



**FARKLI KOŞULLARDA KURUTULAN TRABZON HURMASI
(*Diospyros kaki*) VE KİVİ (*Actinidia deliciosa*)’NİN
BAZI FİZİKOKİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE
PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Esra YILDIZ AKBULUT

Danışman

Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Ocak 2021

Bu tez çalışması 19.FEN.BİL.44 numaralı proje ile BAP tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KOŞULLARDA KURUTULAN TRABZON HURMASI
(*Diospyros kaki*) VE KİVİ (*Actinidia deliciosa*)’NİN BAZI
FİZİKOKİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE
PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Esra YILDIZ AKBULUT

Danışman

Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Ocak 2021

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI

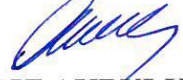
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

15 / 01 / 2021



Esra YILDIZ AKBULUT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KOŞULLARDA KURUTULAN TRABZON HURMASI
(*Diospyros kaki*) VE KİVİ (*Actinidia deliciosa*)’NİN
BAZI FİZİKOKİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE
PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

Esra YILDIZ AKBULUT

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK

Kurutma işlemi gıdaların muhafazasında kullanılan en yaygın işlemlerden biridir. Bu çalışmada farklı ortamlarda kurutulan Trabzon hurması ve kivi örneklerinin bazı fizikokimyasal ve mikrobiyolojik kalite parametrelerinin üzerine etkisi araştırılmıştır. Kurutma işlemi fırında, mikrodalgada ve güneşte kurutma olmak üzere 3 farklı ortamda gerçekleştirilmiştir.

Taze ve kurutulan Trabzon hurması ile kivi örneklerinin kuru madde, pH, su aktivitesi, renk (L^*, a^*, b^*) değerleri, tekstür analizi, duyu analizi, istatistiksel analiz, toplam mezofilik bakteri, maya-küf sayımı, koliform grubu bakteri sayımı ve ozmofil maya değerleri belirlenmiştir.

Trabzon Hurması örneklerinin başlangıç su aktivitesi (a_w) değeri 0,92 iken kurutma işlemi sonrası fırında kurutulmuş hurma 0,72, güneşte kurutulmuş hurma 0,83 ve mikrodalgada kurutulmuş hurma 0,75 olduğu gözlemlenmiştir.

Kivi örneğinin ise başlangıç su aktivitesi (a_w) değeri 0,87 iken kurutma işlemi sonrası fırında kurutulmuş kivi 0,70, güneşte kurutulmuş kivi 0,58 ve mikrodalgada kurutulmuş kivi 0,67 olduğu gözlemlenmiştir.

Renk açısından ise Trabzon hurmasının, L^* (parlaklık) değeri, güneşte kurutulmuş hurma ve fırında kurutulmuş hurmanın azaldığı, mikrodalgada kurutulmuş hurmanın ise arttığı gözlemlenmiştir. Kivinin L^* (parlaklık) değeri ise güneşte kurutulmuş kivinin azaldığı, fırında kurutulmuş kivi ve mikrodalgada kurutulmuş kivinin arttığı gözlemlenmiştir.

Trabzon hurmasının a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değerleri fırında kurutulmuş hurmada, güneşte kurutulmuş hurmada ve mikrodalgada kurutulmuş hurmada azaldığı gözlemlenmiştir.

Kivinin a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değerleri fırında kurutulmuş kivide, güneşte kurutulmuş kivide ve mikrodalgada kurutulmuş kivide arttığı gözlemlenmiştir.

Duyusal değerlendirmeye göre genel beğeni açısından en çok beğenilen mikrodalgada 100 Watt'ta kurutulan Trabzon hurması, 60°C'de fırında kurutulan kivi ve güneşte kurutulan Trabzon hurması örneği olduğu tespit edilmiştir.

Mikrobiyal yük açısından toplam koliformda üreme olmadığı tespit edilmiştir. Ozmofil mayada ise mikrodalga kivi ve mikrodalga hurmada üreme olmadığı belirlenmiştir.

2021, xi + 52 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kurutma, Trabzon Hurması, Kivi, Fizikokimyasal, Mikrobiyolojik.

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATION OF SOME PHYSICOCHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL QUALITY PARAMETERS OF PERSIMMON (*Diospyros kaki*) AND KIWI (*Actinidia deliciosa*) DRIED IN DIFFERENT CONDITIONS

Esra YILDIZ AKBULUT

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Ramazan ŞEVİK

Drying is one of the most common processes used in food preservation. In this study, the effect of persimmon and kiwi samples dried in different environments on some physicochemical and microbiological quality parameters were investigated. Drying process was carried out in 3 different drying methods; overdrying, microwave drying, sun-drying.

Dry matter, pH, water activity, color (L^* , a^* , b^*) values of fresh and dried persimmon and kiwi samples, texture analysis, sensory analysis, statistical analysis, total mesophilic bacteria, yeast-mold count, coliform group bacteria count and osmofil yeast values were determined.

It was observed that, the initial aw value of the Trabzon persimmon samples was 0,92, when they are dry proccessed in oven the value is 0,72, when they are dried in sunlight the value is 0,83 and when the drying proccess done with microwave the value is 0,75.

Kiwi sample was found to have an initial aw value of 0,87, when dried in oven the value is 0,70, when dried in the sun the value is 0,58 and when the drying proccess done in microwave the value is 0,67.

In terms of color, it was observed that the L * (Brightness) value of Trabzon persimmon is decreased when the drying process are conducted via sunlight of oven but when the process done with microwave the L * value is increased. The L * (Brightness) value of kiwi is decreased when the drying process done in sunlight, but increased when the process is conducted with oven or microwave.

On the subject of Trabzon persimmons a* (redness) and b* (yellowness) values, when the persimmon proccessed via sunlight, oven and microvave these values are observed to be decreased.

On the subject of kiwis a* (redness) and b* (yellowness) values, when the persimmon proccessed via sunlight, oven and microvave these values are observed to be increased. According to the sendory evaluation, it was determined that the persimmon samples that dried with microwave at 100 W and the kiwi samples that dried at 60 °C in oven and dried via sunlight are the most appericiated in terms of general taste.

It was determined that there was no growth in total coliform in terms of microbial load. It was determined that there was no growth in microwave kiwi and microwave date in osmophilic yeast.

2021, xi + 52 pages

Keywords: Drying, Persimmon, Kiwi, Physiochemical, Microbiological

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK'e, Mikrobiyolojik analizler için Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gökhan AKARCA'ya, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Grv. Mehmet KILINÇ'a her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca maddi ve manevi desteklerinden dolayı Eşim Erdinç AKBULUT'a Annem Elif YILDIZ, Kardeşim Büşra YILDIZ ve beni bugünlere gelmemde en çok emeği olan bugünleri görmesini çok istediğim hayattaki tüm başarılarımı kendisine adadığım Canım Babam Merhum Mehmet YILDIZ'a çok teşekkür ederim.

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 19.FEN.BİL.44 kodlu proje ile desteklenmiştir. Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Esra YILDIZ AKBULUT

Afyonkarahisar 2021

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
RESİMLER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	4
2.1 Trabzon Hurması ve Kivinin Üretim Durumu.....	4
2.2 Trabzon Hurması ve Kivinin Beslenme ve Sağlık Açısından Faydaları	5
2.3 Kurutma Teknolojisi	7
2.3.1 Doğal Kurutma.....	7
2.3.2 Yapay Kurutma	7
2.3.2.1 Tepsili Kurutucuda Kurutma.....	8
2.3.2.2 Mikrodalga Kurutma	8
2.3.2.3 Vakumlu Mikrodalga Kurutma	8
2.3.2.4 Vakumlu İnfrared Kurutma	8
2.3.2.5 Dondurarak Kurutma.....	9
2.3.3 Kurutma ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	9
2.4 Trabzon Hurmasının Yapısı ve Kimyasal Bileşimi	11
2.5 Kivinin Yapısı ve Kimyasal Bileşimi	14
3. MATERYAL ve METOT	16
3.1 Materyal	16
3.2 Trabzon Hurması (<i>Diospyros kaki</i>) ve Kivi (<i>Actinidia deliciosa</i>) Örneklerinin Hazırlanması	16
3.3 Fiziksel ve Kimyasal Analizler	19
3.3.1 Kuru Madde Tayini	19
3.3.2 Su Aktivitesi Tayini	19

3.3.3 Renk Tayini	19
3.3.4 pH Tayini	20
3.3.5 Tekstür Analizi.....	20
3.4 Mikrobiyolojik Analizler	20
3.4.1 Seri Dilüsyonların Hazırlanması	20
3.4.2 Toplam Mezofilik Bakteri Sayımı	20
3.4.3 Maya- Küf Sayımı	21
3.4.4 Koliform Grubu Bakteri Sayımı	21
3.4.5 Ozmofil Maya Sayımı	21
3.5 Duyusal Analiz	21
3.6 İstatistiksel Analiz.....	22
4. BULGULAR	23
4.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....	23
4.2 pH Sonuçları	29
4.3 Tekstür Profil Analiz (TPA) Sonuçları	29
4.4 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	33
4.5 Duyusal Analiz Sonuçları	37
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	39
6. KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	49
EKLER	50

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Bx°	Briks
Dk	Dakika
g	Gram
Ghz	Giga hertz
H ₂ O ₂	Hidrojen peroksit
<i>a</i> *	Kırmızılık/Yeşillik indisi
IR	Kızılötesi
µg	Mikrogram
µm	Mikrometre
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
ppm	Milyonda bir
N	Newton
<i>L</i> *	Parlaklık indisi
O ₂	Oksijen
cm	Santimetre
<i>b</i> *	Sarıklık/Mavilik indisi
I.U	Uluslararası Ünite
W	Watt

Kisaltmalar

A _w	Su Aktivitesi
FAO	Gıda Tarım Örgütü
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dextrose Agar
SÇKM	Suda Çözünür Kuru Madde
TMBA	Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri
VRBA	Violet Red Bile Agar

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 4.1 Trabzon hurması örneklerinin L^*, a^*, b^* değerleri.....26

Şekil 4.2 Kivi örneklerinin L^*, a^*, b^* değerleri.....26



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Trabzon hurması üretiminin ülkelere göre durumu	4
Çizelge 2.2 Dünya kivi üretiminde başlıca ülkeler	5
Çizelge 2.3 Trabzon hurması meyvesinin kimyasal bileşimi.....	12
Çizelge 2.4 Trabzon hurması kimyasal bileşimi	13
Çizelge 2.5 Trabzon hurmasının askorbik asit içerikleri.....	14
Çizelge 2.6 Kivinin besin değeri	15
Çizelge 4.1 Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* ve b^* değerleri	23
Çizelge 4.2 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama su aktivitesi ve kuru madde değerleri	25
Çizelge 4.3 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi sonuçları su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* ve b^* değerleri	27
Çizelge 4.4 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* ve b^* değerleri	28
Çizelge 4.5 Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin TPA sonuçları	29
Çizelge 4.6 Trabzon hurması örneklerinin ortalama TPA sonuçları.....	30
Çizelge 4.7 Kivi örneklerinin ortalama TPA sonuçları.....	30
Çizelge 4.8 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi TPA sonuçları.....	31
Çizelge 4.9 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi TPA sonuçları.....	32
Çizelge 4.10 Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama TMBA, maya-küf ve ozmofilik maya değerleri	33
Çizelge 4.11 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama TMBA, maya-küf ve ozmofilik maya değerleri	34
Çizelge 4.12 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi TMBA, maya-küf ve ozmofilik maya değerleri.....	35
Çizelge 4.13 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi TMBA, maya-küf ve ozmofilik maya değerleri.....	36
Çizelge 4.14 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama duyu analizi değerleri	37
Çizelge 4.15 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi duyu değerleri	38
Çizelge 4.16 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi duyu değerleri	38

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 3.1 Kurutma öncesi kivi örnekleri	17
Resim 3.2 Kurutma öncesi Trabzon hurması örnekleri	17
Resim 3.3 Kurutma sonrası kivi örnekleri	18
Resim 3.4 Kurutma sonrası Trabzon hurması örnekleri	18
Resim 3.5 CIE L* a* b* ve CIE L*c* h renk sistemleri	19



1. GİRİŞ

Trabzon hurması, *Ebenales* takımının *Ebenaceae* familyasına aittir. Bu familya içerisinde *Lissocarpa*, *Euclea* ve *Diospyros* olmak üzere 3 cins bulunmaktadır (Onur 1990). Trabzon hurmaları *Diospyros* cinsine girmekte olup, bu cins içerisinde 400 tür bulunmaktadır (Sponberg 1977, Yonemori vd. 2000).

Diospyros adı yunanca “*Dios*” (Baştanrı, Jupiter) ve “*pyros*” (tane) kelimelerinin birleşmesi ile meydana gelmiş olan “kutsal yiyecek” veya “tanrıların yiyeceği” anlamına gelmektedir. Bu meyve bazı kaynaklarda Zeus’un meyvesi olarak da nitelendirilmiştir. Meyvelerin görünümünün güzelliği ve tatların mükemmelliğinden dolayı bu ismi almıştır (Onur 1990, Kaplankıran 2010).

Yaprak döken tekli bir bitki olan Trabzon hurması (*Diospyros kaki*) meyvesi renk, şekil ve boyut bakımından farklılıklar gösterebilir. Meyvelerin hasat zamanı eylül sonundan başlayıp aralık ayının başına kadar devam eder. Trabzon hurmasının çeşitlerinin birçoğu tamamen olgunlaşıncaya denk kekremsi bir tada sahip olup meyveleri tatlıdır (Onur 1995).

Trabzon hurması sonbaharda yaprak dökümünden hemen önce yaprakları 3 ayrı renge dönüşür, bu renkler yeşil, turuncu-kırmızı ve kırmızıdır. Ayrıca bu renkler gözü yormayan dinlendirici özelliğinin yanı sıra romantizme katkısı olup süs bitkisi olarak kullanılır (Kaplankıran 2010).

Diospyros kaki L. sıcak iklim koşullarına uyum sağlayan subtropik bir iklim meyvesidir. *Diospyros kaki* L.’nin diğer subtropik meyve çeşitlerinden farkı ise kışın yaprağını dökmesi ve kış sıcaklığında -12°C’ye kadar dayanmasıdır (Onur 1990, Tuzcu ve Yıldırım 2000).

Meyvelerin rengi sarıdan kırmızıya veya turuncuya dönüşen, şekli yuvarlak, tadı ise buruk ve buruk olmayan diye 2’ye ayrılan 500 g ağırlığında olan *Diospyros kaki* L.’nin yüzeyi pürüzsüz, kabuğu ince ve parlaktır (Karasova vd. 2013).

Tadı buruk olan Trabzon hurması çeşitlerinin fizyolojik olgunluğa gelerek yenebilmesi için, CO₂ uygulaması ile burukluğun giderilmesi, etilen odalarında olgunlaştırma, meyveleri 500 ppm'lik ethrel solüsyonuna 2 dakika daldırma, % 2 kireçli suda bekletme ve 21°C sıcaklıkta 2-3 hafta bekletildiğinde meyveler kendiliğinden yumuşayarak yeme olgunluğuna gelmektedir (Türk 1995).

Trabzon hurması çeşitlerinin çoğunun muhafaza edilme şartı soğuk depoda -1°C ve 1°C'de % 80-90 nemde ömrü 2-4 aydır. Japonya'da *Fuyu* çeşidinin meyveleri plastik torbalara % 5-10 O₂ ve % 100 nisbi nemden oluşan atmosferik ortam ile konularak paketlenmiş ve 0°C'de 5 ay saklanabilmiştir (Türk 1995).

Trabzon hurması meyve pulpunda önemli şekerlerden glikoz, früktoz ve sakkaroz bulunur (Hirai ve Yamazaki 1984). Olgunlaşma ve burukluğun giderilmesinde şeker içeriği etkilidir. Ham meyveden olgunlaşmış meyveye geçişte şeker miktarı yaklaşık % 10-14 oranında artmaktadır. Olgunlaşma ve kültür çeşidi glikoz ve früktozu önemli ölçüde değiştirmektedir (Hirai ve Yamazaki 1984) .

Kivi olarak bilinen *Actinidia* türleri tatlı, hafif asidik yapısı, besleyici değeri ve yüksek C vitamini miktarı ile değer kazanmıştır (Salinero vd. 2009). *Actinidia* cinsi içerisinde bulunan *A.deliciosa* ve *A. chinensis* türleri ekonomik bakımından en önemli 60 farklı türden birkaçıdır (Ferguson 1987).

Kışları ılık, yazları sıcak ve nemli bir iklime ihtiyaç duyan kivi bitkisi nemli ılıman subtropik iklim meyvesi özelliği göstermektedir (Şeker vd. 2003). Yıllık ortalama sıcaklık değeri 12-16°C olan, minimum sıcaklığı -15°C'nin altına düşmeyen, yazları sıcak ve yağışlı (nemli) geçen bölgeler kivi yetiştiriciliğine uygundur (Samancı 1990).

Limon büyüklüğünde olan kabuğu kaba dokulu tüyü ve kahverengimsi yeşil renkli olan kivi asmaya benzer bir ağaçta yetişmektedir. Kivi meyveleri 4-8 haftaya kadar serin çevre şartlarında muhafaza edilirken 0°C ve % 90-95 nem içeren soğuk koşullarda 4-5 ay depolanabilirler. Bu yüzden kivi meyvelerinin muhafaza potansiyelleri yüksektir (Özer vd. 1997).

Kurutma, madde içerisindeki suyun veya sıvının ortamdan ayrılması uzaklaştırılmasıdır. Burada amaç gıda maddesinin uzun süre muhafazası için taze ürünlerdeki serbest suyun bir kısmının uzaklaştırılarak biyokimyasal reaksiyonları ve mikroorganizmaların gelişmesini durdurmak, üreyemeyeceği bir orana indirmektir (Darıcı vd. 2012).

Bu çalışmada kivi ve Trabzon hurması örnekleri 3 farklı ortamda; fırında, mikrodalgada ve güneşte kurutma işlemi yapılmış olup, kurutma sonucunda örneklerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir.



2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Trabzon Hurması ve Kivi Üretimi

Trabzon hurması üretiminde Çin 2 683 899 ton üretimi ile ilk sırada yer alırken, diğer üretici ülkelerden Kore 281 143 ton üretimi ile ikinci sırada, Japonya ise 25 000 ton üretimi ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bu ülkeler Dünya üretiminin yaklaşık % 85’lik kısmını oluşturmaktadır.

Çizelge 2.1 Trabzon hurması üretiminin ülkelere göre durumu (İnt.Kyn.2).

Ülkeler	Üretim (ton)	Yüzde(%)
Çin	2 683 899	70,48
Kore	281 143	7,36
Japonya	258 000	6,78
Brezilya	173 297	4,55
Azerbaycan	135 549	3,56
İtalya	55 000	1,44
İsrail	36 324	0,95
Özbekistan	34 000	0,89
Türkiye	25 281	0,66
Tayvan	16 440	0,43
Toplam	3 807 843	100

Ülkemizde Trabzon hurması başta Akdeniz olmak üzere Karadeniz, Ege ve Marmara Bölgesinde yetişir ve yıllık ortalama üretimi 24 302 ton’dur (Zorlugenç 2010).

Diospyros kaki Ülkemize 1900 yılından önce Japonya’dan gelmiş ve bu nedenle “Trabzon Hurması” adını almıştır (Tuzcu ve Yıldırım 2000).

Kivi meyvesinin Anavatanı Güneydoğu Asyadır. Yeni Zelanda, Fransa, Japonya, İtalya, Yunanistan, Şili, Avustralya ve ABD’de ticari olarak yetiştirilmektedir. En büyük üretici konumunda Yeni Zelanda ve ABD’nin Kaliforniya eyaletidir (Arslan 1998).

Dünyada kivi üretiminde Çin başta gelmektedir ve Çin’i sırasıyla İtalya, Yeni Zelanda, İran, Şili, Yunanistan, Fransa takip etmektedir. Gıda Tarım Örgütü (FAO), yıllara göre dünyada en çok kivi üreten ülkeler sıralaması, üretim miktarları ile birlikte Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2 Dünya kivi üretiminde başlıca ülkeler (İnt. Kyn.3).

Ülke	2014 (ton)	2015 (ton)	2016 (ton)	2017 (ton)
Çin	1 840 000	2 187 867	2 432 929	2 024 603
İtalya	506 958	598 558	523 595	541 150
Yeni Zelanda	406 714	408 801	411 301	411 783
İran	298 940	292 507	295 124	311 307
Şili	260 334	242 166	224 827	224 916
Yunanistan	133 575	149 515	216 580	274 600
Fransa	60 375	67 074	65 036	65 632
Türkiye	31 795	41 640	43 950	56 164

2.2 Trabzon Hurması ve Kivinin Beslenme ve Sağlık Açısından Faydaları

Kivi meyvesinde yüksek oranda C vitamini (175 mg/100 g) A, B₁ ve B₂ vitaminleri ile protein, kalsiyum, fosfor, demir gibi mineraller vardır. Kivinin C vitamini içeriği elmadan ortalama 10 kat, portakaldan ise 3 kat fazla olup, 60 mg olan günlük C vitamini ihtiyacını rahatlıkla karşılamaktadır (İnt. Kyn.1).

A vitamini içeriği yüksek olan Trabzon hurması, orta derecede askorbik asit kaynağıdır. Ayrıca Trabzon hurması iyi bir potasyum ve kalsiyum kaynağıdır (Movat 1990). Trabzon hurması çekirdeği ekstratlarının güçlü bir radikal temizleme etkinliğine sahip olmasının yanı sıra olgunlaştığında kaybolan yüksek tanen asidi (tanenler) ile karakterizedir (Ahn vd. 2002).

İyi bir askorbik asit kaynağı olan Trabzon hurması, meyve kabuğunda olgunlaşmış meyvenin pulpundan daha fazla miktarda askorbik asit içerir. Yani meyvenin dış kısmında iç kısmına kıyasla daha fazla askorbik asit bulunur. Trabzon hurması meyvesinin askorbik asit içeriği karşılaştırıldığında yapraklarında daha azdır. Pulpunda 1031 mg/100 gr, toplamda ise 1183 mg askorbik asit vardır (Itou 1980).

Trabzon hurmasının bağışıklık sistemini güçlendirdiği, kolesterolü azalttığı ve kanseri önlemeye yardımcı olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Yönel vd. 2008, Bölek vd. 2014).

Trabzon hurmasının özütünü kullanarak yapılan çalışmalarda, H₂O₂ bağlı DNA hasarına karşı yüksek koruma sağladığı gözlemlenmiş bu etkinin biyoaktif bileşenlerin ve askorbik asidin varlığına bağlı olabileceği ortaya konulmuştur (Butt vd. 2015).

Trabzon hurmasının yaprağının tansiyon düşürücü ilaç üretiminde kullanıldığı ayrıca kandaki hipotensif etkiyi regüle ettiği Japonya’da yapılan çalışmada gözlemlenmiştir (Funayama ve Hikino 1979).

Gıda Bilimcileri ve Beslenme Uzmanları, günlük meyve ve sebze tüketiminin kanser ve kalp-damar hastalıkları da dahil olmak üzere bir çok hastalık riskinin azalttığı kanaatine vardılar (Du vd. 2009).

Bu faydalı etkiler meyve ve sebzelerde bulunan antioksidanlardan kaynaklanmaktadır. Antioksidan bileşiklerden olan polifenoller, askorbik asit, karotenoidler ve tokoferoller çeşitli yollarla radikalleri temizlerler. Meyveler beslenmede başlıca antioksidan kaynaklarıdır. Kivi meyvesi yüksek C vitamini içeriğinin yanı sıra E vitamini, karotenoidler, flavonoidler ve mineralleri bol miktarda içermektedirler. Ayrıca klorofil ve karotenoid pigmentleri de önemli miktarda içermektedirler (Tavarini vd. 2008).

2.3 Kurutma Teknolojisi

Kurutma, gıdanın nem içeriğinin azaltılması olarak tanımlanır. Bunun sonucunda su aktivitesi azaldığından dolayı mikrobiyal aktivite minimum düzeyde görülmektedir (Alves - Filho 1996). Kurutmadaki amaç gıdada meydana gelebilecek bozulmaları engelleyerek raf ömrünü uzatmak, kalitesini korumak, hacmi azaltarak taşıma ve depolamasını kolaylaştırmaktır (Karacaoğlu vd. 2016).

Havanın sıcaklık derecesi, ortamın nemi, ürünün yüzey alanı, kurutucudaki hava hızı, ürünün bileşimi ve özgün nitelikleri kurutma hızı üzerine etkili başlıca faktörler arasında yer almaktadır (Krokida vd. 2003, Cemeroğlu vd. 2003).

Sıcaklık çok önemli bir faktördür. Sıcaklığın artması ile havanın su buharı tutma kapasitesi ve difüzyon hızı artacağından ürünün kuruma süresi kısalmır. Yüksek sıcaklık ile üründe solunum hızı artacağından besin maddesi kayıpları gerçekleşecektir (Pratt 1974, Dadalı 2007).

Son yıllarda gıdaların kurutulmasında çeşitli yeni teknikler kullanılmaktadır (Sagar ve Kumar 2010, Ekezie vd. 2017). Güneşte (doğal) ve yapay (suni) kurutucularda kurutma olmak üzere iki kurutma yöntemi bulunmaktadır (Cemeroğlu 2004).

2.3.1 Doğal Kurutma

Ürün içindeki su miktarının güneş ısısından faydalanılarak azaldığı yöntemine doğal kurutma adı verilmektedir (Cemeroğlu 2004).

2.3.2 Yapay Kurutma

Kurutma işlemi kapalı ortamda kontrollü şartlarda yapılmakta ve güneşte kurutmada görülen olumsuzluklar görülmemektedir (Dadalı 2007, Sosyal 2004).

2.3.2.1 Tepsili Kurutucuda Kurutma

Tepsilerin üzerine yerleştirilen ürünler bir kanaldan içeriye alınan havanın fan yardımıyla paralel veya doğrusal şekilde sirkülasyonun sağlanmasını esas alan sistemlerdendir (Soksahanj ve Joyas 1987).

2.3.2.2 Mikrodalga Kurutma

Elektromanyetik spektrumun radyo dalgaları ile kızıl ötesi ışınlar arasında yer alan mikrodalga frekansları 0,3 ile 300 Ghz, dalga boyları ise 1 mm ile 1 m arasında değişen ışınlardır (Banik vd. 2003). Isıtma, mikrodalga uygulaması ile maddenin yüzeyine gelen mikrodalgaların absorbe edilmesi ve polar moleküller arasında meydana gelen titreşim ile sürtünmeler sonucu oluşmaktadır (Vadivambal ve Jayas 2007).

2.3.2.3 Vakumlu Mikrodalga Kurutma

Geleneksel kurutma tekniklerinden kaynaklanan dezavantajları ortadan kaldırmak için kullanılan sistemlerinden biri olan vakumlu mikrodalga kurutucular, düşük sıcaklıkta gıdalardaki suyun hızla buharlaşmasını sağlayan sistemlerdendir (Zielinska vd. 2015). Mikrodalga uygulamaları ile ısıtma, malzemenin yüzeyine gelen mikrodalgaların emilimi ve polar moleküller arasındaki titreşim ile gerçekleşir (Vadivambal ve Jayas 2007).

2.3.2.4 Vakumlu İnfrared Kurutma

Elektromanyetik spektrumda görünür ışıkla mikrodalga arasında yer alan 0,76-400 μm dalga uzunluğuna sahip radyasyona IR (kızılötesi) denir (Jain ve Pathare 2004). Suyun kaynama noktası vakum altında kurutma ile düşürülerek evaporasyonun konvansiyonel atmosferik kurutmaya kıyasla daha düşük sıcaklıkta gerçekleşmesi sağlanmaktadır (Audebert ve Temmar 1997, Jomaa ve Baixeras 1997).

2.3.2.5 Dondurarak Kurutma

Gıdada bulunan suyun süblimleştirilerek uzaklaştırılması prensibine dayanmaktadır. Su katı forma geçtiğinden mikrobiyal bozulmalar durduğundan gıda maddesi şeklini korur (Telis ve Sobral 2002).

2.3.3 Kurutma İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kurutulan kivi meyvesinin kurutma hava hızı ve bazı parametrelerin kuruma üzerine etkileri incelenmiştir. Dört farklı hava hızı sırasıyla; 0,5 m/s, 1,0 m/s, 1,5 m/s ve 2,0 m/s hızları için deneyler yapılmıştır. Kurutma havası hızı 0,5 m/s'den, 1 m/s'ye çıkarıldığında kuruma süresi % 50 azalmıştır. 1,0 m/s'den daha yüksek değerlerdeki hava hızlarında ise ürün yüzeyine nem transferinin zorlaştığı, yüzeye nem transferi yavaşladığından kuruma hızında kayda değer bir artışın olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak kurutma hava hızı üzerindeki hava hızı 1,0 m/s'den daha büyük değerlerde kuruma süresine etki etmediği tespit edilmiştir (Darıcı vd. 2012).

Trabzon hurması beş farklı mikrodalga gücü ile kurutulması konusu çalışılmış ve kurumaya etkisi karşılaştırılmıştır. Mikrodalga ile 180 W, 360 W, 540 W, 720 W ve 900 W güçleri sırasıyla 104 dk, 41 dk, 31 dk, 25 dk ve 18 dk sürdüğü mikrodalga güçleri arttıkça kuruma sürelerinin azaldığı tespit edilmiştir (Karaaslan 2014).

Güneş altında kurutulan Trabzon hurmasının antioksidan özelliklerinde C vitamini, potasyum ve sitrik asit meydana gelen değişimleri incelenmiş ve azalma olduğu tesit edilmiştir (Karasova vd. 2013).

İnce dilimler halinde kurutulan Trabzon hurmasının kuruma kalitesini belirlemek amacıyla ürün 6 saat 50°C'de, 4 saat 65°C'de, 3 saat 80°C'de kurutulmuştur. Ürüne farklı ozmotik işlemlerin uygulanması ile yapılan kurutma yönteminde ürünlerdeki renk ve besin maddesi değişimleri incelenmiştir (Bölek ve Obuz 2014).

Trabzon hurmasının kurutma havası sıcaklığının artmasıyla ürün renk değişimi izlenmiş, ürünün a^* parametresi kırmızılıktan (13,31) yeşillığe (8,95) doğru dönüştüğü, b^* parametresinin sarılığın 10,84'ten 20,42'ye doğru yükseldiği, L^* parametresinin ise parlaklıktan (16,35) koyuluğa doğru geçtiği (55,37) görülmüştür (Kaya vd. 2014).

Sıcak hava ve mikrodalga ile kivi meyvesinin kurutulmasında renk değişimi incelenmiş kurutma işlemi sonucunda üç renk parametresinin de değişerek daha koyu bir bölgeye doğru geçiş yapmasına neden olduğu, kurutuma sırasında L^* ve b^* değerlerinin azaldığı ve a^* değerinin arttığı saptanmıştır (Maskan 2001).

Kivi meyvesinin kuru madde miktarının yaklaşık % 13,75 olduğu rapor edilmiştir (Darıcı vd. 2012).

Kivi meyvesinin yetiştirme koşulları ve diğer ekolojik faktörler incelendiğinde meyvenin kuru madde içeriğinin % 15,38 ile % 16,41 arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Bostan vd. 2014).

Dilimlenen kivi örnekleri 30-90°C'lerde kurutulmuş ve üç farklı matematiksel modelden biri olan Page modeli en uygun model olarak belirlenmiştir. Hava sıcaklığı numunelerin kuruma sürelerini azaltarak kuruma eğrilerinin Page modelinde en iyi simülasyonunu sağladığı belirtilmiştir (Simal vd. 2005).

Trabzon hurmalarının kuruma davranışını doğal ve kimyasal çözeltiye daldırılarak işleme tabi tutulmuş farklı sıcaklıklar için kuruma katsayıları belirlenmiştir (Doymaz 2012).

4 mm ve 6 mm dilim kalınlığındaki kivi örneklerinin kuruma hızının, kurumaya etkisini incelemek amacıyla 60°C sıcaklığı ve % 10 bağıl nemde 0,5, 1,0, 1,5 ve 2,0 m/s hızları için deneyler yapılmıştır. Kurutma hızı 0,5 m/s'den 1,0 m/s'ye yükseltildiğinde kuruma süresi yarı yarıya azalırken, kuruma hızı artmaktadır. 1,0 m/s'ye kadar olan kurutma hızı, kuruma süresinin artan hız ile azaldığı, 1,0 m/s'den daha büyük değerlerde ise, kuruma süresinde önemli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Bu sebeple, yüksek hızda kurutma yapmak ekonomik değildir (Darıcı vd. 2012).

Farklı kurutma sistemlerinin muz dilimleri üzerindeki etkileri incelenmiş, kalınlıkları 4,3 mm, 7,4 mm, 14 mm olan muz dilimleri kurutulmuştur. Kurutma işlemi sıcak havalı kurutma (60 °C at 1,45 m/s), mikrodalga kurutma (350 W, 490 W ve 700 W) ve önce sıcak hava (60°C at 1,45 m/s) ve ardından son aşamada mikrodalga kurutma (350 W, 4,3 mm) ile gerçekleştirilmiştir. Kurutma sistemlerinin muz dilimleri üzerindeki kurutma etkileri incelenmiştir. 60°C sabit sıcaklıkta kurutmada üç farklı dilim kurutulmuş ve kuruma süresi sırasıyla 482 dk, 610 dk ve 777 dk olarak belirlenmiştir. Önce sıcak hava sonra mikrodalga ile yapılan kurutmada işlem süresi 482 dakikadan 172 dakikaya düşürülmüştür (Maskan 2000).

2.4 Trabzon Hurmasının Yapısı ve Kimyasal Bileşimi

Trabzon hurmasının ana fenolik bileşik, ana karatenoid bileşik ve L-askorbik asit değişimi HPCL ile *Fuyu* (buruk tadı olmayan) ve *Hachiya* (buruk tatta) çeşitlerinin olgunlaşma periyodu incelenmiştir. Buruk tadı olan *Hachiya* çeşidinde, olgunlaşma sırasında fenolik bileşikler önemli miktarda azalma göstermiştir. Bu değerler *Fuyu*'da en yüksek 84,7 mg/kg bulunurken olgunlaşma sonunda 39,6 mg/kg düzeyine kadar düşmüştür (Karhan vd. 2003).

Trabzon hurması *Hachiya* çeşidinde mineral madde kompozisyonu incelendiğinde fosfor, kalsiyum, magnezyum, sodyum, demir, çinko, manganez, bakır içeriği sırasıyla 27 mg/100g, 203 mg/100g, 16 mg/100g, 11 mg/100g, 10 mg/100g, 0,27mg/100g, 0,10 mg/100g ve 0,11 mg/100g olarak belirlenmiştir (Çelik vd. 2008).

Çizelge 2.3 Trabzon hurması meyvesinin kimyasal bileşimi (100 g meyvede) (Onur 1990).

	Çekirdekli Meyve	Çekirdeksiz Meyve	Yabani Meyve
Kalori (kal)	63	65	104
Protein (g)	0,6	0,6	0,71
Yağ (g)	0,3	0,3	0,3
Karbonhidrat (g)	16,1	16,5	27,4
Kalsiyum (mg)	5	5	22
Fosfor (mg)	21	22	21
Demir (mg)	0,2	0,2	2,0
Sodyum (mg)	5	5	0,9
Potasyum (I.U)	143	146	254
A vitamini (mg)	2220	2275	-
Thiamin (mg)	0,02	0,02	-
Riboflavin (mg)	0,02	0,02	-
Niacin (mg)	0,09	0,09	-
C vitamini (mg)	9	9	54

Trabzon hurmasının yumuşamasında etilen ile arasında önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşma sırasında klimakterik meyvenin ürettiği etilen miktarı klimakterik olmayan meyvenin ürettiği etilen miktarının çok daha fazla bulunduğu ortaya çıkarılmıştır (Itamura vd. 1991).

Trabzon hurmasında yumuşamanın, meyvenin pazar kalitesini düşürmesi sonucu pazarlama ve dağıtımda ciddi sıkıntılar ortaya çıkardığı bildirilmiştir. Bunun sonucunda araştırmacılar Trabzon hurması meyvesinin etilen absorbantı içeren polietilen torbalarda muhafaza edilmesinin raf ömrünü uzatabileceğini vurgulamışlardır (Maotai vd. 1982).

Trabzon hurmasının farklı çeşitleri incelendiğinde meyve içeriğinde indirgen şekerin % 10,3-16,5, toplam şekerin % 12,3-17,1, kuru maddenin % 17,04-20,70, sakkarozun % 0,38-1,90, pH değerinin 5,90-6,42, titre edilebilir asitliğin % 0,06-0,14, proteinin % 0,56-0,79, pektinin % 0,44-0,91, L-askorbik asidin 6,8 mg-19,65 mg/100 g, fenolik bileşiklerin 0,17-0,24 mg/100 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Kuzucu vd. 2004).

Trabzon hurması meyve yaprakları ile yapılan çalışmada, fenolik madde kompozisyonu ve meyve yaprağı bileşimindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmada meyve yapraklarının hasat dönemi ve çeşidinin biyoaktif bileşenleri üzerine etkili olduğu ve erken hasat döneminde (eylül, ekim, kasım) biyoaktif bileşenlerce daha zengin olduğu bildirilmiştir (Chang vd. 2019).

Trabzon hurmasına kurutma işleminin etkileri üzerine yapılan çalışmada, güneşte 60°C’de 12 saat süre ile kurutulmuşlardır. Bu çalışma sonucunda, taze ve kurutulmuş hurmalarda diyet liflerinin, minerallerin ve iz elementlerin içeriğindeki farklılıkların anlamlı olmadığı, serbest radikal süpürme aktivitesinin seviyesi ve polifenollerin içeriğinin taze hurmalarda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte kurutulmuş meyvelerde, her iki bileşen de yüksek sonuçlar vermiştir. Taze meyveler yerine kurutulmuş hurmanında değerli bir ikame olacağı sonucuna varılmıştır (Park vd. 2006).

Çizelge 2.4 Trabzon hurmasının kimyasal bileşimi (Baltacıoğlu 2013).

	Buruk (<i>Hachiya</i>)	Buruk Olmayan (<i>Fuyu</i>)
Brix	18,2	16,2
pH	5,50	5,31
Titre edilebilir asitlik(g/kg)	0,38	0,28
Kül (%)	0,34	0,37
Lif (%)	0,58	0,66
Nem (%)	81,1	81,11
Protein(%)	0,58	0,56
Toplam yağ (%)	0,05	0,05

Diospyros kaki L. meyvesinin C vitamini ve lifler bakımından zengin olması antioksidan aktivitesinin yüksek olması bu meyvenin askorbik asit ve fenolik bileşikler açısından çok zengin olmasına bağlıdır. Bu özelliklerinden dolayı *Diospyros kaki* sağlık açısından oldukça önemlidir (Kang ve ko 1997, Yönel vd. 2008, Uddina vd. 2014).

Çizelge 2.5 Trabzon hurmasının askorbik asit içerikleri (mg/100 g) (Itoo 1980).

Varyete	Toplam Askorbik Asit	Askorbik Asit	Dehidroaskorbik Asit
<i>Fuyu</i> Kabuk	220	195	25
<i>Fuyu</i> Pulp	52	41	11
<i>Jira</i> Kabuk	175	144	31
<i>Jira</i> Pulp	35	24	11
<i>Okugasha</i> Kabuk	150	126	24
<i>Okugasha</i> Pulp	25	16	9
<i>Hanagasho</i> Pulp	45	33	11
<i>Seidoshu</i> Pulp	46	31	14

2.5 Kivi Yapısı ve Kimyasal Bileşimi

Turunçgil meyveleri gibi iyi bir C vitamini kaynağı olarak bilinen kivi'nin antioksidan kapasitesi, diğer meyveler kadar yüksek değildir. Meyve ve sebzelerin C vitamini miktarının antioksidan kapasitesi üzerine etkisi tartışılmalıdır (Guo vd. 2003).

Kivi C vitamini içeriği limon, portakal, çilek ve üzüksü meyvelerden daha yüksektir (Beever ve Hopkirik 1990). C vitamini miktarının elma ve şeftali ile karşılaştırıldığında on katı olduğu, kivide C vitaminin 37-200 mg/100 g arasında değiştiği bildirilmiştir (Spada vd. 2008).

Hayward kivi çeşidinin hasat zamanı ve depolama üzerine etkisi incelendiğinde bir hafta arayla hasat edilen meyvelerde suda çözünür kuru madde (SÇKM) oranları 8,3 briksden 10,4 briks'e yükselmiştir. İki ay 0 °C'de depolandıklarında ilk hasat edilen kivilerde 14,3 briks 1 hafta sonra hasat edilen kivilerde 13,2 briks ilave 7 gün 25 °C'de depolandıklarında ilk hasat edilen 14,0 briks 1 hafta sonra hasat edilen kivilerde ise 14,0 briks bulunmuştur.

Altı ay 0 °C’de depolama yapıldığında ilk hasat edilen kivilerde 14,3 briks 1 hafta sonra hasat edilen kivilerde 13,6 briks ilave 7 gün 25 °C’de depolandıklarında ilk hasat edilen kivilerde 14,6 briks 1 hafta sonra hasat edilen kivilerde ise 13,8 briks bulunmuştur. Hasat anında kivilerde en yüksek antioksidan aktivitesi tespit edilmiş olup, soğuk depolamanın toplam antioksidan aktivitesini olumsuz yönde etkilediği görülmüştür (Tavarini vd. 2008).

Kivide SÇKM oranının hasat zamanı % 6,5-8,0, yeme olumu aşamasında % 14-17’ye yükseldiği bildirilmiştir (Mitchell 1988).

Çizelge 2.6 100 g kiviinin besin öğeleri miktarı (Kaliforniya Üniversitesi Yayınları).

	Taze	Konserve	Dondurulmuş
Kalori	66	*	66
Rutubet (g)	81,2	73	80,7
Protein (g)	0,79	0,89	0,95
Yağ (g)	0,07	0,06	0,08
Karbonhidratlar (g)	17,5	25,5	17,6
Kül (g)	0,45	0,45	0,53
Kalsiyum (mg)	16	23	18
Demir (mg)	0,51	0,40	0,51
Magnezyum (mg)	30	30	27
Fosfor (mg)	64	48	67
Thiamine (mg)	0,02	0,02	0,01
Niacin (mg)	0,50	0,40	0,22
Riboflavin (mg)	0,05	0,02	0,03
Vitamin A (I.U.)	175	155	117
Askorbik Asit (mg)	105	103	105

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

Araştırmada kullanılan Trabzon hurması ve kivi meyvesi Afyon ilindeki bir marketten temin edilmiştir. Kurutma işlemi güneşte kurutma, mikrodalgada kurutma ve fırında kurutma olmak üzere 3 farklı ortamda yapılmıştır.

3.2 Trabzon hurması (*Diospyros kaki*) ve Kivi (*Actinidia deliciosa*) Örneklerinin Kurutma İçin Hazırlanması

Araştırmamızda kullanılacak olan Trabzon hurmaların toz ve kirlere arındırılmak için bol su ile yıkanarak temiz bez ile kurulama işlemi gerçekleştirilmiştir. Fırında 1 cm kalınlığında Trabzon hurması dilimleri 60°C’de 12 saat süreyle, güneşte kurutma uygulamalarında ise 1 cm kalınlığındaki Trabzon hurması dilimleri 10 gün süreyle kurutulmuştur. Mikrodalga kurutma için hurmalar 0,4 cm kalınlıkta dilimlenerek 100 Watt 9 dk süreyle işleme tabi tutulmuşlardır.

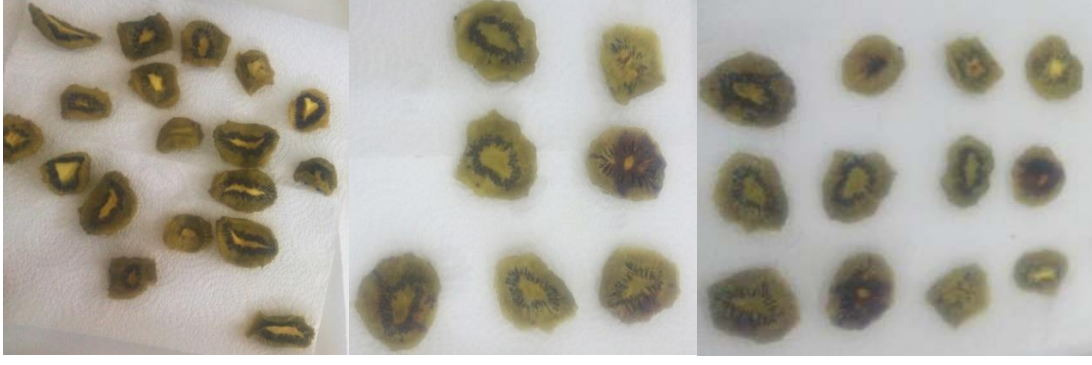
Çalışmada bir diğer ürün olan kivi meyveleri yıkanmış ve kabukları soyulmuştur. 0,5 cm kalınlığında dilimlenmiş, fırında kurutma için 0,5 cm kalınlığındaki kivi dilimleri 60 °C’de 7 saat süreyle, güneşte kurutma uygulamalarında ise 0,5 cm kalınlığındaki kivi dilimleri 7 gün süreyle, mikrodalga kurutma için 0,5 cm kalınlığında kivi dilimleri 100 Watt 10 dk süreyle işleme tabi tutulmuştur.



Resim 3.1 Kurutma öncesi kivi örnekleri.



Resim 3.2 Kurutma öncesi Trabzon hurması örnekleri.



Resim 3.3 Kurutma sonrası kivi örnekleri.



Resim 3.4 Kurutma sonrası Trabzon hurması örnekleri.

3.3 Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.3.1 Kuru Madde Tayini

Kurutma öncesi örneklerin suda çözünür kuru maddenin (SÇKM) tespiti bir etüv yardımıyla belirlenmiş (FN 055/120) ve sonuçlar (%) olarak kaydedilmiştir.

3.3.2 Su Aktivitesi Tayini

Kurutma öncesi ve sonrasında su aktivitesi (a_w) tayini yapılmıştır. Su aktivitesi tayininde (Atago RX 50000) cihazı kullanılarak sabitlenen değer kaydedilmiştir.

3.3.3 Renk Tayini

Kurutma işlemi öncesi ve sonrası renklerini belirlemek amacıyla renk tayin cihazı (Konica Minolta Cr 400) kullanılmıştır.

Renk 3 boyut ile gösterilir (Resim 3.5).

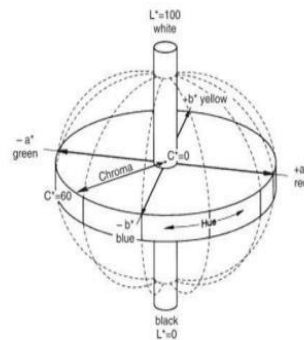
L^* : Rengin Parlaklığı (0-100 arasındadır. Değer 100'e yaklaştıkça renk siyahtan beyaza geçiş yapar).

a^* : Kırmızı- Yeşil (-60'tan +60'a yeşilden kırmızıya)

b^* : Sarı- Mavi (-60'tan +60'a maviden sarıya)

c^* : Kroma (Chroma) değeri (0-60 renk değeri artışı gösterir)

h : Renk canlılığını gösterir birimi derece ($^\circ$)'dir.



Resim 3.5 CIE $L^* a^* b^*$ ve CIE $L^* c^* h$ renk sistemleri (Xrite 2007).

3.3.4 pH Tayini

Kurutma öncesi örneklerin pH değerleri (Thermo Scientific A 211) cihazı ile tayin yapılmıştır. pH metre; pH'ı bilinen pH 4, pH 7 ve pH 10'luk tampon çözeltilere batırılarak kalibre edilmiştir. Kalibrasyon sonrasında saplamalı tip elektrot saf su ile yıkanıp taze Trabzon hurması ve kivi ürünlerine saplanarak okunan değerler kaydedilmiştir.

3.3.5 Tekstür Analizi

Tekstür ölçümünde enstrümental metotlar yapı-bozucu ve yapı- bozmayan metotlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Gıda çeşidine bağlı olarak farklı bozucu kuvvet ve deformasyon teknikleri ile tekstürel özelliklerin ölçülmesi yaygın olarak kullanılmaktadır (Kilcast 2010). Doku Profili Analizi (Texture Profile Analysis) 5 kg yük hücresi kullanılarak tekstür analiz cihazında (TA-TX Plus Texture Analyzer, Stable Micro Systems, Godolming, England) % 20 sıkıştırılması ile Trabzon hurması ve kivi örneklerinin sertlik (hardness), yapışkanlık (adhesiveness), esneklik (springiness), bağlılık (cohesiveness), sakızımsılık (gumminess), çiğnenebilirlik (chewiness), ve dayanıklılık (resilience) değerleri saptanmıştır. Analiz Trabzon hurması ve kivi meyveleri için 3 paralel olarak uygulanmıştır.

3.4 Mikrobiyolojik Analizler

3.4.1 Seri Dilüsyonların Hazırlanması

Analiz için 10 g Trabzon hurması ve kivi örnekleri aseptik şartlarda stomacher poşetlerine tartılmış ve üzerine 90 ml steril ringer çözeltisi ilave edildikten sonra stomacherda (Seward Medical London, UK) 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenizat uygun seri dilüsyonların hazırlanması için kullanılmıştır (Anonymous 2001).

3.4.2 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri (TMAB) Sayımı

Trabzon hurması ve kivi örneklerinde toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayımı için, Plate Count Agar (PCA) besiyeri kullanılmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan dökme plak yöntemi uygulanarak ekim yapılmış ve ters çevrilerek $30\pm1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiş ve koloni içeren petri kutularında koloni sayımı yapılmıştır (Özdemir ve Sert 1996).

3.4.3 Maya ve Küf Sayımı

Trabzon hurması ve kivi örneklerinde maya ve küf sayımı için Potato Dextrose Agar (PDA) besiyeri kullanılmıştır. Örneklerin uygun dilüsyonlarından otoklovda steril edilmiş % 10'luk steril tartarik asit ile pH'sı $3,5\pm0,1$ 'e ayarlanmış PDA besiyerine dökme plak yöntemiyle ekim yapılmıştır. Ekim yapılan plaklar 25°C 'de 5-7 gün inkübasyona bırakılmış ve inkübasyondan sonra koloniler sayılarak maya ve küf sayısı belirlenmiştir (Koburger ve Marth 1984).

3.4.4 Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Trabzon hurması ve kivi örneklerinde koliform bakterilerin sayımı için, Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan çift petri plağına 1'er ml aktarılıp üzerine 45°C 'ye kadar soğutulmuş VRBA'dan yaklaşık 13-15 ml kadar ilave edilerek ters çevrilmiş ve $35\pm2^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat kadar inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda çapı 0,5 mm'den daha büyük olan kırmızı renkli koloniler sayılmıştır (Özdemir ve Sert 1996).

3.4.5 Ozmofil Maya Sayımı

Bu amaçla % 0,1 peptonlu su ile hazırlanan uygun seyreltilerden kseroofil küf ve mayalar için Dichloran Glycerol (DG 18) agar besiyerlerine dökme yöntemiyle ekim yapılmış ve petri kutuları 28°C 'de 6 gün süreyle inkübe edilmiştir (Güzel 2015).

3.5 Duyusal Analiz

Kurutulmuş Trabzon hurması ve kivi'nin duyusal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla 10 kişilik panel grubu tarafından hedonik puanlama testi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Panelistler örnekleri koku, lezzet, renk, genel beğeni açısından değerlendirmiş bu maçla 1-5 puan (hiç beğenmedim-çok beğendim) arasında hedonik test kullanılmıştır (Altuğ 1993). Farklı ortamda kurutulan Trabzon hurması ve kivi örnekleri şansa bağlı numaralandırılarak panelistlere rastgele sıralamayla sunulmuştur.

3.6 İstatistiksel Analiz

Analizlerden elde edilen sonuçlar SPSS 20 istatistik paket programı kullanılarak istatistiki değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Varyans analizi grup ortalamaları arasındaki farklar belirlenmiştir. Önemli bulunan ana varyasyon kaynaklarının ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır ($p \leq 0.05$).

4. BULGULAR

4.1 Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* , b^* değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Taze kivi ve Trabzon hurmalarının ortalama su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* , b^* değerleri.

	Taze Kivi	Taze Hurma
Su Aktivitesi (a_w)	$0,87 \pm 0,01$	$0,92 \pm 0,03$
Kuru Madde (%)	$15,56 \pm 0,02$	$22,60 \pm 0,01$
L^* değeri	$48,30 \pm 0,02$	$54,88 \pm 0,01$
a^* değeri	$-3,62 \pm 0,03$	$15,57 \pm 0,02$
b^* değeri	$11,38 \pm 0,02$	$30,26 \pm 0,01$

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi kuru madde miktarı taze taze kivide % 15,56, taze Trabzon hurmasında % 22,60 olarak, su aktivitesi ise taze kivide 0,87, taze Trabzon hurmasında 0,92 olarak bulunmuştur. L^* (parlaklık) değeri sırasıyla 48,30 ve 54,88, a^* (kırmızılık) değerleri sırasıyla -3,62 ve 15,57, b^* (sarılık) değeri sırasıyla 11,38 ve 30,26 olarak bulunmuştur.

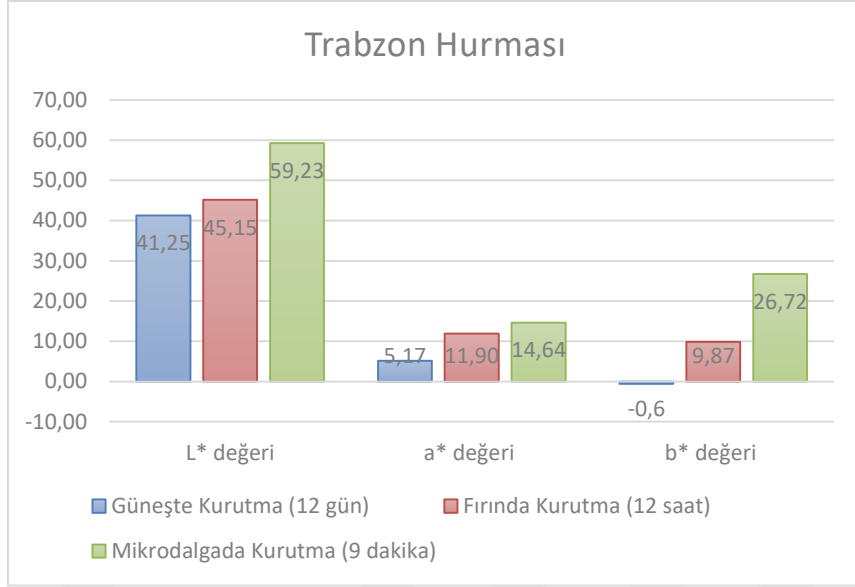
Çizelge 4.2 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin su aktivitesi ve kuru madde değerleri.

	Su Aktivitesi (a_w)	Kuru Madde (%)
Mikrodalgada kurutulmuş kivi	$0,67 \pm 0,01$	$66,90 \pm 0,16$
Güneşte kurutulmuş kivi	$0,58 \pm 0,03$	$83,56 \pm 0,26$
Fırında kurutulmuş kivi	$0,70 \pm 0,02$	$73,47 \pm 0,65$
Mikrodalgada kurutulmuş Trabzon hurması	$0,75 \pm 0,02$	$73,20 \pm 0,35$
Güneşte kurutulmuş Trabzon hurması	$0,83 \pm 0,03$	$62,00 \pm 0,03$
Fırında kurutulmuş Trabzon hurması	$0,72 \pm 0,01$	$76,89 \pm 0,66$

Su aktivitesi gıdalarda mikrobiyal çoğalmanın gerçekleşmesi için gerekli kullanılabilir su olarak karşımıza çıkmaktadır. Kurutulmuş meyveler için a_w değeri 0,7 olduğunda bu değer en yüksek güven sınırıdır. Genellikle yaşamsal faaliyetler için 0,9; maya ve küfler için 0,7 su aktivitesi ister. 0,7 su aktivitesi değeri altındaki değerlerde ise mikrobiyolojik faaliyetler gerçekleşmez (Ayan 2010).

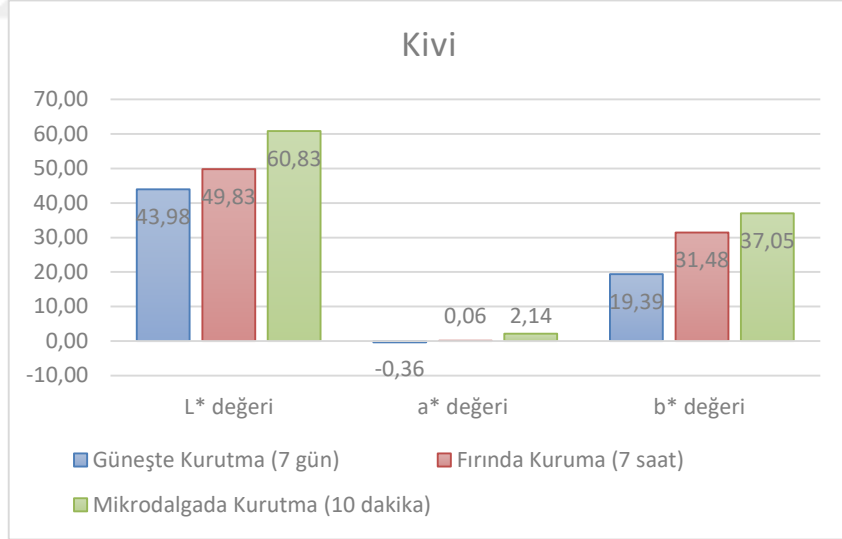
Çizelge 4.2'den de görüldüğü gibi Kivideki ortalama a_w değerleri bu güven aralığının altında olduğu görülmektedir. Bu ürünler genellikle meyve cipsleri olarak karşımıza çıkmakta ve her yaş grubundan insanın gerek öğün aralarındaki açlığı bastırmak gerekse atıştırmalık olarak yaygın şekilde tüketilebileceği sağlıklı gıdalar olarak tüketime sunulmaktadır (Gürbüz 2015).

Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama kuru madde sonuçlarına göre en yüksek kuru madde % 83,56 ile güneşte kurutulan kivi örneklerinde tespit edilmişken en düşük kuru madde miktarı % 62,00 ile güneşte kurutulan Trabzon hurması örneklerinde tespit edilmiştir.



Şekil 4.1 Trabzon hurması örneklerinin L^* , a^* , b^* değerleri.

Trabzon hurması örneklerinin en yüksek L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değeri mikrodalgada kurutulan Trabzon hurmasında, en düşük değerler ise güneşte kurutulmuş Trabzon hurmasında tespit edilmiştir.



Şekil 4.2 Kivi örneklerinin L^* , a^* , b^* değerleri.

Kivi örneklerinin en yüksek L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık) ve b^* (sarılık) değeri mikrodalgada kurutulan kivilerde, en düşük değerler ise güneşte kurutulan kivilerde tespit edilmiştir.

Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi, su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* , b^* değerleri Çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi sonuçları su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* , b^* değerleri sonuçları.

Madde	Kurutma	Meyve	Kurutma**Meyve
Su Aktivitesi (a_w)	11,701**	7758,821**	2559,463**
Kuru Madde (%)	146,903**	260,263**	1308,155**
L^* değeri	130,508**	10,945*	0,982
a^* değeri	18,822**	154,462**	7,724*
b^* değeri	221,308**	393,244**	16,242**

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli.

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli.

Çizelge 4.3’de gösterildiği gibi Varyans analizi sonuçlarına göre su aktivitesi kurutma, meyve ve kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Varyans analizi kuru madde sonuçlarına göre kurutma, meyve ve kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu, L^* (parlaklık) değeri sonuçlarına göre kurutma, $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu, meyve L^* (parlaklık) değerinin ise $p < 0,05$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Kurutma**meyve L^* (parlaklık) değerinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Varyans analizi a^* (kırmızılık) değeri sonuçlarına göre kurutma ve meyve sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu, kurutma**meyve değeri $p < 0,05$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. b^* (sarılık) değeri sonuçlarına göre kurutma, meyve ve kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* , b^* değerleri Çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi su aktivitesi, kuru madde, L^* , a^* , b^* değerleri sonuçları.

Madde	Mikrodalgada Kurutma	Güneşte Kurutma	Fırında Kurutma
Su Aktivitesi (a_w)	0,7118b	0,7038a	0,7088b
Kuru Madde (%)	70,0475a	72,7775b	75,1775c
L^* değeri	60,0250c	42,6150a	47,4900b
a^* değeri	8,3875c	2,4050a	5,9775b
b^* değeri	31,8825c	9,3950a	20,6725b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirlerinden farklıdır.

Çizelge 4.4’ de gösterildiği gibi Duncan çoklu karşılaştırma testi su aktivitesi sonuçlarına göre mikrodalga kurutma ile fırında kurutma arasında istatistiksel olarak fark yokken, güneşte kurutmada ise istatistiksel olarak fark vardır. Kuru madde sonuçlarına göre mikrodalga kurutma, güneşte kurutma ve fırında kurutma arasında istatistiksel olarak fark vardır. L^* (parlaklık) değeri sonuçlarına göre mikrodalgada kurutma, güneşte kurutma ve fırında kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark vardır. a^* (kırmızılık) değerine göre mikrodalga kurutma, güneşte kurutma ve fırın kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark vardır. b^* (sarılık) değeri sonuçlarına göre mikrodalgada kurutma, güneşte kurutma ve fırın kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark vardır.

4.2 pH sonuçları

Taze Trabzon hurmasının 25 °C’de pH değeri 6,03 iken taze kiviinin pH değeri 3,10 olarak bulunmuştur.

4.3 Tekstür Profil Analiz (TPA) Sonuçları

Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin TPA verilerine ait sonuçlar Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5 Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin TPA sonuçları.

	Taze Kivi	Taze Hurma
Sertlik (N)	1890,20±0,03	3088,46±0,01
Yapışkanlık (Nm)	-26,11±0,03	-7,03±0,02
Esneklik (Mm)	0,85±0,02	6,27±0,03
Bağlılık (Mm)	0,56±0,01	0,75±0,02
Sakızımsılık (N)	1078,43±0,03	2644,55±0,01
Çiğnenebilirlik (Nmm)	912,30±0,02	5120,96±0,02
Dayanıklılık (Kg)	0,59±0,03	1,54±0,01

Çizelge 4.5’de görüldüğü gibi en yüksek taze kivilerde sertlik değeri 1890,20 olarak, taze Trabzon hurmasında ise çiğnenebilirlik değeri 5120,96 olarak bulunmuştur. En düşük yapışkanlık değeri -26,11 olarak kivi örneklerinde, taze Trabzon hurmalarında ise -7,03 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6 Trabzon hurması örneklerinin ortalama TPA sonuçları.

	Güneşte Kurutulmuş Trabzon Hurması	Mikrodalgada Kurutulmuş Trabzon Hurması	Fırında Kurutulmuş Trabzon Hurması
Sertlik (N)	328,98 ± 77,58	1181,04±577,65	109,20±51,93
Yapışkanlık(Nmm)	-0,43±0,61	-1,85±0,79	-0,40±0,03
Esneklik (Mm)	2,16±1,66	14,51±0,54	3,90±4,11
Bağlılık (Mm)	0,80±0,01	0,90±0,04	0,85±0,05
Sakızımsılık (N)	262,20±63,94	1050,82±474,56	91,73±38,65
Çiğnenebilirlik (Nmm)	620,40±573,01	15117,21±6315,09	278,24±226,29
Dayanıklılık (Kg)	0,55±0,13	1,09±0,10	0,38±0,13

Çizelge 4.6’da gösterildiği gibi Trabzon hurması örneklerinin ortalama tekstürel nitelikleri en yüksek sertlik değeri 1181,04 ile mikrodalgada kurutulan Trabzon hurmasında, en yüksek sakızımsılık değeri 1050,82 ile mikrodalgada kurutulan Trabzon hurmasında tespit edilmiştir. En yüksek çiğnenebilirlik değeri 15117,21 ile mikrodalgada kurutulan Trabzon hurmasında, en yüksek dayanıklılık değeri ise 1,09 ile mikrodalgada kurutulan Trabzon hurmasında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7 Kivi örneklerinin ortalama TPA sonuçları.

	Güneşte Kurutulmuş Kivi	Mikrodalgada Kurutulmuş Kivi	Fırında Kurutulmuş Kivi
Sertlik (N)	342,17±12,97	750,24±195,91	146,58±35,14
Yapışkanlık(Nmm)	0,00	-10,21±0,35	-1,39±0,40
Esneklik (Mm)	10,40±7,90	4,27±4,67	18,85±0,01
Bağlılık (Mm)	0,92±0,09	0,85±0,02	1,14±0,06
Sakızımsılık (N)	313,11±17,44	641,75±183,78	167,56±48,93
Çiğnenebilirlik (Nmm)	3324,20±2655,33	2313,53±2209,98	3158,35±924,59
Dayanıklılık (Kg)	0,81±0,26	0,74±0,03	0,59±0,03

Çizelge 4.7’de gösterildiği gibi kivi örneklerinin ortalama tekstürel nitelikleri en yüksek yapışkanlık değeri güneşte kurutulan kivide, en yüksek esneklik değeri 18,85 ile fırında kurutulan kivide, en yüksek bağlılık değeri 1,14 ile fırında kurutulan kivide olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi TPA sonuçları.

	Kurutma	Meyve	Kurutma**Meyve
Sertlik (N)	11,952**	0,757	1,091
Yapışkanlık (Nmm)	190,085**	124,806**	104,723**
Esneklik (Mm)	1,518	3,218	9,797*
Bağlılık (Mm)	8,448*	16,140**	10,341*
Sakızımsılık (N)	12,731**	0,597	1,674
Çiğnenebilirlik (Nmm)	7,125*	1,965	9,171*
Dayanıklılık (Kg)	9,691*	0,230	6,027*

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli.

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli.

Çizelge 4.8’ de gösterildiği gibi Varyans analizi sonuçlarına göre sertlik, kurutma sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu, meyve ve meyve**kurutma da istatistiksel olarak önemsizdir. Yapışkanlık; kurutma, meyve ve kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Esneklik; kurutma ve meyve sonuçlarında istatistiksel olarak önemsiz olduğu, kurutma**meyve de ise $p < 0,05$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Bağlılık; kurutma ve kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu, meyve de ise $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Sakızımsılık, kurutma sonuçlarında $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu, meyve ve kurutma**meyve sonuçlarında istatistiksel olarak önemsizdir. Çiğnenebilirlik, kurutma ve kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu meyve sonuçlarında ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Dayanıklılık, kurutma ve kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu, meyve sonuçlarında ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi TPA sonuçları.

	Mikrodalgada Kurutma	Güneşte Kurutma	Fırında Kurutma
Sertlik (N)	965,6363b	335,5740a	127,8863a
Yapışkanlık (Nmm)	-6,0295a	-0,2143b	-0,8955b
Esneklik (Mm)	9,3910a	6,2805a	11,3728a
Bağlılık (Mm)	0,8758a	0,8565a	0,9940b
Sakızımsızlık (N)	846,2833b	287,6543a	129,6463a
Çiğnenebilirlik (Nmm)	8715,3728b	1972,3020a	1718,2955a
Dayanıklılık (Kg)	0,9135b	0,6820ab	0,4830a

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirlerinden farklıdır.

Çizelge 4.9’ de gösterildiği gibi Duncan analizi sonuçlarına göre sertlik; güneşte kurutma ve fırın kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark yokken, mikrodalgada kurutma değerinde ise istatistiksel olarak fark vardır. Yapışkanlık; güneşte kurutma ve fırın kurutma sonuçlarında istatistiksel olarak fark yokken, mikrodalgada kurutma değerinde istatistiksel olarak fark vardır. Esneklik; mikrodalgada, güneşte ve fırında kurutma sonuçlarında istatistiksel olarak fark yoktur. Bağlılık; mikrodalgada ve güneşte kurutma sonuçlarında istatistiksel olarak fark yokken, fırında kurutmada istatistiksel olarak fark vardır. Sakızımsılık ve çiğnenebilirlik; güneşte ve fırında kurutma sonuçlarında istatistiksel olarak fark yokken, mikrodalgada kurutma sonuçlarında istatistiksel olarak fark vardır. Dayanıklılık; fırında ve mikrodalgada kurutma sonuçlarında istatistiksel olarak fark bulunurken, güneşte kurutma arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır.

4.4 Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), maya-küf ve ozmofilik maya sayımı sonuçları (log kob/g) Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.10 Taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama TMAB, maya-küf, ozmofilik maya değerleri.

	TMAB	Maya – Küf	Ozmofilik Maya
Taze Kivi	2,58±0,02	2,74±0,02	1,94±0,01
Taze Hurma	3,57±0,01	3,37±0,03	1,75±0,01

Çizelge 4.10'da gösterildiği gibi taze kivi ve Trabzon hurması örneklerinin en düşük taze kivi ve taze hurma değeri ozmofilik mayada sırasıyla 1,94 log kob/g ve 1,75 log kob/g olarak bulunmuştur. En yüksek taze kivi ve Trabzon hurması değerleri toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı sırasıyla 2,58 log kob/g ve 3,57 log kob/g olarak bulunmuştur.

Kivi ve hurma örneklerinin ortalama TMAB, Maya-Küf ve Ozmofilik Maya değerleri Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama TMAB, maya-küf ve ozmofilik maya değerleri.

Madde	TMAB	Maya-Küf	Ozmofil Maya
Mikrodalgada kurutulmuş kivi	1,39±0,11	1,24±0,33	0±0,00
Güneşte kurutulmuş kivi	1,77±0,10	1,97±0,26	0±0,15
Fırında kurutulmuş kivi	2,32±0,09	2,55±0,20	0±0,00
Mikrodalgada kurutulmuş Trabzon hurması	1,69±0,12	1,84±0,09	0±0,00
Güneşte kurutulmuş Trabzon hurması	2,49±0,04	2,69±0,11	6±0,30
Fırında kurutulmuş Trabzon hurması	2,49±0,08	1,37±0,50	1±0,14

Çizelge 4.11’de gösterildiği gibi kurutulmuş kivi ve Trabzon hurması örneklerinin toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı en düşük 1,39 log kob/g ile mikrodalgada kurutulmuş kivide, en yüksek 2,49 log kob/g ile güneşte ve fırında kurutulmuş Trabzon hurmasında tespit edilmiştir. Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin maya-küf sayısı en düşük 1,24 log kob/g ile mikrodalgada kurutulmuş kivide, en yüksek 2,69 log kob/g ile güneşte kurutulmuş Trabzon hurmasında tespit edilmiştir. Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ozmofil maya değerinde Mikrodalgada kurutulmuş kivi ve Trabzon hurmasında üreme olmadığı tespit edilirken, en yüksek 2,26 log kob/g ile güneşte kurutulmuş Trabzon hurmasında tespit edilmiştir. Değerlerin tümü 6 log kob/g’ın altında olduğundan güven sınırları içerisindedir.

Kivi ve hurma örneklerinin Varyans analizi TMAB, Maya-Küf ve Ozmofilik Maya değerleri Çizelge 4.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi TMAB, maya-küf ve ozmofilik maya değerleri.

Madde	TMAB	Maya-Küf	Ozmofil Maya
Kurutma	86,892**	7,657*	211,451**
Meyve	52,057**	0,074	6,675
Kurutma**Meyve	8,942*	13,942**	2,366

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli.

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli.

Çizelge 4.12’ de gösterildiği gibi Varyans analizi TMAB değeri sonuçlarına göre kurutma ve meyve sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu, kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,05$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Maya-küf sonuçlarına göre kurutma**meyve sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu, kurutma sonuçlarında $p < 0,05$ değerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Meyve sonuçlarında ise istatistiksel olarak fark önemsizdir. Ozmofil maya sonuçlarına göre kurutma sonuçlarında $p < 0,01$ değerinde önemli olduğu, meyve ve kurutma**meyve sonuçlarında ise istatistiksel olarak fark önemsizdir.

Kivi ve hurma örneklerinin Duncan analizi TMAB, Maya-Küf ve Ozmofilik Maya değerleri Çizelge 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi TMAB, maya-küf ve ozmofilik maya değerleri.

Madde	TMAB	Maya-Küf	Ozmofil Maya
Mikrodalga kurutma	1,5375a	1,5350a	0,000a
Güneşte kurutma	2,1275b	2,3250b	2,0250c
Fırında kurutma	2,4025c	1,9575ab	1,7050b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirlerinden farklıdır.

Çizelge 4.13’de gösterildiği gibi Duncan analizi TMAB sonuçlarına göre mikrodalga, güneşte ve fırında kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark vardır. Maya-küf değeri sonuçlarına göre mikrodalga ve güneşte kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark bulunurken, fırında kurutma sonuçlarında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Ozmofil maya sonuçlarına göre mikrodalga, fırında ve güneşte kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark bulunmaktadır.

4.5 Duyusal Analiz Sonuçları

Farklı ortamlarda kurutulan Trabzon hurması ve kivi örneklerinin duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.14’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin ortalama duyusal analiz değerleri.

Madde	Koku	Lezzet	Renk	Genel Beğeni
Mikrodalgada kurutulmuş kivi	3,89±0,78	3,00±0,87	3,00±0,71	3,11±0,60
Güneşte kurutulmuş kivi	3,56±0,53	3,33±0,71	2,89±0,78	4,11±0,33
Fırında kurutulmuş kivi	3,78±0,83	3,89±0,78	3,56±0,53	4,56±0,53
Mikrodalgada kurutulmuş Trabzon hurması	3,33±0,50	4,22±0,44	3,89±0,93	4,67±0,500
Güneşte kurutulmuş Trabzon hurması	3,22±0,67	4,33±0,71	2,67±0,50	4,22±0,44
Fırında kurutulmuş Trabzon hurması	3,11±0,60	4,22±0,67	4,00±1,00	3,44±0,53

Çizelge 4.14’de gösterildiği gibi kivi ve Trabzon hurması örneklerinin duyusal analiz sonuçlarına göre genel beğeni açısından bakıldığında en çok beğenilen 4,67 ile mikrodalgada kurutulan hurmada en az beğenilen ise 3,11 ile mikrodalgada kurutulan kivide olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.15 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Varyans analizi duyuşal değeri.

Madde	Koku	Lezzet	Renk	Genel Beğeni
Kurutma	0,547	1,778	8,000**	1,434
Meyve	8,253**	19,593**	3,175	1,887
Kurutma**Meyve	0,295	1,926	2,413	32,679**

(*) $p<0,05$ Düzeyinde önemli.

(**) $p<0,01$ Düzeyinde önemli.

Çizelge 4.15’ de gösterildiğı gibi Varyans analizi duyuşal analiz sonuçlarına göre kurutma renk, meyve koku ve lezzet, genel beğeni kurutma**meyve sonuçlarında $p<0,01$ değeriinde önemli olduğı, kalan sonuçlarında ise istatistiksel olarak farkın önemsiz olduğı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16 Kivi ve Trabzon hurması örneklerinin Duncan analizi duyuşal değeri.

Madde	Koku	Lezzet	Renk	Genel Beğeni
Mikroalga kurutma	3,6111a	3,6111a	3,4444b	3,8889a
Güneşte kurutma	3,3889a	3,8333a	2,7778a	4,1667a
Fırında kurutma	3,4444a	4,0556a	3,7778b	4,0000a

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirlerinden farklıdır.

Çizelge 4.16’ de gösterildiğı gibi Duncan analizi duyuşal analiz sonuçlarına göre mikroalgada, güneşte ve fırında kurutmada koku, lezzet ve genel beğenide istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Renk ise mikroalgada ve fırında kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken güneşte kurutma değeri arasında istatistiksel olarak fark bulunmaktadır.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Farklı ortamlarda kurutulan Trabzon hurması ve kivi meyvelerin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin belirlendiği bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Örneklerin su aktivitelerinin farklı ortamlardan etkilendiği görülmektedir. Su aktivitesi en düşük sırasıyla gün kurusu kivi, mikrodalga kivi ve fırın kivi örneklerinde olduğu tespit edilmiştir. Su aktivitesinin en yüksek olduğu ürün gün kurusu hurma olarak tespit edilmiştir. Bir gıdada % kuru madde veya % su miktarı gıdadaki aktif su (a_w) göstergesi olmamaktadır. Reçel ve salamuralar gibi şekerli ve tuzlu gıdaların su oranı fazla olduğu halde su aktiviteleri düşük olabilir (Bhagwat 2019).

Taze kivi kuru madde sonuçları 15,56 olarak bulunmuştur. *Hayward (A. deliciosa)* kivi çeşidinin SÇKM değerlerini hasat ve yeme olumu dönemlerinde %7,43-14,7 olarak saptanmıştır (Altuntaş vd. 2009).

Renk üzerindeki değişim ise Trabzon hurması ve kivinin L^* (parlaklık) değerlerine bakıldığında taze kivi 48,3, gün kurusu Kivi 43,98, fırın kurutma kivi 49,83 ve mikrodalga kurutma kivi 60,83 olarak bulunmuş olup, Taze Trabzon hurması 54,88, gün kurusu Trabzon hurması 41,25, fırın kurutma Trabzon hurması 45,15 ve mikrodalga kurutma Trabzon hurması 59,23 olarak bulunmuştur.

Literatürde taze kivi meyvesinin L^* (parlaklık) değeri 57,18 olarak bulunmuştur (Çelik vd. 2007).

Kivi dilimlerini farklı kurutma metotları ile kurutmuşlar ve kuruma işlemlerinin renk parametreleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Taze kiviye ait L^* (parlaklık) değerinin 53,5'ten, 60 °C sıcak havada kurutma sonrası 48,1 değerine düştüğünü, dondurarak kurutma sonrası ise 57,7 değerine yükseldiğini tespit etmişlerdir. Sıcak hava ile kurutulmuş kiviye ait renk değerinin taze kividenden daha düşük olmasının nedeni uzun süre sıcaklığa maruz kalmasıyla ortaya çıkan esmerleşme reaksiyonları ile açıklamak mümkündür (Movagharnejad ve Pouya 2017).

Trabzon hurması ve kiviinin a^* (kırmızılık) değeriine bakıldığında taze kivi -3,62, gün kurusu kivi -0,36, fırın kurutma kivi 0,06 ve mikrodalga kurutma kivi 2,14 olarak bulunmuş olup, taze hurma 15,57, gün kurusu hurma 5,17, fırın kurutma hurma 11,90 ve mikrodalga kurutma hurma 14,64 olarak bulunmuştur.

Kivi dilimlerini konvektif (60 °C, 70 °C, 80 °C), mikrodalga (120 W ve 350 W) ve dondurarak kurutucuda kurutmuşlardır. a^* (kırmızılık) değeri taze kivi için -2,77, konvektif kurutma için 2,79-6,50 aralığında, mikrodalga kurutma için 5,05-5,88 ve dondurarak kurutma için ise -4,36 olarak tespit edilmiştir (İzli vd. 2016).

Trabzon hurması ve kiviinin b^* (sarılık) değerlerine bakıldığında taze kivi 11,38, gün kurusu kivi 19,39, fırın kurutma kivi 31,48 ve mikrodalga kurutma kivi 37,05 olarak bulunmuş olup, taze Trabzon hurması 30,26, gün kurusu hurma -0,60, fırın kurutma hurma 9,87 ve mikrodalga kurutma hurma 26,72 olarak bulunmuştur.

Trabzon hurmasının kurutma havası sıcaklığının artmasıyla ürün renk değişimi izlenmiş, ürünün a^* (kırmızılık) parametresi kırmızılıktan 13,31 yeşillığe 8,95 doğru dönüştüğü, b^* (sarılık) parametresinin sarılığın 10,84'ten 20,42'ye doğru yükseldiği, L^* (parlaklık) parametresinin ise parlaklıktan 16,35 koyuluğa doğru geçtiği 55,37 görülmüştür (Kaya vd. 2014).

Taze kivi 0,5 cm kalınlığında dilimlenmiş taze kiviinin b^* (sarılık) değerinin 6,49'dan 60 °C sıcak havada kurutma sonrası 9,12 değerine yükseldiği tespit edilmiştir (Polatçı vd. 2017).

En iyi L^* (parlaklık) değeri olarak kivide ve Trabzon hurmasında mikrodalga kurutmada elde edilmiştir. En koyu L^* (parlaklık) değeri ise; gün kurusu örneklerde elde edilmiştir. Renk özelliklerinin tümü üzerine en önemli etken faktörün kurutma süresi olduğu görülmektedir. Bütün renk parametreleri süre kısaldıkça daha yüksek değerler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Süre uzadıkça renk özelliklerinin tahrip olması oksidasyonla rengin tahribatı şeklinde açıklanabilir.

Duyusal değerlendirmeye göre genel beğeni açısından en çok beğenilen 100 Watt mikrodalgada kurutulmuş Trabzon hurması, 60  C’de kurutulan fırında kurutulmuş kivi ve güneşte kurutulmuş Trabzon hurması rneği olduğu tespit edilmiştir.

Mikroorganizma bakımından ise toplam koliformda üreme izlenmemiş olup, ozmofil mayada ise sadece mikrodalga kivi ve mikrodalga kivide üreme olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan mikrobiyolojik analizlerin sonuçlarında 6 log kob/g değerinin altında olduğu değerlerin tamamının güven sınırları içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Trabzon hurması ve kivinin içerdiği mineral ve vitaminlerden dolayı tüketildiğinde insan sağlığına olan olumlu etkileri bilinmektedir. Ülkemizde Trabzon hurması ve kivinin genellikle taze meyve olarak tüketildiği bilinmektedir. Ürünün taze meyve olarak nakliyesi, depolaması, satış ve pazarlamasında yaşanan her türlü gecikme veya muhafaza şartlarında oluşabilecek olumsuz durumlar ürünün kalitesine zarar verip satılamayacak duruma gelmektedir. Çalışmaya konu olan bu iki meyvenin sadece yılın belli dönemlerinde bulunan ve tüketilen bir ürüne dönüştürülmesi için çeşitli kurutma yöntemleri uygulanmıştır. Söz konusu kurutma yöntemlerinin uygulanması ile kurutulan ürünlerin üreticiler, tüketiciler ve ticari işletmeler için bir takım avantajlar sunacağı düşünülmektedir. Tüketiciler için sağlıklı ve besleyici değeri yüksek yılın her döneminde kolayca bulabilecekleri bir ürün haline dönüşürken, üreticiler ve işletmeler için ise ticari getirisi yüksek depolama ve nakliye maliyeti düşük bir ürün olacaktır. Trabzon hurması ve kivinin sağlık üzerine etkileri düşünüldüğünde tüketim şeklinin çeşitlendirilmesi bakımından önemli olduğu söylenebilir.

6.KAYNAKLAR

- Ahn, H S, t.11. Jeon, J Y Lee, S G Hwang 2002, Antioxidative Activity of Persimmon and GrapeSeed Extract: İnvitro And İn Vivo Nutrition Research 22, 1265-1273.
- Alves- Filo O, And Storommen, 1996, The Aplplication Of Heat Pump Drying.
- Altuntaş E, Cangi R, Kaya C, Dilmaç M, Saraçoğlu O, 2009, Hayward Kivi Çeşidinin Hasat ve Yeme Olumu Dönemlerindeki Bazı Fiziksel, Mekanik ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi, III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 293-301.
- Altuğ T, 1993, Duyusal Test Teknikleri, E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları, Yayın No:28. İZMİR.
- Anonymous, Fda/ Bam 2001, Bacteriological Analytical Manual, Staphylococcus aureus. Chapter 12. Food and Drug Administration.
- Arslan A, 1998, Doğu Karadeniz Bölgesinde Kivi Yetiştiriciliğinin Araştırılması ve Kivi Fidanı Üretimi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 62s, Trabzon.
- Audebert P, Temmar A, 1997, Vacuum Drying of Oakwood: Moisture Strains and Drying Process, Drying Technology, 15, 2281–2302.
- Ayan H, 2010, Güneşte ve Yapay Kurutucuda Kurutulmuş Domates (Lycopersitcum esculentum) Üretimi ve Proses Sırasındaki Değişimlerin Belirlenmesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 119s, Ankara.
- Baltacıoğlu H, Artık N, 2013, “Study of Post Harvest Changes Composition Of Persimmon By HPLC” Turkish Journal Of Agriculture And Faresty, 37, 568-574.
- Banik S, Bandyopadhyay S, Ganguly S, 2003, Bioeffects Of Microwavea Brief Review, Bioresource Technol, 87, 155-159.
- Beever DJ, Hopkirk G, 1990, Fruit Development And Fruit Physiology, In Kiwi Fruit: Science And Management, I.J.Warrington G.C. Weston Eds., Ray Richards, Auckland, 97-126.

- Bhagwat Vinor R. 2019, Safety of Water Used in Food Production, Food Safety and Human Healty Department of Biochemistry, S.B.H. Goverment Medical College, Dhule, India 229.
- Bostan S Z, Günay K, 2014, ‘Hayward (*Actinidia deliciosa* planch) Kivi Meyvesinin Meyve Kalitesi Üzerine Rakım Etkisi, Akademik Ziraat Dergisi 3 (1) :13-22.
- Bölek S, Obuz E, 2014, Quality Characteristics Of Trabzon Persimmon Dried At Several Temperatures And Pretreated By Different Methods, Turk J Agric For.38:1-8.
- Butt M, Sultan M, Aziz M, Naz A, Ahmed W, Kumar N, Imran M., 2015, “Persimmon (*Diospyros kaki Thunb.*) Fruit: Hidden Phytochemicals And Healty Claims” EX CLI Journal 14, 542-61.
- Cemeroğlu B, Karadeniz F, Özkan M, 2003, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi, Bölüm : Kurutma Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:28, 541-675, Ankara.
- Cemeroğlu B, Acar J, 1986, Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Gıda Teknolojisi Derneği, Yayın No:6, Ankara.
- Cemeroğlu B, 2004, Meyve Sebze İşleme Teknolojisi. Ankara: Cilt 2.
- Chang Y L, Lin J T, Lin H L, Liao P L, Wu P J, Yang D J, 2019, “Phenolic Compositions And Antioxidant Properties Of Leaves Harvested In Differenet Periods” Food Chemistry, 289, 74-83.
- Connor A M, Luby J J, Hanock J F, Berkheimer J, And Hanson E J, 2002, Changes In Fruit Antioxidant Activity Among Blueberry Cultivars During Cold Temperature Stroge J, Agric, Food Chem, 50 (4), 893-898.
- Çelik A, Erçişli S, Turgut N, 2007, Some Physical, Pomological And Nutritional Properties Of Kiwifruit Cv. Hayward, International Journal Of Food Sciences and Nutrition, 58(6), 411-418.
- Çelik A, Erçişli S, 2008, “Persimmon cv. Hachiya (*Diospyros kaki Thunb.*) Fruit: Some Physical, Chemical and Nutritional Properties” International Journal Of Food Sciences And Nutrition, 59 (7-8), 599-606.

- Dadalı G, 2007, Bamyas Ve Ispanağın Mikrodalga Tekniğini Kullanarak Kurutulması, Doku ve Renk Özelliklerinin İncelenmesi ve Modellenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 195s, İstanbul.
- Darıcı S, Şen S, 2012, Kivi Meyvesinin Kurutulmasında Kurutma Havaının Hızının Kurumaya Etkisinin İncelenmesi, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 13-16 Nisan 2011, Bildiriler Kitabı Sayfa: 51-58 İzmir.
- Doymaz 2012, Evaluation Of Some Thinlayer Drying Models Of Persimmon Slices (*Diospyros kaki L.*) Energ Convers Manage, 56: 199-205.
- Du G, Li M, Ma F, Liang D, 2009, Antioxidant Capacity and The Relationship With Polyphenol and Vitamin C, Food Chemistry, 113, 557-562.
- Ekezie F G C, Sun D W, Han Z, Cheng J H, 2017, Microwave-asisted Food Processing Technologies For Enhancing Product Quality and Process Efficiency: A Review Of Recent Developments, Trends In Food Science and Techology, 67, 58-69.
- Ferguson A R, 1984, Kiwifruit : A Botonical Rewiew, In Horticultural Reviews, Vol:6 (Ed. J. Janick), Avi, Publishing Compony, Inc, Westport, Connecticut. 1-64.
- Ferguson A R, Turner N A, Bank, 12.J. 1987, Management and Nutrition Of Kiwi Fruit Vines, J. Plant Nutriton, 10 (9-16) : 1531-1537.
- Funayama S, Hikino T, 1979, Hypotensive Principle Of Diospyros kaki Leaves. Chem. Pharm. Bulletin, 27 (11): 2865-2868.
- Guo C, Yang J, Wei J, Li Y J, 2003, Antioxidant Activities Of Peel, Pulp and Seed Fractions Of Common Fruits As Determined By FRAP Assay, Nutrition Research, 23, 1719-1726.
- Gürbüz M, 2015, Elma Cipsi Üretimi ve Dehidrasyon Şartlarının Optimizasyonu, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 85s, Kayseri.
- Güzel 2015, Kükürtlenmemiş Gün Kuru Kayısılarının Farklı Sıcaklıklarda Depolanması Süresince Mikrobiyolojik Ve Kimyasal Kalitesindeki Değişimler. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, 147s, Ankara.

- Hirai S, Yamazaki K, 1984, Studies on Sugar Components of Sweet and Astringent Persimmon By Gas Chromatography, Nippon. Shokuhin Kogyo Gakkaishi, 31,24-30.
- Itamura H, Kitamura T, Taira S, Harada H, Ito, Ni, Takahashi Y, Fukushima T, 1991, Relationship Between Fruit Softening, Ethylene Production and Respiration In Japanese Persimmon 'Hirataneneashi' Journal Of Japanese Society For Horticultural Science, 60(3) : 695-701.
- Ito S, 1980, Persimmon In Tropical and Subtropical Fruits, Nogoy S, Shaw P E, Eds, AVI Publishing, Westport, USA, 442-468.
- Izli N, Izli G, Taskin O, 2016, Drying Kinetics, Colour, Total Phenolic Content and Antioxidant Capacity Properties Of Kiwi Dried By Different Methods, Journal Of Food Measurement and Characterization, 11, 64-74.
- Jain D, Pathare P B, 2004, Selection and Evaluation Of Drying Models For Infrared Radiative and Convective Drying Of Onion Slices, Biosystems Engineering, 89, 289- 296.
- Jomaa W, Baixeras O, 1997, Discontinuous Vacuum Drying Of Oakwood: Modelling and Experimental Investigations, Drying Technology, 15, 2129–2144.
- Kaplankıran M, 2010, Subtropik Meyveler 2 (Ders Notları), Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hatay (Yayınlanmamış).
- Karaaslan S, 2014, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 9 (1): 8-15, ISSN 1304-9984, Araştırma Makalesi.
- Karacaoğlu C, Gürsoy O, Yılmaz Y, 2016, Ultrasonikasyon Destekli Vakum İmpregnasyon (Emdirme) Tekniği İle Muamele İşleminin Kivi Dilimlerinin Kuruma Kinetiği Üzerine Etkisi, Akademik Gıda 14 (3), 256-266.
- Karakasova L, Babanouska- Milenkouska F, Lazou M, Karakasov B, Stojanova M, 2013, Quality Properties Of Solar Dried Persimmon (*Diospyros kaki*), J Hygienic Eng Des. 4: 54-59.
- Karhan M, Artık N, Özdemir F, 2003, “Trabzon Hurmasının (*Diospyros kaki L.*) Olgunlaşma Süresinde HPLC İle Belirlenen Majör Fenolik Bileşik, Majör

- Karotenoid Bileşik ve L- Askorbik Asit Kompozisyonunun Değişimi” Gıda, 28 (4).
- Kang S, Ko K, 1997, The Persimmon Industry And Research Activities In Republic Of Korea. Acta Hort, 436, 33-39.
- Kaya A, M S Kamer, H E Şahin 2014, Trabzon Hurmasının (*Diospyros Kaki L.*) Kuruma Davranışının Deneysel İncelenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü.
- Kilcast D, 2010, Sensory Analysis For Food and Beverage Quality Control, (D. Kilcast Editör), Woodhead Publishing, 1st Edition, 400s, UK.
- Krokida MK, Karathanos UT, Maroulis ZB, And Marinos- Kouris, D, 2003, Drying Kinetics Of Some Vegetables Journal Of Food Enginnering, 59:391-403.
- Koburger JA, Marth,EH, 1984, Yeast and Moulds, In: Marvin L, Speck (Editör), Compendium Of Methods Fort The Examination of Foods, A.P.H.A, Washington D.C P 197-202.
- Kuzucu FC, Kaynaş K, 2004, “Farklı Zamanlarda Hasat Edilen Trabzon Hurması (*Diospyros kaki L.*) Meyvelerinin Fizyolojik ve Kimyasal Yapılarında Meydana Gelen Değişmeler” Bahçe, 33 (1).
- Maskan M, 2001, “Kinetics Of Clour Change Of Kiwi Fruits During Hot Air and Microwave Drying” , Journal Of Food Engineering, 48,169-175.
- Maskan M, 2000, Microwave Lair and Microwave Finish Drying Of Banana, Department Of Food Engineering, Engineering Faculty, University Of Gaziantep, Gaziantep, Turkey. 71-78.
- Maotani T, Yamada M, Kurihara A, 1982, Storage Of Japanese Persimmon Of Pollination Constand Non-Astringent Type In Polyethylene Bags With Ethylene Absorbent J.Japan. Soc. Hort. Sci. (51): 195-202.
- Mitchell FG, 1988, Kiwifruit In Maturity, Perishableshandling Postharverst Technology Of Fresh Horticultural Crpos. Coop. Ext. Univ. Cal. Issue No. 63:4.
- Movagharnejad K, Pouya S, 2017, The Effect Of The Drying Method On The Quality Of Dried Kiwi Slices, International Journal Of Health and Medicine, 2(1), 1-5.

- Movatt AD, George AP, 1990, Enviromental physiology of persimmons, The Horticultural an Food Research Institute of New Zeland, Hort, Research publication <http://www.hotret.co.zn/publication/science/persphys.htm>.
- Onur S, 1990, Trabzon Hurması, Derim Narenciye Araştırma Enstitüsü Yayını, 7 (1), 4-46.
- Onur S, 1995, Trabzon Hurması Çeşitlerinin Adaptasyonu, Derim, 12(1) : 8-18.
- Özer M, Eris H, Türk R, Sivritepe N, 1997, Normal, Modifiye ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Muhafaza Edilen Kivilerde Biyokimyasal Değişimler ve Kalite Kayıpları, Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu Bildirileri, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. 125-133.
- Özdemir S, Sert S, 1996, Gıda Mikrobiyolojisi Tatbikat Notları, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Yayınları No: 128, s. 111, Erzurum.
- Park YS, Jung ST, Kang SG, Licond ED, Ayala ALM, Tapia MS, Belloso OM, Trakhtenberg S, Gorinstei S, 2006, Drying Of Persimmons (*Diospyros kaki L.*) and The Following Changes In The Studied Bioactive Compounds and The Total Radical Scavenging Activities, LWT- Food Sci Technol, 39: 748-755.
- Polatcı H, Yıldız AK, Saraçoğlu O, Adsız E, Aksüt B, 2017, Görüntü İşleme Yöntemleri Kullanılarak Kivi Meyvesinin Kuruma Performansı ve Renk Değişiminin Belirlenmesi, JAFAG, 34, 105-112.
- Pratt G.H, 1974, Timber Drying Manual, Building Research Establishment Report, Londra.
- Sagar VR, Kumar PS, 2010, Recent Advances In Drying and Dehydration Of Fruit and Vegetables : A Review, Journal Of Food Science and Technology, 47 (1), 15-26.
- Salinero MC, Vela P, Sainz MC, 2009, Phenological Growth Stages Of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa 'Hayward'*), Scientia Horticulturae, 121, 27-31.
- Samancı H, 1990, Kivi (*Actinidia deliciosa*) Yetiştiriciliği, Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 22, Yalova, 112.
- Simal S, Femenia A, Garau MC, Rosella C, 2005, Use Of Exponential, Page's and Diffusional Models To Simulate The Drying Kinetics Of Kiwi Fruit, Journal of Food Engineering 66:323-328.

- Spada PDS, De Souza GG, Bortolini GV, Henriques J.A.P and Salvador M, 2008, Antioxidant, Mutagenic and Antimutagenic Activity Of Frozen, Journal Of Medicinal Food 11 (1), 144-151.
- Sponberg SA, 1977, Ebenecaea Hardy In Temperate North America (Q.W. Ruscoe, SIPC, DISR). Persimmon Culture In New Zeland. DSIR Information Series No. 159, Science Information Publishing Centre, Wellington 1984, 1-1.
- Soksahanj H, Jayas DS, 1987, Drying of Foodstuffs Handbook of Industrial Drying, Marcel Dekker, New York.
- Sosyal Y, 2004, Microwave Drying Characteristics of Parsley, Biosystems Engineering, 82 (2), 167-173.
- Şeker M, Toplu C, 2003, Trabzon Hurması, Ekin, 7 (23): 33-37.
- Tavarini S, Degl'Innocenti E, Remorini Dd, Massai R, Guidi I, 2008, Antioxidant Capacity, Ascorbicacid, Total Phenols and Carotenoids Changs During Harvest and After Storage of Hayward Kiwi Fruit, Food Chemistry, 107, 282-288.
- Telis VRN, Sobral PJA, 2002, Glass Transitions For Freeze-Dried and Airdried Tomato, Food Research International, 35(5), 435-443.
- Tuzcu Ö, Yıldırım B, 2000, Trabzon Hurması (*Diospyros kaki L.*) ve Yetiştiriciliği, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları, Adana, 24.
- Türk R, 1995, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Ders Notları (Basılmamış).
- Uddina G, Raufa A, Siddiquic BS, Muhammad N, Khanc A, Shahc SYU, 2014, Antinociceptive, anti-inflammatory and sedative activities of the extracts and chemical constituents of *Diospyros lotus L.* Phytomedicine, 21,7, 954-959.
- Vadivambal R, Jayas DS, 2007, Changes In Quality Of Microwave-Treated Agricultural Products, Biosyst Eng, 98, 1-16.
- Xrite 2007, A Guide to Understanding Color Communication, Xrite, Michigan, USA. 26.
- Yonemori K, Sugiura A, Yamada M, 2000, Persimmon Genetics and Breeding, Plant Breeding Reviews, 19(6): 191-225.

- Yönel S, Uylaser V, Yonak S, 2008, Trabzon Hurmasının Bileşimi ve Besleyici Değeri Türkiye 10, Gıda Kongresi, Erzurum, Türkiye, 339-342.
- Zielinska M, Sadowski P, Błaszczak W, 2015, Freezing/Thawing and Microwave-Assisted Drying Of Blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.), LWT – Food Science and Technology , 62(1), 555–563.
- Zorlugenç FK, 2010, Ozmotik Dehidrasyon Uygulamasının Trabzon Hurması Meyvelerinin Kuruma Davranışı ve Ürün Kalitesi Üzerine Etkileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.



İnternet Kaynakları

1-[https://tr.wikipedia.org/wiki/Kivi_\(bitki\)?oldid=16650556](https://tr.wikipedia.org/wiki/Kivi_(bitki)?oldid=16650556), 29.04.2016

2-<http://www.tuik.gov.tr>, 11.11.2020

3-<http://www.fao.org/statistics/en/>, 11.11.2020



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra YILDIZ AKBULUT

Doğum Yeri ve Tarihi : Uşak 07/07/1989

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Sait Sabri Ağaoğlu Lisesi (2003 - 2006)

Lisans : Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
(2007 - 2012)

Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı (2018-2021)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

: Özel Sektör (2012 – 2016)

: Gençlik ve Spor Bakanlığı (2016 – Devam Ediyor)

EKLER

EK 1. Kurutulmuş Trabzon hurması ve kivi örnekleri duyusal analiz formu.

PUANLAMA TESTİ						
Panelistin adı soyadı:						
Tarih: .../.../...				Saat:		
Ürün : Kurutulmuş Trabzon hurması ve Kivi örnekleri						
Açıklama: Kalite kriterleri açısından size verilen kodlanmış örnekleri ayrı ayrı 5 puan üzerinden değerlendiriniz.						
Kalite Kriteri	Örnek					
	105	257	369	734	825	450
Renk						
Tat						
Doku						
Genel Beğeni						
Puan değerleri ile ilgili açıklamalar		1 : Çok kötü	2: Kötü	3: Orta	4: İyi	5: Çok iyi