



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAHRAMANMARAŞ'TA FARKLI RAKIMLARDA
YETİŞTİRİLEN TRABZON HURMASININ (*Diospyros
kaki* L. cv. Hachiya) BAZI POMOLOJİK VE
BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

KÜBRA ZENCİRCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

KAHRAMANMARAŞ 2023

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KAHRAMANMARAŞ'TA FARKLI RAKIMLARDA
YETİŞTİRİLEN TRABZON HURMASININ (*Diospyros*
kaki L. cv. Hachiya) BAZI POMOLOJİK VE
BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

KÜBRA ZENCİRCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

KAHRAMANMARAŞ 2023

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Kübra ZENCİRCİ



Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırma Birimi (BAP Proje No: 2022/2-6 YLS) tarafından desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

KAHRAMANMARAŞ'TA FARKLI RAKIMLARDA YETİŞTİRİLEN TRABZON

HURMASININ (*Diospyros kaki* L. cv. Hachiya) BAZI POMOLOJİK VE

BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

KÜBRA ZENCİRCİ

ÖZET

Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L. cv. Hachiya) *Ebenaceae* familyasına ait çok yıllık bir bitkidir. Anavatanı Çin olan bu meyvenin çok eski tarihlerde Çin'den Japonya'ya getirilip üretimine başlanmış ve sonraki yıllarda Japon halkı tarafından çok sevilen ve tüketilen meyve durumuna gelmiştir. Trabzon hurması, karotenoidler, tanenler, flavonoidler, terpenoidler, steroidler, naftokinonlar, şekerler, amino asitler, mineraller ve lipitler gibi birçok bileşik içermektedir. Bu çalışma kapsamında Kahramanmaraş bölgesinde yetiştiriciliği yapılan; Trabzon hurmalarının (meyve eti renksiz, buruk olan) 5 farklı rakımdan aynı çeşit alınarak pomolojik özellikler ile kimyasal parametrelerin incelenmesi amaçlanmıştır.

Kahramanmaraş yöresinde farklı rakımlarda yetiştirilen Trabzon hurmaları mevsiminde olacak şekilde bahçeden toplanmıştır. Elde edilen numunelerin öncelikle pomolojik özellikleri yönünden incelenmiştir. Pomolojik özellikler olarak; ağırlık, en ve boylarına bakılırken, kimyasal parametreler olarak; karbonhidrat değerleri, ham yağ değerleri, kül tayini sonuçları, protein değerleri, su miktarları, suda çözünen madde miktarları, toplam enerjileri, toplam nem miktarları, şeker (sakkaroz, fruktoz, glikoz) ve renk değerleri yönünden incelenmiştir. Ham yağ içeriği bakımından Budaklı Bölgesinde (1200m) %1,21 olarak en yüksek değer, Gaffarlı bölgesinde ise (1030m) %0,2 en düşük değer bulunmuştur. Toplam şeker içeriğinin farklı rakımlardan alınan örneklerden elde edilen verilere göre en yüksek değeri Gaffarlı (1030m) ve Avşar (550m) bölgesinden elde edildiği belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam şeker içeriği % 17,737 ile Kayabaşı bölgesinde (750m) bulunduğu belirlenmiştir. Çalışma bulgularının pomolojik ve kimyasal içerikleri belirlenerek istatistiki olarak yorumlanmıştır. Ticari ve ekonomik olarak önemi giderek artan meyvelerin bölgeye önemli katkılar sunacağı aşıkardır.

Anahtar kelimeler: Meyve eti renksiz ve buruk olan, Trabzon hurması, farklı rakım, pomolojik özellikler, kimyasal parametreler

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ocak/ 2023

I. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Yusuf NİKPEYMA

II. Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Murat AYDEMİR

Sayfa sayısı:56

**DETERMINATION OF SOME POMOLOGICAL AND BIOCHEMICAL
CONTENTS OF TRABZON PERSIMMON (*Diospyros kaki* L. cv. Hachiya)
GROWED AT DIFFERENT ALTITUDES IN KAHRAMANMARAŞ**

(M.Sc. THESIS)

KÜBRA ZENCİRCİ

ABSTRACT

Persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Hachiya) is a perennial herb belonging to the Ebenaceae family. This fruit, whose homeland is China, was brought from China to Japan in ancient times and started to be produced, and in the following years, it became a very popular and consumed fruit by the Japanese people. Persimmon contains many compounds such as carotenoids, tannins, flavonoids, terpenoids, steroids, naphthoquinones, sugars, amino acids, minerals and lipids. Within the scope of this study; It is aimed to examine the pomological properties and chemical parameters of persimmons (with colorless fruit flesh, astringent) by taking the same variety from 5 different altitudes.

Persimmons grown at different altitudes in Kahramanmaraş region were collected from the garden in the season. The samples obtained were firstly examined in terms of their pomological properties. As pomological features; weight, width and height, as chemical parameters; Carbohydrate values, crude fat values, ash determination results, protein values, water amounts, water-soluble substances, total energy, total moisture content, sugar (sucrose, fructose, glucose) and color values were examined. In terms of crude oil content, the highest value was found in Budaklı Region (1200m) as 1.21%, and the lowest value of 0.2% in Gaffarlı (1030m). According to the data obtained from the samples taken from different altitudes, the highest value of the total sugar content was determined to be obtained from the Gaffarlı (1030m) and Aşağı (550m) regions. In the study, it was determined that the lowest total sugar content was found in the Kayabaşı region (750m) with 17,737%. The pomological and chemical contents of the study findings were determined and interpreted statistically. It is obvious that the fruits, which are increasingly important commercially and economically, will make significant contributions to the region.

Keywords: Colorless and astringent fruit, persimmon, different altitudes, pomological properties, chemical parameters

Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Horticulture, January/ 2023

I. Supervisor : Assist. Prof. Dr.Yusuf NİKPEYMA

II. Supervisor : Assist. Prof. Dr. Murat AYDEMİR

Page numbers: 56

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince bilgi ve birikimlerinden faydalandığım, tez çalışmamın tüm safhalarında bilimsel desteğinin yanı sıra anlayış ve sabrını esirgemeyen, çalışmamın etkin bir şekilde ilerleyişi için fedakârlıklardan kaçınmayan, kendisiyle çalışmaktan onur duyduğum tez danışmanım Sayın Hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Yusuf NİKPEYMA ve Dr. Öğr. Üyesi Murat AYDEMİR saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve birikimlerini bana aktaran KSÜ-ÜSKİM personellerine saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarım boyunca bana gösterdikleri anlayış ve yardımlarından dolayı Ferudun KOÇER'e teşekkür ederim.

Tez çalışmam için maddi destek sağlayan Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Başkanlığı'na (BAP) (Proje No: 2022/2-6 YLS) teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, bu günlere gelmemde her türlü maddi ve manevi desteklerini gördüğüm değerli aileme, özellikle canım kızıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kübra ZENCİRCİ

İÇİNDEKİLER

	<u>No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	1
1.2. Trabzon Hurmasının Tarihçesi ve Ekonomik Durumu	1
1.3. Trabzon Hurması Bitkisi ve Meyve Morfolojisi	5
1.4. Trabzon Hurması Meyvesinin Sınıflandırılması	7
1.4.1. Tanen kaybı.....	8
1.4.2. Trabzon hurmasının olgunlaşması ve saklanması.....	9
1.4.3. Trabzon hurması meyvesinden burukluğun giderilmesi	9
1.5. Trabzon Hurması Meyvesinin Biyomedikal Önemi:.....	10
1.6. Trabzon Hurmasının Raf Ömrünü Uzatmaya Yönelik Çalışmalar	11
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	13
3. MATERYAL VE METOT.....	18
3.1. Materyal	18
3.1.1. Numunelerin temin edilmesi.....	18
3.2. Metot.....	19
3.2.1. Pomolojik analizler	19
3.2.2. Kimyasal analizler.....	20

3.2.3. İstatistiksel değerlendirme.....	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
4.1. Hurma Örneklerinin Pomolojik Analiz Bulguları	27
4.2. Hurma Örneklerinin Kimyasal Analiz Bulguları	32
4.2.1. Hurma Örneklerinde ham yağ ve yağ asidi kompozisyonu bulguları.....	32
4.2.2. Hurma örneklerinde toplam şeker (glikoz, fruktoz ve sakkaroz) bulguları.....	34
4.2.3. Hurma örneklerinde diğer kimyasal analizlere ait bulguları	36
4.3. Pomolojik ve Kimyasal Verilerin İstatistiki Olarak Değerlendirilmesi	42
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	48
KAYNAKÇA	50
ÖZGEÇMİŞ.....	56

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
dk	: Dakika
KSÜ	: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
ml	: Mililitre
lt	: Litre
H ₂ SO ₄	: Sülfirik Asit
kg	: Kilogram
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
A	: Buruk tip
NA	: Buruk olmayan tip
PV	: Eti koyu renkli olan tip
PC	: Eti renksiz olan tip
PCNA	: Tozlaşma-sabit buruk olmayan tip
PVNA	: Tozlaşma-varyant buruk olmayan tip
PVA	: Tozlaşma-varyant buruk olan tip
PCA	: Tozlaşma-sabit buruk olan tip
kGy	: Kilogray
CO ₂	: Karbondioksit
N	: Sertlik değeri
g	: Gram
mm	: Milimetre
m/s	: Metre/Saniye
ml/dk	: Mililitre/dakika

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa no

Şekil 1. 1. Trabzon hurması meyvesinin görünümü ve enine kesiti	5
Şekil 3. 1. Trabzon hurmalarının araziden toplanması	19
Şekil 3. 2. Trabzon hurma numuneleri.....	19
Şekil 3. 3. Numunelerin SÇKM için hazırlanması	21
Şekil 3. 4. Kurutulan hurma numuneleri.....	21
Şekil 3. 5. Protein tayin cihazı ve titrasyon.....	22
Şekil 3. 6. Numunelerin toplam yağ için hazırlanması	23
Şekil 3. 7. GC*FID cihazı	23
Şekil 3. 8. Numunelerin toplam şeker tayini için ön işlemi	24
Şekil 3. 9. HPLC cihazı.....	25
Şekil 4. 1. Örneklere ait ham yağ içeriği bulguları.....	32
Şekil 4. 2. Örneklerin kül içerik bulguları.....	36
Şekil 4. 3. Örneklerin nem içeriği bulguları.....	37
Şekil 4. 4. Örneklerin protein içeriği bulguları.....	38
Şekil 4. 5. Örneklere ait kuru madde oranı bulguları.....	39
Şekil 4. 6. Örneklerin karbonhidrat değeri bulguları	39
Şekil 4. 7. Örneklerin toplam enerji bulguları	40
Şekil 4. 8. Örneklerin SÇKM değerlerine ait bulgular	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa no

Çizelge 1. 1. Trabzon hurması üretiminde ülkelerin yıllara göre üretim değerleri	3
Çizelge 1. 2. Ülkemizde Trabzon hurması üretiminde yıllara göre ağaç sayısı ve üretimi(TÜİK,2021).....	3
Çizelge 1. 3. Türkiye’deki Trabzon hurması üretiminin bölgelere göre dağılımı.....	4
Çizelge 1. 4. Türkiye’deki Trabzon hurması üretiminde önemli bazı illerin yıllara göre üretim alanları.....	4
Çizelge 3. 1. Örneklerin alındığı bölgelere ait bazı özellikler.....	18
Çizelge 4. 1. Farklı rakımlardan alınan hurmaların ağırlık (g) bulguları.....	27
Çizelge 4. 2. Farklı rakımlardan alınan hurmaların en (mm) bulguları	28
Çizelge 4. 3. Farklı rakımlardan alınan hurmaların boy (mm) bulguları.....	29
Çizelge 4. 4. Örneklerin renk değeri bulguları	29
Çizelge 4. 5. Renk değeri ölçümlerine ait R^2 değerleri.....	30
Çizelge 4. 6. Farklı rakımlardan alınan Trabzon hurması numuneleri	31
Çizelge 4. 7. Örneklere ait yağ asidi kompozisyonu bulguları.....	33
Çizelge 4. 8. Yağ asitlerine ait R^2 değerleri.....	34
Çizelge 4. 9. Hurma örneklerinde toplam şeker bulguları	35
Çizelge 4. 10. Kimyasal parametrelere ait R^2 değerleri	35
Çizelge 4. 11. Bölgelerin pomolojik analizlere ait tanımlayıcı istatistik bulguları	42
Çizelge 4. 12. Bölgelerin kimyasal analizlerine ait tanımlayıcı istatistik bulguları	43
Çizelge 4. 13. Bölgelerin pomolojik analizlere ait pearson korelasyon istatistik testi bulguları	44
Çizelge 4. 14. Bölgelerin pomolojik analizlere ait gruplar arası ANOVA istatistik testi bulguları	44
Çizelge 4. 15. Bölgelerin pomolojik analizlere ait Tukey HSD istatistik testi bulguları.....	45
Çizelge 4. 16. Bölgelerin kimyasal analizlere ait pearson korelasyon istatistik testi bulguları	47

1. GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler

Kahramanmaraş ili, iklim bakımından Akdeniz iklim kuşağında yer alır. Akdeniz ikliminin özelliklerini tam olarak taşımaktadır. Yaz aylarında sıcak olan ve kuraklık gösteren, kış aylarında ise ılık ve aynı zamanda yağışlı bir iklime sahiptir. Rakım bakımından 1000 metreden yukarıya çıkıldıkça kış aylarında soğuk ve kar yağışlı olan yaz aylarında ise sıcak ve aynı zamanda kurak olmasından ziyade daha serin olmaktadır. Şehrin doğu tarafına gidildikçe yaz ile kış arasındaki sıcaklık farkının fazlaştığı görülmektedir (İlgın ve Yüce, 2019).

Diospyros cinsi, Ebenales takımı, Ebenaceae familyası içindedir ve cinsin çoğunlukla tropik bölgelerde yetişen 500'e yakın türü barındırmaktadır (Kiaei ve Bakhshi, 2014).

Trabzon hurması (*Diospyros kaki*) farklı isimlerle anılmaktadır: Japonya ile çokça adını anılmasından dolayı Japon hurması olarak; kutsal bir yiyecek olarak anıldığı için cennet hurması adını alırken, Akdeniz bölgesi ile de özdeşleştiği için Akdeniz hurması, yöresel ad kısmına gelindiğinde ise ambe ya da amme gibi isimler verilmektedir. Abanozgiller (Ebenaceae) familyasının içinde yer alan, Akdeniz Bölgesi'nin kendisine has subtropik iklim yapısından dolayı bu yörede yetişen bir ağaç türüdür. Fransa'da ise bu meyveye "Hurma" Farsça'dan gelen khurmalu, diğer bir söyleyişle erik hurmasında denilmektedir. (Sağır, 2013; Satmaz, 2013).

Bu sebep ile yumuşak çekirdekli meyvelerin üretimi ve yetiştirilmesi açısından avantaj sağlamaktadır. Bu çalışmada farklı lokasyonlar arasındaki Trabzon hurması yetiştirmenin meyve açısından bazı pomolojik ve kimyasal içerik farklarının incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Trabzon Hurmasının Tarihçesi ve Ekonomik Durumu

Diospyros kaki L'nin anavatanı Çin'dir. Üretimi en fazla Japonya'da yapılmaktadır ve bu ülkede çok eski tarihlerden beri üretiminin yapıldığı bilinmektedir. *Diospyros kaki*'nin Dünya'daki üretimi incelendiğinde; Çin ardından Japonya ve bunu takiben Güney Kore'de %87'lik bir orana sahip olduğu bilinmektedir. Geçtiğimiz yıllara bakacak olursak

yetiştiriciliği bu saydığımız ÷lkelerin dışına çıkararak; Avrupa’da da artış göstermektedir (Aktepe Tangu ve ark., 2010).

Amerika’da ilk olarak 19. yy’da yetiştiriciliği yapılmaya başlanmıştır ve 20 yy’a bakıldığında ÷retimnin arttığı gr÷lm÷řt÷r. Trabzon hurması meyvesinin ÷retimi ise 20. yy’da Avustralya ve Yeni Zelanda’da başlamıştır. Trabzon hurması meyvesi son yıllarda Çin, İşpanya, Kore, Japonya ve Brezilya’nında içinde bulunduğu ÷lkelerde azalan bir sırayla yetiştirilmektedir. Japonya’da en çok ÷retilen ve ihraç edilen ÷nc÷ meyve *Diospyros kaki* olmuştur, 240.600 ton ÷retim ve 2.051.000 \$ ihracat ediliyor (şeker ve Toplu, 2003; FAOSTAT, 2020).

T÷rkiye’ye geliş tarihi tam olarak bilinmeyen ve sıcak iklim koşullarına iyi uyum sağlayan ve bu y÷zden de subtropik iklim tarzında iyi yetişmeyi başaran bir meyve olan *Diospyros kaki*’nin ÷reticiliği, Akdeniz Bölgesi haricinde Ege, Karadeniz ve Marmara Bölgeleri’nde yapılabilmektedir. *Diospyros kaki* L., subtropik iklim yapısına uyum sağlayan diğer meyve t÷rleri gibi olmayıp kiş aylarında yaprak dkt÷ę÷ için kiş sıcaklıkları d÷ř÷k olduğu zaman daha dayanıklı olabilmektedir. Genellikle -12°C civarlarına kadar dayanım göstermektedir. Bu sebeple ÷lkemizin daha soğuk olan bölgelerinde de özellikle Karadeniz ve Marmara Bölgelerin’de yetiştiriciliği yapılmaktadır (Tuzcu ve Yıldıırım, 2000).

Diosyros kaki L. meyvesinin D÷nya’da yıllık ÷retim miktarı: 5 190 624 tondur. T÷rkiye’de 2018 yılında 47.000 tona yakın ÷retim gerçekleşmiş olup bu ÷retimnin %50’sinden fazla bir kısmı Akdenizin doğu bölgelerinden karşılanmıştır (zcan ve B÷k÷c÷, 2020). Bu bölgelerin içinde bulunduğu alanda en fazla ÷retim olduğu iller ise sırasıyla Hatay, Adana, Mersin olmaktadır. D÷nya’da ÷retim durumları sırasıyla: Çin 3 730 800 ton, Kore Cumhuriyeti 428 363 ton, İşpanya 245 000 ton, Japonya 240 600 ton, Brezilya 182 290 ton, Azerbaycan 140 405 ton, Özbekistan 66 000 ton ve en son olarak da İtalya’nın ise yıllık ÷retim miktarı 39 149 ton olarak kaydedilmiştir (izelge 1.1) (zcan ve B÷k÷c÷, 2020).

Çizelge 1. 1. Trabzon hurması üretiminde ülkelerin yıllara göre üretim değerleri

Üretim miktarı (Ton)					
Ülkeler	1995	2000	2005	2010	2014
Çin	969 363	1 591 906	2 185 041	2 875 600	3 730 800
Kore Cum.	194 585	287 847	363 822	390 630	428 363
İspanya	10 826	33 000	51 950	125 280	245 000
Japonya	254 100	278 800	285 900	189 400	240 600
Brezilya	51 685	63 300	164 849	167 215	182 290
Azerbaycan	-	70 300	108 965	142 188	140 405
Özbekistan	-	16 000	21 000	38 000	66 000
İtalya	61 300	42 450	51 332	48 165	39 149
Türkiye	9 200	12 000	18 000	26 277	33 470
Diğer ülkeler	22 362	32 043	63 872	67 620	84 547
Toplam	1 573 421	2 427 646	3 314 731	4 070 375	5 190 624

Trabzon hurmasına son zamanlarda ilginin fazlalaşması sonucu: önceden Akdeniz, Karadeniz, Ege ve Marmara bölgelerimizde küçük bahçeler de yetiştirilirken şimdilerde yeni yeni bahçeler kurulmaktadır ve yetiştirme alanı genişlemektedir (Çizelge 1. 2) (Toplu ve ark., 2016; Tuzcu ve Yıldırım, 2000).

Çizelge 1. 2. Ülkemizde Trabzon hurması üretiminde yıllara göre ağaç sayısı ve üretimi(TÜİK,2021)

Yıllar	Ağaç sayısı (Bin)		Üretim (Ton)
	Meyve veren	Meyve vermeyen	
2012	857	188	32 392
2013	883	173	33 232
2014	874	184	33 470
2015	860	197	33 725
2016	865	276	34 650
2017	883	303	38 043
2018	1 031	396	46 676
2019	1 087	476	51 317
2020	1 244	612	60 661
2021	1 405	768	77 131

Çizelge 1. 3. Türkiye’deki Trabzon hurması üretiminin bölgelere göre dağılımı

Bölge	Üretim (Ton)	Üretimdeki Payı (%)	Ağaç Verimi (kg/Ağaç)
Akdeniz	17040	49.18	46
Ege	5815	16.78	35
Doğu Marmara	4146	11.97	46
Güneydoğu Anadolu	2558	7.38	26
D. Karadeniz	2131	6.15	33
B. Karadeniz	1290	3.72	50
Bati Marmara	1157	3.34	51
Ortadoğu Anadolu	310	0.90	20
Kuzeydoğu Anadolu	77	0.22	23
Bati Anadolu	73	0.21	72
İstanbul	53	0.15	19
Toplam	34,650	100	~ 40

Trabzon hurması 2016 yılı verileri 1990 yılı verilerine kıyasla %247 oranında artış göstermiş ve 34.650 ton civarlarına yükselmiştir (Özcan ve Bükücü, 2020). Çizelge 3’te Türkiye’de yapılan Trabzon hurması üretiminin bölgelere göre dağılımına bağlı olarak verilen bilgiler düzenlenmiştir. Çizelge 1.4’de ise Türkiye’deki Trabzon hurması üretiminde rol oynayan önemli bazı illerin yıllara göre üretim alanları gösterilmektedir.

Çizelge 1. 4. Türkiye’deki Trabzon hurması üretiminde önemli bazı illerin yıllara göre üretim alanları

Üretim Alanı (Dekar)						
İller	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Adana	4035	3235	4107	4178	6786	6712
Denizli	3439	3914	3814	4014	4264	5684
Mersin	3415	3525	3505	3242	3538	3649
Adıyaman	1630	1633	1695	1975	1985	2115
Hatay	1674	1675	2074	1977	1928	1129
Çanakkale	435	642	918	1251	1754	2053
K.Maraş	940	945	1211	1131	1111	1129
Yalova	912	912	926	1044	1087	1397
İzmir	250	250	315	315	315	315
Toplam	20619	20789	23024	23932	28201	31009

Çizelge 1. 4’de 2014 ve 2019 yılları arasında ülkemizdeki Trabzon hurması ile ilgili bazı raporlar gösterilmiştir. Trabzon hurmasının Türkiye’de 2018 yılı itibariyle en çok yetiştiriciliği yapılan iller Adana (6786), Denizli (4264) ve Mersin (3538) dekar alanda

Üretim yapılmasına rağmen en çok üretim miktarı ise Adana (8913), Adıyaman (6800) ve Mersin (4503) ton şeklinde olduğu belirtilmektedir (TK, 2018).

1.3. Trabzon Hurması Bitkisi ve Meyve Morfolojisi

Trabzon hurması meyvesi, *Ebenaceae* familyasına girmektedir. Etli ve liflidir. Çin, Kore, Japonya, Brezilya, Türkiye ve İtalya'nın da bulunduğu dünyada sıcak iklimin hakim olduğu bölgelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Itamura ve ark., 2005).

Trabzon hurması bitkisi yaprağını döken, monoecious bitki sınıfına girer. Meyvesi serttir. Partenokarpik olarak ya da tozlaşma ile meyve oluşur. Rengi portakal rengidir. Sulu ve etli, olgunlaştığında ise tatlılaşan bir meyvedir (Prandini ve Marchesi, 1999). Trabzon hurmasının genel görünümü ve enine kesiti şekil 1. 1'de görülmektedir.



şekil 1. 1. Trabzon hurması meyvesinin görünümü ve enine kesiti

Trabzon hurması, Asya'nın doğu bölgesinde yetiştiriciliği yapılan en önemli meyve türlerinden birisidir. Bu türün meyve şekillerindeki çeşitlilik, diğer meyve türlerine göre oldukça fazladır (Maeda ve ark., 2018).

Henüz olgunlaşmadan yenen Cennet hurmaları kristal halinde bulunan tanenleri yüzünden burukluk göstermektedir. Olgunlaşmış olan turuncu, kırmızıya yakın renkte olan meyvelerde ise bu olay yoktur onların tadı tatlıdır ve lezzeti iyidir. Trabzon hurması meyvesi bol miktarda; tanen, terpenoid, karotenoid, flavonoid, steroid, şeker naftokinonlar, şeker, amino asit, lipit ve mineraller gibi birçok bileşik içermektedir. *Diospyros kaki*, yaprakları; basit, alternatif ve oval-eliptik şekilli olmaktadır. ieklerindeyse hermofrodit yapı görülmektedir (Xie ve ark., 2015).

Trabzon hurması, toplama zamanında meyve kabuğu rengi sarı, yeşil, turuncuya yakın sarı, turuncu kırmızı arası bir renkte olarak değişiklik gösterirken, olgunluk

zamanında çeşitlerin kabuk renkleri; daha koyu renk tonlarına sahip olmaktadır (Mannino ve Cosio, 1997).

Ilıman ve özellikle subtropikal iklimin hakim olduğu yerlerde yetiştiriciliği yapılan Trabzon hurması bitkileri çoğunlukla dik yapıda gelişir, gövdesi gri bir renge sahip olurken aynı zamanda da dikensiz bir yapıdadır. Dikey gelişen, yarı dikey ve eğik yapıda olan dalları çok kırılıgandır. Sonbaharda döküme başlayan hurma yaprakları ise ilk zamanlarda açık yeşil bir renge sahipken zamanla koyu yeşil bir renge dönüşmektedir (Eminağaoğlu, 2014).

Son zamanlarda Trabzon hurmasının üretim ve de tüketimindeki artış, yeni Trabzon hurma bahçelerinin kurulmasına olanak sağlamıştır. Kaliteli bir trabzon hurması meyvesi üretimi için, iyi drene olmuş, organik madde bileşenlerinin yüksek olduğu ve bu yönden doygun, pH'ı 6,5-7 aralığında olan orta ağır yapılardaki topraklar tercih edilmektedir. (Kuzucu ve Kaynaş, 2004; Eminağaoğlu, 2014).

Herdem yeşil olmayan, yapraklarını kış aylarında döken Trabzon hurması düşük olan hava sıcaklıklarına özellikle de -12 °C, -18 °C aralığına karşı çok dayanıklı bir meyve türü olabilmektedir. Ancak yetiştiriciliği sırasında beklenmeyen bazı durumlarla karşılaşılabilir. Hurma meyvesinde görülen en büyük sorunlardan ilki iklim şartlarının etkisiyle meyvelerde gerçekleşen zararlanmalardır. Meyve veriminin en yüksek seviye de olabilmesi için Trabzon hurması meyvelerinin soğuklama ihtiyacına dikkat edilmelidir (7.2 °C ve 200-400 saat olarak belirtilmiştir). Bazı çiçek tomurcuklarının soğuklama ihtiyacını daha erken zamanlarda karşılamasından dolayı büyüme başlayıncaya dek ve buna bağlı olarak sıcaklıkların da yükselmesiyle soğuktan olumsuz bir şekilde etkilendiği görülmektedir. Meyvede meydana gelen güneş yanıkları ise meyve etine etki ederek meyvenin kalitesine ve raf ömrüne olumsuz etki yapan bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır (Bayazit ve ark., 2012; Özcan ve Bükücü, 2020).

Trabzon hurması çiçeğinde farklı çiçek çeşitlerine sahip çiçekler bulunmaktadır (dişi, erkek, erselik), çiçek tiplerine bağlı olarak verim de değişimler görülmektedir. Dişi çiçeklerin meyve verimi erselik çiçek tipi görülenlere göre çok daha fazladır. Trabzon hurmasında tozlanma görülüyorsa çekirdekli yani dölleme yoluyla meyve oluşumu görülür yoksa partenokarpik meyve oluşumu görülür. Buruk olmayan meyve türlerinde hasat zamanı buruk olan türlere göre daha uzundur. Hurma tiplerinin tat ve de rengini

değiştiren bir diğer faktör ise tozlanma da oluşan değişimlerdir (Sağır ve ark., 2012; Özcan ve Bükücü, 2020).

Trabzon hurması ağacında oluşan gelişim genetik yapıyla ilgili olabildiği gibi ve çevresel faktörlerle de değişebilmektedir. Bu durum meyvenin biyokimyasal özelliklerine de etki etmektedir (Bayazit ve ark., 2012). Konuya dair yapılan bir araştırma da şöyle bir sonuca varılmıştır; İran'da bulunan 5 farklı bölgede (Kashan, Yazd, Kiasar ve Sari, Shahrud)'den temin edilen olgunlaşmasını tamamlamış olan Trabzon hurması meyvelerinin kalitesine iklim faktörünün önemli etkisi olduğu bulunmuştur. Kurak ve de yarı kurak olan bölgelerde daha iyi sonuç verirken bunun yanında ilkbahar geç donlarından etkilenmediği ortaya konmuştur (Soğanloo, 2015).

Trabzon hurması meyvesi olgunlaşma aşamasına gelmeden önce yeşil bir renk tonuna sahipken olgunlaşma evresinde karotenoidden dolayı kırmızı bir renge bürünür. Meyvedeki karotenoidlerin derecesi; iklime, üretim çeşitlerine, muhafaza şartlarına, olgunlaşma zamanına ve genetik faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (Matheus ve ark., 2022).

1.4. Trabzon Hurması Meyvesinin Sınıflandırılması

Genel olarak, 400'ü aşkın hurma türü bulunmaktadır. Bunlar arasında *Diospyros kaki*, *Diospyros virginiana*, *Diospyros lotus* ve *Diospyros oleifera* en önemlileridir. (Kluge ve Tessmer, 2018).

Bunlar;

1. *Diospyros kaki* L.: Orjini Çin'dir. Türlerin içerisinde en önemlisidir ve hemen hemen her kültür çeşitini ihtiva etmektedir. Taze olarak yenmeye ve işlenmeye uygundur.

2. *Diospyros lotus* L.: Orjini Çin'dir. Tanen kaynağı ve anaç bakımından yararlanılmaktadır.

3. *Diospyros virginiana* L.: Orjini Güney Amerika'dır. Taze olarak yenmeye ve işlenmeye uygundur ve anaç olarak yararlanılmaktadır.

4. *Diospyros oleifera* Cheng.: Orjini Çin'dir. Tanen kaynağı olarak kullanılmaktadır (Karabıyık, 2011).

Buruk olmayan çeşitler, burukluğu gidermek için hasat sonrası işleme ihtiyaç duymadıklarından arzu edilir. PVNA çeşitleri, etin esmerleşmesiyle ilişkili burukluğu

kaybetmek için tozlaşma ve tohum oluşumu gerektirir. PCNA çeşitleri, tam tozlaşmaya veya tohum oluşumuna ihtiyaç duymadan ağaçta burukluklarını kaybettikleri için oldukça arzu edilir. Japonya'daki tarihi kayıtlara göre, en eski PVNA tipi çeşit 'Zenjimarū' MS 1214'te bulundu ve ilk PCNA tipi çeşit olduğu varsayılan 'Gosho' ilk olarak 17. yüzyılda belgelenmiştir (Kluge ve Tessmer, 2018).

Trabzon hurması meyvelerindeki burukluk, parankim hücrelerinden (tanen hücreleri) idioblastların vakuollerinde biriken tanenlerden kaynaklanır. Tohumlar tarafından etanol ve asetaldehit üretimi, PVNA tipi meyvelerde burukluk kaybı ile ilişkilidir, ancak PCNA tipi meyvelerde değildir. PVNA tipi meyvelerin tohumları, meyve gelişiminin orta aşamalarında büyük miktarda etanol ve asetaldehit üretir. Bu uçucu bileşikler, özellikle asetaldehit, büyük tanen hücrelerinde tanenlerin pıhtılaşmasına neden olur ve bu da tam büzme kaybıyla sonuçlanır. Tanen pıhtılaşmasının tamamlanmasından sonra, tanen hücreleri daha fazla oksidatif reaksiyonlar yoluyla kahverengileşir ve PVNA tipi meyvelerde koyu renkli bir et üretir. PVA tipi meyvelerin tohumları da meyve gelişimi sırasında bu uçucu bileşikleri üretir, ancak sınırlı miktarlarda, böylece tanenlerin pıhtılaşması tohumların etrafında sınırlandırılır ve burukluk etin geri kalanında kalır. PVA tipi meyvelerde tanen pıhtılaşmasının neden olduğu koyu et rengi de tohum çevresinde sınırlıdır. PCA tipi meyvelerin tohumları, gelişimleri sırasında neredeyse hiç etanol ve asetaldehit üretmez; bu nedenle PCA tipi meyveler ağaçta doğal olarak burukluk kaybetmezler. Tohumların bu uçucu bileşikleri üretme kabiliyeti, PVNA tipinde yüksek, PCA tipinde düşük ve PVA tipi meyvelerde orta düzeydedir. Bu değişiklik nicel bir özellik gibi görünmektedir. İlk PVNA çeşidi olan 'Zenjimarū', muhtemelen tohumda etanol ve asetaldehit üretmek için PCA çeşidinden mutasyonların sonucu olarak ortaya çıktı. İlk PCNA tipi çeşidin PCA çeşitlerinden türetildiği düşünülmektedir. PCNA tipi çeşitler, meyve gelişiminin erken bir aşamasında meyvede tanen biriktirme yeteneğinin kaybına neden olan bir mutasyondan kaynaklanmış gibi görünmektedir; bu niteliksel bir özelliktir (Yonemori ve ark., 2000; Kluge ve Tessmer, 2018).

1.4.1. Tanen kaybı

Trabzon hurmasının burukluk hissi, "tanen hücreleri" adı verilen büyük hücrelerde gruplandırılmış çözünür tanenlerin varlığından gelir. Bu hücreler yemek yerken bir ısırlıkla parçalandığında çözünebilir bir madde salgırlar. Dilin yüzeyindeki protein ile etkileşime giren tanenler, burukluk hissine neden olurlar (Testoni, 2002).

Tanenler amorf, nadiren kristalli maddelerdir ve yaygın olarak bulunurlar. Bitkiler alemine dağılmışlardır. Fenolik substratların bir grubudur. Gallik asit türevleri ve glikoz birimleri içeren polifenol oksidaz glikozidik bağlarla birleştirilirler. Trabzon hurması meyvesinde %0,5'ten fazla çözünür tanen bulunsa bile, yenemez (Özen ve ark., 2004).

Trabzon hurması taneninin proteinlerle güçlü bağlanma kapasitesi ve karbonhidratlar Japonya'da birkaç pratik uygulamaya yol açmıştır. Şemsiye ham hurma tanenine batırılmış kağıttan yapılp, Trabzon hurmasının taneni ayrıca 'sakè' (Japon pirinç şarabı) mayalanmasında proteini uzaklaştırmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Nakajima ve Sakaguchi, 2000).

1.4.2. Trabzon hurmasının olgunlaşması ve saklanması

Buruk hurma meyvesinin hasat mevsimi yumuşak olduğu dönemle ilişkilidir. Bu süre zarfında toplanırsa, meyve ya yumuşaktır ya da yumuşar ve buruklaştırıcı tanenler pıhtılaşır, böylece meyve yemek için uygun duruma gelir. Çoğunlukla, meyve oda sıcaklığında toplanıp yumuşatılabilir. Yaklaşık 7 ila 10 günlük sürede yumuşamaya başlayabilir. Bu zaman çeşitlere göre biraz değişir ve hem buruk hem de buruk olmayan çeşitlerin durumuna bakılmalıdır (Miller ve Crocker, 1994).

Buruk olmayan Trabzon hurması, olabileceği gibi yumuşatma aşaması gerektirmez. Buruk olmayan meyveler rengine göre ayırt edilir ve şu şekilde derecelendirilebilir: Bir renk tablosu ile olgunluk belirlenebilir. Artan yeşilin ortadan kaldırılması sarı ve/veya turuncudan turuncu-kırmızıya dönüşmesi genel bir göstergedir. Pazarlanabilir meyve genellikle, buruk hurmaların yumuşak veya yumuşağa yakın olması gerektiğinden hasatta bu durum, iyi depolanamazlar olarak belirlenir; ancak, buruk olmayan türler oda sıcaklığında 30 güne kadar saklanabilir (Miller ve Crocker, 1994).

1.4.3. Trabzon hurması meyvesinden burukluğun giderilmesi

Buruk meyve, burukluk ortadan kalkmadan önce yumuşak olmalı veya yapay olarak işlenmelidir. Böylece "yemek için uygun" olarak adlandırılabilir, ancak buruk olmayan türler olarak kabul edilen çeşitler hala sertken burukluğunu kaybeder ve sert ya da yumuşak yenebilir (Miller ve Crocker, 1994).

Burukluk, aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli işlemlerle giderilebilir: Bu işlemlerden biri meyvenin ağaçta veya hasattan sonra etanol buharı ile muamele edilmesidir (Asgar ve ark., 2003). Bu şekilde, bir gün boyunca yüksek bir CO₂

konsantrasyonu ile muamele edilmeli, bazı önde gelen buruk çeşitler için ticari olarak kullanılmıştır. Oranı asetaldehit miktarı ile doğru orantılıdır (Yamada ve ark., 2002).

Burukluğu giderici diğer bir çalışmada; sıcak su ile arıtma (15- 24 saat için 40°C)'dır. Burukluğu gidermek için 25°C'de, 10 - 90 gün arasında muamele edildiğinde ise çözünür tanenlerin azaldığı görülmüştür. (Bibi ve ark., 2007).

1.5. Trabzon Hurması Meyvesinin Biyomedikal Önemi:

Meyveler ve sebzeler insan beslenmesi açısından çok önemli bir faktördür ve sağlığımızı koruma da aktif rol oynar. Tüketimleri ile birlikte sağlığı geliştirici potansiyeller, temel olarak biyoaktif bileşenlerin olmasından meydana gelmektedir ve bu fitokimyasallar, insan fizyolojisinde faydalı oldukları için yaygın olarak kabul edilen farklı biyoaktif moleküller olmaktadır (Manach ve ark., 2004).

Diospyros kaki L. C vitamini yönünden ve lifleri muhteva etmesi bakımından oldukça zengindir. Aynı zamanda da antioksidan içeriğinin fazla olması hurmanın askorbik asit içeriğinin ve fenolik bileşiklerinin oldukça zengin olmasına bağlıdır. Bu özelliklerine bakacak olursak *Diospyros kaki* sağlık açısından vazgeçilmez bir meyve türüdür (Parseker Yönel ve ark., 2008).

Kolesterolü dengeleyici ve tansiyonu düşürücü özelliğinin iyi olduğunu ve bağışıklığı zinde tuttuğunu, sindirim sistemi hastalıklarından ve artık çok fazla görülen kanser hastalıklarından korunmada bir kalkan görevi olduğu görülmüştür (Chen ve ark., 2008).

Diospyros kaki L., meyvelerinin göz alıcı turuncu tondaki rengi, kendine has tadı ve aromatik yapısı, antioksidan ve fenolik bileşikler yönünden doygunluğu bakımından son senelerde fenomen hale gelmiştir. Tanen açısından zengin meyveler geleneksel olarak tedavi için kullanılmıştır, hipertansif hastalıklara olumlu etkisi saptanmıştır. Hurma tanenlerinin ömrü uzattığını ve insidansı azalttığı bildirilmiştir. Hurma meyvesinin antioksidan bakımından da zengin olduğunu ifade etmiştir. Tanenler dışındaki fenolik bileşikler olduğu kanıtlanmıştır Bu bileşikler, dokuları koruyarak kronik hastalık riskini azaltabilir. Trabzon hurması tanenleri E vitaminden 20 kat daha güçlüdür. Trabzon hurması meyvesi homeostazın işlevini etkiler ve aynı zamanda bağırsak sıvısının salgılanmasının hızlanması ve bağırsak kasılmasını iyileştirici etki eder (Matheus ve ark., 2022).

Trabzon hurmasının meyvelerinin içeriği askorbik asit yönünden ve fenolik bileşikler bakımından çok zengin olduğu için, bu meyvenin antioksidan aktivitesinin yüksek olmasını sağlamaktadır. Özellikle A ve E vitaminlerinin yanında zengin karbonhidrat ve tanen içeriği yönünden etkin olabilmektedir (Parseker Yönel ve ark., 2008).

Literatürde karşılaştıran çoğu çalışma buruk ve buruk olmayanların toplam fenolik içeriği Trabzon hurması meyvelerinin toplam fenolik içeriğinin buruk hurmalarda buruk olmayan hurmalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. (Suzuki ve ark. 2005).

1.6. Trabzon Hurmasının Raf Ömrünü Uzatmaya Yönelik Çalışmalar

Bir gıda ürününün güvenli ve uygun kaldığı ortam, tanımlanmış saklama koşulları olarak kullanılmaktadır (Guizani ve ark., 2005). Gıdaların raf ömrünü uzatmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır.

Trabzon hurması üzerine bugüne kadar birçok çalışma yapılmıştır. Ozon gibi kimyasalların kullanımı da dahil olmak üzere raf ömrünün uzatılması, 1-metilsiklopropan (1-MCP), 1-metilsiklopropan ve etilen ve kuru hava ısısı gibi fiziksel işlemler, kuru ve sıcak hava uygulaması ve sıcak su gibi fiziksel ve kimyasal kombinasyonlar olarak denemeler yapılmıştır. Plastik ambalaj malzemelerinin kullanılması gaz halindeki ozona maruz kalma, karbon dioksit ve nitrojen gibi gazların kullanımı diğer olası yöntemlerdir. Bunlar hurma meyvesinin raf ömrünü uzatma çalışmalarıdır (Bibi ve ark., 2006).

Diospyros kaki L. meyveleri, taze meyve olarak tüketilmektedir. Bunun yanında da kurutulmuş ve dondurulmuş bir şekilde de faydalanılabilmektedir. Uzak Doğu ülkelerine gelecek olursak kuru madde oranı yüksek olan ve aynı zamanda buruk olan çeşitler kurutularak tüketilebilmektedir. Bu tarz meyveler dondurularak tüketilerek kış aylarında da pazarlanmasının yolu açılmaktadır. Buruk olan hurmalar eğer yeterince olgunlaşmadan dondurulur ise çıkarıldığında da buruk tada sahip olurlar bunu engellemek için burukluğunu giderip tam olarak olgunlaşmış olması gerekmektedir. *Diospyros kaki* L. meyveleri püre haline getirildikten sonra dondurulmaktadır ve bu ürünler de gıda sanayiinde kullanılmaktadır (Tuzcu ve Yıldırım, 2000; Cemeroğlu ve ark., 2003).

Klimakterik olduğundan, Trabzon Hurmasının olgunlaşması etilen tarafından düzenlenir. Klimakterik faz sırasında, jöle benzeri etle sonuçlanan hızlı yumuşama meydana gelir, bu nedenle hurmayı birkaç gün içinde pazarlanamaz hale getirir. Diğer

klimakteriklerin aksine, ticari olgunlukta hasat edilen Trabzon hurması mahsulü daha az etilen üretimi üretir. (Harima ve ark., 2003).

Yeni çeşitler elde etmek için bitki ıslahının yanı sıra, Akdeniz agroklimatik koşullarımız altında tepkilerini değerlendirmek için bu programın bir parçası olarak farklı coğrafi bölgelerden çeşitler içeren bir germplazm bankası oluşturulmuştur. Trabzon hurması yetiştirilen bölgeler arasındaki iklim farklılıklarının, hurma meyve olgunluğu ve hasatta kalite açısından daha geniş bir varyasyona yol açabileceği bildirilmiştir (Soqanloo, 2015; Zanamwe, 2018).

Yeni çeşit seçimi yaparken, kalitenin korunmasına dikkat etmek için ve tüketicilerin de talebine cevap verebilmek için hasat sonrasındaki davranışlarına dikkat etmeyi gerektirir (Kader ve Yahia, 2011).

Asya ülkelerinde en çok yumuşaklaşan hurmalar yenmekteyken Avrupa ülkelerine gelindiğinde ise hala sertken yenmektedir. Buna bağlı olarak meyve sertliğini muhafaza edebilmek temel kalite parametrelerine girmektedir (Besada ve Salvador, 2018; Tessmer ve ark., 2019).

Diospyros kaki meyveleri için belirli bir kalite standartı açısından minimum sertlik değeri belli olmasa da daha önceki çalışmalara bakılarak 20 N, meyvenin ticari olarak satışına kabul olunamaz olduğu sertlik değeri olarak kabul edilmektedir (Besada ve ark., 2010).

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Üstün ve ark, (1997)'na göre Trabzon hurması meyvesinin farklı çeşitlerinde bulunan meyve içeriğinde incelenen kuru madde miktarının %17.04 ile %20.70 arasında, Suda çözünür kuru madde miktarının %14- %18.9 arasında, toplam şeker miktarının %12.3-%17.1 değerleri arasında, indirgen şeker miktarının %10.3-%16.5 değerlerinde, sakkaroz miktarının %0.38-%1.90, pH değerinin 5.90-%6.42, titre edilebilir asit miktarının %0.06-% 0.14, proteinin %0.56-&0.79, pektinin; %0.44-% 0.91, L-askorbik asit 6.8mg-19.65mg/100gr değerlerinde, toplam fenolik bileşiklerin 0.17-0.24mg/100gr arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir.

Bellini ve Giordani (2002)'ye göre, kış soğuklarına ve kuraklığa direnç oranlarına bakacak olursak en iyi tür *D. lotus*'dur. Büyüme eğilimi iyidir ve üzerine aşı yapıldığı zaman aşılama çeşitleri bir düzeyde eşit gelişim gösterirler. Daha çok saçak kök oluşturmaya yatkındır ve dip sürgünü oluşturmaz. Buruk bir tade sahip çeşitlerle daha iyi aşı uyumu gerçekleşmektedir. Fakat Fuyu çeşidi bir anaç üzerine aşılandığı zaman iyi kaynaşmayıp zayıf gelişim göstermektedir. Kötü bir özelliği daha vardır o da kök kanserine karşı duyarlı oluşudur. Yazar, *D. virginiana*'nın birden kuvvetli bir gelişim gösterdiği ancak özellikle de bu ağır ve nemli topraklarda dayanımından kaynaklandığı bildirilmiştir. Fakat üzerine aşı yapıldığı zaman çeşitler bir örnek gelişmeyip, fazlaca dip sürgünü verdiğini bildirebilmektedir. *D. rhombifolia*, bodur özelliği bulunan bir anaç türüdür. Çoğu trabzon hurması çeşidiyle aşı uyumsuzluğu göstermektedir. Üzerine yapılan aşılarla zayıf gelişim gösterip aşılama sonrasında ise 4-6 yıl bir süre arasında ölmektedir ve kullanım alanı sınırlı olmaktadır. *D. oleifera*, orijini Çin'dir. Tanen kaynağıdır ve Çin'de ise anaç olarak kullanımı sınırlı miktarlarda olabilmektedir.

Lee ve ark., (2007)'na göre Trabzon hurması meyvesinde daha yüksek karotenoid konsantrasyonları, yalnızca önemli bir biyolojik özellik sunmakla kalmaz, aynı zamanda pazarlama açısından da tercih edilir. Buruk olan çeşitler daha fazla glikoz ve fruktoz vardır. Glikoz bütün trabzon hurması çeşitlerinde en fazla bulunan şeker çeşididir. Başka bir şeker bileşiği olan fruktoz için değer aralığının 1,2 ile 9,0 g 100g-1 fw olduğu bildirilmiştir.

Carcel ve ark (2007)'na göre Trabzon hurması meyvelerinin 13 mm çapında ve 30 mm kalınlığında kesildikten sonra elde edilen dilimler iki pay şeklinde ayırmışlardır. İlk kısım yüksek yoğunluk içeren ultrases dalgası destekli olan sıcak havalı kurutucuda diğer

kısım ise ultrases dalga desteği olmayan kurutucu da kurumaya bırakılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ultrases dalga desteği olan kurutucu da kuruyan Trabzon hurması meyvelerini daha iyi kurduğu tespit edilmiştir.

Nicoleti ve ark., (2007)'na göre bölgede bulunan yerel marketten aynı boyuttakilerin ve aynı turuncu renk tonuna sahip meyvelerin satın alınıp laboratuvara getirildikten sonra yıkanarak kabukları elde soyulmuştur. Elde edilen bütün haldeki hurmalar tepsili kurutucuya yerleştirilerek bırakılmıştır. 40 ve 70°C aralığında değişken hava sıcaklıkların da ve 0.8 ve 2 m/s değerleri aralığında değişmekte olan hava hızlarında kurutma işlemlerine tabii tutulmaktadır. Bu çalışmanın sonucunda, meyvelerde bulunan C vitamininde bulunan değerlerin kurutma sıcaklığının yükselmesiyle azaldığı ortaya konmuştur.

Candir ve ark., (2009) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurması gibi klimakterik olan meyve türlerinde, şekerler (özellikle sükroz) ve toplam karotenoid içeriği, olgunluğun ve sertliğin son zamanlarında artmaya başlar ve çözünmeye uğrar. Tanenler ve titre edilebilir asitlik seviyeleri azalır, bu da lezzetin artmasına neden olabileceği bildirilmiştir.

Giordani ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurması ve fenolik bileşikler gibi ikincil metabolitler, L-askorbik asit ve şekerler için mükemmel bir kaynak olarak bildirilmiştir.

Doymaz, (2012)'a göre kurutmaya yönelik yapılan bir çalışma da Trabzon hurmalarının meyveleri yıkanıp kabukları soyulduktan sonra kalınlıkları 5 mm olacak şekilde dilimlenmişlerdir. Elde edilen dilimler iki kısma ayrıldıktan sonra ilk kısım 70°C'de ki suya bırakılarak 2 dakikalık süre zarfında haşlanmıştır. Diğer kısma ise ön işlem uygulanmamıştır. 50, 60, ve 70°C' de sıcak havalı kurutucularda iki kısım halinde olan meyveler sırasıyla kurutulmuşlardır. Yapılan bu işlemler sonucunda ön işlem yapılan dilimlerin daha çabuk kuruduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonucunda Trabzon hurmasının endüstriyel anlamda kurutulmasına yönelik çalışmaların henüz yapılmadığı anlaşılmıştır.

Özdemir ve ark., (2012)'na göre sıcak su uygulama üzerine bir araştırma yapılmıştır ve trabzon hurması meyvelerinin çeşitlerinin raf ömrü üzerine etkiler saptanmaya çalışılmıştır. Hana Fuyu meyve çeşidi (buruk olmayan) belirli bir zaman ve sıcaklık derecesinde (sırasıyla 10 dk lık 20 °C, 50 °C ve 55 °C) sıcak suya tabii tutulmuş ve

ardından oda sıcaklığında 2 saatlik süre zarfında bekletilmiştir. Kurutulduktan sonra 4 aylık süre zarfında (0 °C, % 85-90 nem) depolamadan sonra Trabzon hurması meyvelerinin kalite değerleri ayda 3 defa analiz edilmektedir. Ele geçen sonuçlara göre muhafaza zamanının uzamasına bağlı olarak meyve de yumuşama ve meyve ağırlığında azalma meydana gelmiştir. Depo edilen Trabzon hurması meyvelerinde ise fizyolojik bakımdan bozulma olmadığı fakat küf mantarından dolayı bozulmaların ise depolamanın son zamanlarında ortaya çıktığı sonucuna varılmıştır bu yapılan farklı sıcaklık uygulamaları çerçevesinde 50 °C ve 55 °C’de 10 dk bekletilenler depolama süreci içerisinde meyvelere olumlu etki yaptığından en etkili yöntemler olduğu sonucuna varılmıştır.

Sağır ve ark., (2012)’na göre çiçek tozunun canlı olup olmadığını ölçmek amacıyla birbirinden farklı çeşitte canlılık testleri kullanılmıştır. Kullanılan bu testler; çiçek tozundaki çimlenme derecelerinin belirlendiği yöntemler ile karşılaştırıldığında daha basit sonuçlar elde edilmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda ise çiçek tozu canlılığını belirlemeye yardımcı olan testlerle çimlenme testlerinin aynı sonuçlar vermediği ortaya konmuştur ve çimlenme testlerinin daha güvenilir bir yöntem sunduğu bildirilmiştir.

Baltacıoğlu ve Artık, (2013) tarafından yapılan çalışmada Ordu ilinden temin edilen 6 farklı hurma çeşidinin kimyasal içerik analizlerinde toplam fenolik içeriği, şeker ve Askorbik asit düzeyleri yönünden incelenmiştir. Çalışmada hurma çeşitlerinin iyi bir L-askorbik asit kaynağı olduğu bildirilmiştir. Şeker içeriği yönünden fruktoz ve glikoz bulunduğu bildirilmiştir.

Özkan Uçar ve Can, (2013)’ın yaptığı bir çalışma da, 11. ay olan kasım ayının 5. gününden, 1. ay olan ocak ayının 3. gününe kadar bir kaç belirli gün belirlenmiştir bunlar 1., 9., 14., 30., 45., 50. ve 60. gündür. Trabzon hurmaları hasadı yapılarak bu belirlenen günlerden hangi tarihlerde daha kaliteli olduğu üzerine araştırmalar yapılmıştır. Hasat zamanına göre yumuşamadaki değişim ve renk bozulmaları 45. günden itibaren olmaya başlamıştır ve tat ve lezzet aromalarındaki bozulmalar ise 50. güne tekabül etmiştir. Belirtilen hasat boyunca meyvelerde suda çözünür kuru madde oranı % 14 arasında 20.8, titrasyon asitliği % 0.10 arasında 0.20, pH 4.11-6.39, Hunter L*, a*, b* renk değerlerini ise sırasıyla 39.50-69.54, 3.03-24.17, 19.66-69.06 olarak belirlenmiştir.

Özdemir ve ark. (2014)’na göre Trabzon hurması Vaniglia çeşidi kullanılarak yapılan araştırma da soğukta muhafazanın burukluğunu gidermeye etki edip etmediği

araştırılmıştır. Bu yapılan çalışma da Trabzon hurması meyveleri 0 ve 5 derece arasında, % 85 ve %90 oransal nem aralığında 4 ay süreyle muhafaza edilerek burukluğuna ettiği etkiler saptanmıştır. Burukluğun giderilebilmesi için 0 ve 5 derecelerin her ikisinde de tanen içerikleri yönünden talep edilmesi için 3 ay süre ile bekletilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Pachisia, (2020) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurmasının kimyasal parametrelere ait değerleri incelemişlerdir. Çalışmada protein içeriği %0,58, nem içeriğini % 80,32, enerji içeriğini 70 kcal, kül içeriğini %0,33, Karbonhidrat içeriğinin % 18,59 olarak bulunabileceği bildirilmiştir. Çalışmada obezite ve diyet için tavsiye edilebileceği belirtilmiştir. İçerdiği fenolikler, antioksidanlar, steroller ve flavonoidler gibi bazı bileşenler, çeşitli rahatsızlıkları önleme veya kontrol etme yetenekleri nedeniyle insan sağlığı üzerinde faydalı bir etkiye sahiptir.

Fathi-Najafabadi ve ark. (2020) tarafından yapılan çalışmada Akdeniz bölgesinde trabzon hurma çeşitlerinin genel olarak üç çeşide yoğunlaştığı bildirilmiştir. Çalışmada bu çeşitlerin ülkelere göre İtalya'da Kaki Tipo, İsrail'de Triumph, İspanya'da Rojo Brillant olduğu belirtilmiştir. Çalışmada buruk olmayan hurma çeşitlerinin tanıtılması özellikle ilgi çekicidir çünkü hasattan hemen sonra herhangi bir uygulama yapılmadan ticarileştirilebileceği bildirilmiştir.

Pomper ve ark., (2020) 'ın belirttiği gibi, *D. virginiana* 'ya bağlı olan çeşitlerde doğal olarak yetişmiş ağaçları 5–12 m yüksekliğe kadar çıkmaktadır. Olgunlaşan ağaçlarda kabuğu koyu gri renkli olan ve kalın ve bloklu bir yapısı vardır. Kışın yaprağını dökmektedir ve basit yapıya sahip, oval eliptik veya düz kenarı olan dikdörtgen yapılıdır. Yapraklarının alt tarafları yeni çıkan filiz yapraklarda açık bir renge sahiptir. Trabzon hurmasının çiçekleri iki yaşını tamamlamış yapraklarda bulunan koltuklardan çıkan tomurcuklardan oluşmaktadır. Çoğunlukla dört tane çanak yapraktan bulunmaktadır. Olgunluk evresinde ise meyve et rengi sarımsıya çalan turuncuya döner ve şeker oranı tatlıya dönüktür. Her bir meyve ortalama 1 ile 8 arasında düz yapıya sahip tohum oluşturur. En çok kullanılan ismi ise Amerika da bulunan yerlilerinin koyduğu 'Persimmon' dur.

Harmanda ve ark. (2021) tarafından yapılan çalışmada Kahramanmaraş ilinde yumuşak çekirdekli meyve üretim alanlarında önemli bir sorun olan ateş yanıklığı hastalığının etmeninin belirlenmesi hedeflenmiştir. Çalışma bulgularına göre Kahramanmaraş genelinde %5,67 oranında yaygın olurken bölgede yetiştiriciliği yapılan

elma bahçelerinde %0,92, armut bahçelerinde %4,29 ve ayva bahçelerinde %16,40 oranında yaygınlığı tespit edilmiştir.

Anjum ve ark., (2021) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurmasının farklı kurutma teknikleri kullanılarak kimyasal içeriklerindeki değişimleri incelemişlerdir. Çalışmada sıcak hava fırını ve dondurarak kurutma yöntemlerinin kimyasal bileşime etkisi incelenmiştir. Trabzon hurmasının rengi, mineralleri, toplam fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesi incelenmiştir. Çalışmada taze örneklerle karşılaştırıldığında kül, ham protein, ham yağ, ham lif ve mineraller, ancak nem, C vitamini, toplam fenolik içerik ve antioksidan aktivitede azalma olduğu bildirilmiştir. Fırında kurutulan sıcak havanın askorbik asit içeriği hurmanın, dondurularak kurutulmuşla kıyasla önemli ölçüde daha düşük bulunmuştur. Ayrıca dondurarak kurutma, renk (L^* , a^* ve b^*) değerleri için en iyi sonuçları vermiştir. Dolayısı ile araştırmadan elde edilen sonuçlara göre dondurarak kurutma, polifenolik bileşikleri ve renk özelliklerini kaybetmediği bulunmuştur.

Matheus ve ark., (2022) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurması genellikle buruk ve buruk olmayan tipler olarak sınıflandırılır. Trabzon hurması meyvesinin, diğer biyoaktif fitokimyasalların yanı sıra özellikle karbonhidratlar, diyet lifleri, vitaminler, mineraller, karotenoidler ve fenolik bileşikler yönünden iyi bir besin kaynağıdır. Teknolojik ve biyoteknolojik süreçlerle yeni kullanım yöntemlerine ilişkin stratejiler, hasat sonrası kayıpları azaltmak için önemlidir ve ekonomik durumu nedeni ile önemlidir. Bu nedenle, Trabzon hurmasının kimyasal bileşiminin güncel ve kısa bir incelemesini ve biyoaktif bileşikler ve yeni ürünlerin geliştirilmesinde potansiyel kullanımı hakkında bilgiler verilmiştir. Kimyasal içerik olarak şeker, lifler, protein, yağ ve yağ asidi kompozisyonu gibi parametrelerin meyve için önemi vurgulanmıştır.

Kılıç ve ark., (2022) tarafından Denizli bölgesinde yapılan çalışmada Trabzon hurması çeşitlerinin fenolojik, morfolojik ve bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Meyve pomolojik özelliği bakımından en iri meyvelerin Hachiya çeşidine ait olduğu bildirilmiştir. Trabzon hurmalarının meyve sularında yapılan analizler sonucunda suda çözünür kuru madde (SÇKM) miktarının %13-20, pH değerinin %5.64-5.9, titre edilebilir asit (TEA) %0.14- 0.28 arasında bulunduğu belirtilmiştir. Sonuç olarak, çalışmada kullanılan Trabzon hurması çeşitlerinin Denizli bölgesinde yetiştiriciliğe uygun olduğu bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmada; Kahramanmaraş yöresinde 5 farklı rakımda Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) bölgelerinde yetiştiriciliği yapılan Trabzon hurmalarının (*Diospyros kaki* L. cv. Hachiya) her birinden 5 farklı bölge olmak üzere toplamda her bölgeden 10 ar tane hurma örneği sonbahar mevsiminde toplanmıştır (Çizelge 3. 1 ve Şekil 3. 1).

Bu çalışmada pomolojik özellikler olarak; ağırlık (g), en (cm) ve boy (cm) oranları yönünden incelenmiştir. Kimyasal parametreler olarak; ham yağ, kül tayini, protein, kuru madde oranı, suda çözünen madde miktarı (SÇKM), karbonhidrat, toplam enerji, toplam nem miktarı, toplam şeker değeri (sakkaroz, fruktoz, glikoz) ve renk değerleri yönünden incelenmiştir.

3.1.1. Numunelerin temin edilmesi

Çalışmada araştırılmak üzere Kahramanmaraş'ta ki 5 farklı bölgeden alınan hurma örnekleri Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (KSÜ) Ziraat Fakültesi araştırma laboratuvarına getirilerek -20 °C de kimyasal analizlerin yapılacağı güne kadar hurmalar bekletilmiştir. Kimyasal analizler için numuneler buzdolabından alınarak ÜSKİM birimine ulaştırılmıştır. Toplanan numunelerin 4 tanesi Dulkadiroğlu ilçesi sınırlarında, bir tanesi ise Onikişubat ilçesi sınırlarında farklı rakımlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 3. 1).

Çizelge 3. 1. Örneklerin alındığı bölgelere ait bazı özellikler

Özellikler	Bölgeler				
	Çatmayayla (1500 m)	Budaklı (1200 m)	Gaffarlı (1030 m)	Kayabaşı (750 m)	Avşar (550 m)
İlçe	Dulkadiroğlu	Dulkadiroğlu	Dulkadiroğlu	Dulkadiroğlu	Onikişubat
Enlem	37.7587	37.6947	37.6052	37.5905	37.5856
Boylam	37.0601	37.118	37.0603	36.9356	36.8241
Rakım (m)	1500	1200	1030	750	550

Farklı rakımlardan toplanan numunelerin bulunduğu ilçe, enlem, boylam ve yükselti özelliklerine bağlı bölgelerin bilgileri Çizelge 3.1'de, örnek ağaç ve meyve resmi ise Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3. 1. Trabzon hurmalarının araziden toplanması

3.2. Metot

3.2.1. Pomolojik analizler

Çalışmada Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) mevkileri olmak üzere 5 farklı rakımdan olacak şekilde 10 ar tane hurma, toplamda ise 50 tane hurmada pomolojik analizler yapılmıştır. Bu analizlerde meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve renk (L^* , a^* ve b^*) yönünden incelenmiştir (Şekil 3. 2).



Şekil 3. 2. Trabzon hurma numuneleri

3.2.2. Kimyasal analizler

Bu çalışmada Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) mevkileri olmak üzere 5 farklı rakımdan olacak şekilde 10 ar tane hurma, toplamda ise 50 tane hurmada kimyasal analizler için örnekleme yapılmıştır. Bu analizlerde kül, nem, kuru madde, SÇKM, Protein, Ham yağ, Yağ asidi kompozisyonu, Toplam şeker (Fruktoz, Sakkaroz ve Glikoz), Karbonhidrat ve Enerji değerleri yönünden incelenmiştir

3.2.2.1. Kül tayini

Kül tayini kavramı Trabzon hurması örneklerinin ağırlığının yüzde cinsinden ortaya belirlenmesi ifadesine dayanmaktadır. Krozelerinin belirli bir ağırlığa gelebilmesi için 550°C'deki fırında (Protherm Furnaces, model PLF 120/7, Ankara) bir saate yakın bir zaman zarfında tutulmasından sonra içerisine yaklaşık 3 gram ağırlığında Trabzon hurması ilavesi yapılmıştır. Kademeli olarak sıcaklığın artmasıyla birlikte örneklerimiz ön yakmaya bırakılmıştır. Bu işlemden sonra ise 550°C'ye varan sıcaklıkta kül haline varıncaya dek bu yapılan işlem sürdürülmüştür (Beşir, 2020).

3.2.2.2. Nem tayini

Nem tayini TS EN ISO 712 standardına göre yapılmıştır. Buna göre kurutulan hurmalar laboratuvar tipi değirmen (IKA-Werke M20, Almanya) ile 1 dk. öğütülmüştür. 1mm açıklıktaki elekten geçirilen hurmalardan 5g $\pm$ 1g miktarında alınarak kurutulmuş ve darası alınmış çelik kurutma kabına aktarılmıştır. Kaplar 130 °C'deki etüvde 2 saat boyunca ağzı açık olarak tutulmuştur. Daha sonra 40 dk. desikatörde soğumaya bırakılan kaplar 0.001g duyarlılıkta tartılmıştır. Veriler kullanılarak hurmalardaki nem düzeyi hesaplanmıştır (Dağhan ve ark., 2019).

3.2.2.3. Suda Çözülebilir Madde (SÇKM) miktarı tayini

Suda çözünebilir katı madde miktarı (SÇKM) için TS 4890 metoduna göre örneklerden alınan birkaç damla meyve suyunun, refraktometre adı verilen alette SÇKM miktarının doğrudan % briks olarak ölçülmesi şeklinde uygulanmıştır.



Şekil 3. 3. Numunelerin SÇKM için hazırlanması

3.2.2.4. Kuru madde tayini

Kuru madde miktarı TS 1129 ISO 1026 metoduna göre yapılmıştır. Rendelenen hurmalarda kuru maddenin oranının belirlenmesi için 3 gram ağırlığındaki hurma örneği $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de sabit tartım oluşuncaya kadar kurutulurak gravimetrik yünden ifade edilmiş ve elde edilen sonuçlar % olarak ortaya konmuştur (Beşir.2020).

$$\% \text{ Kuru madde} = (\text{Son tartım} - \text{ilk Tartım}) \times 100 / \text{Örnek Ağırlığı (g)} \quad (\text{Gürdal, 2021})$$



Şekil 3. 4. Kurutulan hurma numuneleri

3.2.2.5. Protein tayini

Numunelerin protein tayini Kjeldahl yöntemi esas alınarak geliştirilmiş olan kjeltec azot tayin düzeneği kullanılarak FOSS marka Kjeltec 8200 model cihaz ile gerçekleştirilmiştir Protein oranlarının hesaplanması yapılırken ve sonuç bulunurken, hurmalarda Kjeldahl yöntemi ile bulunan toplam azot miktarının sonucunun 6.38 faktörü ile çarpılarak sonuçlar değerlendirilmiştir.



Şekil 3. 5. Protein tayin cihazı ve titrasyon

3.2.2.6. Ham yağ tayini

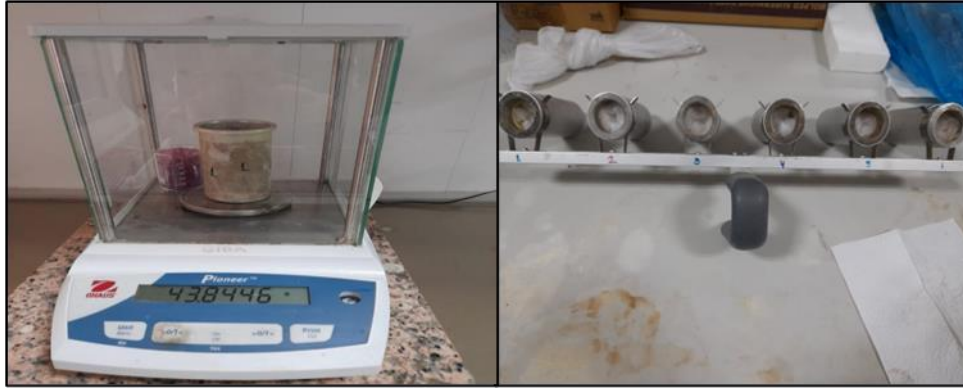
Ham yağ tayini TS 6317 metoduna göre yapılmıştır. Ham yağ tayini için ekstraksiyon işlemi gerçekleştirildi. Balon içerisine örnek ve çözücü eklenerek ekstraksiyon yapılmış daha sonra evaporatörde çözücü uzaklaştırılarak yağın saf olarak kalması sağlanmıştır. Çalışmada ham yağın sabit tartıma gelinceye kadar etüvde bekletilmiştir. Balonun son ağırlığı kaydedildikten sonra içindeki yağ miktarı % yağ olarak formülünden hesaplanmıştır.

$$\text{Toplam yağ miktarı (\%)} = ((m_2 - m_1) / m_0) \times 100$$

m_0 : Başlangıç numune miktarı (g)

m_1 : Kartuş darası (g)

m_2 : Kartuş darası (g) + Yağ miktarı (g) (Dağhan ve ark., 2019)



Şekil 3. 6. Numunelerin toplam yağ için hazırlanması

3.2.2.7. Yağ asitleri kompozisyonu analizi ve GC-FID cihaz şartları

Yağ asidi kompozisyonu TS 4664 EN ISO 5508 metoduna göre yapılmıştır. Yağ asitleri metilasyon: 0,1 gram yağ alınarak 15 mililitrelik ağzı kapaklı olan bir tüpe bırakılmıştır. Üzerine ise 1 mililitre 2 N Metanollü KOH çözeltisi eklenmiş ve 2 dakika vortekslenmiştir. 15 dakikalık bir süre zarfında bekletilmiştir. Faz ayrımı oluşabilmesi için 10 mililitre hekzan eklenerek iyi bir şekilde karıştırılmıştır. Faz ayrımının tamamlanabilmesi için 7000 rpm de 10 dakikalık sürede santrifüje tabii tutulmuştur. Üst fazdan 1 mikrolitrelik GC-FID cihazına enjeksiyon yapılmıştır.



Şekil 3. 7. GC-FID cihazı

Yağ asitleri metilleştirilme işlemi yapıldıktan sonra Alev İyonlaştırıcı Dedektörlü (FID), Shimadzu Gaz Kromatografi (Model 2025) ile analizi yapılmıştır. Analiz aşamalarında Supelco firmasından temin edilen Supelco 37 Component Mix sertifikalı STD'den faydalanılmıştır. Bu yapılan kimyasal analiz çalışmasında Teknocroma markalı TR-CN100 kolon kullanımı yapılmıştır. Uzunluğu 60 m, ve film kalınlığı 0.25 mikron'dur.

İç çapı ise 0.20 mm dir. Kolonun fırınının sıcaklığı için 80°C'den başlayarak 2 dakika sürecinde bekletilmiştir. Daha sonra ise dakikada 5°C arttırılarak 140°C sıcaklığa ulaşıktan sonra, elde edilen sıcaklık seviyesinde 2 dakika boyunca tutulmuştur. Toplam analiz süresi 61 dakika sürmüştür. Enjektörün sıcaklığı ise 240°C ve detektör sıcaklığı 250°C olarak bulunmuştur. Taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanımı yapılmış, akış hızı 30ml/dk olarak ayarlanmıştır. Kullanılan gaz akışları H₂= 40ml/dk ve kuru hava = 400 ml/dk'dan ibarettir (Beşir, 2020).

3.2.2.8. Toplam şeker analizi

Toplam şeker tayini AOAC 977.20 metoduna göre yapılmıştır. Her farklı rakımdan örneklenmiş olan 10 g'lık meyve püresine 40 mL saf su ilave edilerek elde edilen karışım, 10.000 devirde 10 dk santrifüj edilmiştir. Elde edilen meyve suyu, Whatman No.42 filtre kağıdı ile süzölmüş, bu süzöntüden 2 mL alınarak üzerine 6 mL asetonitril eklenmiştir. Bu karışım, 0.45 mm membran filtresinden (Millipore, USA) geçirildikten sonra yüksek basınçlı sıvı kromatografi (HPLC)'ye enjekte edilmiştir. Her çeşitten ve genotipten ve şeker standartlarından 3 örnek HPLC'ye yüklenmiştir. HPLC analizlerinde Shimadzu HPLC sistemi, LC-10AT pompası ve RID-10A detektörü ile birlikte kullanılmıştır. Şeker örneklerinin analize hazırlanması Camara ve ark., (1996)'nın belirttiği yönteme göre yapılmıştır. HPLC'de şekerleri ayırmak için EC 250/4 Nucleosil C18 karbonhidrat kolonu (250 mm – 4.0 mm i.d) (Macherey – Nagel, USA) kullanılmıştır. Taşıyıcı faz olarak %75'lik asetonitril ve %25'lik ultra saf su kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 30°C ve akış hızı 1.8 mL/dk olarak kullanılmıştır. Numunelerin ekstraksiyon işlemi Şekil 3. 8'da verilmiştir.



Şekil 3. 8. Numunelerin toplam şeker tayini için ön işlemi



Şekil 3. 9. HPLC cihazı

3.2.2.9. Renk değerlerinin ölçümü

Meyve kabuk ve et rengi ölçümleri C.I.E. $L^*a^*b^*$ metoduna göre Hunter Lab kromometre ile yapılmıştır. Hunter Lab renk ölçer ile meyve kabuk ve meyve et renginin L, a^*, b^* değerleri hesaplanmıştır. Burada L , rengin parlaklığındaki değişimi (L ; 0 siyah, 100 beyaz), a^* yeşilden kırmızıya renk değişimini (pozitif değerler kırmızı, negatif değerler yeşil), b^* sarıdan maviye renk değişimini (pozitif değerler sarı, negatif değerler mavi) göstermektedir (Beşir ve ark., 2019).

3.2.2.10. Karbonhidrat tayini

Karbonhidrat değeri için daha önce analizlerde belirtilen yöntemler ile elde edilen nem, yağ, protein ve kül değerinden aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Schakel ve ark., 1997; Karaağaoğlu ve ark., 2008).

$$\text{Karbonhidrat} = 100 - (\text{Nem} + \text{Yağ} + \text{Protein} + \text{Kül})$$

3.2.2.11. Enerji tayini

Numunelerin enerji (kcal) değerlerini hesaplamak için öncelikle numunelerin kül, protein, yağ ve nem analizleri yapılmıştır. Daha sonra ise aşağıdaki formüle göre enerji (kcal) miktarı hesaplanmıştır (Schakel ve ark., 1997; Karaağaoğlu ve ark., 2008).

$$\text{Karbonhidrat} = 100 - (\text{Nem} + \text{Yağ} + \text{Protein} + \text{Kül})$$

$$\text{Enerji (Kalori)} = (\text{Yağ} \times 9) + (\text{Protein} \times 4) + [(\text{Karbonhidrat} - \text{Diet Lif}) \times 4]$$

3.2.3. İstatistiksel değerlendirme

Çalışmada elde edilen veriler, SPSS-23 programı yardımı ile istatistiki olarak incelenmiştir. Verilere ait tanımlayıcı istatistik analizi (ortalama değer, standart sapma, minimum ve maksimum değerler, varyans) ve Pearson korelasyon istatistik testi, ANOVA, Tukey HSD testleri uygulanmıştır. Çalışmada $p<0.05$ ve $p<0,01$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.



4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Hurma Örneklerinin Pomolojik Analiz Bulguları

Bu çalışmada Kahramanmaraş yöresinde 5 farklı rakımlarda Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) bölgelerinde olmak üzere 5 farklı rakımın her birinde 5 tekerrürlü olacak şekilde 10 ar tane hurma, toplamda ise 50 tane hurmada pomolojik analizler yapılmıştır. Bu analizlerde meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve renk (L^* , a^* , b^* değerleri) yönünden incelenmiştir (Çizelge 4. 6). Elde edilen veriler çizelge ve şekiller ile özetlenmiştir.

Bu çalışmada Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) bölgeleri içerisinde en düşük ağırlığa Çatmayayla (1500m) $104,213 \pm 5,637$ g olarak, en yüksek ağırlığa Avşar bölgesinde 550 m rakımda $201,426 \pm 24,718$ g olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 1). Trabzon hurmasının Fuji çeşidinde yaptıkları çalışmada hurmaların ağırlığını 115,60 g olarak bildirmişlerdir (Gautam ve ark. 2020). Çalışmamızda Dadağlı ve Bulanık bölgelerinin bu değerlerde olduğu söylenebilir. Gaffarlı, Kayabaşı ve Avşar bölgelerinin daha yüksek ağırlığa sahip olduğu bulunmuştur. Budaklı bölgesinde meyvenin ortalama ağırlığı $117,788 \pm 9,362$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. 1. Farklı rakımlardan alınan hurmaların ağırlık (g) bulguları

Örnek No	Bölge (Ağırlık/g)				
	Çatmayayla (1500m)	Budaklı (1200m)	Gaffarlı (1030m)	Kayabaşı (750m)	Avşar (550m)
1	103,63	112,91	155,55	141,46	205,8
2	105,5	132,68	177,42	149,36	172,04
3	110,3	116,66	184,71	173,15	185,56
4	114,8	127,67	228,56	141,19	242,8
5	98,4	120	225,39	116	180,67
6	103	106,66	167,57	174,9	208,58
7	96,5	101,73	201,83	158,15	205,22
8	102,3	115,08	194,2	141,99	226,08
9	108,1	119,94	137,3	138,74	167,01
10	99,6	124,55	143,88	154,7	220,5
Ortalama	104,213	117,788	181,641	148,964	201,426
Std Sapma	$\pm 5,637$	$\pm 9,362$	$\pm 31,585$	$\pm 17,422$	$\pm 24,718$
	En yüksek	En düşük			

Bu çalışmada Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) bölgeleri içerisinde en düşük en Çatmayayla (1500m) 56,661±1,495 mm olarak, en yüksek en Avşar bölgesinde 550 m rakımda 73,068±4,339 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 2). Trabzon hurmasının Fuji çeşidinde yaptıkları çalışmada hurmaların enini 64,17 mm olarak bildirmişlerdir (Gautam ve ark. 2020). Çalışmamızda Kayabaşı bölgesinde bu değerlerde olduğu söylenebilir. Çatmayayla bölgesin daha düşük ene (mm) sahip olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4. 2. Farklı rakımlardan alınan hurmaların en (mm) bulguları

Örnek No	Bölgeler (En/mm)				
	Çatmayayla (1500m)	Budaklı (1200m)	Gaffarlı (1030m)	Kayabaşı (750m)	Avşar (550m)
1	57,81	61,87	68,56	64,66	75,37
2	56,88	63,6	69,9	64,95	67,15
3	58,2	63,52	70,2	65,25	73,68
4	56,94	66,26	72,13	65,63	77,68
5	54,8	62,5	75,12	60	68,2
6	58,88	57,63	65,72	68,6	76,06
7	54,8	60,54	69,3	65,12	75,69
8	55,6	62,73	73	61,31	77,64
9	57,6	61,92	64,21	62,49	66,21
10	55,1	64	68	65,19	73
Ortalama	56,661	62,457	69,614	64,32	73,068
Std Sapma	±1,495	±2,284	±3,278	±2,447	±4,339
	En yüksek	En düşük			

Bu çalışmada Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) bölgeleri içerisinde en düşük boy Çatmayayla (1500m) 51,611±3,519 mm ve Budaklı (1200m) 51,331±2,305 mm olarak, en yüksek boy Avşar bölgesinde 550 m rakımda 68,437±4,139 mm olarak belirlenmiştir (Çizelge 4. 3). En ve boy oranlarına göre en verimli olduğu söylenebilecek bölgenin Avşar bölgesi olduğu söylenebilir. Trabzon hurmasının Fuji çeşidinde yaptıkları çalışmada hurmaların boy olarak 46,15 mm olarak bildirmişlerdir (Gautam ve ark. 2020). Çalışmamızda bu sonuçtan daha yüksek değerlerde veriler elde edilmiştir. Meyvenin yetiştiği coğrafya ve farklı rakımlarda farklı bulguların elde edilmesinin mümkün olduğu bu çalışmada ortaya konulmuştur.

Çizelge 4. 3. Farklı rakımlardan alınan hurmaların boy (mm) bulguları

Örnek No	Bölgeler (Boy/mm)				
	Çatmayayla (1500m)	Budaklı (1200m)	Gaffarlı (1030m)	Kayabaşı (750m)	Avşar (550m)
1	51,33	52,2	59,27	68	69,68
2	52,33	53,65	62,86	62,1	65,28
3	53,7	51,66	62,65	67	67,83
4	52	53,72	64,33	54	74,13
5	50,6	52,71	67,51	54,5	61,99
6	57,46	50	60,72	60,2	75,06
7	43,29	47,85	68,92	64,61	70,29
8	51,8	47,29	60,7	56,92	69,2
9	52,9	51	57	62,33	64,3
10	51,2	53,24	59,2	57	66,61
Ortalama	51,661	51,332	62,316	60,666	68,437
Std Sapma	±3,519	±2,305	±3,763	±4,994	±4,139
	En yüksek	En düşük			

Bu çalışmada elde edilen renk değerleri incelendiğinde L^* değerinin 35,59 ile 52,66 arasında olduğu belirlenmiştir. Yine a^* değeri yönünden 19,91 ile 25,39 arasında değerler elde edilmiştir. Çalışmada b^* değeri ile 39,81 ile 60,94 arasında değişen önemli farklılık gösterdiği belirlenmiştir. En yüksek L^* değeri Avşar (550 m) 56,61 olarak en düşük L^* değeri Gaffarlı (1030m) de 41,91 olarak belirlenmiştir. Renk a^* değeri olarak incelendiğinde en yüksek Budaklı (120m) de 25,39 olarak en düşük ise Kayabaşı bölgesinde (750m) 19,91 olarak bulunmuştur. Renk b^* değeri ise en yüksek Avşar (550m) bölgesinde 60,94 olarak en düşük değer Kayabaşı (750m) 39,81 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. 4. Örneklerin renk değeri bulguları

Renk değerleri	Bölgeler				
	Çatmayayla (1500m)	Budaklı (1200m)	Gaffarlı (1030m)	Kayabaşı (750m)	Avşar (550m)
L^*	51,85	52,66	41,91	35,59	56,61
a^*	22,76	25,39	23,54	19,91	22,28
b^*	48,68	54,07	47,56	39,81	60,94

Burada L, rengin parlaklığındaki değişimi (L;0 siyah, 100 beyaz), a* yeşilden kırmızıya renk değişimini (pozitif değerler kırmızı, negatif değerler yeşil), b* sarıdan maviye renk değişimini (pozitif değerler sarı, negatif değerler mavi) göstermektedir (Beşir ve ark., 2019). Kayabaşı bölgesinde L* değeri 35,59 olarak en açık renk diyebiliriz. Diğer bölgelerin meyve renginin daha koyu olduğu söylenebilir. Yine a* değerlerinde önemli bir değişim olmamakla birlikte b* değerlerinde yarı yarıya olacak şekilde Kayabaşı ve Avşar bölgelerinde belirlenmiştir. Meyve renginin belirlenmesinde bu parametrelerden elde edilen değerler meyveye has özellik gösterdiği belirlenmiştir.

Taze hurma numunelerinde renk (L*, a* ve b*) değerleri sırası ile 53,27, 6,27 ve 24,67 bulunmuştur (Katsumi ve ark., 2021). Çalışmamız da ise L* değeri daha düşük a* ve b* değerlerinin daha yüksek bulunduğu, nedeni olarak ise çevresel yetiştirme koşulları olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmaya göre L* değeri Gaffarlı ve Kayabaşı bölgelerinde daha düşük seviyelerde renginin daha açık, diğer bölgelerin ise renginin daha koyu renklerde olduğu söylenebilir.

Elde edilen renk değeri bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R²) değeri L* için 0,0189 a* için 0,2612 ve b* için 0,0425 olarak belirlenmiştir.

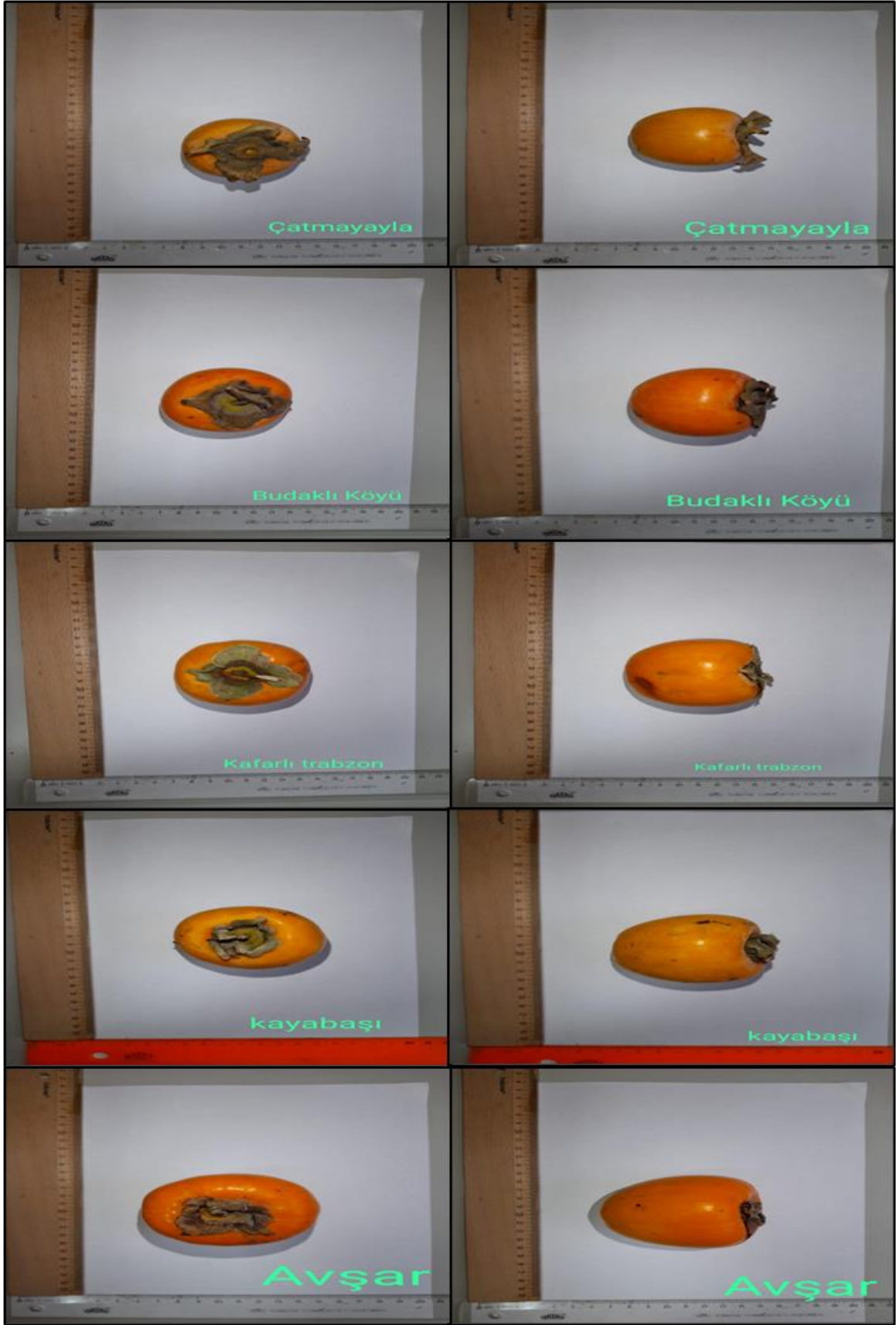
Çizelge 4. 5. Renk değeri ölçümlerine ait R² değerleri

Parametreler	Doğrusal denklem	R ² değeri
L*	y = -0,755x + 49,989	0,0189
a*	y = -0,644x + 24,708	0,2612
b*	y = 1,026x + 47,134	0,0425

Çalışmada ağırlık, en ve boy olarak ortalama değerlerin ağırlık için 150±10,69 g olduğu, en oranının 65±1,082 mm ve boy oranı 58±0,797 mm olarak bulunmuştur. Yapılan bir çalışmada aynı çeşit meyvenin ortalama ağırlığının 169 g olduğu bildirilmiştir (Çelik ve Ercişli, 2008).

Bu çalışmada L* değeri ortalaması 47,724 ±8,680 olarak a* değeri ortalaması 22,776±1,992 ve b* değeri ortalaması 50,212 ±7,866 olarak bulunmuştur. Çelik ve Ercişli (2008) tarafından Hachiya çeşidinde yapılan çalışmada L* değeri 63,39 a* değeri 32,29 ve b* değeri 62,04 olarak bulunmuştur. Toplu ve ark., (2009) Hachiya çeşidinin L* değeri 56,3 olarak verilmiştir. Elde edilen sonuçlar L*, a* ve b* değerleri düşük ortalama sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 6. Farklı rakımlardan alınan Trabzon hurması numuneleri

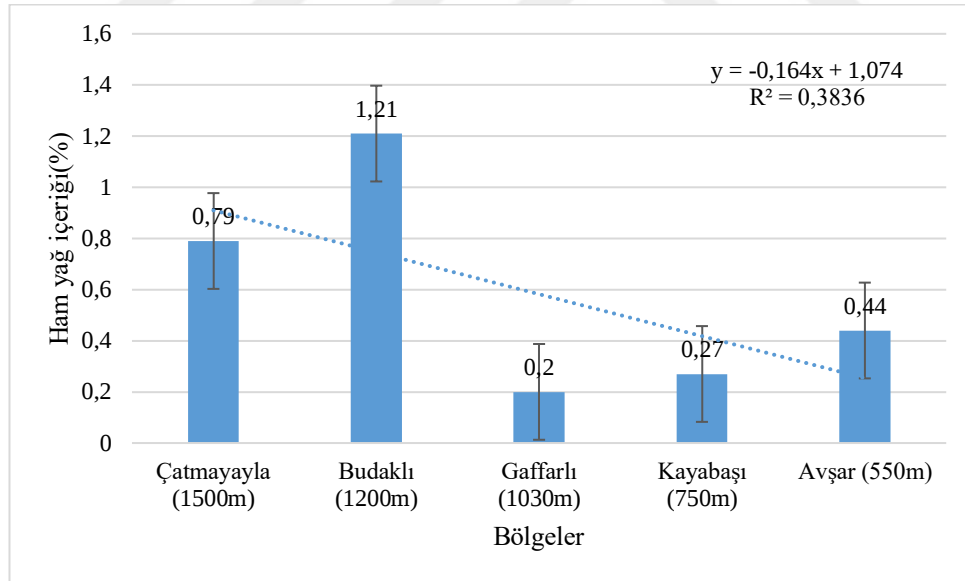


4.2. Hurma Örneklerinin Kimyasal Analiz Bulguları

Bu çalışmada farklı rakımlardan toplanan hurma numuneleri uygun koşullar altında laboratuvara getirilerek kimyasal analizleri yapılmıştır. Çalışmada kimyasal analiz olarak kül, nem, SÇKM, kuru madde miktarı, protein, yağ, yağ asidi kompozisyonu, toplam şeker (Glikoz, Fruktoz, Sakkaroz), karbonhidrat ve enerji değeri yönünden incelenmiştir.

4.2.1. Hurma Örneklerinde ham yağ ve yağ asidi kompozisyonu bulguları

Bu çalışmada farklı rakımlardan alınan hurma numunelerinin ham yağ içerikleri Şekil 4. 1’de verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ham yağ içeriği Budaklı (1200m) bölgesinden alınan örnekte en yüksek %1,21 oranında bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmada Budaklı bölgesini 1500 m rakımda bulunan Çatmayayla bölgesi % 0,79 ile sırayı izlemiştir. Genel anlamda diğer bölgelerden alınan örneklerin ham yağ içeriği düşük olduğu belirlenmiştir. Hurmanın yağından faydalanılmak istenmesi durumunda yüksek bulunan bu iki bölgenin en uygun bölge olduğu söylenebilir. Elde edilen toplam yağ yüzdesi bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri 0,3836 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4. 1. Örneklere ait ham yağ içeriği bulguları

Taze hurma numunelerinde toplam yağ içeriğinin % 0,19 olarak bulunmuştur (Katsumi ve ark., 2021). Çalışmamızda Gaffarlı bölgesinde bu sonuca yakın değerlerde ham yağ elde edilmiştir. Budaklı bölgesinde ise %1,21 oranında yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Ham yağ içeriğinin meyvede farklılık göstermesi bulunduğu rakım ve coğrafi özelliklerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Yağ asitlerinden palmitik asit, palmiteloik asit, heptadenoik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, gamalinoleik asit, araşidonik asit içeriğine dair sonuçlar bulunmuştur. Yağ asitleri bakımından en iyi sonuçları Gaffarlı bölgesinden alınan ve oleik asit içeriği 76,107 % olarak bulunan örneklerden alındığı söylenebilir. Çalışmada yağ asidi kompozisyonu olarak önemli değişimlerin olduğu bu değişimlerin farklı rakımlardan olabileceği söylenebilir. Meyvenin olgunlaşma süresi ve bulunduğu iklimsel parametrelerinde bu değişime neden olabileceği muhtemeldir.

Çizelge 4. 7. Örneklere ait yağ asidi kompozisyonu bulguları

Parametreler (%)	Bölgeler				
	Çatmayayla (1500m)	Budaklı (1200m)	Gaffarlı (1030m)	Kayabaşı (750m)	Avşar (550m)
Palmitik asit	13,370	13,458	14,784	14,178	13,610
Palmiteloik asit	1,294	1,255	4,210	3,362	1,235
Heptadekanoik asit	0,157	0,123	0,000	0,645	0,184
Stearik asit	2,529	2,749	1,788	2,188	2,241
Oleik asit	71,775	75,128	76,107	70,025	75,045
Linoleik asit	8,457	6,241	3,111	5,331	6,090
Gama-Linoleik asit	0,737	0,645	0,000	2,531	0,737
Araşidonik asit	1,137	0,311	0,000	1,741	0,858
Miristik asit	0,108	0	0	0	0
Heneikosanoik asit	0,329	0	0	0	0
Miristoleik asit	0,106	0	0	0	0

Elde edilen yağ asidi kompozisyonu bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri en yüksek ise linoleik asit ($R^2= 0,8431$) olarak belirlenmiştir. R^2 değerinin doğrusal denklemde 1'e yakın olması değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir. Çalışmamızda ise bazı parametrelerde R^2 değerleri 0'a yakın olması iki değişken arasındaki ilişkinin o kadar zayıf olduğu anlamı çıkartılabilir. Bu çalışmada R^2 değeri 1'e yakın olan linoleik asit, oleik asit, stearik asit parametrelerinde farklı rakımlardan alınan Trabzon hurması numunelerinde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 8. Yağ asitlerine ait R² değerleri

Parametreler	Doğrusal denklem	R ² değeri
Palmitik asit	$y = 0,12x + 13,52$	0,1016
Palmiteloik asit	$y = 0,1989x + 1,6745$	0,0494
Heptadekanoik asit	$y = 0,0576x + 0,049$	0,1362
Stearik asit	$y = -0,1137x + 2,6401$	0,2429
Oleik asit	$y = 0,1437x + 73,185$	0,0077
Linoleik asit	$y = -0,5644x + 7,5392$	0,2156
Gama-Linoleik asit	$y = 0,1886x + 0,3642$	0,0993
Araşidonik asit	$y = 0,0872x + 0,5478$	0,0404

Yoo ve ark. (2019) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurmasının (*Diospyros kaki* Thunb.) farklı çeşitlerinin (Gabhjubaekmok, Sangjudungsi ve Godongsi) yağ asidi kompozisyonlarını incelemişlerdir. Çalışmada Palmitik asit, oleik asit, linoleik asit ve stearik asit temel yağ asidi bileşenleri olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda da bu yağ asitlerinin majör bileşenler olduğu belirlenmiştir. En yüksek oranda farklı rakımlarda bu yağ asitleri eldesinin mümkün olduğu belirlenmiştir.

4.2.2. Hurma örneklerinde toplam şeker (glikoz, fruktoz ve sakkaroz) bulguları

Bu çalışmada hurmalardan alınan numunelerden elde edilen şeker sonuçları Çizelge 4. 9'daki gibidir. Avşar yerleşkesinden alınan numunelerde şeker oranı olarak en yüksek değerler bulunmuştur. Gaffarlı (1030m) bölgesinden alınan numunelere ait şeker değerleri sonucunda 2. sırada yüksek veriler sunmuştur. En az şeker seviyeleri Kayabaşı (750m) bölgesinden alınan numunede elde edilmiştir. Glikoz içeriği yönünden değerlendirecek olursak en yüksek rakım olan Çatmayayla (1500m) bölgesinde en yüksek %11,432 olarak belirlenmiştir. Sakkaroz ve Fruktoz içeriği olarak ise en düşük rakım olan Avşar (550m) bölgesinden elde edilmiştir.

Toplam şeker içeriğinin farklı rakımlardan alınan örneklerden elde edilen verilere göre en yüksek değeri Gaffarlı (1030m) ve Avşar (550m) bölgesinden elde edildiği belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam şeker içeriği % 17,737 ile Kayabaşı (750m) bölgesinde bulunduğu belirlenmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).

Çizelge 4. 9. Hurma örneklerinde toplam şeker bulguları

Parametreler	Bölgeler					Ortalama	Std. Sapma
	Çatmayayla (1500m)	Budaklı (1200m)	Gaffarlı (1030m)	Kayabaşı (750m)	Avşar (550m)		
Sakkaroz (%)	0,344	0,402	0,392	0,444	0,528	0,422	±0,0691
Glikoz (%)	11,432	10,766	11,186	9,695	11,091	10,834	±0,6800
Fruktoz (%)	8,727	8,595	9,193	7,598	9,102	8,643	±0,6353
Σ Şeker (%)	20,503	19,763	20,771	17,737	20,721	19,899	±1,2741
	En düşük	En yüksek					

Elde edilen şeker yüzdesi bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri Sakkaroz için 0,8799 Glikoz için 0,1662 Fruktoz için 0,0038 ve toplam şeker için ise 0,0389 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. 10. Kimyasal parametrelere ait R^2 değerleri

Parametreler	Doğrusal denklem	R^2 değeri
Sakkaroz	$y = 0,041x + 0,299$	0,8799
Glikoz	$y = -0,1753x + 11,36$	0,1662
Fruktoz	$y = -0,0247x + 8,7171$	0,0038
Toplam şeker	$y = -0,159x + 20,376$	0,0389

Hurmada şeker içeriğinin diğer kimyasal bileşenleri etkileyeceği bildirilmiştir. Trabzon hurması içindeki çoğu mono ve disakkaritler olup taze meyve içeriğinde sırasıyla ortalama glikoz (%7.40), fruktoz (%5.95) ve sakkaroz (%1.05) ile temsil edilir (Matheus ve ark., 2022). Hachiya çeşidinin fruktoz % 5.6 glikoz % 7.9 ve sakkaroz %1.3 ve toplam şeker oranı % 14.8 olarak belirlenmiştir (Giordani ve ark., 2011). Çalışmamızda literatür ile hemen hemen benzer sonuçlar elde edilmiştir. Sakkaroz içeriği çalışmamızda daha düşük bulunurken, Glikoz ve Fruktoz içeriği yönünden daha yüksek bulgular elde edilmiştir. Yoo ve ark. (2019) tarafından Glikoz ve fruktoz içeriği majör bileşen olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda da majör şekerler olarak belirlenmiştir.

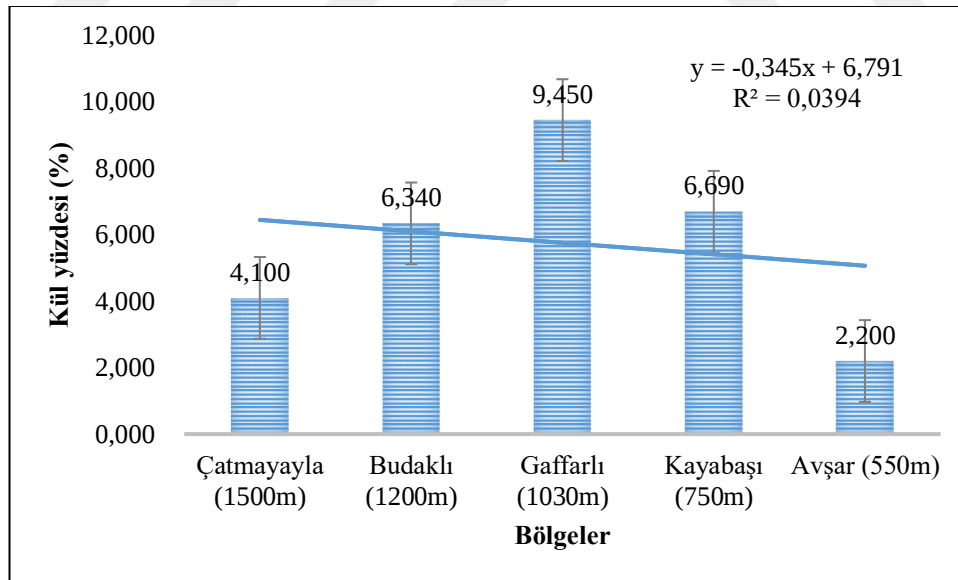
Trabzon hurmasının Fuji çeşidinde yaptıkları çalışmada hurmaların toplam şeker içeriğini %14,88 olarak bildirmişlerdir (Gautam ve ark. 2020). Çalışmamızda toplam şeker içeriği yönünden daha yüksek oranlarda ortalama %19,899±1,274 elde edilmiştir.

4.2.3. Hurma örneklerinde diğer kimyasal analizlere ait bulguları

Bu çalışmada farklı rakımlardan alınan örneklerin kimyasal içeriği bakımından nem, toplam enerji, SÇKM, karbonhidrat, kül tayini, protein ve kuru madde yönünden incelenmiştir.

Bu çalışmada farklı rakımlardan elde edilen örneklerin kül içerik değerleri Şekil 4. 2’de verilmiştir. Çalışmada en yüksek değeri Gaffarlı bölgesinde %9,450 olarak en düşük Avşar (550m) %2,2 olarak belirlenmiştir. Kül içeriğinin önemli derecede değiştiği verilerden anlaşılmaktadır. Kül içeriğinde bulunan besin elementleri yönünden zengin olduğu en yüksek kül değerinin elde edildiği Gaffarlı bölgesi olmuştur. Kül içeriğinin Avşar bölgesinde düşük değerlerin elde edilmesi mineral kompozisyonunda önemli derece değişimlerin olduğu bulgusu çıkartılabilir.

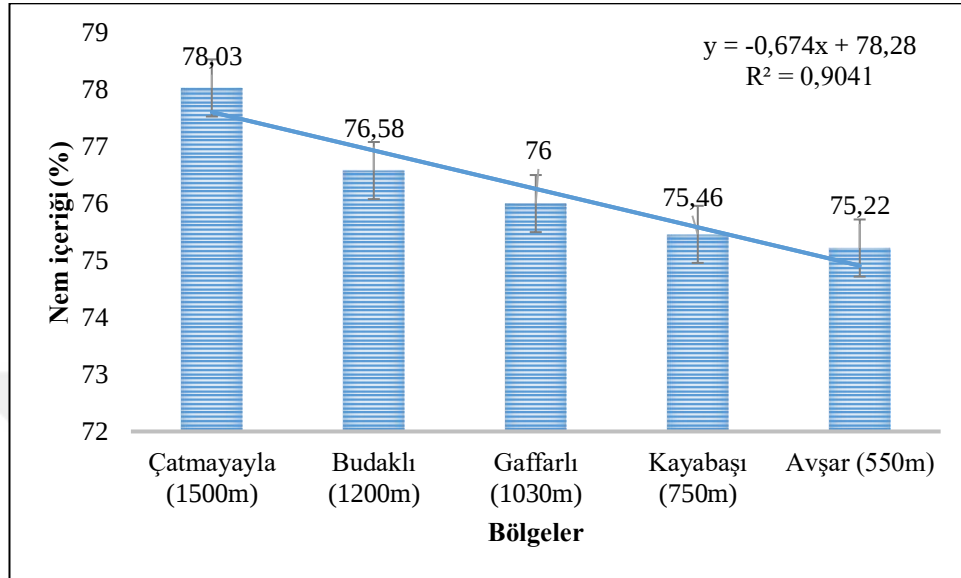
Elde edilen kül oranı yüzdesi bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri 0,0394 olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda kül oranı yüzdelere göre R^2 değerleri 0’a yakın olması iki değişken arasındaki ilişkinin o kadar zayıf olduğu anlamı çıkartılabilir.



Şekil 4. 2. Örneklerin kül içerik bulguları

Bu çalışmada farklı rakımlardan alınan hurma numunelerinin nem içerikleri belirlenmiştir. Çalışmada nem içeriği bakımından en yüksek veri Çatmayayla (1500m) bölgesinden alınan numunelerden % 78,03 olarak elde edilmiştir. Budaklı bölgesinden alınan numuneler nem içeriği bakımından % 76,58 olarak 2. sıradadır. Gaffarlı bölgesinden

temin edilen numunelerin nem içeriği seviyesi %76 olup 3. sıradadır. Kayabaşı ve Avşar yerleşkesinden temin edilen numuneler nem içeriği olarak en az seviyededir. Çalışmada farklı rakımlarda alınan örneklerden rakım yüksekliğinin örnek nem içeriğini önemli ölçüde değiştirdiği söylenebilir.

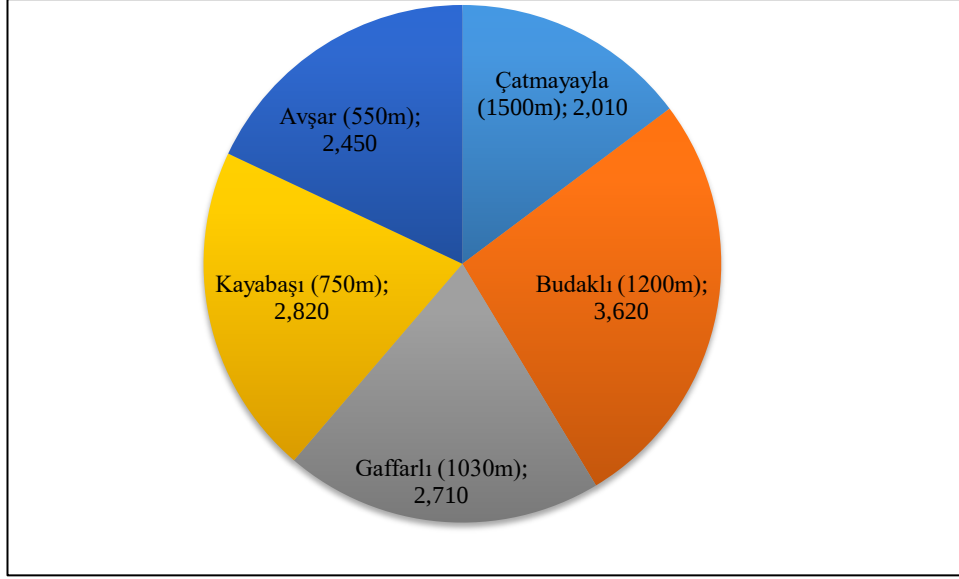


Şekil 4. 3. Örneklerin nem içeriği bulguları

Elde edilen nem içeriği yüzdesi bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri 0,9041 olarak belirlenmiştir. R^2 değerinin doğrusal denklemde 1'e yakın olması değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir.

Taze hurma numunelerinde nem içeriğinin % 83,49 olarak bulunmuştur (Katsumi ve ark., 2021). Çalışmamızda daha düşük değerler elde edilirken en yüksek bulgu Çatmayayla bölgesinden yaklaşık 1500 m rakımda %78,03 olarak nem içeriği belirlenmiştir. Rakım düştükçe nem içeriğinde paralel olarak bir azalma görüldüğü söylenebilir.

Bu çalışmada elde edilen veriler incelendiğinde protein içeriğine dair bulgular Şekil 4. 4'de verilmiştir. Çalışmada protein içeriği en yüksek Budaklı bölgesinde en yüksek %26 ile %3,620 elde edilmiştir. Ayrıca en düşük değer ise Çatmayayla bölgesinde 1500 m rakımda %15 oranında %2,010 oranında protein içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Normal bir protein içeriğine sahip meyve yetiştiriciliği yapmak istendiğinde 1200m ile 750 m arasında kalan rakımlarda iyi sonuçlar alınabileceği söylenebilir.

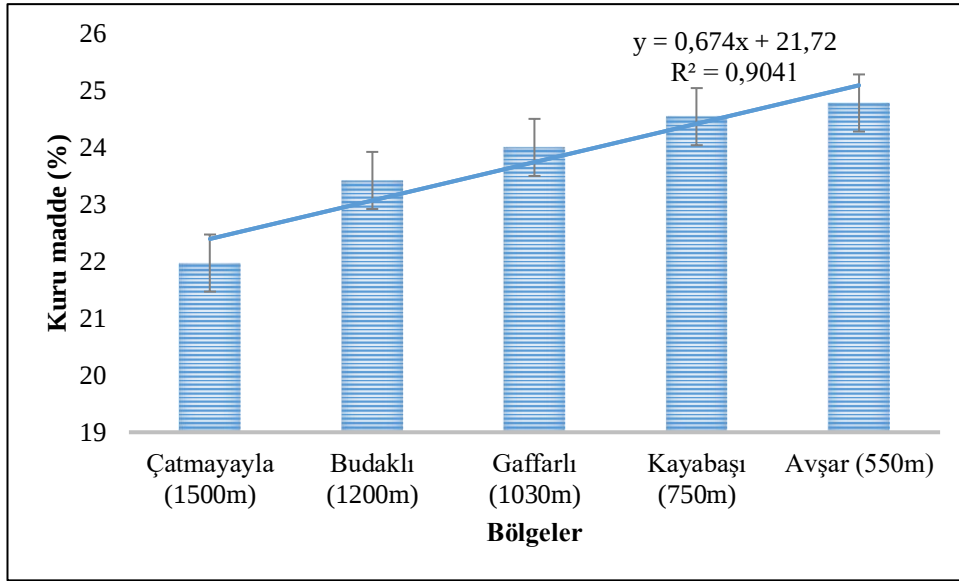


Şekil 4. 4. Örneklerin protein içeriği bulguları

Protein içeriğinde taze numunelerde %0,67 oranında bulunmuştur (Katsumi ve ark., 2021). İtalyanın farklı bölgelerinde yapılan çalışmada toplam protein içeriğinin ortalama % 0,46 oranında olması gerektiği bildirilmiştir (Tardugno ve ark., 2021). Çalışmamız da bu sonuçtan daha yüksek değerlerde veriler elde edilmiştir. Meyvenin yetiştirme koşullarının protein içeriğini önemli ölçüde değiştirdiği söylenebilir.

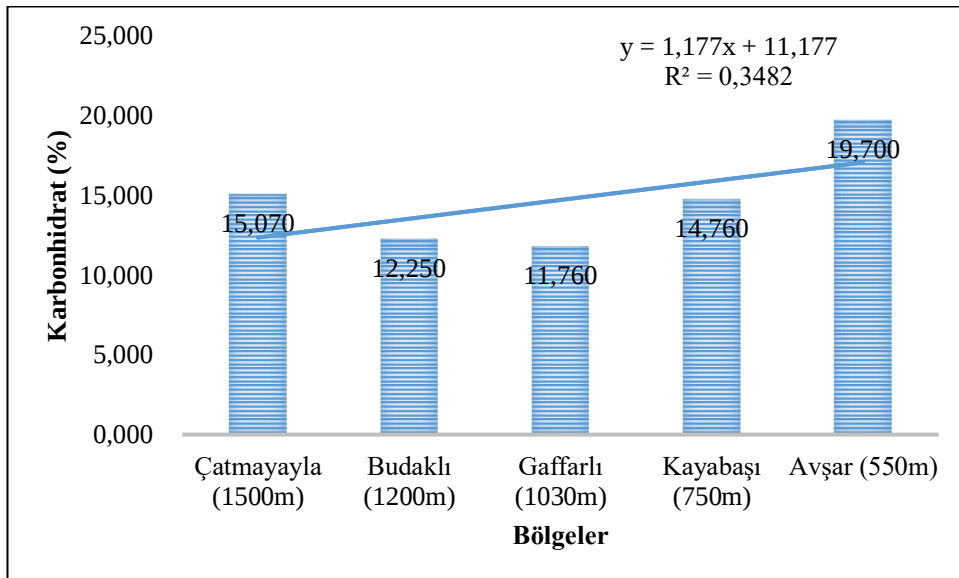
Bu çalışmada farklı rakımlardan alınan örneklerin kuru madde oranları Şekil 4. 5’da verilmiştir. Çalışmada kuru madde oranı en yüksek %24,78 ile Avşar bölgesinden elde edilmiştir. Çalışmada en düşük oran rakımın en yüksek olduğu Çatmayayla bölgesinden %21,97 olarak belirlenmiştir. Kuru madde oranındaki bu değişimin farklı rakımlardan dolayı olabileceği söylenebilir.

Elde edilen kuru madde içeriği yüzdesi bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri 0,9041 olarak belirlenmiştir. R^2 değerinin doğrusal denklemde 1’e yakın olması değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil 4. 5. Örneklere ait kuru madde oranı bulguları

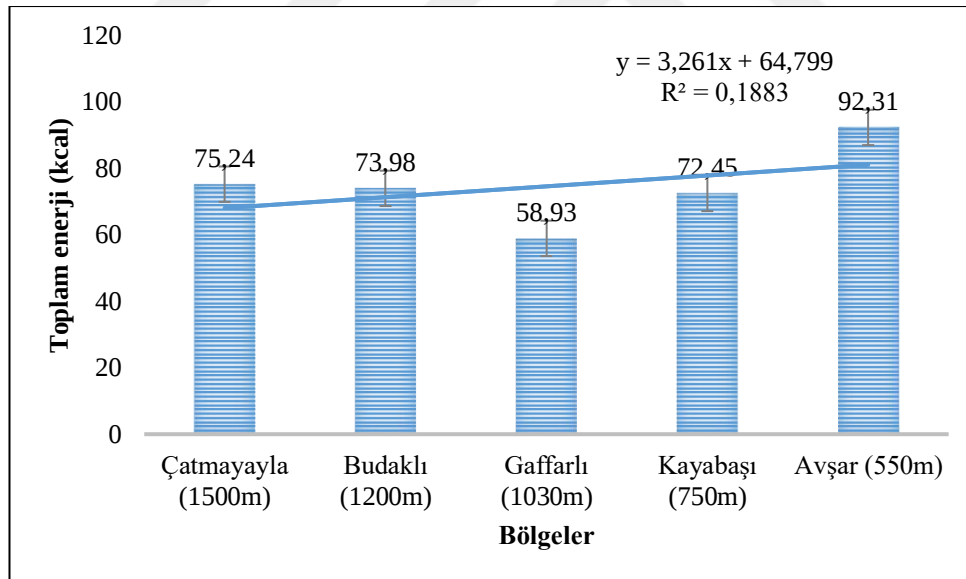
Bu çalışmada farklı rakımlardan örneklerin karbonhidrat içerikleri belirlenmiştir. Çalışmada en düşük karbonhidrat içeriği Gaffarlı bölgesinde %11,760 olarak belirlenmiştir. Çalışmada 19,700 ile 11,760 arasında karbonhidrat yüzdesi belirlenmiş olup ortalama $14,708 \pm 3,153$ olarak belirlenmiştir. Elde edilen karbonhidrat içeriği yüzdesi bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri 0,3482 olarak belirlenmiştir. R^2 değerinin doğrusal denklemde 1'e yakın olması değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir.



Şekil 4. 6. Örneklerin karbonhidrat değeri bulguları

Pachisia, (2020) tarafından yapılan çalışmada Trabzon hurmasının Karbonhidrat içeriğinin % 18,59 olarak bulunabileceği bildirilmiştir. Çalışmamızda da benzer bulgular elde edilmiştir. Budaklı ve Gaffarlı bölgelerinde daha düşük karbonhidrat içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

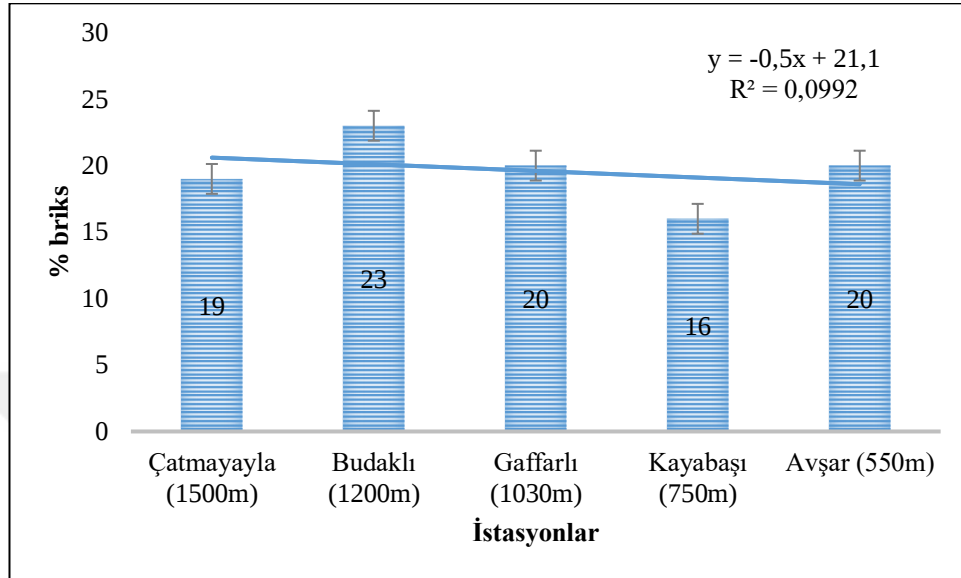
Bu çalışmada elde edilen toplam enerji değerleri incelendiğinde Şekil 4. 7'de verilmiştir. Çalışmada Enerji seviyesi olarak Avşar yerleşkesinden alınan numuneler de en yüksek veriler elde edilmiştir. Çatmayayla bölgesinden alınan numuneler enerji seviyesi olarak 2. sıradadır. Kayabaşı ve Budaklı bölgesinden alınan numuneler 3. sırada yer almaktadır. En az enerji verisi elde edilen Gaffarlı bölgesinden elde edilen numunelerde ortaya konmuştur. Toplam enerji miktarlarındaki bu değişimin rakım farkına bağlı olmadığı, lakin Avşar bölgesinden elde edilen toplam enerji içeriğinin yüksek olması bu bölgenin hurma üretimi için uygun bir yer olarak belirlenebileceği söylenebilir. Elde edilen enerji içeriği bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri 0,1883 olarak belirlenmiştir. R^2 değerinin doğrusal denklemde 0'a yakın olması değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı anlamına gelmektedir.



Şekil 4. 7. Örneklerin toplam enerji bulguları

Farklı rakımlardan elde edilen verilere göre SÇKM bulguları yönünden incelendiğinde en yüksek değeri Budaklı bölgesi 23 %briks olarak belirlenmiştir. Çalışmada en düşük değeri ise Kayabaşı bölgesinden 16 %briks olarak belirlenmiştir. SÇKM oranlarının değişiklik göstermesi meyvenin olgunlaşma düzeyi, bazı iklimsel parametrelerden de değişimler göstereceği aşıkardır. Ancak meyve sularında kritik bir analiz olan SÇKM değerlerinin meyvenin olgunlaşma derecesini önemli ölçüde belirlediği

düşünülürse sonuçların değişiklik göstermesi muhtemeldir (Şekil 4. 8). Elde edilen SÇKM içeriği yüzdesi bulgularına göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri 0,0992 olarak belirlenmiştir. R^2 değerinin doğrusal denklemde 0'a yakın olması değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olmadığı anlamına gelmektedir.



Şekil 4. 8. Örneklerin SÇKM değerlerine ait bulgular

Hurmada şeker içeriğinin farklılaşması ile bu özelliğin, bileşiklerin hem içeriğini hem de profilini etkileyen faktörler olduğu olgunlaşma ve hasat sonrası işlemler arasındaki büyük farklılıklar nedeni ile 12 ile 22 ° Brix arasında SÇKM oranında değişimlerin olabileceği belirtilmiştir (Matheus ve ark., 2022). Trabzon hurmasının Fuji çeşidinde yaptıkları çalışmada hurmaların SÇKM oranını 16,16 % briks olarak bildirmişlerdir (Gautam ve ark. 2020). Çalışmamızda da 16-23 %briks arasında değişen değerlerde bulunmuştur. Bu farklılaşmanın şeker içeriğine bağlı olarak değişim gösterdiği söylenebilir.

4.3. Pomolojik ve Kimyasal Verilerin İstatistiki Olarak Değerlendirilmesi

Bu çalışmada bölgelerin pomolojik özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik verileri Çizelge 4. 11’da verilmiştir. Çalışmada pomolojik analizler olarak ağırlık, en ve boy olarak ortalama değerler sırası ile en yüksek ağırlık Avşar bölgesinde $242,80 \pm 24,718$ g olarak belirlenmiştir. Varyansı en yüksek bölge Gaffarlı bölgesi olduğu belirlenmiştir. Ortalama değerler yönünden incelendiğinde Avşar>Gaffarlı>Kayabaşı>Budaklı>Çatmayayla olarak sıralandığı bulunmuştur. Yüksek rakımda ağırlık bakımından daha düşük değerlerde olduğu söylenebilir. Bölgelerden elde edilen en verileri incelendiğinde ise en yüksek değer ortalaması Avşar bölgesinde $73,068 \pm 4,339$ mm olarak belirlenmiştir. Ağırlığa benzer sıralama ortaya çıktığı söylenebilir. Boy sıralamasında da en yüksek ortalama değer yine Avşar bölgesinde $68,437 \pm 4,139$ mm olarak belirlenmiştir. Fakat boy ortalama değerlerine göre sıralama Avşar>Gaffarlı>Kayabaşı>Çatmayayla>Budaklı olarak sıralandığı belirlenmiştir. Ağırlık, En ve boy olarak varyans değeri en düşük bölgenin Çatmayayla olduğu ağırlık bakımından varyans değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. 11. Bölgelerin pomolojik analizlere ait tanımlayıcı istatistik bulguları

Tanımlayıcı istatistik							
Parametre	Bölgeler	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. sapma	Varyans
Ağırlık (g)	Çatmayayla	10	96,50	114,80	104,213	5,637	31,770
	Budaklı	10	101,73	132,68	117,788	9,362	87,641
	Gaffarlı	10	137,30	228,56	181,641	31,585	997,631
	Kayabaşı	10	116,00	174,90	148,964	17,422	303,513
	Avşar	10	167,01	242,80	201,426	24,718	610,966
En (mm)	Çatmayayla	10	54,80	58,88	56,661	1,495	2,234
	Budaklı	10	57,63	66,26	62,457	2,284	5,218
	Gaffarlı	10	64,21	75,12	69,614	3,278	10,746
	Kayabaşı	10	60,00	68,60	64,320	2,447	5,987
	Avşar	10	66,21	77,68	73,068	4,339	18,826
Boy (mm)	Çatmayayla	10	43,29	57,46	51,661	3,519	12,380
	Budaklı	10	47,29	53,72	51,332	2,305	5,314
	Gaffarlı	10	57,00	68,92	62,316	3,763	14,162
	Kayabaşı	10	54,00	68,00	60,666	4,994	24,937
	Avşar	10	61,99	75,06	68,437	4,139	17,132

Bu çalışmada bölgelerin kimyasal içerik özelliklerine ait tanımlayıcı istatistik verileri Çizelge 4. 12’de verilmiştir. Beş bölge için en yüksek ve düşük değerlerin verildiği çizelgede en yüksek varyans enerji parametresinde elde edilmiştir. Varyansı en düşük kimyasal parametre olarak ise Sakkaroz değerinde 0,005 olarak elde edilmiştir. Bunun farklı rakımlarda sakkaroz içeriğinin değişim göstermediği olarak yorumlanabilir. Farklı rakımlarda enerji değerlerinde önemli değişimlerin olduğu belirlenmiştir. Çalışmada aynı zamanda kimyasal içeriklerin önemli derecede farklılık göstermesi farklı rakımların etkisinden olduğu söylenebilir. Varyans oranı yüksek olan parametrelerin farklı rakımlarda önemli değişim gösterdiğinden kaynaklı olabileceği muhtemeldir.

Çizelge 4. 12. Bölgelerin kimyasal analizlerine ait tanımlayıcı istatistik bulguları

Tanımlayıcı istatistik						
Parametreler	N	Minimum	Maximum	Ortalama	Std. sapma	Varyans
Palmitik asit	5	13,37	14,78	13,880	0,595	0,354
Palmiteloik asit	5	1,24	4,21	2,271	1,415	2,003
Heptadekanoik asit	5	0,00	,65	0,222	0,247	0,061
Stearik asit	5	1,79	2,75	2,299	0,365	0,133
Oleik asit	5	70,03	76,11	73,616	2,589	6,704
Linoleik asit	5	3,11	8,46	5,846	1,922	3,695
Gama-Linoleik asit	5	,00	2,53	0,930	0,947	0,896
Araşidonik asit	5	,00	1,74	0,809	0,686	0,470
Nem	5	75,22	78,03	76,258	1,121	1,256
Enerji	5	58,93	92,31	74,582	11,881	141,152
SÇKM	5	16,00	23,00	19,600	2,510	6,300
Ham Yağ Tayini	5	,20	1,21	0,582	0,419	0,175
Karbonhidrat	5	11,76	19,70	14,708	3,154	9,947
Kül tayini	5	21,97	24,78	23,742	1,121	1,256
Protein	5	2,01	3,62	2,722	0,591	0,349
Kuru Madde miktarı	5	21,97	24,78	23,742	1,121	1,256
Fruktoz	5	7,60	9,19	8,643	0,635	0,404
Sakkaroz	5	,34	,53	0,422	0,069	0,005
Glikoz	5	9,70	11,43	10,834	0,680	0,462
Toplam şeker	5	17,74	20,77	19,899	1,274	1,623
Renk-L*	5	35,59	56,61	47,724	8,680	75,346
Renk-a*	5	19,91	25,39	22,776	1,992	3,969
Renk-b*	5	39,81	60,94	50,212	7,867	61,889

Bu çalışmada bölgelerin pomolojik analizlere ait pearson korelasyon istatistik testi bulguları Çizelge 4. 13’de verilmiştir. Bölgelerden alınan pomolojik verilerin pearson korelasyon testine göre biribiri arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Ağırlık, en ve boy verilerinin istatistiki olarak negatif yönde anlamlı

farklılık gösterdiği bu farklılaşmanın farklı rakımlardan dolayı pomolojik özelliklerin değişim gösterdiği şeklinde ifade edilebilir ($p<0,01$).

Çizelge 4. 13. Bölgelerin pomolojik analizlere ait pearson korelasyon istatistik testi bulguları

Pearson Korelasyon						
Veriler	Çatmayayla (1500m)	Budaklı (1200m)	Gaffarlı (1030m)	Kayabaşı (750m)	Avşar (550m)	
Veriler	1					
Çatmayayla	-,895**	1				
Budaklı	-,918**	,980**	1			
Gaffarlı	-,849**	,940**	,933**	1		
Kayabaşı	-,858**	,962**	,933**	,902**	1	
Avşar	-,859**	,965**	,947**	,948**	,953**	1

**. Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2-kuyruklu).

Bu çalışmada bölgelerin pomolojik analizlere ait gruplar arası ANOVA istatistik testi bulguları Çizelge 4. 14’de verilmiştir. ANOVA testi bulgularına göre kareler toplamı en yüksek bölge Avşar ile gruplar arasında olduğu belirlenmiştir ($\sum X^2 = 113944$). Çalışmada en yüksek $\bar{X}^2 = 56972,161$ olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. 14. Bölgelerin pomolojik analizlere ait gruplar arası ANOVA istatistik testi bulguları

ANOVA						
		Kareler toplamı ($\sum X^2$)	df	Ortalama kare ($\bar{X}^2$)	F	Sig.
Çatmayayla	Gruplar arasında	16826,351	2	8413,176	544,129	,000
Budaklı	Gruplar arasında	25338,950	2	12669,475	387,159	,000
Gaffarlı	Gruplar arasında	89472,551	2	44736,275	131,251	,000
Kayabaşı	Gruplar arasında	49914,984	2	24957,492	223,876	,000
Avşar	Gruplar arasında	113944,321	2	56972,161	264,199	,000

Bu çalışmada bölgelerin pomolojik analizlere ait Tukey HSD istatistik testi bulguları Çizelge 4. 15’de verilmiştir. Çalışmada çoğu bağımsız değişkenler için ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır ($p<0,05$). Fakat Gaffarlı, Kayabaşı ve Avşar bölgelerinde en ile boy arasında yine aynı bölgenin boy ile en arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki olmadığı belirlenmiştir ($p<0,05$).

Çizelge 4. 15.Bölgelerin pomolojik analizlere ait Tukey HSD istatistik testi bulguları

Çoklu Karşılaştırmalar						
Bağımsız değişkenler			Ortalama Fark (I-J)	Std. Hata	Sig.	%95 Güven Aralığı
						Alt sınır Üst sınır
Çatmayayla (1500m)	Ağırlık	En	47,55200*	1,7585	,000	43,1919 51,9121
		Boy	52,55200*		,000	48,1919 56,9121
	En	Ağırlık	-47,55200*		,000	-51,9121 -43,1919
		Boy	5,00000*		,022	,6399 9,3601
	Boy	Ağırlık	-52,55200*		,000	-56,9121 -48,1919
		En	-5,00000*		,022	-9,3601 -,6399
Budaklı (1200m)	Ağırlık	En	55,33100*	2,5582	,000	48,9879 61,6741
		Boy	66,45600*		,000	60,1129 72,7991
	En	Ağırlık	-55,33100*		,000	-61,6741 -48,9879
		Boy	11,12500*		,000	4,7819 17,4681
	Boy	Ağırlık	-66,45600*		,000	-72,7991 -60,1129
		En	-11,12500*		,000	-17,4681 -4,7819
Gaffarlı (1030m)	Ağırlık	En	112,02700*	8,2564	,000	91,5558 132,4982
		Boy	119,32500*		,000	98,8538 139,7962
	En	Ağırlık	-112,02700*		,000	-132,4982 -91,5558
		Boy	7,29800		,655	-13,1732 27,7692
	Boy	Ağırlık	-119,32500*		,000	-139,7962 -98,8538
		En	-7,29800		,655	-27,7692 13,1732
Kayabaşı (750m)	Ağırlık	En	84,64400*	4,7218	,000	72,9366 96,3514
		Boy	88,29800*		,000	76,5906 100,0054
	En	Ağırlık	-84,64400*		,000	-96,3514 -72,9366
		Boy	3,65400		,722	-8,0534 15,3614
	Boy	Ağırlık	-88,29800*		,000	-100,0054 -76,5906
		En	-3,65400		,722	-15,3614 8,0534
Avşar (550m)	Ağırlık	En	128,35800*	6,5672	,000	112,0751 144,6409
		Boy	132,98900*		,000	116,7061 149,2719
	En	Ağırlık	-128,35800*		,000	-144,6409 -112,0751
		Boy	4,63100		,763	-11,6519 20,9139
	Boy	Ağırlık	-132,98900*		,000	-149,2719 -116,7061
		En	-4,63100		,763	-20,9139 11,6519

*. Ortalama fark 0.05 düzeyinde anlamlıdır.

Bu çalışmada bölgelerin kimyasal analizlere ait pearson korelasyon istatistik testi bulguları izelge 4. 16'de verilmiştir. Çalışmada bölgeler arasında önemli derecede istatistiki olarak fark olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$ ve $p<0,05$). Farklı rakımlardan alınan örneklerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Palmiteloik asit ve Palmitik asit arasında istatistiki olarak $p=0,005$ pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yine farklı rakımlar (bölgeler) ile toplam şeker seviyeleri arasında istatistiki olarak önemli derecede anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nem ile kül arasında negatif ve SKİM ile renk- a^* arasında pozitif yönde önemli derece anlamlı bir istatistiki ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Farklı rakımların (bölgeler) Oleik asit, Nem, Karbonhidrat ve Sakkaroz ile pozitif yönde anlamlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu farklılık ile farklı rakımlarda bu kimyasal parametrelerin önemli seviyede değişim gösterdiği söylenebilir. Aynı şekilde kül oranları ile de negatif yönde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$).

Çizelge 4. 16. Bölgelerin kimyasal analizlere ait pearson korelasyon istatistik testi bulguları

Pearson Korelasyon																	
Parametreler	Bölgeler	Palmitik asit	Palmiteloik asit	Stearik asit	Oleik asit	Linoleik asit	Nem	SCKM	Yağ	Karbonhidrat	Kül	Protein	Sakkaroz	Toplam Şeker	Renk-L*	Renk-a*	Renk-b*
Bölgeler	1 ^{*,**}																
Palmitik asit	,026	1															
Palmiteloik asit	-,162	,975 ^{**}	1														
Stearik asit	-,209	-,906 [*]	-,840	1													
Oleik asit	,844 [*]	,178	-,021	-,185	1												
Linoleik asit	-,134	-,916 [*]	-,834	,791	-,443	1											
Nem	,123 [*]	-,461	-,371	,509	-,175	,652	1										
SCKM	,620	-,326	-,453	,427	,798	,033	,212	1									
Yağ	,036	-,774	-,749	,931 [*]	,123	,610	,568	,696	1								
Karbonhidrat	,095 [*]	-,419	-,487	,041	-,146	,381	-,326	-,251	-,202	1							
Kül	-,123 [*]	,461	,371	-,509	,175	-,652	-1,000 ^{**}	-,212	-,568	,326 [*]	1						
Protein	-,224	,054	,044	,292	,310	-,350	-,289	,508	,433	-,507	,289	1					
Sakkaroz	,020 [*]	-,006	-,121	-,200	,155	-,216	-,854	-,101	-,339	,734	,854	,069	1				
Toplam Şeker	,980 ^{*,**}	-,108	-,273	-,094	,742	,046	,293	,597	,124	,123	-,293	-,331	-,088	1			
Renk-L*	,620	-,748	-,870	,551	,463	,555	,279	,680	,599	,459	-,279	-,099	,179	,685	1		
Renk-a*	,605	-,237	-,334	,388	,750	,017	,383	,966 ^{**}	,693	-,450	-,383	,468	-,344	,600	,560	1	
Renk-b*	,701	-,493	-,674	,285	,672	,211	-,103	,693	,367	,512	,103	,035	,474	,687	,914 [*]	,520	1

*. Korelasyon 0.05 düzeyinde anlamlıdır (2 kuyruklu).

**. Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır (2 kuyruklu).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma bulgularına göre rakımlarda Çatmayayla (1500m), Budaklı (1200m), Gaffarlı (1030m), Kayabaşı (750m) ve Avşar (550m) bölgelerinde olmak üzere 5 farklı rakımın her birinde 3 tekerrürlü olacak şekilde 10 ar tane hurma, toplamda ise 50 tane hurmada pomolojik analizler yapılmıştır. Bu analizlerde meyve ağırlığı (g), meyve eni (mm), meyve boyu (mm) ve Renk (L^* , a^* , b^* değerleri) yönünden değişimleri belirlenmiştir.

Çalışmada en düşük ağırlığa Çatmayayla (1500m) $104,213 \pm 5,637$ g olarak, en yüksek ağırlığa Avşar bölgesinde 550 m rakımda $201,426 \pm 24,718$ g olarak belirlenmiştir. En fazla ağırlığa sahip meyveler Avşar bölgesinden temin edilmiştir.

Çalışmada boyut olarak değerlendirme bulgularına göre en düşük en Çatmayayla (1500m) $56,661 \pm 1,495$ mm olarak, en yüksek en Avşar bölgesinde 550 m rakımda $73,068 \pm 4,339$ mm olarak belirlenmiştir.

Çalışmada boyut olarak en düşük boy Çatmayayla (1500m) $51,611 \pm 3,519$ mm ve Budaklı (1200m) $51,331 \pm 2,305$ mm olarak, en yüksek boy Avşar bölgesinde 550 m rakımda $68,437 \pm 4,139$ mm olarak belirlenmiştir. Avşar bölgesinde yetişen meyveler meyve eni ve boyu ölçümü sonucunda iyi veriler vermiş ve ilk sırada bulunduğu belirlenmiştir. Farklı bölgelerden alınan numunelerin pomolojik olarak önemli değişimler gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışma bulgularına göre farklı rakımlardan toplanan hurma numunelerinin kimyasal analizleri yapılmıştır. Çalışmada kimyasal analiz olarak kül, nem, SÇKM, kuru madde miktarı, protein, yağ, yağ asidi kompozisyonu, toplam şeker (Glikoz, Fruktöz, Sakkaroz), karbonhidrat ve toplam enerji değeri yönünden incelenmiştir.

Palmiteloik asit ve Palmitik asit arasında istatistiki olarak $p=0,005$ pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Yine farklı rakımlar (bölgeler) ile toplam şeker seviyeleri arasında istatistiki olarak önemli derecede anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nem ile kül arasında negatif ve SÇKM ile renk- a^* arasında pozitif yönde önemli derece anlamlı bir istatistiki ilişki olduğu belirlenmiştir ($p<0,01$). Farklı rakımların (bölgeler) Oleik asit, Nem, Karbonhidrat ve Sakkaroz ile pozitif yönde anlamlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$). Bu farklılık ile farklı rakımlarda bu kimyasal

parametrelerin önemli seviyede değişim gösterdiği söylenebilir. Aynı şekilde kül oranları ile de negatif yönde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<0,05$).

Çalışmada glikoz içeriği yönünden değerlendirecek olursak en yüksek rakım olan Çatmayayla (1500m) bölgesinde en yüksek %11,432 olarak belirlenmiştir. Sakkaroz ve Fruktoz içeriği olarak ise en düşük rakım olan Avşar bölgesinden elde edilmiştir. Toplam şeker içeriğinin farklı rakımlardan alınan örneklerden elde edilen verilere göre en yüksek değeri Gaffarlı (1030m) ve Avşar (550m) bölgesinden elde edildiği belirlenmiştir. Çalışmada en düşük toplam şeker içeriği % 17,737 ile Kayabaşı (750m) bölgesinde bulunduğu belirlenmiştir. Çalışmada en yüksek değeri Gaffarlı bölgesinde %9,450 olarak en düşük Avşar (550m) %2,2 olarak belirlenmiştir. Çalışmada nem içeriği bakımından en yüksek veri Çatmayayla (1500m) bölgesinden alınan numunelerden % 78,03 olarak elde edilmiştir.

Hurma numunelerinin SÇKM yönünden elde edilen bulgular incelendiğinde Budaklı (1200m) bölgesi 23 %briks olarak belirlenmiştir. Çalışmada en düşük değeri ise Kayabaşı (750m) bölgesinden 16 %briks olarak belirlenmiştir.

Elde edilen kimyasal analizlere göre yapılan değerlendirmede determinasyon katsayısı (R^2) değeri en düşük olan kimyasal parametre ham yağ tayini ($R^2= 0,0377$), ve renk b^* değeri ($R^2= 0,013$), en yüksek ise linoleik asit ($R^2= 0,8431$) olarak belirlenmiştir. R^2 değerinin doğrusal denklemde 1'e yakın olması değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olduğu anlamına gelmektedir. Çalışmamızda ise bazı parametrelerde R^2 değerleri 0'a yakın olması iki değişken arasındaki ilişkinin o kadar zayıf olduğu anlamı çıkartılabilir. Bu çalışmada R^2 değeri 1'e yakın olan linoleik asit, oleik asit, stearik asit, glikoz ve toplam şeker parametrelerinde farklı rakımlardan alınan Trabzon hurması numunelerinde anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak pomolojik ve kimyasal parametrelerin farklı rakımlarda önemli değişimler gösterdiği belirlenmiştir. Trabzon hurmasının ne amaç ile yetiştiriciliği yapılacak ise ona göre rakımların belirlenmesinde verim kalitesini arttıracakı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Akpepe Tangu, N., Erenoğlu, B., Yalçınkaya, E. (2010). Bazı Trabzon Hurması Çeşitlerinin Yalova Ekolojisindeki Performansları. *Bahçe*, 39(1), 1-8.
- Anjum, N., Bhat, A., Hameed, F. (2021). Effect of Drying Methods on Chemical Composition, Color and Bioactive Compounds of Persimmon (*Diospyros kaki* L.) Pulp. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 67-76.
- Asgar, M. A., Yamauchi, R., Kato, K. (2003). Modification of pectin in Japanese persimmon fruit during the sun-drying process. *Food chemistry*, 81(4), 555-560.
- Baltacıoğlu H, Artık N, (2013). Study of postharvest changes in the chemical composition of persimmon by HPLC. *Turk. J. Agric. Forestry*, 37: 568-574.
- Bayazit, S., Tuzcu, Ö., Küden, A., İmrak, B. (2012). Bazı Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) Tür ve Çeşitlerinin Soğuklama Gereksinimlerinin Saptanması. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(3), 127-132.
- Bellini, E., Giordani, E. (2002). Cultural practices for persimmon production. In *First Mediterranean Symposium on Persimmon*, CIHEAM 39(52).
- Besada, C., Jackman, R. C., Olsson, S., Woolf, A. B. (2010). Response of 'Fuyu' persimmons to ethylene exposure before and during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 57(2), 124-131.
- Besada, C., Salvador, A. (2018). Postharvest biology and technology of persimmon. In *Postharvest Biology and Technology of Temperate Fruits* (pp. 371-393). Springer, Cham.
- Beşir, İ. (2020). Farklı Oranlarda İnek, Koyun Ve Keçi Sütü Kullanarak Üretilen Maraş Sıkma Peynirlerinin Depolama Sırasındaki Bazı Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,
- Beşir, İ., Kırmızıyaka, E. S., Çaylar, M., Koçer, F. (2019). *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. Kullanılarak Dondurmanın Proteince Zenginleştirilmesi. *Mantar Dergisi*, 10(3), 178-185.
- Bibi, N., Khattak, A. B., Mehmood, Z. (2007). Quality improvement and shelf life extension of persimmon fruit (*Diospyros kaki*). *Journal of food engineering*, 79(4), 1359-1363.
- Bölek, S., Obuz, E. (2014). Quality characteristics of Trabzon persimmon dried at several temperatures and pretreated by different methods. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38(2), 242-249.
- Butt, M. S., Sultan, M. T., Aziz, M., Naz, A., Ahmed, W., Kumar, N., Imran, M. (2015). Persimmon (*Diospyros kaki*) fruit: hidden phytochemicals and health claims. *EXCLI journal*, 14, 542.
- Candir, E. E., Ozdemir, A. E., Kaplankiran, M., Toplu, C. (2009). Physico-chemical changes during growth of persimmon fruits in the East Mediterranean climate region. *Scientia Horticulturae*, 121(1), 42-48.

- Cárcel, J. A., García-Pérez, J. V., Riera, E., Mulet, A. (2007). Influence of high-intensity ultrasound on drying kinetics of persimmon. *Drying Technology*, 25(1), 185-193.
- Celik, A., Ercisli, 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.
- Cemeroğlu, B., Karadeniz, F., Özkan, M. (2003). Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:28, Ankara. 690 s.
- Chen, X.N., Fan., J.F., Yue., X., Wu., X.R., Li. L.T., (2008). Radical Scavenging Activity and Phenolic Compounds in Persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Mopan). *Journal Of Food Science*.
- Dağhan, Ş., Vardin, H. (2019). Şanlıurfa Biber Tohumu Yağının Yağ Asitleri Kompozisyonu ve Mineral İçeriğinin Belirlenmesi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 4(3), 49-57.
- Del Bubba, M., Giordani, E., Pippucci, L., Cincinelli, A., Checchini, L., Galvan, P. (2009). Changes in tannins, ascorbic acid and sugar content in astringent persimmons during on-tree growth and ripening and in response to different postharvest treatments. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(7-8), 668-677.
- Doymaz I (2012). Evaluation of some thin-layer drying models of persimmon slices (*Diospyros kaki* L.). *Energy Conversion and Management*, 56: 199-205.
- Eminağaoğlu, Ö. (2014). *Diospyros* L.(Hurmalar). Türkiye'nin Ağaç ve Çalıları. Edit. Mamikoğlu N.G. Kırmızı Kedi Yayınevi. 498-500.
- FAOSTAT, (2020). Erişim tarihi: 12.15.2022. <https://www.fao.org/faostat/en/>
- Fathi-Najafabadi, A., Besada, C., Gil, R., Salvador, A. (2020). Harvest Time and Postharvest Behavior of Six Japanese Nonstringent Persimmon Cultivars Grown under Mediterranean Conditions. *HortScience*, 55(11), 1766-1771.
- Gautam, A., Dhiman, A. K., Attri, S., Kathuria, D. (2020). Nutritional and functional characteristics of ripe persimmon (*Diospyros kaki* L.) fruit. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4), 3364-3367.
- Giordani, E., Doumet, S., Nin, S., Del Bubba, M. (2011). Selected primary and secondary metabolites in fresh persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.): A review of analytical methods and current knowledge of fruit composition and health benefits. *Food research international*, 44(7), 1752-1767.
- Guizani, N., Al-Busaidy, M. A., Al-Belushi, I. M., Mothershaw, A., Rahman, M. S. (2005). The effect of storage temperature on histamine production and the freshness of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*). *Food research international*, 38(2), 215-222.
- Guo, D. L., Luo, Z. R. (2006). Genetic relationships of some PCNA persimmons (*Diospyros kaki* Thunb.) from China and Japan revealed by SRAP analysis. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 53(8), 1597-1603.
- Gürdal, A., A., (2021). Hurma, Karayemiş ve Mavi Yemiş Yaprak Ekstraktları Kullanılarak Hazırlanan Yenilebilir Filmlerle Kaplanmış Bazı Su Ürünlerindeki Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Değişimlerin İncelenmesi, Doktora Tezi.

- Harima, S., Nakano, R., Yamauchi, S., Kitano, Y., Yamamoto, Y., Inaba, A., Kubo, Y. (2003). Extending shelf-life of astringent persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) fruit by 1-MCP. *Postharvest Biology and Technology*, 29(3), 319-324.
- Harmanda, U., Küsek, M., Ceyhan, C. (2021). Kahramanmaraş İlinde Yumuşak Çekirdekli Meyve Bahçelerinde Ateş Yanıklığı Hastalığı Etmeninin ve Yaygınlığının Belirlenmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 241-248.
- İlgın, M., Yüce, M., (2019). Bazı Şeftali ve Nektarin Çeşitlerinin Kahramanmaraş İli Ekolojik Koşullarında Performanslarının Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 8(2), 11-24.
- Itamura, H., Q. Cheng, K. Akaura, (2005). Industry and research trend of Japanese persimmon. *Acta Hort.*, 685: 37-44.
- Jung, S. T., Park, Y. S., Zachwieja, Z., Folta, M., Barton, H., Piotrowicz, J., ... & Gorinstein, S. (2005). Some essential phytochemicals and the antioxidant potential in fresh and dried persimmon. *International journal of food sciences and nutrition*, 56(2), 105-113.
- Kader, A. A., Yahia, E. M. (2011). Postharvest biology of tropical and subtropical fruits. In *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits* (pp. 79-111). Woodhead Publishing.
- Karaağaoğlu, N., Karabudak, E., Yavuz, S., Yüksek, O., Dinçer, D., Tosunbayraktar, G., Eren, F. H. (2008). Çeşitli ekmeklerin protein, yağ, nem, kül, karbonhidrat ve enerji değerleri. *Gıda*, 33(1), 19-25.
- Karabıyık, Ş., Sağır, F. S., Eti, S., Yılmaz, B. (2012). Seçilmiş bazı yerli Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) tiplerinde meyve döküm zamanları ve meyve büyüme hızının belirlenmesi. *Alatarım*. 11 (2): 1-8.
- Katsumi, E., Oshima, N., Kagawa, N., Ohara, H., Hada, N. (2021). Changes in the extracted amounts and seasonally variable constituents of *Diospyros kaki* at different growth stages. *Journal of natural medicines*, 75(1), 105-115.
- Kılıç, C. N., Yıldırım, A., Çelik, C. (2022). Farklı Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L.) Çeşitlerinin Fenolojik, Morfolojik Gelişimleri ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 4(2), 82-87.
- Kiaei, M., Bakhshi, R. (2014). Radial variations of wood different properties in *Diospyros lotus*. *Forest systems*, 23(1), 171-177.
- Kluge, R. A., Tessmer, M. A. (2018). Caqui—*Diospyros kaki*. In *Exotic Fruits Academic Press*. 113-119.
- Kuzucu, F. C., Kaynaş, K. (2004). Farklı zamanlarda hasat edilen Trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin fizyolojik ve kimyasal yapılarında meydana gelen değişimler. *Bahçe*. 33 (1-2): 17 – 25.
- Lee, Y. A., Cho, E. J., Tanaka, T., Yokozawa, T. (2007). Inhibitory activities of proanthocyanidins from persimmon against oxidative stress and digestive enzymes related to diabetes. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 53(3), 287-292.

- Maeda, H., Akagi, T., Tao, R. (2018). Quantitative characterization of fruit shape and its differentiation pattern in diverse persimmon (*Diospyros kaki*) cultivars. *Scientia Horticulturae*, 228, 41-48.
- Manach C, Scalbert A, Morand C, Remesy C, Jimenez L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am J Clin Nutr*, 79(5): 727-47.
- Mannino, S., Cosio, M. S. (1997). Determination of ascorbic acid in foodstuffs by microdialysis sampling and liquid chromatography with electrochemical detection. *Analyst*, 122(10), 1153-1154.
- Matheus, J. R. V., Andrade, C. J. D., Miyahira, R. F., Fai, A. E. C. (2022). Persimmon (*Diospyros kaki* L.): Chemical properties, bioactive compounds and potential use in the development of new products—A review. *Food Reviews International*. 38(4), 384–401.
- Miller, E. P., Crocker, T. E. (1994). Oriental persimmons in Florida. University of Florida Cooperative Extension Service, *Institute of Food and Agriculture Sciences*, EDIS.
- Murathan, Z. T. (2020). Phytochemical screening and antioxidant activity of *Diospyros Lotus* L. fruits grown in Turkey. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 19(2), 49-55.
- Nakajima, A., Sakaguchi, T. (2000). Uptake and removal of iron by immobilised persimmon tannin. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 75(11), 977-982.
- Nicoleti, J. F., Silveira Jr, V., Telis-Romero, J., Telis, V. R. (2007). Influence of drying conditions on ascorbic acid during convective drying of whole persimmons. *Drying Technology*, 25(5), 891-899.
- Özcan, A., Bükücü, Ş. B. (2020). Düşük Sıcaklıklarda Depolanan Trabzon Hurması Çiçek Tozlarının Kalite Durumlarının Belirlenmesi. *Yuzuncu Yıl University Journal of Agricultural Sciences*, 30(2), 345-354.
- Özdemir, A. E., Toplu, C., Yıldız, E., Akyol, H. (2012). Sıcak su uygulamalarının Jiro Trabzon hurmalarında üşüme zararı ve soğukta muhafazaya etkileri. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 67-78.
- Özdemir, A.E., Toplu, C., Yıldız, E., Duman, C., Ünlü, M., Bozdağ, E.C., Aydın, N., (2014). Vainiglia Trabzon hurması çeşidinde soğukta muhafazanın burukluğu önlemeye etkisi. *VI. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*, Bursa, 221-227.
- Özen, A., Colak, A., Dincer, B., Güner, S. (2004). A diphenolase from persimmon fruits (*Diospyros kaki* L., Ebenaceae). *Food Chemistry*, 85(3), 431-437.
- Özkan Uçar, H., Can, H. Z. (2013). Farklı dönemlerde hasat edilen trabzon hurması (*Diospyros kaki* l.) meyvelerinin kalite özelliklerinin araştırılması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(3), 137-144.
- Özkan, H. U., Can, H. Z. (2013). Farklı dönemlerde hasat edilen trabzon hurması (*Diospyros kaki* L.) meyvelerinin kalite özelliklerinin araştırılması. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 50 (2): 137-144.

- Pachisia, J. (2020). Persimmon (*Diospyros kaki*): Apple of the Orient: A Review. *Int. J. Health Sci. and Res*, 10, 129-133.
- Pachisia, J. (2020). Persimmon (*Diospyros kaki*): Apple of the Orient: A Review. *Int. J. Health Sci. and Res*, 10, 129-133.
- Parseker Yönel, S., V. Uylaser, S. Yonak, (2008). Trabzon Hurmasının Bileşimi ve Besleyici Değeri. *Türkiye 10. Gıda Kongresi*; 21-23 Mayıs, Erzurum.
- Pomper, K. W., Lowe, J. D., Crabtree, S. B., Vincent, J., Berry, A., England, C., Raemakers, K. (2020). Ploidy level in american persimmon (*Diospyros virginiana*) cultivars. *HortScience*, 55(1), 4-7.
- Prandini, M., Marchesi, S. (1999). Anaphylaxis to persimmon. *Allergy*, 54(8), 897-897.
- Sağır, F. S., (2013). Bazı Yerli Trabzon Hurması Tipleri (*Diospyros kaki L.*) İçin Uygun Tozlayıcı Çeşit Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. s.83.
- Sağır, F. S., Karabıyık, Ş., Eti, S., Yılmaz, B. (2012). Seçilmiş bazı yerli Trabzon hurması (*Diospyros kaki L.*) tipleri için uygun tozlayıcı çeşit belirlenmesi. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2012, 29 (2):58-69.
- Satmaz, A., (2013). Bazı Yerli ve Yabancı Trabzon Hurması Çeşit ve Tiplerinin Morfolojik Karakterizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü / Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. s.214.
- Schakel, S. F., Buzzard, I. M., Gebhardt, S. E. (1997). Procedures for estimating nutrient values for food composition databases. *Journal of food composition and analysis*, 10(2), 102-114.
- Soqanloo, S. S. (2015). Effect of different regional climates on persimmon quality. *Journal of Civil Engineering and Environmental Sciences*, 1(1), 08-12.
- Suzuki, T., Shinichi, S., Fangyu, H., Masaru. T., (2005). Comparative Study of Catechin Compositions in Five Japanese Persimmons (*Diospyros kaki*). *Food Chemistry*. 93, 149 – 152.
- Şeker, M. Toplu, C., (2003). Trabzon Hurması Yetiştiriciliği. *Türktarım* 149.
- Tardugno, R., Gervasi, T., Nava, V., Cammilleri, G., Ferrantelli, V., Cicero, N. (2021). Nutritional and mineral composition of persimmon fruits (*Diospyros kaki L.*) from Central and Southern Italy. *Natural Product Research*, 1-6.
- Tessmer, M. A., Appezzato-da-Glória, B., Kluge, R. A. (2019). Evaluation of storage temperatures to astringency ‘Giombo’ persimmon: Storage at 1 C combined with 1-MCP is recommended to alleviate chilling injury. *Scientia Horticulturae*, 257, 108675.
- Testoni, A., (2002). Post-harvest and processing of persimmon fruit. In: Bellini E., Giordani E. (Eds.). *First Mediterranean Symposium on Persimmon. Zaragoza: CIHEAM*, 2002. 53-70.
- Toplu, C., Özdemir, A.E., Yıldız, E., Coşkun, G., Güzel, U., Duman, C. Ünlü, M. (2016). Amankaki ve Vainiglia Trabzon Hurması Çeşitlerinde Etanol Uygulamalarının Burukluğu Önlemeye Etkisi. *Bahçe Özel Sayı: 7. Uulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri, Cilt I: Meyvecilik*, 390-395.

- Toplu, C., Kaplankiran, M., Demirkese, T. H., Ozdemir, A. E., Candir, E. E., Yildiz, E. (2009). The performance of persimmon (*Diospyros kaki* Thumb.) Cultivars Under Mediterranean Coastal Conditions in Hatay, Turkey. *Journal of American Pomological Society*, 63(2), 33.
- Tuzcu, Ö. Yıldırım, B., 2000. Trabzon Hurması (*Diospyros kaki* L) ve Yetiştiriciliği. TÜBİTAK TARP Yayınları, Adana
- TÜİK, (2018). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>
- Üstün, N. Ş., Tosun, İ., Özcan, M., Özkaraman, F. (1997). Trabzonhurmalarının bileşimi ve marmaleta uygunluğunun saptanması üzerine bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* (. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*), 12(2), 73-80.
- Xie, C., Xie, Z., Xu, X., Yang, D. (2015). Persimmon (*Diospyros kaki* L.) leaves: a review on traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties. *Journal of ethnopharmacology*, 163, 229-240.
- Yamada, M., Taira, S., Ohtsuki, M., Sato, A., İwanami, H., Yukushiji, H., Wang, R., Yang, Y., Li, G., (2002). Varietal differences in the ease of astringency removal by carbon dioxide gas and ethanol vapor treatments among oriental astringent persimmons of Japanese and Chinese origin. *Scientia Hortic.* 94, 63-72.
- Yıldız, E., Kaplankiran, M., Toplu, C. (2012). Genetik Kaynaklarımızda Yer Alan Bir Meyve Türü: Yeşil Hurma (*Diospyros oleifera* Cheng). *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41.
- Yonemori K, Sugiura A., Yamada M (2000). Persimmon Genetics and Breeding. *Plant Breeding Reviews* 19. J. Janick. John Wiley & Sons:191-225.
- Yoo, S. K., Kim, J. M., Park, S. K., Kang, J. Y., Han, H. J., Park, H. W., ... & Heo, H. J. (2019). Chemical compositions of different cultivars of astringent persimmon (*Diospyros kaki* Thunb.) and the effects of maturity. *Korean Journal of Food Science and Technology*, 51(3), 248-257.
- Zanamwe, P. (2018). Effects of production area and harvest maturity on post-harvest quality of South African ‘Triumph’ persimmon fruit (*Diospyros kaki*). *Afr. J. Hort. Sci*, 13, 31-42.