük toplam antioksidan madde içeriği değeri 854.3667mg TE/kg TA ile normal dönemde elle hasat edilen ve bezlerde kurutulan Kabaası kayısı çeşidine ait meyvelerden, en yüksek değer ise, 1611.4800mg TE/kg TA ile geç dönemde elle hasat edilen ve bezlerde kurutulan Hacihaliloğlu kayısılarından elde edilmiştir. Toplam antioksidan madde içeriği değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Ancak toplam fenolik madde miktarında olduğu gibi burada da ön plana çıkan bir uygulama olmamıştır.

Meyve ve sebzelerin antioksidan aktivitesi, başta fenolik bileşik miktarı olmak üzere, A, C, E vitaminleri, organik asitler, flavanoidler, antosiyaninler ve karotenoidlerin toplam etkisi ile ortaya çıkmaktadır (Mayer ve ark. 2000; Sivritepe 2000). Antioksidan içeriği meyve ve sebzelerin kalitesi açısından önemli bir parametre haline geldiği için; hasat sonrasında antioksidan içeriklerindeki değişimlerin değerlendirilmesi son derece dikkat çeken bir konu olmuştur (Zavala ve ark. 2004).

Antioksidan aktivite; bitkinin/meyvenin yetiştiiği iklim, toprak stres koşulları gibi faktörlerden ve uzun süre saklanan gıdalarda saklama koşullarından etkilenebilir (Kan, 2009). Aynı ağaç üzerinde farklı yerlerde bulunun meyveler arasında bile antioksidan aktivite farklılıkları görülmektedir (Karabulut ve ark., 2017).

Malatya’da yetiştirilen çeşitlerin diğer dünya çeşitlerine göre yüksek antioksidan özellik gösterdikleri de bildirilmiştir (Güçlü et al., 2006). Yürütölen bu çalışmada da, toplam antioksidan madde içerikleri hasat zamanı ve yöntemi ile kurutma tekniklerinden önemli ölçüde etkilenmiştir. İlgili çizelgeler incelendiğinde,

geç hasat döneminde hasat edilip kurutulan kayısıların toplam antioksidan içerikleri daha düşük olarak bulunmuştur. Kulkarni ve Aradhya (2005), nar meyvelerinin de olgunlaşma sürecinde antioksidan madde içeriklerinin %13 oranında azaldığını ve bunun sebebinin de muhtemelen aynı dönemde fenolik madde ve askorbik asit miktarındaki azalmalardan kaynaklandığını bildirmişlerdir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan sert çekirdekli meyve türlerinden biri olan kayısı, bilhassa ülkemiz için büyük öneme ve stratejik bir konuma sahiptir. Nitekim ülkemiz 2017 yılında dünyada yetiştiriciliği yapılan toplam yaş kayısının yaklaşık 5'te 1'ini, toplam kuru kayısının ise %65'ini tek başına karşılamıştır. Bu çalışmada da ülkemizdeki kuru kayısı üretiminin neredeyse tamamını kapsayan çeşitler olan Hacihaliloğlu ve Kabaası kayısı çeşitlerine ait meyveler üzerinde çalışılmıştır.

Farklı hasat dönemlerinde, farklı şekillerle hasat edildikten sonra bez ve kerevet üzerinde kurutulan Hacihaliloğlu ve Kabaası kayısı çeşitlerinde meydana gelen bazı fiziksel ve kimyasal değişikliklerin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu tez çalışmasından elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki önerilerde bulunulabilir;

1. Gün Kuru kayısı üretimi için, kükürlenerek kurutulan kayısıların hasat edildiği dönemden biraz daha geç dönemde hasat edilmesinin daha uygun olduğu, geç dönemde hasat edilip kurutulan kayısıların kuru madde miktarları ve dolayısıyla da bireysel ağırlıklarının daha yüksek olarak teşekkül etmesi nedeniyle uygun olduğu,
2. Gün kuru kayısı üretimi için kullanılan kurutma yöntemlerinden “Kerevetlerde Kurutma Yöntemi”, “Bezlerde Kurutma Yöntemi”nden daha iyi sonuçlar vermektedir. Gün kuru kayısılarda en önemli kalite kriterlerinden birisi olan renk parametresinde, kerevetlerde kurutulan kayısılar, bezlerde kurutulanlara göre daha iyi sonuçlar vererek daha açık renkli olacak şekilde kurumuşlardır. Bu parametre, uygulamalardan istatistiksel olarak anlamlı seviyede etkilense de, bu etkilerin düzenli olmadığı sonucuna varılmıştır. Söz konusu parametreye sıcaklık, ışık kurutma materyalinin fiziksel özellikleri gibi diğer faktörlerin de etki ettiği düşünülmektedir.
3. Bu çalışmada kullanılan elle ve silkeleyerek hasat yöntemlerinin gün kuru kayısıların kalite parametrelerine önemli ölçüde etki etmediği ortaya konmuştur. Bu durumda, uygulanabilirliği daha kolay olan “Silkeleyerek Hasat” yöntemi, “Elle Toplayarak Hasat” yöntemi yerine tercih edilebilir.
4. Özellikle depolama için önemli bir parametre olan “Su Aktivitesi” tüm uygulamalardan elde edilen kuru kayısılar için %37'nin altında olup, bu değerler TS 485 Kuru Kayısı Standardı'na uygundur.

5. Fenolik bileşik ve toplam antioksidan içerikleri incelendiğinde, olgunlukla birlikte meyvelerde bu parametrelerin azaldığı görülmektedir. Özellikle son dönemlerde insan sağlığı açısından önemi anlaşılan bu maddelerin tüketilen ürünlerde bulunması bilinçli tüketiciler tarafından arzu edilen bir kriterdir. Ancak, bu maddelerin miktarının yüksek olduğu dönemlerde hasat edilen kayısılar, kurutulduklarında yeme kaliteleri düşük olacağından çok fazla tercih edilmeyeceklerdir.



6. KAYNAKLAR

- Akın, E.B., Karabulut, İ., Topçu A. (2008). Some compositional properties of main Malatya apricot (*Prunus armeniaca* L.) varieties *Food Chem.*, 107: 939–948.
- Alagöz. S., (2015). *Farklı Konsantrasyonlarda Nem ve Sorbik Asit İçeren Gün Kurusu Kayısların Değişik Sıcaklıklarda Depolanması Sürecinde Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesindeki Değişimler*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Anonim., (1990). Official Method of Analysis, 15th ed., *Association of Official Analytical Chemists*, Arlington, VA.
- Anonim., (1995) Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, Ankara, 267p.
- Anonim, (2000). Official Methods of Analysis. *17th ed.*, *Association of Official Analytical Chemists*, Gaithersburg, MD, U.S.A
- Anonim, (2014). Ulusal Kayısı Çalıştayı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sonuç raporu. 18-19 Kasım, 2014.
- Anonim, (2017a). <http://malatyatb.tobb.org.tr/tr/sayfa/turkiye-geneli-kayisi-ihracati>. (Erişim tarihi: 26/12/2016).
- Anonim, (2017a). Türkiye Geneli Kayısı İhracatı. <http://www.malatyatb.org.tr/turkiye-geneli-kayisi-ihracati/2016>. (Erişim tarihi: 29.01.2017).
- Anonim, (2017b), <http://malatyatb.tobb.org.tr/tr/sayfa/kayisi-fiyat-miktar-hareketleri>. (Erişim Tarihi: 29.01.2017)
- Anonim, (2017c). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> (Erişim Tarihi: 19.12.2017).
- Anonim. (2018a). <https://www.nutfruit.org/what-we-do/industry/statistics> (Erişim Tarihi: 29.01.2017).
- Anonim (2018b)., (Food and Agriculture Organization), FAOSTAT, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim Tarihi: 29.10.2018).
- Asma, B. M. (2000). Kayısı Yetiştiriciliği. Evin Ofset, Malatya, 243p.
- Asma, B. M. (2011). Her Yönüyle Kayısı. Uyum Ajans, İstanbul, 135p.
- Asma, B.M., Gültek, A., Kan, T. Birhanlı, O. 2005. *Kayısıda kükürt sorunu*. Özgayret Ofset, Malatya, 108p.
- Aubert, C., Bony P., Chalot G., Hero V., (2010). Changes in physicochemical characteristics and volatile compounds of apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Bergeron) during storage and post-harvest maturation. *Food Chemistry*. 119, 1386–1398.
- Başar., D., (2016). *Organik ve Konvansiyonel Olarak Yetiştirilen Kayısı Çeşitlerinin Kurutma Randımanı ve Depolama Sürelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 114p.
- Batmaz M. F. (2005). *Bazı Kayısı Genotiplerinin Adana Ekolojik Koşullarındaki Verim ve Kaliteleri*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana

- Bennetta L. E., Jegasothya, H., Konczakb I., Frankb., D., Sudharmarajana, S., Clingefferc., P. R., (2011). Total polyphenolics and anti-oxidant properties of selected dried fruits and relationships to drying conditions. *Journal of Functional Foods*. 3, 115–124.
- Bhutani, V. P., Sharma Y. P. (1988). Studies on the drying of apricots grown under dry temperature conditions. *Indian Food Packer*. 42, 83-88.
- Bolat, İ., Karlıdağ H. (1999). The Effects of Harvest Periods on SO₂ Content and Fruit Quality of Turkish Dried Apricot. *Acta Hort*. 488, 615-618.
- Bolat, İ., Karlıdağ, H., (1999). Thinning by NAA and Hand of Hacıhaliloğlu and Hasanbey Apricot Cultivars. *Acta Hort*. 488, 507-510.
- Brand-Williams W., Cuvelier M. E., Berset C. (2005). Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT-Food Science and Technology*, 28, 25-30.
- Cemeroğlu B., Acar J., (1986). Meyve ve Sebze İşletme Teknolojisi. *Gıda Tek. Der.*, 6, 205-212
- Cemeroğlu, B. (1992). *Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları*. Biltav Yayınları, Ankara. 309 s.
- Cemeroğlu, B. (2007). *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara 341.
- Cemeroğlu, B. Özkan, M. (2009). *Kurutma teknolojisi*, Grup Basımevi, Ankara. 620p
- Cemeroğlu, B. Özkan, M. (2009). *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*, Grup Basımevi, Ankara. 620p.
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., Özkan, M., (2003). *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara.
- Cemeroğlu., B., (1992). *Meyve ve Sebze Besleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları*, Biltav Yayınları, Ankara, 185p.
- Çelebi., K., (2011). Kayısının kuruması sırasında renk değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Çelik, B., Öztürk K. (2001). *Kuru Kayıslarda Muhtemel Aflatoksin Oluşum Yolları ve Düzeylerinin Tesbiti ile En Uygun Tayin Yöntemlerinin Belirlenmesi*, TAGEM Projesi.
- Çelik. K., (2001), *Kuru Kayısıda muhtemel Aflatoksin Oluşumu ve Düzeylerinin Tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Demirtaş, M. N., Öztürk, K., Fidan, Ş., Çolak, S., Şahin, S., Yılmaz, K. U., Gökalp, K., (2006). *Kayısı Yetiştiriciliği*. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Evin Ofset, Malatya.
- Elmacı, Y., Altuğ, T. Pazır, F. (2008). Quality changes in unsulfured sun dried apricots during storage. *International Journal of Food Properties*, 11, 146–157.
- Güçlü, K., Altun, M., Özyürek, M., Karademir, S. E. Apak, R., (2006). Antioxidant capacity of fresh, sun- and sulphited-dried Malatya apricot (*Prunus armeniaca*) assayed by CUPRAC, ABTS/TEAC and folin methods. *International Journal of Food Science and Technology*, 41, 76–85.

- Gülcan, R., Asma, B.M., Mısırlı, A., (2007.) *Kuru kayısı*. Ege Kuru Meyve ve Mamülleri İhracatçılar Birliği Yayınları. İzmir.
- Gülcan, R., Mısırlı, A., Eryüce, N., Demir, T., Sağlam, H., (2001). *Kayısı Yetiştiriciliği*. İzmir. 212
- Güner B., (1991), Raf Tipi Güneşli Bir Meyve Kurutucunun Matematiksel Modellenmesi ve Optimizasyonu, *Tarımsal Mekanizasyon 13. Ulusal Kongresi*, Bildiri Kitabı, 451-460.
- Güzel., N. (2015). *Kükürtlenmemiş Gün Kurusu Kayısıların Farklı Sıcaklıklarda Depolanması Süresince Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesindeki Değişimler*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Ipek, B. (2001). *Yeni Tasarlanan Havalı Kollektör Yardımı ile Elazığ Yöresi Kayıslarının Kurutulmasında, Kayısı Yüzey Sıcaklığının Tespiti*, Malatya Meyvecilik Araştırma Enstitüsü yayınları.
- Kan, T. (2009). *Kayısıda (Prunus armeniaca L.) Kükürtleme uygulamasının bazı antioksidant madde içerikleri üzerine etkileri*. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Karabulut, İ., Topçu, A., Duran, A., Turan, S. Öztürk, B. (2007). Effect of hot air drying and sun drying on color values and β -carotene content of apricots (*Prunus armeniaca L.*). *Lebens. Wiss. und Tech.* 40, 753-758.
- Karaçalı, İ. (2014). *Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması*, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, İzmir, 409 p.
- Karataş, N. (2014). *Farklı Kurutma Yöntemlerinin Bazı Kayısı Çeşitlerinin Kimyasal ve Fiziksel Özelliklerine Etkisi*, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Karlıdağ, H., Bolat İ. (2007). Farklı Rakımlarda Yetiştirilen Bazı Kayısı Çeşitlerinin Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerindeki Değişimin İncelenmesi (pp 782-787). *Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Atatürk Üniversitesi, 4-7 Eylül 2007, Erzurum.
- Keatch, C. J., Dollimore D. (2000). *An Introduction to Thermogravimetry 2nd Ed.*, Whitefriars Press, Brighton, İngiltere. 403 p.
- Keleş, F., (1987). Gıdalarda Enzimatik Esmerleşme ve Kontrolü. *Turk. J. Agr. For.* 11, 105-121.
- Kulkarni, A. P., Aradhya, S. M. (2005). Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. *Food Chem.* 93, 319-324.
- Letbetter, C.A., Aung, L.H., Palmquist D.E. (2002). The Effect of Fruit Maturation Quality and Colour Shift of Dried 'Patterson' Apricot During Eight Months of Cold Storage. *J Hort. Sci. Biotech.* 77, 526-533.
- Levent, O. (2011). *Gün Kurusu Malatya Kayıslarının Naturel Bileşikler ile Raf Ömrünün Uzatılması*, Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Mahmutoğlu, T., Saygı, B., Borcaklı, M., Özay G. (1996). Effects of the pretreatment-drying method combinations on the drying rates, quality and storage stability of apricots. *Lebens. Wiss. und Tech.* 29, 428-424.
- Mayer, A.S., Suhr, K.I., Nielsen, N, P., (2000). *Natural food preservatives*. CRC press, Michigan, USA, 352p.

- McGuire, R.G., (1992). Reporting of objective color measurements. *HortSci.* 27, 1254-1255.
- Miller, N.J., Rice-Evans, C.A., (1997). The relative contributions of ascorbic acid and phenolic antioxidants to the total antioxidant activity of orange and apple fruit juices and blackcurrant drink. *Food Chem.* 60, 331-337.
- Özbek, S., (1978). *Özel Meyvecilik, (Kışın Yaprağını Döken Meyve Türleri)*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. Adana, 486 s.
- Özkan M. (2001). *Kuru kayıslardan kukurt dioksitin uzaklaştırılma yöntemleri üzerine araştırmalar*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara. 113 s.
- Öztürk, K. (2003). *Kayısıda Kurutma öncesi Ön İşlemlerin Kuru Kayısı Kalitesi ve Dayanımına Etkileri*. Proje No: TOGTAG-TARP.2573-5, TAGEM, Ankara.
- Pala M., Mahmutoğlu T., Saygı B., (1996), Effect of Pretreatments on the Quality of Openair an Solar Dried Apricots, *Nahrung.* 40, 137-147.
- Prain, B. C., Olaeta, C. J. A., Undurraga M. P. (1994). Evaluation of the behaviour of apricot (*Prunus armeniaca L.*) cultivars Katy, Tilton and Imperial, in two maturite stages, being dehydrated by four different methods. *Alimentos.* 19, 19-23.
- Qiu, J., Fu, L., Zhang, D., Xu, L., Kang, Z., Kou, M., Liao K. (2010). Dried technology and election of dried varieties for apricot. *Food Chem.* 47, 218-224.
- Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., Rice-Evans C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Rad. Bio. Med.* 26, 1231-1237.
- Sarsılmaz, C., Yıldız C., Pehlivan D., (2000), Drying of Apricot in a Rotary Column Cylindrical Dryer Supported With a Solar Energy. *Renew. Energ.* 21, 117-127
- Sen, F., Ozgen, M., Asma, B.M., Aksoy, U., (2015). Quality and nutritional property changes in stored dried apricots fumigated by sulfur dioxide. *Hort. Environ Biotech.* 56, 200-206.
- Senhaji, F. A., Bimbenet, J. J., Hakam, B., (1991). Data on apricot drying: kinetics and product quality. *Sci. Alim.* 11, 499-512.
- Sivritepe, N., (2000). Asma, üzüm ve şaraptaki Antioksidantlar. *Gıda Dünya Yayınları.* 12, 73-78.
- Türkyılmaz, M., Tağı, ř. Özkan, M. (2013). Changes in chemical and microbial qualities of dried apricots containing sulphur dioxide at different levels during storage. *Food. Biopro. Tech.* 6, 1526-1538.
- TSE (1992). *Kuru Kayısı Standardı*. Ankara, Türkiye.
- Witthuhn, R.C., Engelbrecht, S., Joubert, E., Britz T.J. (2005). Microbial content of commercial South African high-moisture dried fruits. *J. of App. Microbiol.* 98, 722-726.
- Y. Elmacı, T. Altuğ F. Pazır, (2008). Quality Changes in Unsulfured Sun Dried Apricots During Storage, *Int. J. Food Prop.* 11, 146-157.
- Zavala, F. A. Y., Wang, S. Y., Wang, C. Y., Aguilar, G. A.G., (2004). Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit. *Lebens. Wiss. Technol.* 37, 687-695.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı: Emrah ÇOBAN

Doğum Tarihi ve Yeri: 1993-Malatya

Adres:

e-posta: emrhcoban@gmail.com

Lisans: İnönü Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (2016)

Mesleki Deneyim ve Ödüller: Battalgazi Belediyesi Park Ve Bahçeler Müdürlüğü Ziraat Mühendisi (2016 -)