

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI BÖLGELERDE YETİŞEN HİCAZNAR (*Punica
granatum* L.) NAR ÇEŞİDİ MEYVELERİNİN BAZI FİZİKSEL VE
BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Ahmet GÜLER

**Danışman
Doç. Dr. Fatma YILDIRIM**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
ISPARTA - 2016**



© 2016 [Ahmet GÜLER]

TEZ ONAYI

Ahmet GÜLER tarafından hazırlanan "**Farklı Bölgelerde Yetişen Hicaznar (*Punica granatum* L.) Nar Çeşidi Meyvelerinin Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal İçeriklerinin Karşılaştırılması**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Doç. Dr. Fatma YILDIRIM

Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Engin ERTAN

Adnan Menderes Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Bekir ŞAN

Süleyman Demirel Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç. Dr. Yasin TUNCER

TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Ahmet GÜLER

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
3.MATERYAL VE METOD	17
3.1.Materyal.....	17
3.1.1. Deneme Yeri.....	17
3.1.2. iklim Özellikleri.....	19
3.1.3. Toprak Özellikleri.....	21
3.1.4. Kültürel Uygulamalar	25
3.1.5. Bitkisel Materyal	25
3.2. Metod.....	26
3.2.1. Meyve Örneklerinin Alınması	26
3.2.2. Fiziksel Özellikler.....	26
3.2.2.1. Meyve Ağırlığı	26
3.2.2.2. Meyve Eni ve Meyve Boyu	26
3.2.2.3. Meyve Şekil İndeksi	26
3.2.2.4. Meyve Kabuk Rengi	27
3.2.2.5. Meyve Kabuk Oranı	27
3.2.2.6. Meyve Kabuk Kalınlığı	27
3.2.2.7. Dane Randımanı	27
3.2.2.8. Meyve Suyu Randımanı	27
3.2.3. Biyokimyasal Özellikler.....	27
3.2.3.1. Suda Çözünebilir Kuru Madde	27
3.2.3.2. pH	27
3.2.3.3. Titre Edilebilir Asitlik	27
3.2.3.4. C Vitamini	27
3.2.3.5. Toplam Fenolik Madde.....	28
3.2.3.6. Fenolik Bileşenler	28
3.2.4. İstatistiksel Analiz.....	30
4. BULGULAR.....	31
4.1. Meyve Ağırlığı, Meyve Eni, Meyve Boyu ve Şekil İndeksi	31
4.2.Kabuk Oranı, Kabuk Kalınlığı, Dane Randımanı ve Meyve Suyu Randımanı	32
4.3. Meyve Kabuk Rengi.....	33
4.4. SÇKM, pH, Titre Edilebilir Asitlik ve C vitamini	34
4.5. Toplam Fenolik ve Fenolik Bileşenler	35
4.6. Rakım ile Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkiler	38
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	49
5.1. Meyve Ağırlığı, Meyve Eni, Meyve Boyu ve Şekil İndeksi	49
5.2. Kabuk Kalınlığı, Dane Randımanı ve Meyve Suyu Randımanı	50
5.3. Meyve Kabuk Rengi.....	51
5.4. SÇKM, Ph, Titre Edilebilir Asitlik ve C vitamini.	51

5.5. Toplam Fenolik ve Fenolik Bileşenler.....	53
5.6. Rakım ile Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkiler	54
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	63



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI BÖLGELERDE YETİŞEN HİCAZNAR (*Punica granatum* L.) NAR ÇEŞİDİ MEYVELERİNİN BAZI FİZİKSEL VE BİYOKİMYASAL İÇERİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Ahmet GÜLER

Süleyman Demirel Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitlileri

Danışman: Doç. Dr. Fatma YILDIRIM

Bu çalışma, 2013 büyüme sezonunda, Hicaznar nar çeşidinin meyve kalite özelliklerinin bölgelere göre değişiminin belirlenmesi amacıyla Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya) ve Güney Doğu Anadolu (Şanlıurfa) Bölgesinde bulunan toplam 9 bahçede yürütülmüştür. Bu amaç doğrultusunda ticari hasat zamanında alınan meyve örneklerinde meyve fiziksel (ağırlık, en boy, şekli indeksi, meyve kabuk oranı, kabuk kalınlığı, dane randımanı, meyve suyu randımanı ve kabuk rengi) ve biyokimyasal (SÇKM, TEA, pH, C vitamini, toplam fenolik ve fenolik bileşenler) özellikleri belirlenmiştir. Çalışmada bazı özellikler bakımından bahçeler arasında önemli farklar çıkmıştır. Elde edilen verilere göre meyve ağırlığı 259.8-740.8 g; meyve eni 77.78-110.51 mm; meyve boyu 69.14-96.48 mm; şekil indeksi 0.85-0.93; meyve kabuk oranı %43.57-51.32; kabuk kalınlığı 4.37- 5.54 mm; dane randımanı %48.68-61.91; meyve suyu randımanı %64.79-75.87; L değeri 38.55-48.25; a değeri 47.35-55.43; b değeri 17.07-24.27; SÇKM %15.67-18.80; pH 2.86-3.25; TEA %0.99-1.52; C vitamini 7.63-14.37 mg/100 g; toplam fenolik 1500-3010 mg GAE/100 mL; galik asit 36.63-61.13 mg/L; kateşin 24.00-35.70 mg/L; klorojenik asit 57.50-95.97mg/L; kafeik asit 6.80-12.67 mg/L ve elajik asit 5.10-8.70 mg/L arasında değişmiştir.

Çalışmada rakım ile kafeik asit hariç diğer meyve kalite özellikleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Rakım ile kafeik asit arasında doğrusal yönde bir ilişki ($R^2=0.5403$) görülmüştür.

Sonuçta en iri, kabuğu en kırmızı ve C vitamini içeriği en yüksek meyveler Antalya bölgesinde saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nar (*Punica granatum* L.), meyve, kalite, fenolik, C vitamini
2016, 63 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

COMPARISON OF SOME PHYSICAL AND BIOCHEMICAL CONTENTS IN FRUITS OF POMEGRANATE (*Punica granatum* L.) CV. HICAZNAR GROWN IN DIFFERENT REGION

Ahmet GÜLER

Süleyman Demirel University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Horticulture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatma YILDIRIM

The objective of this study was carried out to determine the variation of fruit quality properties of Hicaznar pomegranate cultivar in the nine commercial orchards where located in Aegean (İzmir, Aydın, Denizli), Mediterranean (Antalya), and South East (Şanlı Urfa) regions, in 2013 growing season. For this purpose, physical (weight, the size, shape index, fruit skin rate, skin thickness, grain yield, fruit juice yield and skin colour) and biochemical (TSS, TA, pH, vitamin C, total phenolic and phenolic components) characteristics in the fruit samples which were taken in harvest time were determined. In the study, there was found significant differences between the orchards for some evaluated characteristics. According to data the fruit weight was between 259.8 and 740.8 g, the fruit width was between 77.78 and 110.51 mm, the fruit height was between 69.14 and 96.48 mm, the shape index was between 0.85 and 0.93, the fruit skin rate was between %43.57 and %51.32, the skin thickness was between 4.37 and 5.54 mm, the grain yield was between %48.68 and %61.91 the fruit juice yield was between %64.79 and %75.87; L values were between 38.55 and 48.25, a values were between 47.35 and 55.43, b values were between 17.07 and 24.27 the total soluble solids (TSS) were between %15.67 and %18.80; pH 2.86-3.25; the titrability acidity (TA) was between %0.99 and %1.52, ascorbic acid (vitamin C) was between 7.63 and 14.37 mg/100 g, the total phenolic was between 1500 and 3010 mg GAE/100 mL, gallic acid was between 36.63 and 61.13 mg/L, catechin was between 24.00 and 35.70 mg/L, chlorogenic acid was between 57.50 and 95.97 mg/L, caffeic acid was between 6.80 and 12.67 mg/L and ellagic acid was between 5.10 and 8.70 mg/L among the orchards.

In the study, there was no a relationship between altitude and fruit quality parameters, except caffeic acid. It was found that there was a linear relationship ($R^2=0.5403$) between altitude and caffeic acid.

Finally, the largest, the reddest skin and the highest C vitamin content of fruit was found in Antalya region

Keywords: Pomegranate (*Punica granatum* L.), fruit, quality, phenolics, vitamin C
2016, 63 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırma için beni yönlendiren, karşılaştığım zorlukları bilgi ve tecrübesi ile aşmamda yardımcı olan değerli Danışman Hocam Doç. Dr. Fatma YILDIRIM'a teşekkürlerimi sunarım. Tez yazım çalışmalarımda yardımını esirgemeyen Doç. Dr. Adnan Nurhan YILDIRIM hocama ve Doç. Dr. Bekir ŞAN hocama, Labaratuvar çalışmalarımda yardımcı olan Yr. Doç. Dr. Halime ÜNLÜ hocama, Toprak analizinde yardımcı olan Ziraat Mühendisi Derya POLAT'a ve araştırmamın sonunda istatistiksel analiz sonuçlarını değerlendirmemde yardımcı olan Yr. Doç. Dr. Özgür KOŞKAN hocama teşekkür ederim.

4060-YL1-14 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında beni yalnız bırakmayan aileme sonsuz sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ahmet GÜLER
İSPARTA, 2016

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Türkiyede'ki coğrafi bölgelerdeki nar üretim alanları.....	3
Şekil 1.2. Türkiyede'ki coğrafi bölgelerdeki nar üretim miktarları	4
Şekil 3.1. Pamukören/Aydın'da yer alan deneme bahçesinin genel görünüşü ...	18
Şekil 3.2. Çığlık/Antalya'da yer alan deneme bahçesinin genel görünüşü	18
Şekil 3.3. Deneme bahçelerinin aylara göre ortalama sıcaklık değerleri	20
Şekil 3.4. Deneme bahçelerinin aylara göre yağış değerleri	20
Şekil 3.5. Deneme bahçelerinin aylara göre nem değerleri	21
Şekil 3.6. Hicaznar nar çeşidi (Çığlık/Antalya)	25
Şekil 3.7. Meyve ağırlığının belirlenmesi	26
Şekil 3.8. C vitamini analizinden bir görünüm	28
Şekil 3.9. Toplam fenolik analizinden bir görünüm	28
Şekil 3.10. Standart kromatogramı	29
Şekil 4.1. Rakım ile meyve ağırlığı arasındaki ilişki	38
Şekil 4.2. Rakım ile meyve eni arasındaki ilişki	38
Şekil 4.3. Rakım ile meyve boyu ile arasındaki ilişki	39
Şekil 4.4. Rakım ile şekil indeksi arasındaki ilişki	39
Şekil 4.5. Rakım ile meyve kabuk oranı arasındaki ilişki	40
Şekil 4.6. Rakım ile meyve kabuk kalınlığı arasındaki ilişki	40
Şekil 4.7. Rakım ile dane randımanı arasındaki ilişki	41
Şekil 4.8. Rakım ile meyve suyu randımanı arasındaki ilişki	41
Şekil 4.9. Rakım ile L* değeri arasındaki ilişki	42
Şekil 4.10. Rakım ile a* değeri arasındaki ilişki	42
Şekil 4.11. Rakım ile b* değeri arasındaki ilişki	43
Şekil 4.12. Rakım ile SÇKM arasındaki ilişki	43
Şekil 4.13. Rakım ile pH arasındaki ilişki	44
Şekil 4.14. Rakım ile TEA arasındaki ilişki	44
Şekil 4.15. Rakım ile toplam fenolik madde arasındaki ilişki	45
Şekil 4.16. Rakım ile C vitamini arasındaki ilişki	45
Şekil 4.17. Rakım ile gallik asit arasındaki ilişki	46
Şekil 4.18. Rakım ile kateşin arasındaki ilişki	46
Şekil 4.19. Rakım ile klorojenik asit arasındaki ilişki	47
Şekil 4.20. Rakım ile kafeik asit arasındaki ilişki	47
Şekil 4.21. Rakım ile elajik asit arasındaki ilişki	48

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 1.1. Başlıca ülkelerin nar üretimi ve ihracatı (2008-2010)	2
Çizelge 1.2. Türkiye illere göre üretim alanları ve miktarları.....	5
Çizelge 3.1. Örnek alınan bahçeler	17
Çizelge 3.2. Deneme bahçelerinin toprak analiz sonuçları	24
Çizelge 4.1. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin meyve ağırlığı meyve eni, meyve boyu ve şekil indeksi değerleri.....	31
Çizelge 4.2. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin meyve kabuk oranı, kabuk kalınlığı, dane randımanı ve meyve suyu randımanı değerleri.....	32
Çizelge 4.3. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin L*, a*, b* değerleri.....	33
Çizelge 4.4. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nara ait SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik ve C vitamini değerleri	34
Çizelge 4.5. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin toplam fenolik, ve fenolik bileşenleri değerleri.....	36

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

B Bor
Ca Kalsiyum
cm Santimetre
Cu Bakır
dS/m DesiSiemens/metre
EC Elektrik Kondüktivite
FAO Dünya Gıda ve Tarım Örgütü
Fe Demir
g Gram
GAE Gallik asit eşdeğeri
HMF Hyydroxymethylfurfural
HPLC-UV High-Pressure Liquid Chomatography with UV
K₂O Potasyum oksit
Kg Kilogram
Kg/da Kilogram/dekar
L litre
LDL Düşük yoğunluklu lipoprotein
Mg Mağnezyum
mg Miligram
mg/g Miligram/gram
mg/l Miligram/litre
ml Mililitre
mm Milimetre
N Azot
NaOH Sodyum Hidroksit
Na₂CO₃ Sodyum Bikarbonat
NTU Nefolometrik bulanıklık birimi
Ph Asitlik ve Bazlık Değeri
P₂O₅ Fosfor pentoksit
ppm Milyonda bir
PVPF Polyvinylpyrrolidoneflouride
SÇKM Suda çözünebilir kuru madde
TUIK Türkiye İstatistik Kurumu
Zn Çinko
µl Mikrolitre
% Yüzde

1. GİRİŞ

Kültürü yapılan nar, Myrtales takımının Lythraceae (Kınagiller) familyasının *Punica* cinsine aittir. Vavilov narın anavatanı olarak Yakın Doğu Asya olarak bildirirken, Candolle İran ve çevresini göstermiştir. Genel olarak Anadolu, Suriye, İran, Irak ve Afganistan'da yabani nar alanlarına rastlanılmaktadır (Goor, 1967). Dünyada tropik ve subtropik iklimlerin hakim olduğu geniş bir alana yayılmış olan nar, bu bölgelerde 1000 m rakıma kadar yetiştirilebilmektedir. Nar yetiştiriciliği yaygın olarak Akdeniz Havzası, Güneybatı Asya ve Amerika'da yapılmaktadır (Özgüven ve Yılmaz, 2000).

Çok eski çağlardan beri birçok kültürde inanç sembolü olarak vurgulanan nar, insanların beslenmesinde ve hastalıkların geleneksel tedavisinde önemli bir yere sahip olmuştur. Ülkemizde nar daha çok taze olarak tüketilmekle birlikte nar suyu, nar ekşisi, şurup, konserve, nar tane kurusu, reçel, likör, şarap vb. şekillerde işlenmiş olarak tükemi de yaygındır. Ayrıca çeşitli gıdalara renk verici ve tatlandırıcı olarak katılmakta, özellikle nar ekşisi olarak çeşitli yemeklere ve salatalara lezzet verici olarak kullanılmaktadır. Bunların dışında kimya, kozmetik ve ilaç sanayinde, sitrik asit, sirke, boya, mürekkep, kolonya üretiminde yararlanılmaktadır. Ayrıca nar çekirdeklerinden baharat, obur dallarından ise örme sepet yapılmaktadır (Gündoğdu, 2006; Tamer, 2006; Turgut, 2012).

Son yıllarda sahip oldukları yüksek antioksidan içerikleri ve bunların sağlık üzerinde etkilerinden dolayı özellikle kırmızı renkli meyvelerin tüketiminde önemli artışlar görülmektedir. Bu meyvelerin başında da nar gelmektedir. Yapılan çalışmalarda nar suyunun diğer birçok meyve türüne göre kalp hastalıklarını ve kanser riskini azaltan polifenolik antioksidanlar (başlıca elajik asit ve punikalagin) bakımından zengin olduğu saptanmıştır (Guo vd., 2003; Aviram vd., 2004; Adams vd., 2006). Ayrıca nar suyu şekerler, polisakkaritler, organik asitler, A, B6, C vitaminleri, potasyum gibi önemli bileşenler bakımından zengindir. İçermiş olduğu bu bioaktif bileşenler nedeniyle, nar antik çağlardan beri halk arasında tansiyon düşürücü, ateş düşürücü, kalbi kuvvetlendirici, ishali, öksürüğü, kabızlığı, mide yanmalarını ve kusmayı kesme amaçlı olarak geleneksel tedavide kullanılmıştır (Tamer, 2006; Tehranifar ve Tabar, 2009; Turgut, 2012; Al-Rawahi vd., 2014). Narın içerdiği bu maddelerin biyoyararlılığı konusunda birçok bilimsel rapor yayımlanmıştır. Nitekim nar

meyvesinin bileşimindeki maddelerin kan basıncını düşürdüğü, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) oksidasyonunu önemli derecede azalttığı (Aviram vd., 2004), koroner kalp hastalıklarındaki olumlu etkileri (Ross, 2009), kanser tedavisinde kemoterapinin yan etkilerini azalttığı, tümör oluşumu ve gelişimini baskıladığı (Adams vd., 2006) yönünde literatür bilgilerine rastlanılmaktadır.

Dünya toplam nar üretimi ile ilgili uluslararası düzeyde (FAO) istatistik anlamda veriler henüz mevcut değildir. Bununla birlikte çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilen veriler incelendiğinde, Dünya toplam nar üretiminin yaklaşık olarak yarısını Hindistan karşılamakta, bu ülkeyi İran, Çin, Türkiye ve Amerika Birleşik Devletleri (ABD) izlemektedir (Çizelge 1.1). Diğer önemli üretici ülkeler ise Afganistan, Tunus, İsrail, Mısır, İspanya, Japonya ve Rusya'dır.

Çizelge 1.1. Başlıca ülkelerin nar üretimi ve ihracatı (2008-2014)*

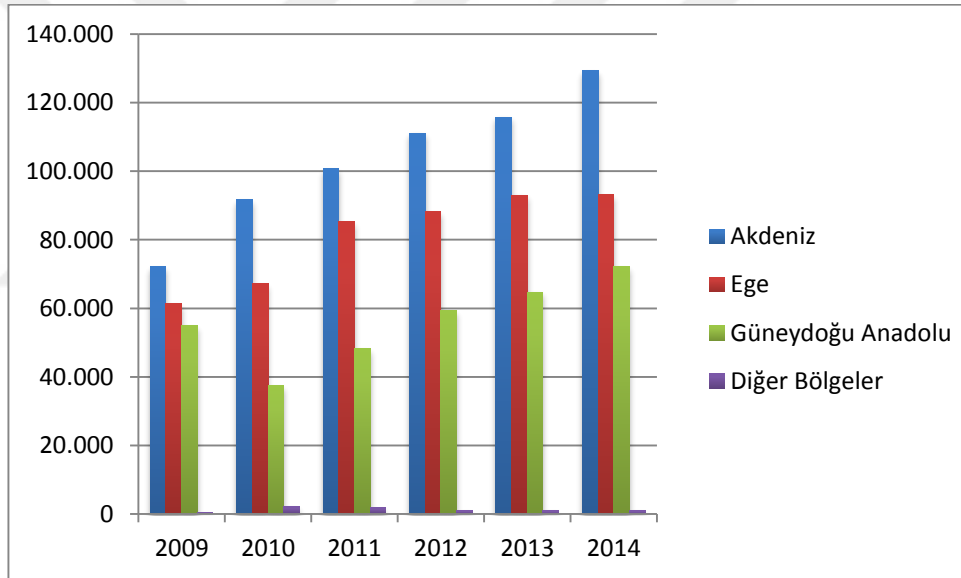
Ülke	Üretim (ton)	İhracat (ton)
Hindistan	1.140.000	35.000
İran	705.000	60.000
Çin	700.000	-
Türkiye	397.335	97.000
ABD	120.000	17.000
Irak	100.000	-
İspanya	80.000	40.000
Suriye	70.000	-
Azerbaycan	60.000	15.000
Afganistan	60.000	1.000
Mısır	43.000	-
Özbekistan	35.000	10.000
Pakistan	30.000	4.500
Tunus	25.000	2.000
İsrail	17.000	4.000

*Kaynak; Turgut, 2012; Kurt ve Şahin, 2013; Anonim, 2014a, b

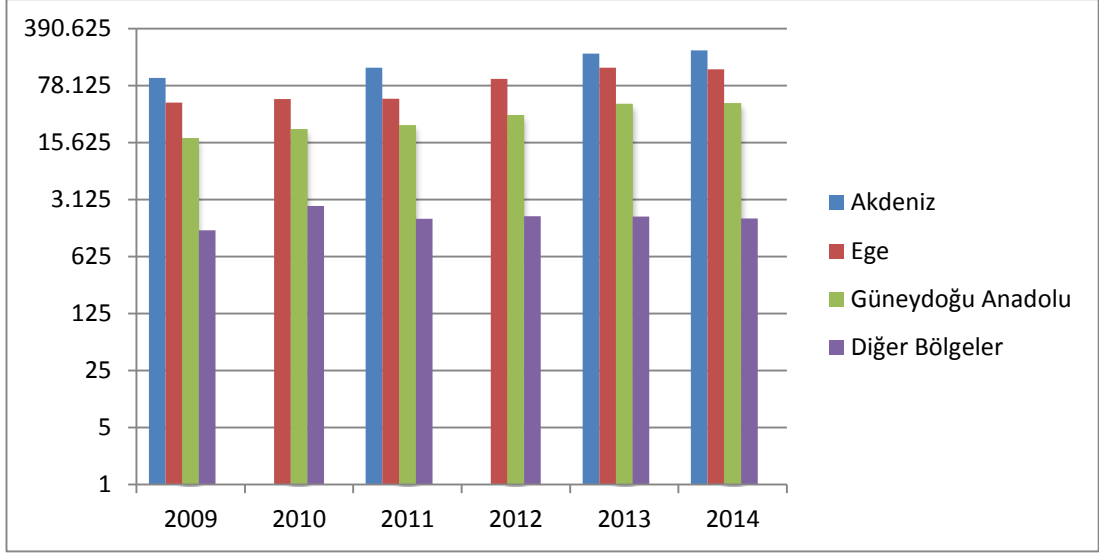
Türkiye nar üretiminde özellikle son 10 yılda dikkat çekici şekilde artış sağlanmıştır. 1980 yılında 36.000 bin ton olan nar üretim miktarı ilerleyen yıllarda küçük çaplı artışlarla, 2000 yılında 59.000 tona, 2005 yılında da 80.000 tona yükselmiştir. 2010 yılına gelindiğinde ise yüksek oranda artışlar ile 208.502 tona, 2014 yılında da 397.335 tona ulaşmıştır (Anonim, 2014a). Nar üretiminde sağlanan bu ciddi artışta, yeni nar

bahçelerinin sayısının artması ve buna bağlı olarak ağaç sayısındaki artış etkili olmuştur. Nitekim 2000 yılında 3.294.000 adet olan nar ağaçlarının sayısı 2014 yılında toplam 17.789.848 adete çıkmıştır. Yine 2000 yılında 46.750 da olan nar üretim alanları 2014 yılında 304.548 dekara ulaşmıştır.

Ülkemiz nar üretiminde görülen bu artışlar, özellikle narın yetişme ekolojisine uygun olarak Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde gerçekleşmiştir. Nitekim 2014 yılı verilerine göre üretimin %53.1'ini Akdeniz, %31.3'ünü Ege ve %12.0'sini Güneydoğu Anadolu bölgeleri karşılamıştır (Anonim, 2014a). Toplam olarak Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri Türkiye nar üretiminin %96.4'ünü gerçekleştirmekte olup, Anadolu'nun iç ve kuzey kesimlerine doğru nar yetiştiriciliğinin azaldığı gözlenmektedir (Şekil 1.1, 1.2).



Şekil 1.1. Türkiye coğrafi bölgelere göre nar üretim alanları (da) (Anonim, 2014a)



Şekil 1.2. Türkiye coğrafi bölgelere göre nar üretim miktarları (ton) (Anonim, 2014a)

Akdeniz Bölgesinde toplam üretimin %81.40'ını ve toplam alanın %67.4'ünü Antalya ili sağlarken, Ege Bölgesinde üretimin %56.80'ini ve üretim alanının %47.43'ünü Muğla ili gerçekleştirmektedir. Üretimin yoğunluk kazandığı bu iki bölgemizde, nar Akdeniz kıyı şeridindeki ovalar ve vadi tabanlarında yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde ise toplam üretim alanının %53.13'ünü ve üretimin de %21.22'sini Şanlıurfa ili oluşturmaktadır.

Türkiye'de illerin yıllara göre nar üretim miktarları ve alanları Çizelge 1.2'de verilmiştir. Buna göre 2014 yılı en fazla üretim alanı ve miktarı Antalya ilinde (sırasıyla; 55.819 da ve 108.786 ton) gerçekleşmiştir. Bu ilimizi Muğla (sırasıyla; 35.087 da ve 68.347 ton) ve Denizli (sırasıyla; 29.881 da ve 39.740 ton) illeri izlemektedir. Adana, Gaziantep, Mersin, Hatay ve Aydın diğer önemli üretici illerdir.

2009 yılı baz alındığında 2014 yılında; Antalya'da üretim alanında %39.7 ve üretim miktarında %52.2, Mersin'de üretim alanında %171.7 ve üretim miktarında %184.4, Hatay'da üretim alanında %85.2 ve üretim miktarında %94.4, Muğla'da üretim alanında %26.48 ve üretim miktarında %217.6, Denizli'de üretim alanında %100 ve üretim miktarında %873, Aydın'da üretim alanında %40.3 ve üretim miktarında %115.7, İzmir'de üretim alanında %50 ve üretim miktarında %162, Şanlıurfa'da ise üretim alanında %122 ve üretim miktarında %120 artış gerçekleşmiştir.

Çizelge 1.2. Türkiye illere göre üretim alanları (da) ve miktarları (ton) (Anonim, 2014a)

İl	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Alan (da)	Miktar (ton)	Alan (da)	Miktar (ton)	Alan (da)	Miktar (ton)	Alan (da)	Miktar (ton)	Alan (da)	Miktar (ton)	Alan (da)	Miktar (ton)
Antalya	39.956	71.066	48.411	79.112	51.666	82.933	55.867	104.421	55.885	104.815	55.819	108.786
Muğla	27.741	21.519	29.971	26.051	32.958	24.305	34.02	47.067	34.102	66.703	35.087	68.347
Denizli	14.987	4.083	16.032	14.636	28.063	16.891	28.574	26.2	30.515	34.098	29.881	39.740
Adana	8.475	10.588	12.689	17.44	17.262	12.297	19.132	25.227	20.513	30.37	21.585	35.015
Gaziantep	7.917	13.336	8.066	13.667	8.576	12.568	17.69	28.182	17.737	34.618	17.657	23.363
Mersin	12.743	7.788	17.656	9.351	17.849	13.548	20.327	15.543	23.351	18.429	34.658	22.155
Hatay	6.520	8.448	8.530	7.432	8.951	9.336	10.531	10.351	10.902	15.483	12.08	16.429
Aydın	11.146	8.766	12.047	7.007	13.837	6.632	14.613	14.087	16.191	21.828	15.641	18.862
Ş. Urfa	8.976	3.593	11.638	4.93	18.362	6.151	19.382	6.255	19.423	6.439	19.947	7.913
İzmir	4.612	3.791	4.87	4.695	6.062	5.608	6.424	7.508	6.603	7.875	6.947	9.991
Toplam	197.345	170.963	206.073	208.502	244.454	217.572	269.024	315.15	283.991	383.085	304.548	397.335

Nar üretimimizin büyük bir kısmı iç piyasada tüketilirken, bir kısmı da ihraç edilmektedir. 2009 yılında yaklaşık 30.000 ton taze nar ihraç edilirken, günümüzde bu rakam 97.000 tona ulaşmıştır. Bu değer üretimin % 26'sını oluşturmaktadır. İhracatın çoğu Rusya Federasyonu, Almanya, Irak, Ukrayna, Bulgaristan ve Suudi Arabistan'a gerçekleşmektedir (Kurt ve Şahin, 2013; Anonim, 2014b).

Türkiye'de nar yetiştiriciliğinde; özellikle son 10 yılda gerek tüketici talepleri gerek gıda işleme teknolojisi gerekse taşıma ve depolamadaki gelişmeler ile ihracatının yüksek olması gibi nedenlerden dolayı dikkat çekici bir gelişmenin yaşandığı gözlenmektedir. Bu bağlamda önceleri sınır ağacı veya meyve bahçeleri içerisinde dağınık olarak yetiştirilirken, nar kapama bahçeleri özellikle Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı'nın sertifikalı fidan satışlarını teşvik etmesi sonucu Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu'da hızla yaygınlaşmıştır. Kapama bahçelerin yaygınlaşmasında farklı kullanım amaçları doğrultusunda, dış pazarlarda yüksek fiyat bulan kaliteli nar çeşitlerinin ıslah edilmesinin de payı büyüktür. Islah edilen ve en çok yetiştirilen bu çeşitlerin başında Hicaznar nar çeşidi gelmektedir. Bununla birlikte bu bahçelerde, ihracatta önemli olan kaliteli meyve üretimi sorunların başında gelmektedir. Nar bahçelerinde karşılaşılan bu sorunlar ve istenilen meyve kalitesine ulaşılamaması, yeterli kazanç sağlayamayan yetiştiricileri hayal kırıklığına uğratmıştır. Bu durum bazı yetiştiricileri bahçelerini sökme noktasına getirmiştir. Bilindiği üzere meyve kalitesi bitki genotipi ile çevresel faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Özellikle bitki-ekoloji ilişkisindeki reaksiyonların bilinmesi genotiplerin karakterlerinin ortaya çıkmasında etken olabilmektedir. Nar verimi ve meyve kalitesi genotipik farklılığın yanı sıra çevre faktörlerine ve bölgelere göre de değişmektedir. Nitekim yaz aylarındaki nemli ve yağışlı havalarda meyve kalitesini düşürmektedir. Bu nedenle ülkemizin değişik bölgelerinde Hicaznar nar çeşidi ile kurulan bahçelerde, kaliteli meyve üretimi açısından bölgeler arasındaki farklılığın ortaya konulması ve en uygun bölgenin seçilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmanın genel amacı Hicaznar (*Punica granatum* L.) nar çeşidinin meyve kalite özelliklerinin bölgelere göre değişiminin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda; Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya, Antalya-Kumluca, Antalya-Çıglık, Antalya-Serik) ve Güney Doğu Anadolu bölgelerinde (Şanlıurfa) bulunan dokuz ticari Hicaznar nar bahçesinden meyve örnekleri alınarak, fiziksel (irilik, renk, dane ağırlığı,

meyve suyu randımanı vb.) ve bazı biyokimyasal özellikler (ph, SÇKM, toplam asitlik, fenolik madde, C vitamini vb.) belirlenerek, karşılaştırılmıştır. Ayrıca rakımın meyve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir.



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Botanik olarak nar, guava (*Psidium* sp.) ve feijoa (*Feijoa* sp.) gibi birkaç meyve türüne ev sahipliği yapan Rosidae alt sınıfı, Myrtales takımı içerisinde yer almaktadır (Stover ve Merkure, 2007). Önceleri *Malus punicum* (Kartaca elması) olarak da bilinen narın şimdiki adı *Punica granatum* Linneaus tarafından verilmiştir. Bu adını Ortaçağ'da çekirdekli elma anlamına gelen 'Pomumi granatum'dan almıştır. Eski kayıtlarda, Akdeniz havzasında ilk nar ticaretinin Kartacalılar tarafından yapılmasından dolayı "Kartaca (Fenike) Elması" (The apple of Carthage / Carthaginian apple) olarak da geçmektedir (Kurt ve Şahin, 2013). Narın kültür tarihi insanlık tarihi kadar eski olup çeşitli kaynaklarda yetiştiricilik geçmişinin 5000 yıl öncesine dayandığı belirtilmektedir. Bronz çağı (M.Ö. 2000-3000) döneminden kalma nar kabuk fosilleri Ürdün Nehrinin batı tarafı yakınlarında (Jericho, İsrail) bulunmuştur (Goor, 1967).

Nar, tüm kutsal kitaplarda adı geçen, Musevilik, Hristiyanlık ve İslamiyet'te özel anlamlar yüklenen özel bir meyvedir. Nar, ibadethanelerde gravür ve tablolarla tasvir edildiği gibi bazen milli bir sembol olmuş, hatta çeşitli yerleşim yerlerine adını vermiştir (Kurt ve Şahin, 2013). Fas'da bir şehrin arması, daneleri görülen bir nar meyvesidir. Turistik bir yerleşim olan Side, eski bir uygarlıkta 'nar' anlamına gelmektedir (Onur, 1988).

Nar, tropik iklim bölgelerinde her dem yeşil olmasına karşılık, subtropik ve ılıman bölgelerinde yaprağını döken, çok az bir soğuklama gereksinimi duyan, vejetatif gelişme periyodu 180–215 gün, çiçeklenme periyodu 50–75 gün, meyvenin büyüme ve gelişme periyodu ise 120–160 gün olan bir bitkidir (Onur ve Tibet, 1993). Nar çok yıllık, çalı formunda, çok kuvvetli bir kök sistemine sahiptir. Çok gövdeli, çok sık dallıdır. Morfolojik erdişi ve fizyolojik dişi (A tipi ve B tipi) çiçekleri vardır. Meyvesi iri, küresel, üstten hafif basıktır (Anonim, 2011). Narın meyve suyu içeriği %45-65 arasında değişmektedir. Narın yenebilen kısmı önemli miktarda asitler, şekerler, vitaminler, polisakkaritler, polifenoller ve mineralleri içermektedir (Tamer, 2006).

Nar, iklim ve toprak istekleri bakımından fazla seçici değildir. Deniz seviyesinden 1000 m yüksekliğe kadar hemen her yerde yetiştirilebilmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı, yılda ortalama 500 mm yağışlı bölgeler nar için uygundur.

Yazın yağın yağmurlar meyve kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Özellikle olgunluğa yakın dönemde yağın yağmurlar ise meyve kabuğunu çatlamasına neden olmaktadır. Meyve oluşumu döneminde kuru hava koşulları en kaliteli meyvenin oluşmasını sağlayarak, pazar değerini artırır. Genel olarak nar bitkisi -10 °C 'ye kadar dayanmaktadır. -15 °C ve daha düşük sıcaklıklarda dallar, -18 °C'de bitki zarar görür. Geç çiçek açtığı için ilkbahar geç donlarından zarar görmez. Geç olgunlaşan çeşitlerde, meyve sonbahar erken donlarından etkilenebilir (Anonim, 2011).

Nar, çok çakıllı kumlu topraklardan, killi ve ağır topraklara kadar hemen her türlü toprak tiplerinde yetişebilir. Ekonomik ürün alabilmek için en uygun topraklar derin, tınlı, geçirgen, hafif alkali, organik maddelerce zengin olanlardır. Ayrıca çok kurak ve çok nemli toprak koşullarında da yetişebilir. Birçok bitki türü için zararlı olabilecek yüksek tuz miktarına tolerans gösterebilir (Anonim, 2011).

Meyvenin fiziksel ve kimyasal yapısı yetiştiği bölge, bakım koşulları, iklim, olgunluk derecesi ve depolama gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bu koşullara bağlı olarak meyve renk ve iriliği ile kimyasal içeriklerinde önemli varyasyonlar meydana gelmektedir (AL-Maiman ve Ahmad, 2002; Poyrazoğlu vd., 2002).

Onur ve Tibet (1993) Antalya koşullarında, Ege ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden selekte edilen toplam 35 adet nar tipinin pomolojik özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar 1267, 1487, 1479, ve 1513 nolu tipleri en verimli; 1513 ile 1464 nolu tipleri kabuk ve dane rengi en koyu kırmızı; Millesi, Kuşnarı, Boncuk ve 1261 nolu tipi en ince kabuklu; 1261 nolu tipi en iri daneli ve en yüksek randımanlı olarak belirlerken, tiplerin ikisini ekşi, dördünü mayhoş, diğerleri tatlı olarak değerlendirmişlerdir. Sonuçta, Antalya koşullarına 1453, 1464, 1267 ve 1261 nolu tiplerini önermişlerdir.

Barone vd., (2001), Sicilya/İtalya'daki yerli nar çeşitlerinin (Ragana, Racalmuto, Profeta, Selinunte, Neirana 'Dente di cavallo ve Roja) meyve boyunu 6.78-8.19 cm; maksimum meyve enini 8.28- 10.19 cm; şekil indeksini 0.80-0.87; dane ağırlığını 27.2-60.5 g/100 dane; pH değerini 3.3-4.2; SÇKM içeriklerini %12.9- 16.9 ve titre edilebilir asitlik içeriğini %0.3-2.0 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Hicaznar (07-N08), Fellahyemez (01-N04) ve Ernar (07-N03) nar çeşitlerinin kendilenmesi veya karşılıklı melezlenmesi sonucu geliştirilen 45 adet ümitvar nar tipi ile Hicaznar nar çeşidinin, Kırıkhan (Hatay) koşullarındaki pomolojik özelliklerinin belirlendiği bir çalışmada: meyve ağırlığının 144.99-378.31 g; dane randımanının %43.70-62.36; SÇKM oranlarının %13.20-16.33 arasında değiştiği saptanmıştır. En ağır meyveler Hicran nar 6 nolu tipinde (378.31), en yüksek dane randımanı Hicran nar 2 nolu tipinde (%62.36) ve en yüksek 100 dane ağırlığı ise Hicran nar 7 tipinde (41.09) bulunmuştur. Asit oranları % 1'in altında olan Hicran nar 1, Hicran nar 2, Hicran nar 3, Hicran nar 4, Hicran nar 5, Hicran nar 6, Hicran nar 7, Hicran nar 8 , Naz nar , Caner nar 1, Caner nar 2, Caner nar 3, Caner nar 4, Caner nar 5, Caner nar 6, Caner nar 7, Caner nar 8, Caner nar 9, Caner nar 10, Caner nar 11, Caner nar 12, Caner nar 13, Esin nar 1, Kaşka nar, Öztürk nar, Antalya 14, 16/33, 19/25, 19/81, 20/35 ve Hicaznar mayhoş narlar; asit oranları % 2'den yüksek olan Onur nar 1, Onur nar 2, Onur nar 3, Onur nar 4, Onur nar 5, 17/67, 18/19 ve 20/35 tipler ise ekşi narlar grubunda yer almıştır (Toplu vd., 2001).

Gündoğdu (2006), Siirt ili Pervari ilçesinde 25 nar genotipinin meyve ağırlığını 197-328 g; meyve enini 71.0-85.0 mm; meyve boyunu 61.0-78.9 mm; dane randımanını %41.80-72.80; şekil indeksini 0.846-1.132; SÇKM içeriğini %13-25; pH değerini 3.30-4.40 ve titre edilebilir asitlik içeriğini %0.3-1.1 arasında değiştiğini saptamıştır. Genotiplerden 12 tip meyve suyu endüstrisine uygun bulunmuştur.

Öztan (2006) taze nar suyu, ticari nar suyu ve nar ekşisinin SÇKM içeriğini sırasıyla %14.5, %12 ve %68; toplam fenolik madde içeriğini ise sırasıyla 5.79 mg GA/g, 3.56 mg GA/g ve 2.74 mg GA/g olarak belirlemiştir.

Rieger, (2006), nar danelerinin 100 gramında; %79 su, %18 karbonhidrat, %1.1 protein ve %0.9 yağ olduğu ve 70 kcal/100 g enerji verdiği bildirilmiştir (Karaca, 2011).

Fellahyemez, Katırbasılı, Eksilik, Hicaznar, İzmir-1264, İzmir-1499, İzmir-1513, Erdemli Asınar, İzmir-23, İzmir-26, Ernar, Lefan, Silifke Asısı, Eksi Goknar ve Mayhos IV nar çeşitlerinin, hasat olgunluğunda alınan meyvelerinin çekirdek verimleri, çekirdeklerin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile mineral madde

içerikleri ve yağın yağ asitleri bileşimlerinin belirlendiği bir çalışmada, nar çeşitlerinin çekirdek oranlarının %8.11 ile %15.11 arasında, bin dane ağırlığının 19.36 g ile 36.81 g arasında değiştiği saptanmıştır. Örneklerin yağ, protein, kül ve toplam fenolik madde içerikleri ise sırasıyla; kuru madde üzerinden %13.95-24.13, %12.35- 21.28, %1.50-3.96, 1535-3701 mg/kg değerleri arasında gerçekleşmiştir. Çekirdeklerin yağ örneklerinde palmitik, stearik, arasidik ve behenik olmak üzere dört adet doymuş ve oleik, linoleik, α -eleostearik, β -eleostearik, katalpik, punikik ve gadoleik asit olmak üzere yedi adet doymamış yağ asidi tespit edilmiştir. Araştırma sonuçları çekirdek verim yüzdesi ve toplam fenolik içeriği en yüksek çeşidin Silifke Aşısı, proteince en zengin çeşidin İzmir-26, yağ, kül ve mineral maddelerce en zengin çeşidin Fellahyemez, toplam doymamış yağ asidi içeriği en yüksek çeşidin Mayhos IV, en düşük çeşidin ise İzmir-1499 olduğunu göstermiştir (Gölükcü vd, 2007).

Mersin ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, Hicaznar ve Silifke aşısı nar çeşitleri için en uygun derim zamanının Ekimin ilk haftası olarak belirlenmiştir (Yılmaz vd.,2007)

Gölükcü vd., (2008), Antalya Serik bölgesinden aldıkları Hicaznar nar çeşidinin meyve ağırlığını 461 g, dane oranını %49.71, çekirdek oranını %8.28 ve bin dane ağırlığını 25.41 g olarak saptamışlardır.

Tehranifara vd., (2009), 20 İran nar çeşidinin meyve ağırlığını 196.89–315.28 g; kabuk oranını % 32.28–59.82; meyve suyu oranını %26.95–46.55, SÇKM içeriğini %11.37-15.07; pH değerini 3.16 - 4.09; titre edilebilir asit oranını %0.33 g /100 g - 2.44 g/100 g; toplam şeker içeriğini 13.23 g /100 g- 21.72 g/100 g; C vitamini içeriğini 9.91 mg /100 g - 20.92 mg /100 g; toplam antosiyanin içeriğini 5.56 mg /100 g - 30.11 mg/ 100 g ve toplam fenolik içeriğini 295.79 mg/ 100 g - 985.37 mg /100 g arasında saptamışlardır.

Caner nar ve Hicran nar çeşitlerinde çiçeklenme, meyve tutumu ve meyve kalite değişimlerinin incelendiği bir çalışmada, her iki çeşitte de çiçeklenme nisan ayı sonunda başlamış ve eylül ayına kadar devam etmiştir. Üç farklı hasat döneminde alınan meyvelerden, ilk hasatta meyvelerin daha iri olduğu, daha sonraki hasatta giderek küçüldüğü tespit edilmiştir. Çeşitlerin meyve kabuklarını kan kırmızı ve ince

yapılı, koyu kırmızı daneli ve yumuşak çekirdekli olarak belirlemişlerdir. Caner nar ve Hicran nar çeşitlerinde dane randımanları sırasıyla, ortalama %75.77-68.11 ve sıra randımanları ise sırasıyla %39.93-44.27 olarak saptanmıştır. Suda çözünebilir kuru madde oranı her iki çeşitte de %16 ve titrasyon asitliği %1 civarında olmuştur (Dalka, 2010).

Cristofori vd., (2011), İtalya’da, 5 nar genotipinin meyve ağırlığını 106.8-297.7 g; meyve enini 61.6-86.89 mm; meyve boyunu 56.5-72.0 mm; şekil indeksini 0.83-0.91; SÇKM içeriğini % 12.90-17.49; pH değerini 3.03-3.75; titre edilebilir asitlik içeriğini % 0.446-2.372 ve toplam fenolik madde içeriğini kuru madde cinsinden 651.4 -1103.1 mg/l olarak saptamışlardır.

Ferrara vd., (2011), Güneydoğu İtalya’daki Puglia bölgesindeki sekiz adet yerel nar genotipinin meyve ağırlığını 168.9-574.9 g; SÇKM içeriğini %14.7-18.0; titre edilebilir asit içeriğini %5.4-25.0; C vitamini içeriğini 89.0-236.3 mg/L; toplam fenolik içeriği gallik asit cinsinden 303.0- 1328 mg/L; gallik asit içeriğini 1.9- 88.1 mg/l; katheşin içeriğini 0.1-2.0 mg/l; klorojenik asit içeriğini 1.0-6.3 mg/l; kafeik asit içeriğini <0.01-1.0 mg/l; ferrulik asit içeriğini <0.01-1.0 mg/l; p-kumarik asit içeriğini <0.01-3.3 mg/l ve quersetin içeriğini <0.01-0.04 mg/l arasında belirlemişlerdir.

Mena vd., (2011), 15 İspanyol yerli çeşidinin fitokimyasal özelliklerini belirlemişlerdir. Çalışmada, çeşitlerin meyve suyu verimi 304.7-482.7 g/kg; SÇKM içeriği %13.7-17.60; titre edilebilir asitlik içeriği %1.9-29,7; pH değeri 2.52-4.00; sitrik asit içeriği 0.60-18.54 g/L; tartarik asit içeriği 0.17-0.36 g/L; malik asit içeriği 0.94-1.63 g/L; glikoz içeriği 67.2-89.4 g/L; fruktoz içeriği 75.8-95.6 g/L; C vitamini içeriği 80-200 mg/L; toplam ellajik asit içeriği 3.6-152.8 mg/L; toplam antosiyanin içeriği 34.2-1074.6 mg/L ve toplam fenolik içeriği yaklaşık 1500-4500 mg GAE/L arasında belirlenmiştir.

Hasnaoui vd., (2011), ekşi narların başlıca organik asit olarak sitrik asit içerirken tatlı narların malik asit içerdiğini, sitrik asit içeriği ile ekşilik arasında kuvvetli korelasyon bulunduğunu bildirmişlerdir.

Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen bazı nar çeşit ve genotiplerinin pH değeri 2.87-3.92; titrasyon asitliği %0.45-1.96 ve SÇKM %14.9-16.6 arasında belirlenmiştir. Nar suyu örneklerinde toplam fenolik madde miktarı 81.515-138 mg GAE/ 100 mL, toplam flavonoid madde miktarı 5.898-19.438 mg KE/ 100 mL, toplam antosiyanin miktarı 9.892-34.616 mg siyanidin-3-glikozit/ 100 mL olarak saptanmıştır. En yüksek toplam fenolik ve toplam flavonoid içeriği Hicran nar çeşidinde, en yüksek toplam antosiyanin içeriği 17-64 çeşidinde bulunurken, yine bu çeşit en yüksek antioksidan aktivite göstermiştir. Çalışmada antioksidan aktivite ve fenolik madde içeriği arasındaki korelasyon önemli bulunmuştur (Turgut, 2012).

Özsayın, (2012), Antalya ili ve çevresindeki Hicaznarı ile kurulu 60 adet bahçe topraklarının büyük bir çoğunluğunun tınlı, hafif alkali ve alkali reaksiyonlu, bitki gelişimini olumsuz yönde etkileyecek düzeyde kireçli ve organik maddece düşük olduklarını, buna karşın tuzluluk probleminin bulunmadığını bildirmiştir. Yine araştırmacı, incelediği bahçelerde Hicaznar çeşidinin meyve ağırlıklarını 304.73–815.97 g; meyve enini 93.81–60.85 mm; meyve boyunu 75.45–105.43 mm; kabuk kalınlıklarını 3.66–9.07 mm; meyve kabuk kroma değerlerini 39.39–61.64; hue değerlerini 20.83–46.49; SÇKM içeriklerini % 14.0–18.2 ve C vitamini değerlerini 13.2–84.7 mg/litre arasında değiştiğini rapor etmiştir.

Mardin bölgesinde yetiştirilen 47 adet nar genotiplerine ait meyve sularının C vitamini içeriği 2.705- 38.592 mg/l; okzalik asit içeriği 0.017- 0.473 g/l; malik asit içeriği 1.008-2.718 g/l; sitrik asit içeriği 0.661-6.408 g/l; süksinik asit içeriği 0.059-0.396 g/l; fumarik asit içeriği 0.044-0.882 g/l ve tartarik asit içeriği 0.029-0.094 g/l arasında değiştiği belirlenmiştir (Aşıcı, 2013).

Hady (2014), Asyut/Mısır ekolojisinde, 6 nar çeşidinin pomolojik özelliklerini iki yıl süresince incelemiştir. Araştırmacı, çeşitlerin meyve ağırlıklarını 130.96-399.77 g; meyve çaplarını 6.23-9.60 cm; meyve şekil indekslerini 1.00-1.10; SÇKM içeriklerini %8.00-16.67; titre edilebilir asitlik miktarlarını %0.25-0.53 ve toplam şeker içeriklerini %9.13-11.86 arasında belirlemiştir.

Oğuz vd. (2014), Adıyaman ilinin Kahta ve Gerger ilçelerinde, 8 farklı lokasyonda yetiştirilen Katırbaşı nar çeşidine ait meyvelerin pomolojik özellikleri ile depolama süresince fiziksel ve biyokimyasal özelliklerindeki değişimler belirlemişlerdir. Çalışmada, meyve ağırlığı ve tane ağırlığı, SÇKM, titre edilebilir asitlik ve toplam fenolik madde bakımından lokasyonlar arasında önemli fark saptanmıştır. İç randıman, meyve eni, meyve boyu ve kabuk kalınlığı bakımından ise önemli fark bulunmamıştır. En yüksek meyve ağırlığı Gerger 2 lokasyonunda (505.7 g) saptanmış bunu Gerger 4 lokasyonu (500.4 g) izlemiştir. En yüksek tane ağırlığı Gerger 2 lokasyonunda 0.57 g olarak saptanmıştır. Sonuçta Adıyaman ilinde farklı lokasyonlarda yetiştirilen 'Katırbaşı' nar çeşidinin fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin farklılıklar gösterdiği ve bu farklılıklar bazı kalite parametrelerinde, 4 aylık depolama süresince korunduğu gözlenmiştir.

Öz vd., (2015), Mersin'de yetiştirilen Hicaznar çeşidinde farklı uygulamaların soğukta depolama süresince fitokimyasal ve uçucu aroma bileşimine etkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmalarında, ticari hasat zamanında meyve ağırlığını 400-550 g, toplam suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) içeriğini %16.8, titre edilebilir asitliği %1.12, pH değerini 3.38 ve toplam fenolik madde içeriğini 143.58 mg/100 mL olarak saptamışlardır.

Yaman vd. (2015), Hatay'ın farklı rakımlı bölgelerinde (İskenderun-10 m, Kumlu-85 m, Antakya-85 m, Hassa-350 m ve Yayladağı-500 m) yetiştirilen 'Hicaznar' nar çeşidinin meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada, bölgeler arasında meyve ağırlığı, kabuk kalınlığı, kaliks uzunluğu, dane randımanı, SÇKM, pH ve titre edilebilir asitlik içeriği bakımından önemli fark saptanmıştır. Sonuçta rakımın 350 m'nin üzerine çıktığı yetiştiricilik alanlarında Hicaznar çeşidinin özellikle meyve iriliği ve dane randımanında düşüş saptanmıştır. Bununla birlikte rakımın narda meyve kalitesi üzerine etkileri açık değildir.

Yapısında fenol grubu (aromatik halkasında işlevsel bir hidroksil grup içeren kimyasal) içeren sekonder metabolitler fenolik bileşikler olarak adlandırılmakta ve bitkilerin normal büyüme ve gelişmesi sırasında sentezlenmektedir. Bitkisel fenolikler yaklaşık 10.000 çeşit bileşiğin yer aldığı, kimyasal olarak heterojen bir gruptur (Taiz ve Zeiger, 2008). Fenolik asitler ve flavonoidler olmak üzere başlıca iki ana gruba

ayrılmaktadırlar. Fenolik asitler; sinamik asitler (Hidroksisinamik asitler) ve benzoik asitler (Hidroksibenzoik asitler) olmak üzere iki grupta toplanmıştır. Hidroksibenzoik asitlere örnek olarak salisilik asit, p-hidroksibenzoik asit, protokateşik asit, gallik asit, vanilik asit ve sirinjik asit verilebilir. Hidroksisinamik asitlere ise kafeik asit, ferulik asit, p-kumarik asit, o-kumarik asit ve kafeik asit verilebilir. Flavonoidler gıdalarda en yaygın bulunan polifenoller olup güçlü antioksidan özelliği gösterirler. Flavonoidler beş gruba ayrılmıştır. Bunlar; a-antosiyanidinler b-flavonlar ve flavonollar c-flavanonlar d-kateşinler ve löykoantosiyanidinler ve e-proantosiyanidinler' dir. Flovonoidlere örnek olarak kuersetin, kampferol, mirisetin, naringin, (-) epikateşin ve (-) epikateşin gallat verilebilir (Koca ve Karadeniz, 2006; Nizamlıoğlu ve Nas, 2010). Fenolik bileşikler bitkilerin meyve, sebze, tohum, çiçek, yaprak, dal ve gövdelerinde bulunabilirler.

Nar meyveleri fenolik ve antioksidant maddeler bakımından oldukça zengindir (Gölükcü vd, 2007). Poyrazoğlu vd (2002), Nar sularında 4.55 mg/l gallik asit, 0.84 mg/L protokateşik asit, 1.24 mg/l klorojenik asit, 0.78 mg/L kafeik asit, 0.01 mg/L ferulik asit, 0.06 mg/L p-kumarik asit, 3.72 mg/L kateşin, 0.99 mg/L phloridzin ve 2.50 mg/L kuersetini saptamışlardır. Nar suyu randımanının %54'e ulaşabildiği, içerdiği fazla miktardaki fenolikler nedeniyle aşırı buruk olduğu bildirilmiştir (Vardin ve Fenercioglu, 2003).

Çam (2009), nar kabuğunda punicalagin, gallik asit, ellajik asit türevleri, nar çekirdeğinde ise genellikle protokateşik asit ve gallik asit bileşiklerinin bulunduğunu belirlemiştir. Araştırmacı, nar kabuklarının fenolik bileşikler açısından diğer meyve kabuklarına ve nar çekirdeğine kıyasla daha zengin olduğu ve nar kabuğunun su ve basınçlı solvent ekstraksiyon sistemi ile doğal antioksidanların üretimi için çok iyi bir kaynak olabileceği ifade etmiştir.

Mousavinejad vd., (2009), 8 İran nar çeşidinin meyve sularında fenolik madde miktarlarını ve onların antioksidan aktivitelerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, başlıca antosiyanın olarak delphinidin 3,5-diglucosid (372–5301 mg/l), siyanidin 3,5-diglucosid (242–2361 mg/l), delphinidin 3-glucosid (49–1042 mg/l) ve pelargonidin 3,5-diglucosidi (7–90 mg/l) belirlemişlerdir. Yine en yüksek ellajik asit (160 mg/l) Saveh Black Leather çeşidinde saptamışlardır. Çeşitlerin antioksidan kapasiteleri ile

içerdikleri toplam fenolik madde arasında doğrudan ilişkili bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Karaca (2011), endüstriyel nar sularının toplam fenolik madde içeriklerini 1760.67 ile 2513.87 mg/L arasında tespit etmiştir. Nar sularında ve konsantrelerinde gallik asit, vanilik asit, klorojenik asit, kafeik asit, sinapik asit, p-kumarik asit, kuersetin, protokateşol, ($\pm$) kateşin hidrat, kamferol, rutin, ellajik asit ve şirinjik asit olmak üzere toplam 15 adet fenolik bileşik tanımlamıştır.

Turgut ve Seydim, (2013), Akdeniz bölgesinde yetiştirilen 11 nar (*Punica granatum*, L.) çeşit ve genotiplerine ait nar suyu örneklerinin toplam fenolik madde içeriklerini 81.515-138.000 mg GAE/100 mL; epikateşin içeriklerini 3.44-6.53 mg/L; phlorizin içeriklerini 0.89- 2.17 mg/L; gallik asit içeriklerini 0.53-4.26 mg/L; klorojenik asit içeriklerini 1.30-1.63 mg/L; rutin içeriklerini 0.69-2.17 mg/L; şiringik asit içeriklerini 0.55-0.73 mg/L ve vanilik asit içeriklerini 0.70-0.77 mg/L arasında belirlemişlerdir.

Al-Rawahi vd., (2014), Umman'da yetiştirilen tatlı Hellow nar çeşidinin taze kabuklarında kuru madde cinsinden toplam fenolik madde miktarını 64.2 mg/g ve toplam flovonoid miktarını 1.4 mg/g olarak belirlemişlerdir. Çalışmada 12 hidroksi-sinamik asit, 14 hidrolize tanen, 9 hidroksi-benzoik asit, 5 hidroksi-butanedioik, 11 hidroksi-cyclohexane karbosilik asit ve 8 hidroksi-fenol olmak üzere 61 farklı polifenol belirlenmiştir. Ellajik asit, gallik asit, punicalin ve punicalagini başlıca tanen ve flavonoid bileşeni olarak bulmuşlardır.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Bu araştırma, 2013 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümün'e ait pomoloji laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada Hicaznar nar çeşidine ait meyve örnekleri üretiminin yoğun olarak yapıldığı Antalya, Aydın, Denizli, İzmir ve Şanlıurfa illerinde bulunan ticari bahçelerden sağlanmıştır (Şekil 3.1, 3.2). Bu bahçelere ait ayrıntılı bilgiler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Örnek alınan bahçeler

Bölge	İl	Bahçe	Rakım (m)	Bahçe yaşı (yıl)	Dikim aralıkları (m)
Akdeniz	Antalya	Kumluca-Hasyurt	3	8	3 x 4
	Antalya	Serik	40	12	4 x 4
	Antalya	Kumluca- Merkez	75	11	3 x 4
	Antalya	Çıglık	318	15	4.7 x 5
Ege	İzmir	Kınık	57	4	3.5 x 4
	Aydın	Pamukören	126	10	4 x 4
	Denizli	Yenicekent	370	6	4 x 4
	Denizli	Kale	730	5	4 x 4
Güneydoğu Anadolu					
	Şanlıurfa	Bozova	590	5	4 x 5



Şekil 3.1. Pamukören/Aydın’da yer alan deneme bahçesinin genel görünüşü



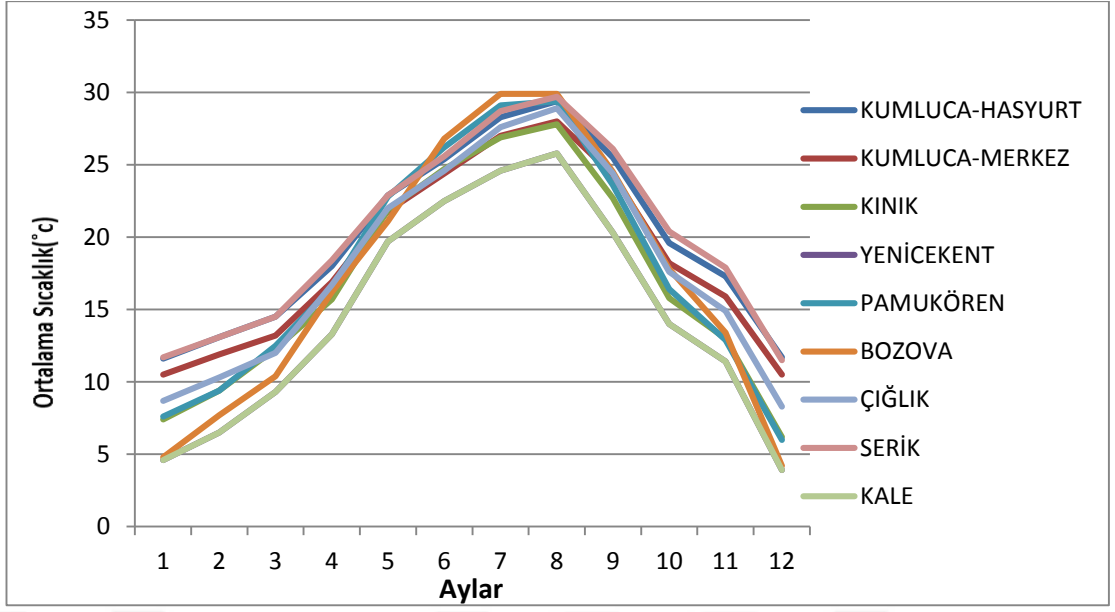
Şekil 3.2. Çıglık /Antalya’da yer alan deneme bahçesinin genel görünüşü

3.1.2. İklim özellikleri

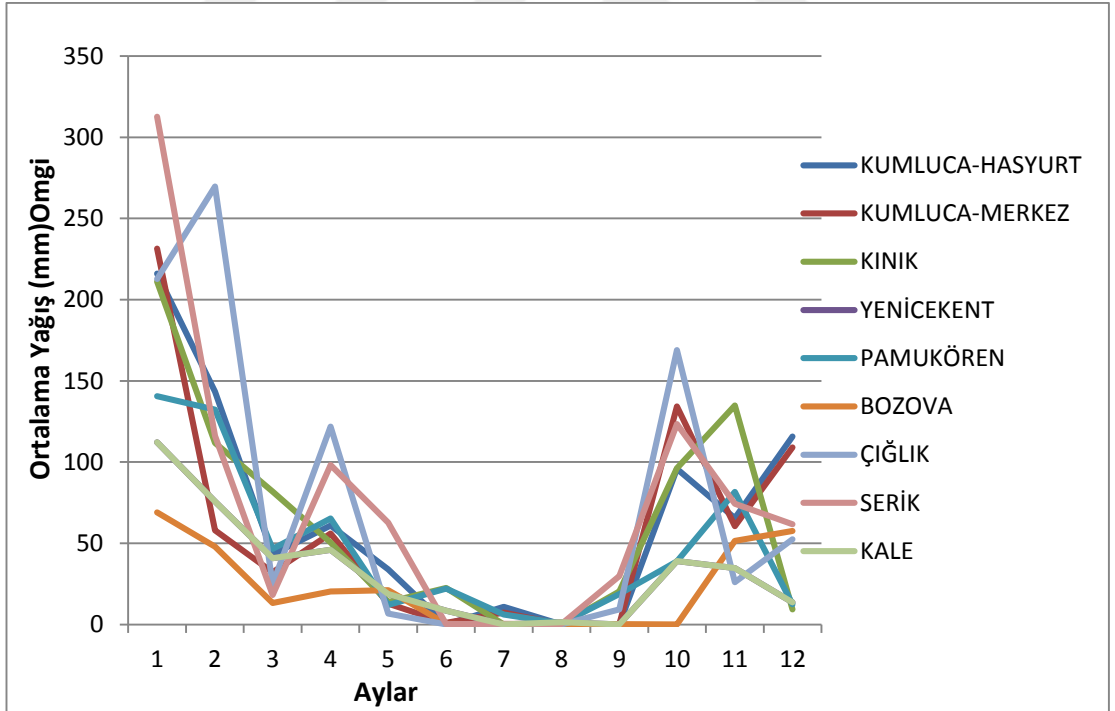
Örnek alınan bahçelere en yakın bulunan Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait meteoroloji istasyonlarında elde edilen 2013 yılı iklim verileri Şekil 3.2, Şekil 3.3 ve Şekil 3.4'de verilmiştir (Anonim, 2013).

İklim verileri incelendiğinde, bölgeler arasında ortalama sıcaklık, yağış ve nem değerleri bakımından farklılıklar saptanmıştır (Şekil 3.3, 3.4 ve 3.5). Yıllık ortalama sıcaklıkları karşılaştırıldığında, Serik/Antalya (20 °C) ile Yenicekent ve Kale/Denizli (14 °C) arasında yaklaşık 6 °C'lik bir sıcaklık farkı görülmüştür. Yıllık ortalama nem değerleri bakımından ise Kumluca-Merkez/Antalya (%67) ile Bozova/Şanlıurfa (%48) arasında yaklaşık %19'luk bir nem farkı gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, yukarıdaki bölgelerin dışında, Kınık/İzmir (%61) hariç diğer bölgelerin ortalama nem değerleri birbirine yakındır (ortalama %58). Yıllık ortalama yağış değerleri karşılaştırıldığında ise Çıglık/Antalya (74 mm) ile Bozova/Şanlıurfa arasında (23 mm) arasında yaklaşık 51 mm'lik bir yağış farkı oluşmuştur.

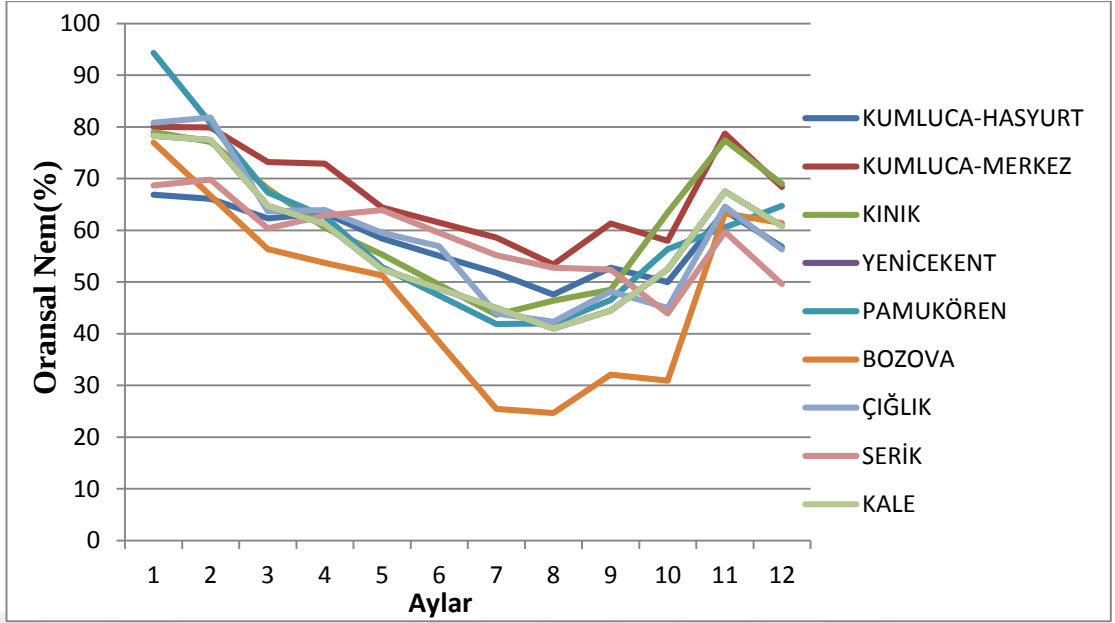
Bölge ortalamaları dikkate alındığında; Akdeniz Bölgesinde yıllık ortalama sıcaklık 3-4 °C daha yüksek ve yıllık ortalama yağış 24-45 mm daha fazla gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama nem değerleri bakımından ise Akdeniz (%60) ve Ege (%57) bölgeleri birbirine yakın gerçekleşirken, Güneydoğu ile Ege ve Akdeniz Bölgeleri arasında sırasıyla %10-12'lik bir fark oluşmuştur.



Şekil.3.3. Deneme bahçelerinin aylara göre ortalama sıcaklık değerleri (°C)



Şekil.3.4. Deneme bahçelerinin aylara göre yağış değerleri (mm)



Şekil.3.5. deneme bahçelerinin aylara göre nem değerleri (%)

3.1.3.Toprak özellikleri

Denemede yer alan nar bahçelerinden, toprak örnekleri 0-30 cm derinliklikten toprak burgusu ile alınmıştır. Bu şekilde aynı nar bahçesinden alınan en az 3 farklı toprak örnekleri karıştırılarak, temsili bir miktar örnek poşetlere konulmuştur. Alınan toprak örnekleri akredite olmuş bir labaratuvarıda (Profesyonel Çevre Analiz Laboratuvarı Gıda Tarım Kalb. Hiz. San. Tic.Ltd. Şti.) analiz edilmiştir. Analiz Sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.

Hasyurt-Kumluca/Antalya: Toprak killi-tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, çok kireçli ve organik madde miktarı normaldir. Fosfor çok az ve potasyum çok az, azotu yeterli, kalsiyum az, magnezyum az, demir orta, mangan çok az, çinko fazla ve bakır yeterlidir.

Serik/Antalya: Toprak killi-tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, az kireçli ve organik madde miktarı yüksektir. Fosfor çok az ve potasyum yeterli, azotu çok fazla, kalsiyum fazla, magnezyum az, demir yeterli, mangan az, çinko ve bakırda yeterlidir.

Merkez-Kumluca/Antalya: Toprak bünyesi killi-tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, az kireçli ve organik madde miktarı iyidir. Fosfor çok az ve potasyum yeterli, azotu fazla, kalsiyum az, magnezyum çok az, demir orta, mangan az, çinko ve bakırda yeterlidir.

Çığlık/Antalya: Toprak bünyesi tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, az kireçli ve organik madde miktarı azdır. Fosfor yeterli ve potasyum çok az, azot az, kalsiyum az, magnezyum çok az, demir orta, mangan az, çinko ve bakırda yeterlidir.

Kınık/izmir: Toprak bünyesi tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, orta kireçli ve organik madde miktarı çok azdır. Fosfor çok az ve potasyum çok az, azot çok az, kalsiyum az, magnezyum çok az, demir orta, mangan çok az, çinko ve bakırda yeterlidir.

Pamukören/Aydın: Toprak bünyesi killi-tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, az kireçli ve organik madde miktarı çok azdır. Fosfor fazla ve potasyum çok az, azot çok az, kalsiyum az, magnezyum çok az, demir yeterli, mangan çok az, çinko ve bakırda yeterlidir.

Yenicekent/Denizli: Toprak bünyesi killi-tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, çok fazla kireçli ve organik madde miktarı çok azdır. Fosfor çok az ve potasyum az, azot çok az, kalsiyum az, magnezyum az, demir orta, mangan çok az, çinko az ve bakır yeterlidir.

Kale/Denizli: Toprak bünyesi killi-tınlı yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, orta kireçli organik madde miktarı azdır. Fosfor çok az ve potasyum çok az, azot az, kalsiyum az, magnezyum az, demir orta, mangan çok az çinko az ve bakır yeterlidir.

Bozova/Şanlıurfa: Toprak bünyesi killi yapıda olup, tuzsuz ve hafif alkali, orta kireçli ve organik madde miktarı çok azdır. Fosfor çok az ve potasyum yeterli, azot çok az, kalsiyum az, magnezyum az, demir orta, mangan çok az, çinko az ve bakır yeterlidir.

Bölge ortalamaları dikkate alındığında; tüm bölge topraklarının hafif alkali ve tuzsuz ve genelde killi-tınlı yapıda ve Ege Bölgesi topraklarının diğer iki bölgeye göre daha kireçli olduğu, özellikle Yenicekent/Denizli bölgesinin aşırı kireçli olduğu görülmüştür. Güneydoğu Anadolu bölgesi orta kireçli bulunmuştur.

Antalya bölgesi topraklarının organik madde içeriği yeterlidir. Diğer bölgeler ise oldukça az organik madde içermektedirler. Topraktaki alınabilir besin elementleri bakımından Antalya topraklarının diğer bölgelere göre yaklaşık 2 kat daha fazla içerdiği, özellikle azot, potasyum, kalsiyum, demir, bakır ve çinko bakımından yüksek değerlere sahip olduğu görülmüştür.



Çizelge 3.2. Deneme bahçelerinin toprak analiz sonuçları

Veriler	Çığlık	Kumluca Hasyurt	Kumluca Merkez	Serik	Kale	Kınık	Pamukören	Yenicekent	Bozova
*pH	7.88	8.13	7.79	7.76	8.08	7.92	7.96	8.16	8.22
Kireç (%)	1.28	15.02	3.99	1.44	12.62	10.55	2.72	56.56	9.75
*EC-İletkenlik (ds/m)	0.43	0.48	1.05	0.46	1.04	0.78	0.66	1.09	0.87
*Suyla Doygunluk(İşba) (%)	49.5	55.88	68.86	59.18	68.86	48.51	59.84	56.1	76.34
*Organik Madde (%)	1.63	2.61	3.89	6.88	1.92	0.29	0.96	0.67	0.49
Toplam Azot (N) (%)	0.067	0.116	0.181	0.33	0.082	0.001	0.034	0.02	0.01
Alnabilir Fosfor (P) (P205 kg/da)	6.35	2.12	0.8	0.74	2.58	2.06	9.22	0.97	0.97
Alnabilir Potasyum (K) (K2O kg/da)	10.01	17.02	38.46	208.4	6.8	16.58	9.44	21.63	38.52
Alnabilir Kalsiyum (Ca) (ppm)	433.2	651.4	1036	8549	892.7	653.6	448.2	625	930.7
Alnabilir Magnezyum (Mg) (ppm)	49.63	87.41	42.24	124.1	141	36.46	39.94	89.98	111.3
Alnabilir Demir (Fe) (ppm)	1.75	2.67	3.18	8.44	3.18	1.34	5.17	1.22	1.26
Alnabilir Mangan (Mn) (ppm)	8.12	3.3	5.88	5.62	0.9	1.92	1.72	3.18	2.4
Alnabilir Çinko (Zn) (ppm)	0.76	4.57	1.06	0.82	0.3	0.79	0.78	0.49	0.64
Alnabilir Bakır (Cu) (ppm)	0.72	1.52	1.18	2.08	0.75	0.59	0.63	2.15	0.69
Alnabilir Bor (B) (ppm)	*	*	*	*	*	*	*	*	*

3.1.4. Kültürel uygulamalar

Denemede yer alan ticari bahçelerde sulama, gübreleme, budama, seyreltme, hastalık ve zararlılarla mücadele vb. kültürel işlemeler düzenli olarak yapılmıştır.

3.1.5. Bitkisel materyal

Bu çalışmada bitkisel materyal olarak Türkiye nar yetiştiriciliğinde başlıca çeşit olan Hicaznar nar çeşidi kullanılmıştır (şekil 3.6). Antalya yöresinden selekte edilen Hicaznar nar çeşidinin meyveleri parlak kırmızı, sarımsı yeşil ya da beyazımsı renkte derimsi yapıda bir kabukla kaplıdır. Dane rengi koyu kırmızı olup, ekşiye yakın mayhoş tada sahiptir. Yüksek verimlidir. Depolama ve raf ömrü uzundur. Adi koşullarda plastik torbalar içinde 3 aya kadar muhafaza edilebilmektedir. Yola dayanımı iyidir (Tibet, 1993; Yılmaz, 2007).



şekil 3.6. Hicaznar nar eşidi (Antalya/ığlık)

3.2. Metot

3.2.1. Meyve örneklerinin alınması: Meyve örnekleri üç tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olmak üzere bahçeyi temsil edecek şekilde toplam 9 ağaçtan alınmıştır. Her tekerrürde 6 meyve, toplamda ise 18 meyve örneği alınmıştır. Meyveler ticari olarak hasat edilen dönemde toplanmıştır. Alınan meyve örnekleri zaman kaybetmeden laboratuvara getirilerek, analiz oluncaya kadar buzdolabında muhafazaya edilmiştir.

3.2.2. Fiziksel özellikler

3.2.2.1. Meyve ağırlığı (g); Meyve ağırlığı 0.01 hassasiyetli terazi ile tartılarak, g olarak belirlenmiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Meyve ağırlığının belirlenmesi

3.2.2.2. Meyve eni ve meyve boyu (mm); 0.01 hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür.

3.2.2.3. Meyve şekil indeksi: Meyve boyunun meyve enine oranlanmasıyla elde edilmiştir.

Şekil indeksi = Meyve boyu /Meyve eni

3.2.2.4. Meyve kabuk rengi; Meyvenin ekvator bölgesi üzerinde birbirine simetrik 2 ayrı noktada, Minolta CR–300 Model kromometre renk cihazı yardımı ile L*, a*, b* cinsinden belirlenmiştir (Luo,2006).

3.2.2.5. Meyve kabuk oranı (%): Meyveler danelendikten sonra, meyve kabuğun tartılarak, ağırlığı alınmış ve elde edilen sonuç tüm meyve ağırlığına oranlanarak belirlenmiştir.

3.2.2.6. Kabuk kalınlığı (mm): 0.01 hassasiyetli dijital kumpas yardımıyla mm olarak ölçülmüştür. Ölçümler, danelerin bulunduğu odacıkların orta bölgesinden yapılmıştır.

3.2.2.7. Dane randımanı (%): Toplam dane ağırlığı/meyve ağırlığı x 100 eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

3.2.2.8. Meyve suyu randımanı (%): 50 dane ağırlığı/50 dane meyve suyu miktarı x 100 eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Mena vd., 2011).

3.2.3. Biyokimyasal Özellikler

3.2.3.1. Suda çözünebilir kuru madde (%):Suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) el refraktometresi yardımı ile % olarak ölçülmüştür. (Karaca, 2011)

3.2.3.2. pH: Dijital pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

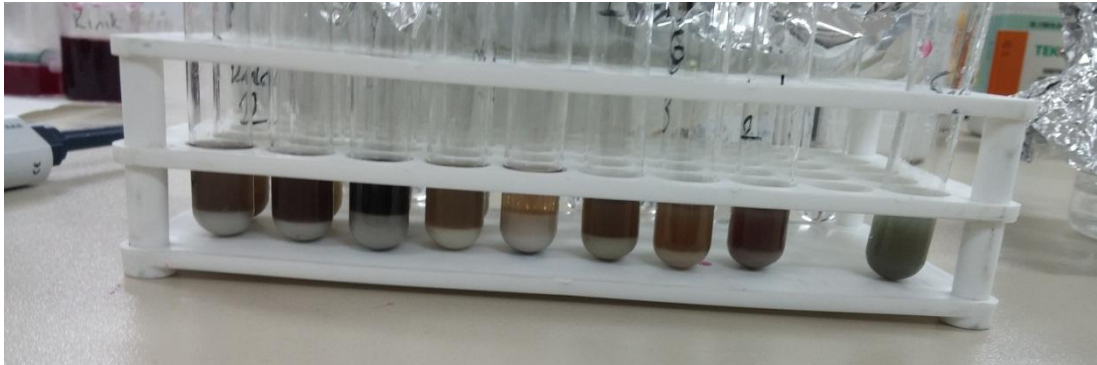
3.2.3.3. Titre edilebilir asitlik miktarı (% sitrik): 10 ml meyve suyunun pH'sı NaOH ile 8.1'e getirilerek, sonuçlar sitrik asit (0,06404) cinsinden, % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 2010).

3.2.3.4. C vitamini (mg/100 g): C vitamini miktarı 2,6 Dichlorophenolindoppherol ile titre edilerek belirlenmiştir (Şekil 3.8). 2,6 Dichlorophenolindoppherol askorbik asit tarafından renksiz löyko formuna indirgenirken, askorbik asidin kendisi okside olarak dehidroaskorbik asite dönüşür. Titirasyonun son noktasında, ortamda askorbik asitin tamamı bitmiş olması nedeniyle, artık reaksiyona girmeyen 2,6 Dichlorophenolindoppherol tarafından oluşturulan pembe renk görülür (Cemeroğlu, 1992).



Şekil 3.8. C vitamini analizinden bir görünüm

3.2.3.5. Toplam fenolik madde miktarı (mg GAE/ 100 mL): Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu çözeltisi kullanılarak belirlenmiştir (Şekil 3.9). Bu yöntemle göre 100 µl nar suyu örneği alınıp üzerine 300 µl metanol, 200 µl 0.2 N Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 1.2 ml %7.5 sodyum bikarbonat (Na_2CO_3) çözeltisi ilave edilmiştir. Oda sıcaklığında, karanlıkta 2 saat bekletildikten sonra spektrofotometrede 765 nm’de absorbansı ölçülmüştür. Gallik asit standardına ait kalibrasyon eğrisi, 0-5 mg/L konsantrasyon aralığında gallik asit çözeltisi kullanılarak, çizilmiştir. Örneklerin toplam fenolik madde miktarları, spektrofotometrede belirlenen absorbans değerlerinin gallik asit kalibrasyon eğrisini tanımlayan eşitlikte yerine konmasıyla, kuru maddede mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/ 100 mL olarak hesaplanmıştır (Çoşgun, 2011; Turgut, 2012).



Şekil 3.9. Toplam fenolik analizinden bir görünüm

3.2.3.6. Fenolik Bileşenler: Fenolik bileşenler analizi Capino vd. (1999) bildirdiği metod modifiye edilerek gerçekleştirilmiştir. Nar suyu örneklerinin fenolik bileşenleri Shimadzu Marka HPLC cihazı ile belirlenmiştir. 5 ml nar suyu 10 ml %80’lik metanolla karıştırılarak, 10 dakika ultrasonik banyoda bekletildikten sonra 4000

rpm’de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Üst faz 0.45 µm PVDF (polyvinylidene fluoride) filtreden geçirilerek 10 µl HPLC cihazına enjekte edilmiştir.

HPLC Koşulları:

Dedektör: DAD dedektör ($\lambda_{\text{max}} = 278$)

Auto sampler: SIL-10AD vp

System controller: SCL-10Avp

Pump: LC-10ADvp

Degasser: DGU- 14A

Column oven: CTO-10Avp

Kolon: Agilent Eclipse XDB-C18 (250x4,60 mm) 5 mikron

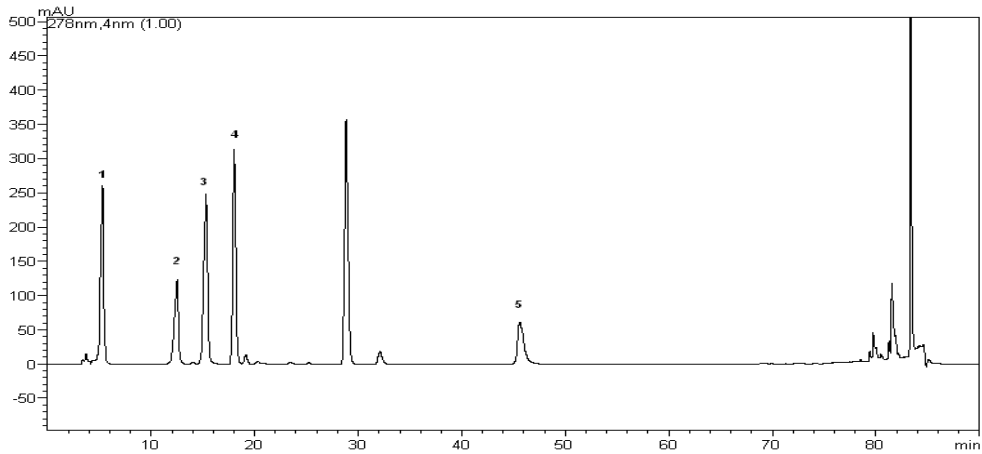
Mobil faz: A: %3 asetik asit, B: Metanol

Akış Hızı: 0.8 mL / dakika

Kolon sıcaklığı: 30°C

Enjeksiyon hacmi: 20 mikrolitre

Fenolik madde standartları gallik asit, kafeik asit, ferulik asit, klorojenik asit, kateşin, kamferol, p- kumarik asit standartları Sigma Chemical Co’den sağlanmıştır. Fenolik madde miktarı µg/g kuru madde cinsinden hesaplanmıştır.



Şekil.3.10. Standart kromatogramı
1:gallik asit 2: kateşin 3:klorojenik asit 4: kafeik asit 5:ellajik asit

3.2.4. İstatiksel Analiz

Çalışmada üzerinde durulan özellikler bakımından elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi tekniğiyle analiz edilmişlerdir. Aynı analiz tekrar edilirken rakım ve yaş kovaryant olarak dikkate alınarak yenilenmiştir. Varyans analizi sonucunda istatistik olarak önemli bulunan özelliklerde bahçelerin ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde çoklu karşılaştırma yöntemlerinden Tukey testi kullanılmıştır($p<0.05$).



4. BULGULAR

4.1. Meyve Ağırlığı, Meyve Eni, Meyve Boyu ve Şekil İndeksi

Çalışmada, farklı bahçelerden alınan Hicaznar nar çeşidinin meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve şekil indeksi değerlerine ait ortalama verileri ile varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve şekil indeksi bakımından bahçelerin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

Çizelge 4.1. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve şekil indeksi değerleri

Bölge	Rakım (m)	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Çapı (mm)	Meyve Boyu (mm)	Şekil İndeksi
Akdeniz					
Kumluca-Hasyurt/Antalya	3	460.90±24.10 bc*	97.41±2.16 abc	85.24±1.95 ab	0.88±0.004 ab
Serik/Antalya	40	387.57±7.18 bcd	99.18±5.79 ab	87.64±5.86 ab	0.88±0.011 ab
Kumluca- Merkez/Antalya	75	740.80±40.20 a	110.51±1.93 a	96.48±1.02 a	0.87±0.007 ab
Çıglık/Antalya	318	339.70± 1.60 bcd	85.45±1.03 cd	75.94±1.47 bc	0.89±0.018 ab
Ortalama		481.64	98.15	86.22	0.88
Ege					
Kınık/İzmir	57	334.30±14.70 cd	81.19±0.55 d	71.66±1.76 c	0.88±0.019 ab
Pamukören/Aydın	126	503.50±68.80 b	97.57±2.74 abc	87.72±2.80 ab	0.90±0.006 ab
Yenicekent/Denizli	370	392.00±30.10 bcd	95.07±1.27 bc	81.04±0.83 bc	0.85±0.003 b
Kale/Denizli	730	374.80±41.50 bcd	87.99±3.18 bcd	81.59±2.02 bc	0.93±0.013 a
Ortalama		402.20	90.53	80.57	0.89
Güneydoğu Anadolu					
Bozova/Şanlıurfa	590	259.84±6.86 d	77.78±1.13 d	69.14±1.66 c	0.85±0.003 b

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

Çalışmada, en ağır ve iri meyveler Kumluca-Merkez/Antalya bölgesinde 740.8 g olarak elde edilmiş olup, diğer deneme bölgeleri ile arasındaki farklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bunu Pamukören/Aydın bölgesi (503.5 g) izlemiştir. En düşük meyve ağırlığı ise Bozova/Şanlıurfa’da 259.8 g olarak saptanmıştır.

En geniş meyveler 110.51 mm ile Kumluca-Merkez/Antalya’da elde edilmiştir. Bu bakımdan Kumluca-Merkez/Antalya, Kınık/İzmir, Yenicekent/Denizli ve Bozova/Şanlıurfa bölgeleri arasındaki farklar önemlidir. Çalışmada, en dar meyveler 77.78 mm ile Bozova/Şanlıurfa’da saptanmıştır.

En yüksek boylu meyveler 96.48 mm ile Kumluca-Merkez/Antalya’da saptanırken, en kısa boylu meyveler ise 69.14 mm ile Bozova/Şanlıurfa ve 71.66 ile Kınık/İzmir’da belirlenmiştir.

En yuvarlak meyveler Kale/Denizli’deki ağaçlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.2). Buna karşın Yenicekent/Denizli ve Bozova/Şanlıurfa bölgelerinde daha basık şekilli meyveler elde edilmiştir.

4.2. Kabuk Oranı, Kabuk Kalınlığı, Dane Randımanı ve Meyve Suyu Randımanı

Farklı bölgelerde yetiştirilen Hicaznar nar çeşidine ait meyve kabuk oranı, meyve kalınlığı, dane randımanı ve meyve suyu randımanı ortalama değerleri ile varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.’de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin meyve kabuk oranı, kabuk kalınlığı, dane randımanı ve meyve suyu randımanı değerleri

Bölge	Rakım (m)	Meyve Kabuk Oranı (%)	Kabuk Kalınlığı (mm)	Dane Randımanı (%)	Meyve Suyu Randımanı (%)
Akdeniz					
Kumluca-Hasyurt/Antalya	3	45.22±3.00	5.54±0.38 a*	54.78±3.00	70.70±3.30
Serik/Antalya	40	51.32±2.07	5.01±0.19 ab	48.68±2.07	71.75±0.94
Kumluca- Merkez/Antalya	75	44.11±0.89	5.42±0.09 a	55.89±0.89	68.30±3.08
Çıglık/Antalya	318	38.09±0.89	4.37±0.21 ab	61.91±0.89	66.56±3.64
Ortalama		44.60	5.08	55.40	69.31
Ege					
Kınık/İzmir	57	50.97±0.94	5.16±0.07 ab	49.04±0.94	69.71±0.17
Pamukören/Aydın	126	43.57±2.16	4.00±0.50 ab	56.43±2.16	71.14±1.51
Yenicekent/Denizli	370	44.80±2.50	5.10±0.27 ab	55.20±2.50	73.43±0.43
Kale/Denizli	730	47.20±0.59	4.52±0.21 ab	52.80±0.59	64.79±4.52
Ortalama		46.67	4.70	53.33	69.86
Güneydoğu Anadolu					
Bozova/Şanlıurfa	590	45.67±0.03	4.44±0.19 ab	54.34±0.03	75.87±6.86

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

Çalışmada, meyve kabuk oranı bakımından bölgeler arasında önemli bir fark saptanmamış olup, meyve kabuk oranları %38.09 (Çıglık/Antalya) ile %51.32 (Serik/Antalya) arasında değişmiştir.

Meyve kabuk kalınlığı bakımından bölgelerin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemli değildir ($P < 0.05$). En yüksek kabuk kalınlığı 5.54 mm ile Kumluca-Hasyurt/Antalya’da ölçülmüş olup, bunu 5.42 mm ile Kumluca-Merkez/Antalya

izlemiştir. En ince kabuk kalınlığı ise Pamukören/Aydın'de 4.0 mm olarak saptanmıştır.

Çalışmada dane randımanı bakımından bölgeler arasında önemli fark saptanmamış olup, dane randımanları %48.68 (Serik/Antalya) ile %61.91 (Çığlık/Antalya) arasında değişmiştir.

Meyve suyu randımanı bakımından bölgeler arasında önemli fark saptanmamış olup, %64.79 (Kale/Denizli) ile %75,87 (Bozova/Şanlıurfa) arasında değişmiştir.

4.3. Meyve Kabuk Rengi

Farklı bölgelerde yetiştirilen Hicaznar nar çeşidine ait meyve kabuk rengi L^* , a^* , b^* cinsinden değerleri ile varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin L^* , a^* , b^* değerleri.

Bölge	Rakım (m)	L^*	a^*	b^*
Akdeniz				
Kumluca-Hasyurt/Antalya	3	41.82±0.31 bc*	53.87±1.04	23.09±0.87 a
Serik/Antalya	40	48.25±1.45 a	48.59±2.19	21.08±0.65 ab
Kumluca- Merkez/Antalya	75	39.88±0.51 bc	55.43±0.89	21.50±1.34 ab
Çığlık/Antalya	318	42.44±0.39 abc	52.62±0.88	20.69±1.23 ab
Ortalama		43.15	52.58	21.60
Ege				
Kınık/İzmir	57	46.00±1.73 ab	47.35±3.07	24.27±0.76 a
Pamukören/Aydın	126	48.12±1.82 a	48.87±2.50	22.53±1.03 a
Yenicekent/Denizli	370	38.55±1.03 c	50.45±1.23	17.39±1.03 b
Kale/Denizli	730	44.21±1.23 abc	50.81±2.78	23.70±1.21 a
Ortalama		44.14	49.02	21.98
Güneydoğu Anadolu				
Bozova/Şanlıurfa	590	40.28±1.53 bc	50.12±1.24	17.07±0.80 b

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

Çalışmada, L^* değeri bakımından bölgelerin ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$). En yüksek L^* değeri 48.25 ile Serik/Antalya bölgesinde bulunmuş, bunu 48.12 ile Pamukören/Aydın izlemiştir. En düşük L^* değeri ise 38.55 ile Yenicekent/Denizli'de saptanmıştır.

Çalışmada a* değeri bakımından bölgeler arasında önemli fark saptanmamış olup, a* değerleri 47.35 (Kınık/İzmir) ile 55.43 (Kumluca-Merkez/Antalya) arasında değişmiştir.

Çalışmada, b* değeri bakımından bölge ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$). En yüksek b* değeri 24.27 ile Kınık/İzmir’da belirlenmiş olup, bunu 23.70 ile Kale/Denizli, 23.09 Kumluca-Hasyurt/Antalya ve 22.53 ile Pamukören/Aydın bölgeleri izlemiştir. En düşük b* değeri ise 17.39 ile Yenicekent/Denizli’te ve 17.07 ile Bozova/Şanlıurfa’da saptanmıştır.

4.4. SÇKM, pH, Titre Edilebilir Asitlik ve C vitamini

Farklı bölgelerde yetiştirilen Hicaznar nar çeşidine ait SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik (TEA) ve C vitaminine ait değerlerin ortalama verileri ile varyans analizi sonuçları Çizelge 4.4.’de sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar meyvesine ait SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik C vitamini değerleri

Yer	Rakım (m)	SÇKM (%)	pH	Titre Edilebilir Asitlik (%)	C Vitamini (mg/100g)
Akdeniz					
Kumluca-Hasyurt/Antalya	3	16.67±0.17 bc	3.13±0.09 ab	1.25±0.11 ab	14.37±2.19 a
Serik/Atalya	40	17.00±0.31 b	3.02±0.04 abc	0.99±0.03 b	11.73±1.63 ab
Kumluca- Merkez/Antalya	75	17.73±0.27 ab	3.25±0.08 a	1.47±0.08 a	13.49±0.64 ab
Çıglık/Antalya	318	18.80±0.20 a	2.86±0.13 bc	1.37±0.03 a	10.85±1.61 ab
Ortalama		17,55	3.07	1.14	12.61
Ege					
Kınık/İzmir	57	15.67±0.33 c	2.74±0.12 c	1.46±0.08 a	10.12±0.92 ab
Pamukören/Aydın	126	16.87±0.13 b	3.06±0.06 abc	1.47±0.08 a	9.53±1.53 ab
Yenicekent/Denizli	370	16.73±0.24 bc	3.06±0.05 abc	1.27±0.09 ab	13.49±0.64 ab
Kale/Denizli	730	16.93±0.18 b	2.89±0.02 abc	1.52±0.03 a	7.63±0.82 b
Ortalama	16,55		2.94	1.43	10.19
Güneydoğu Anadolu					
Bozova/Şanlıurfa	590	18.73±0.18 a	3.01±0.04 abc	1.28±0.01 ab	8.36±1.34 ab

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

SÇKM bakımından bölge ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$). En yüksek SÇKM içerikleri %18.80 ve %18.73 ile sırasıyla Çıglık/Antalya ve Bozova/Şanlıurfa bölgelerinde belirlenmiştir. Bu bakımdan bu iki bölge ile Kumluca-Merkez/Antalya hariç diğer bölgeler arasında önemli fark meydana gelmiştir. En düşük SÇKM içeriği Kınık/İzmir’da %15.67 olarak saptanmıştır.

pH bakımından bölge ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$). En yüksek pH Kumluca-Merkez/Antalya’da 3.25 olarak belirlenirken, en düşük 2.74 ile Kınık/İzmir’da saptanmıştır.

Titre edilebilir asitlik bakımından bölge ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$). En yüksek asitlik %1.52 ile Kale/Denizli’de saptanmış olup bunu %1.47 ile Kumluca-Merkez/Antalya ve Pamukören/Aydın, %1.46 ile Kınık/İzmir ve %1.37 ile Çıglık/Antalya izlemiştir. En düşük asitlik ise %0.99 ile Serik/Antalya’da belirlenmiştir.

Çalışmada, C vitamini bakımından bölge ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$). En yüksek C vitamini içeriği Kumluca-Hasyurt/Antalya’da 14.37 mg/100 g olarak saptanmış olup, bu bakımdan Kale/Denizli (7,63 mg/100 g) ile arasında önemli fark bulunmuştur.

4.5. Toplam Fenolik Madde ve Fenolik Bileşenler

Farklı bölgelerde yetişen Hicaznar nar çeşidinin toplam fenolik ve fenolik bileşenlerine ait ortalama değerleri ile varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5.’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5 Farklı Bölgelerde Yetişen Hicaznar Nar Çeşidinin Toplam Fenolik ve fenolik bileşenleri

	Rakım	Toplam Fenolik Madde	Gallik Asit	Kateşin		Klorojenik Asit		Kafeik Asit		Ellajik Asit		
	(m)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		
Akdeniz												
Kumluca-Hasyurt/Antalya	3	2210±1,01	45,73±1,95	ab*	**		57,50±3,26	d	7,10±0,36	b	5,10±0,36	b
Serik/Antalya	40	1500±0,32	36,63±2,23	b	**		61,07±0,98	cd	6,80±0,20	b	5,73±0,23	ab
Kumluca- Merkez/Antalya	75	2390±1,77	39,43±4,98	b	**		77,10±7,60	abcd	7,07±0,64	b	5,70±0,38	ab
Çıgılık/Antalya	318	3010±1,17	45,30±3,34	ab	30,93±3,32	ab	97,40±2,63	a	9,07±0,22	ab	7,57±0,41	ab
Ortalama		2280	41,78		30,93		73,27		7,51		6,03	
Ege												
Kınık/İzmir	57	2880±1,43	47,67±0,19	ab	28,07±1,27	ab	93,07±1,72	ab	10,03±0,65	ab	5,93±0,23	ab
Pamukören/Aydın	126	1520±0,14	44,83±3,85	ab	24,00±4,51	ab	73,03±4,35	bcd	10,07±0,72	ab	5,90±0,40	ab
Yenicekent/Denizli	370	1640±0,62	**		21,40±1,01	b	78,10±4,17	abc	8,77±0,19	ab	4,83±0,20	b
Kale/Denizli	730	1660±0,64	**		35,70±3,05	a	95,97±4,84	a	12,67±1,76	a	7,00±0,38	ab
Ortalama		1930	46,25		27,29		85,04		10,38		5,92	
Güneydoğu Anadolu												
Bozova/Şanlıurfa	590	1940±0,61	61,13±4,73	a	**		80,90±3,47	abc	9,70±1,14	ab	8,70±1,57	a

* : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar %5 seviyesinde önemlidir.

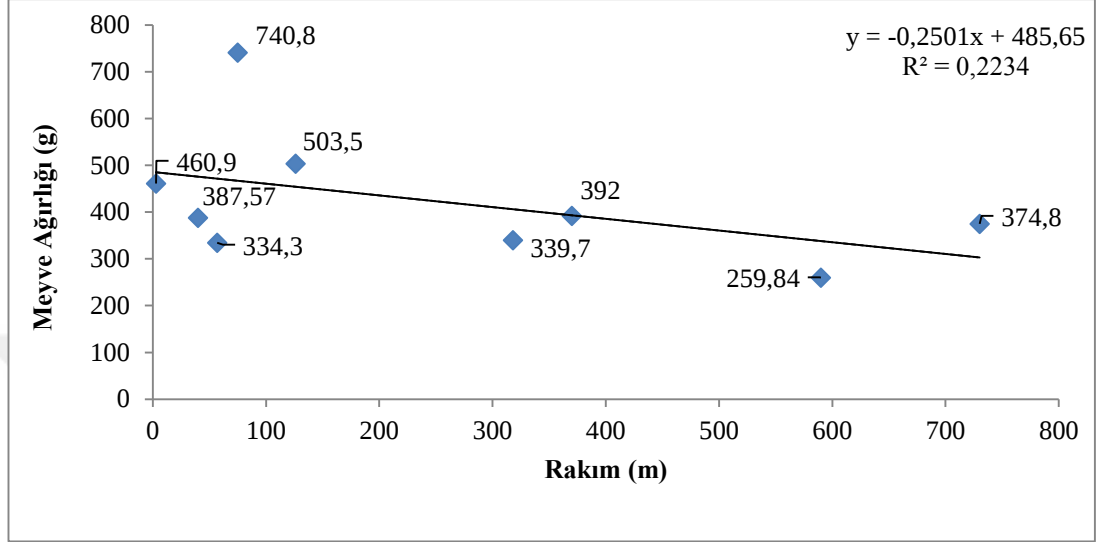
** : Değer bulunmamıştır.

Çalışmada, toplam fenolik madde içeriği bakımından bölge ortalamaları arasındaki farklar önemli değildir ($p < 0.05$). Toplam fenolik madde içeriği 3010 mg GAE/L ile (Çığlık/Antalya) ile 1500 mg GAE/L (Serik/Antalya) arasında değişmiştir.

Çalışmada incelenen fenolik bileşenlerden gallik asit, kateşin, klorojenik asit, kafeik asit ve ellajik asit bakımından bölge ortalamaları arasındaki farklar önemlidir ($p < 0.05$). En yüksek gallik asit içeriği 61.13 mg/100 ml ile Bozova/Şanlıurfa'da saptanırken, en düşük Serik/Antalya ve Kumluca-Merkez/Antalya'da sırasıyla 36.63 mg/100 ml ve 39.43 mg/100 ml olarak belirlenmiştir. Kateşin içeriği 21.40 mg/100 ml (Yenicekent/Denizli) ile 35.70 mg/100 ml (Kale/Denizli) arasında değişmiştir. En yüksek klorojenik asit Çığlık/Antalya'da 97.40 mg/100 ml olarak saptanmış olup, bunu 95.97 mg/100 ml ile Kale/Denizli izlemiştir. Kumluca-Hasyurt/Antalya bölgesi ise 57.50 mg/100 ml ile en düşük değere sahip olmuştur. En yüksek kafeik asit içeriği 12.67 ile Kale/Denizli'de belirlenmiştir. Serik/Antalya, Kumluca-Merkez/Antalya ve Kumluca-Hasyurt/Antalya bölgeleri ise en düşük değerlere (sırasıyla 6.80, 7.07 ve 7.10 mg/100 ml) sahip olmuşlardır. Ellajik asit en yüksek Bozova/Şanlıurfa'da 8.70 mg/100 ml olarak saptanmıştır. Yenicekent/Denizli ve Kumluca-Hasyurt/Antalya bölgeleri en düşük ellajik asit içeriğine (sırasıyla 4.83 ve 5.10 mg/100 ml) sahip olmuşlardır.

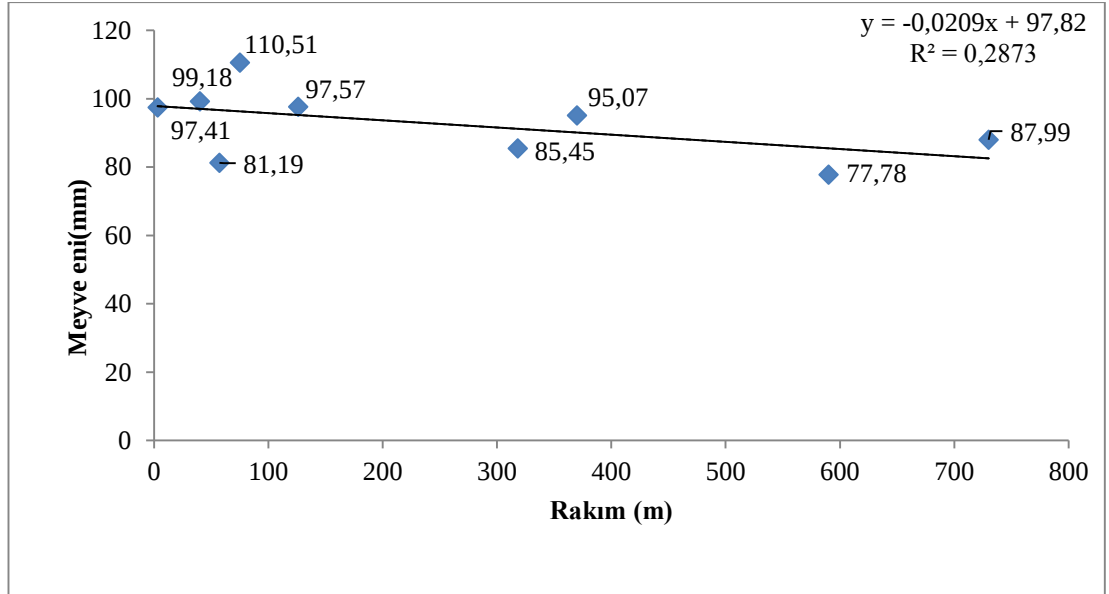
4.6. Rakım ile Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Meyve ağırlığı: Çalışmada rakım ile meyve ağırlığı arasında $R^2=0.2234$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.1).



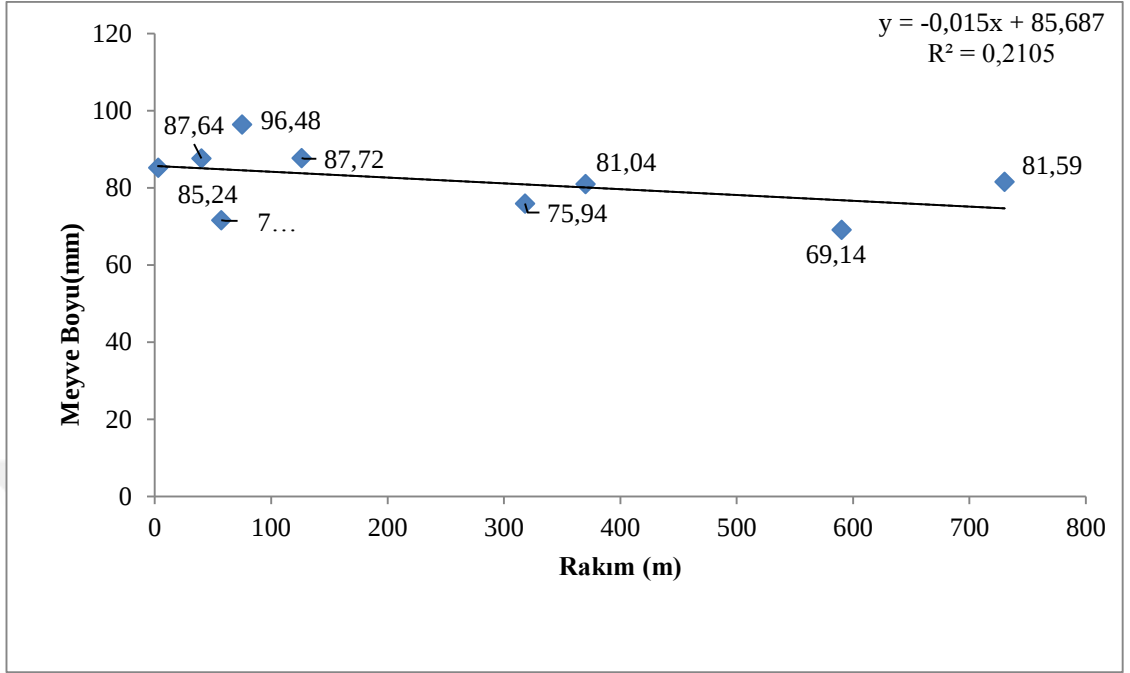
Şekil 4.1. Rakım ile meyve ağırlığı arasındaki ilişki

Meyve eni: Çalışmada rakım ile meyve eni arasında $R^2=0.2873$ değerinde zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.2).



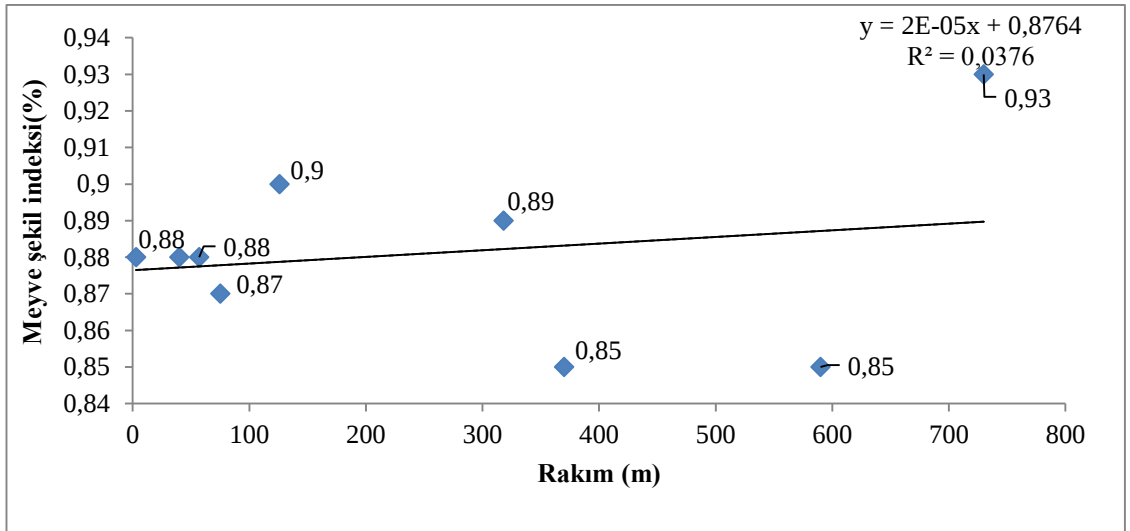
Şekil 4.2. Rakım ile meyve eni arasındaki ilişki

Meyve boyu: Çalışmada rakım ile meyve boyu arasında $R^2=0.2105$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.3).



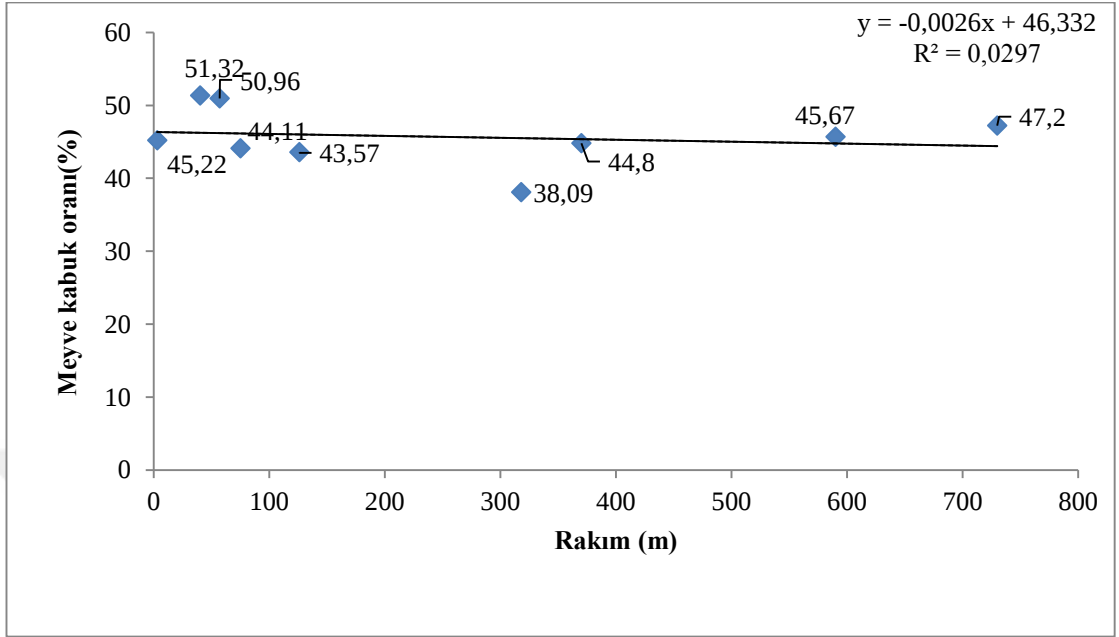
Şekil 4.3. Rakım ile meyve boyu ile arasındaki ilişki

Şekil indeksi: Çalışmada rakım ile meyve şekil indeksi arasında $R^2=0.0376$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.4).



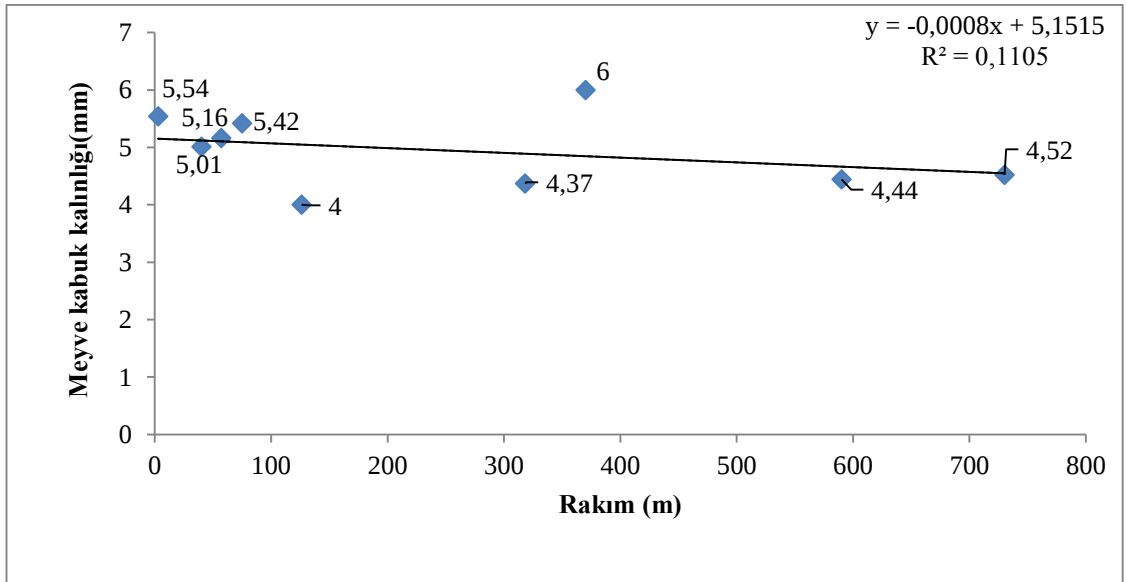
Şekil 4.4. Rakım ile şekil indeksi arasındaki ilişki

Meyve kabuk oranı Çalışmada rakım ile kabuk oranı arasında $R^2=0.0297$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.5).



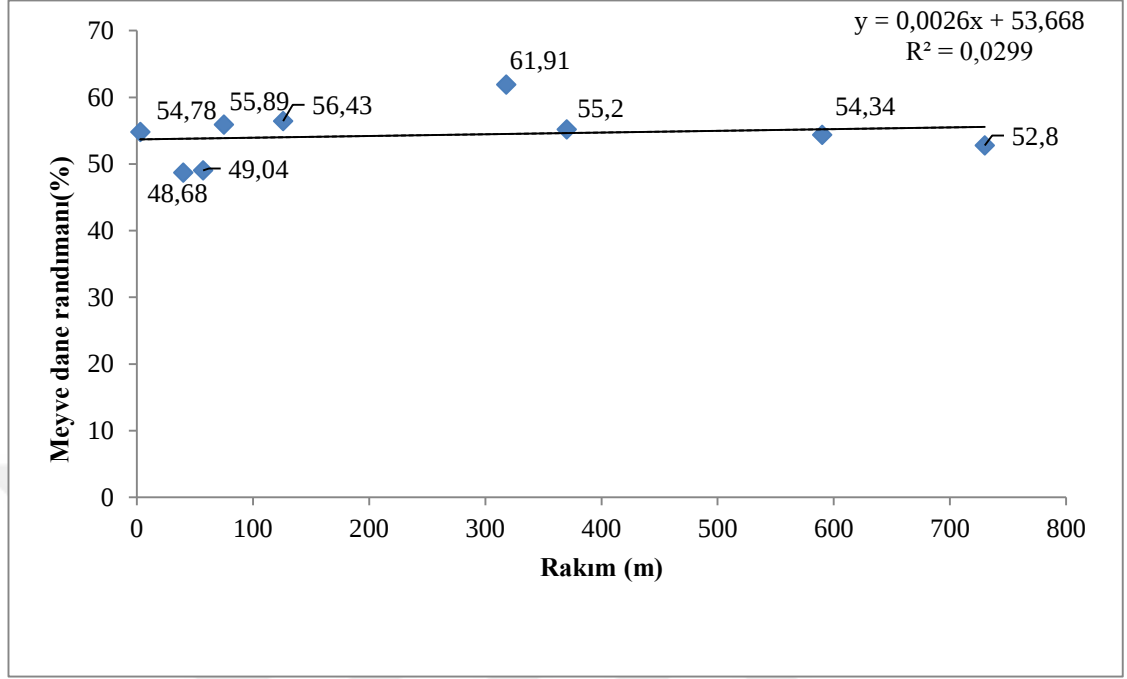
Şekil 4.5. Rakım ile meyve kabuk oranı arasındaki ilişki

Meyve kabuk kalınlığı: Çalışmada rakım ile meyve kabuk kalınlığı arasında $R^2=0.1105$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.6).



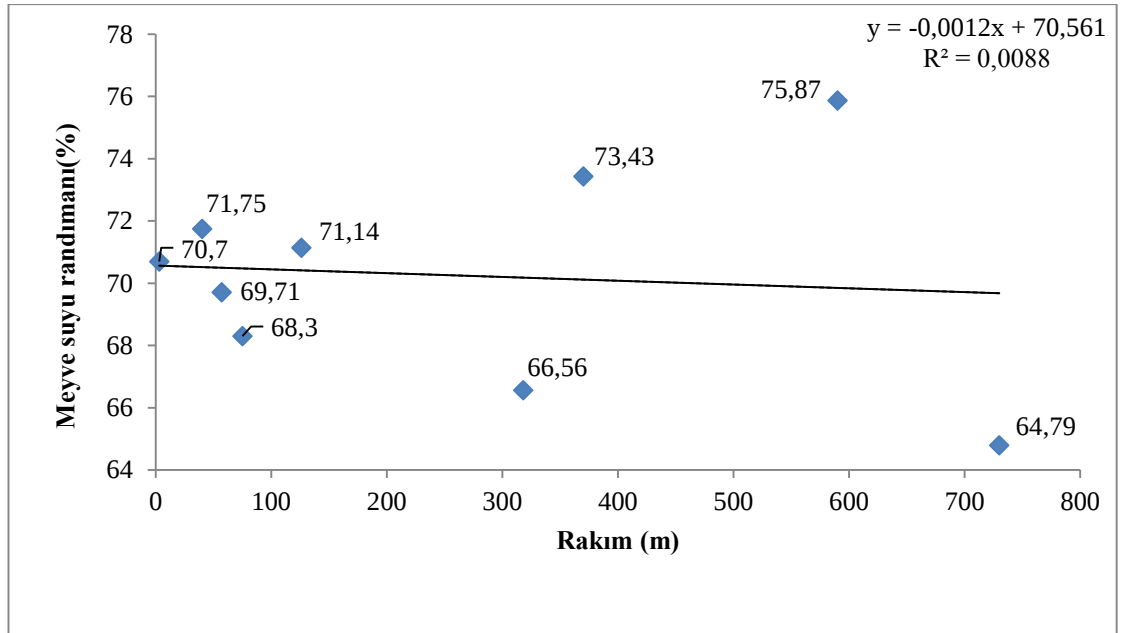
Şekil 4.6. Rakım ile meyve kabuk kalınlığı arasındaki ilişki

Dane randımanı: Çalışmada rakım ile dane randımanı arasında $R^2=0.0299$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.7).



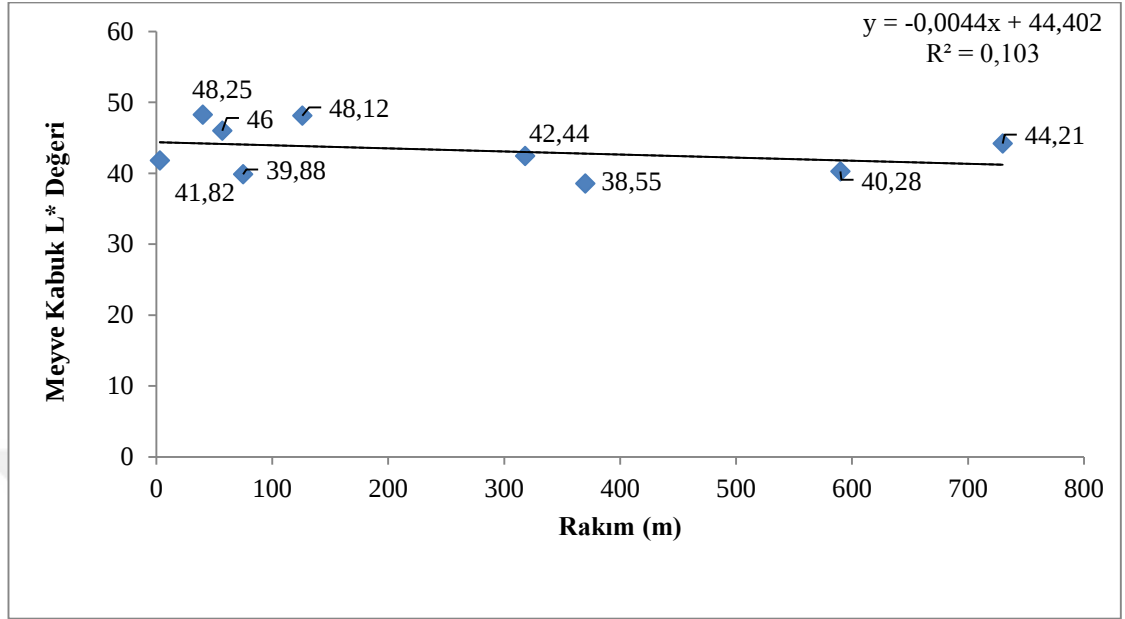
Şekil 4.7. Rakım ile dane randımanı arasındaki ilişki

Meyve suyu randımanı: Çalışmada rakım ile meyve meyve suyu randımanı arasında $R^2=0.0088$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.8).



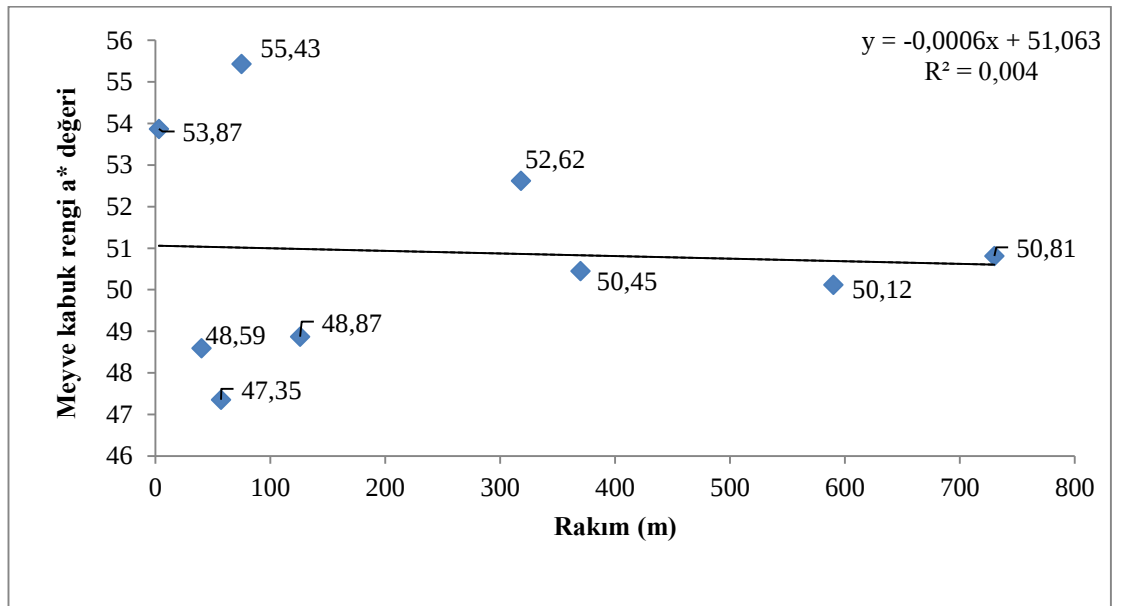
Şekil 4.8. Rakım ile meyve suyu randımanı arasındaki ilişki

L* değeri: Çalışmada rakım ile L* arasında $R^2=0.103$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.9).



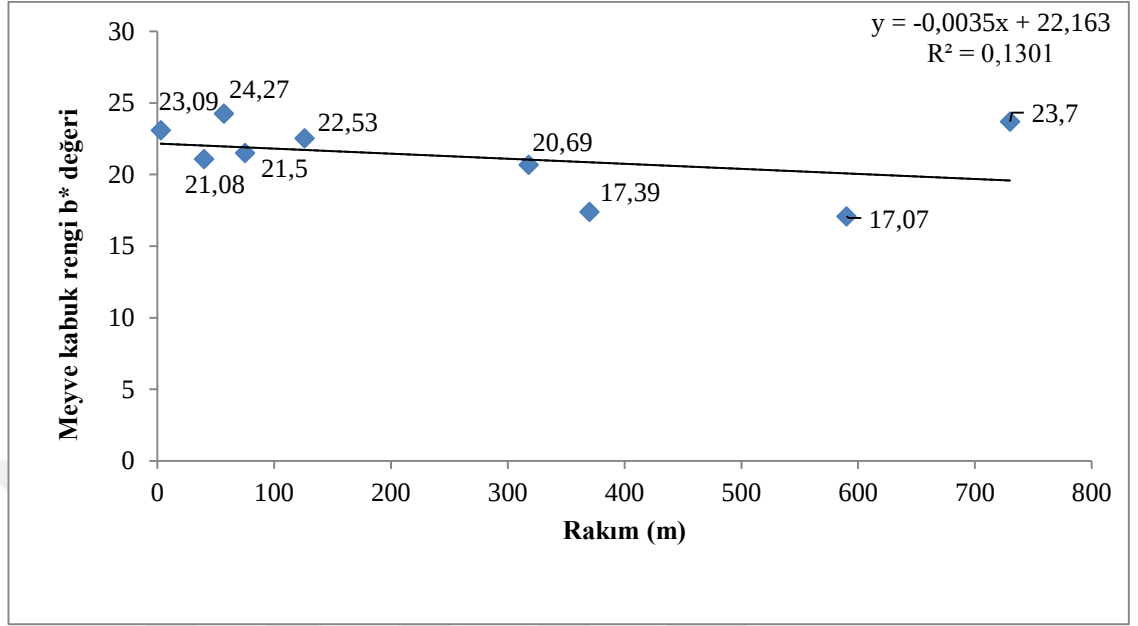
Şekil 4.9. Rakım ile L* değeri arasındaki ilişki

a* değeri: Çalışmada rakım ile a* arasında $R^2=0.004$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.10).



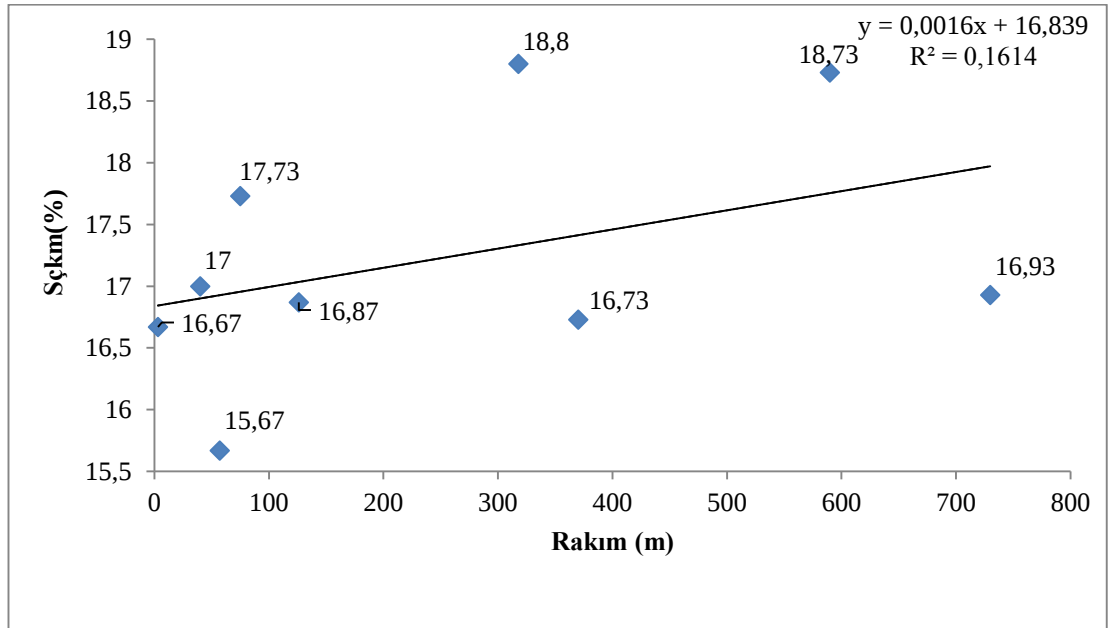
Şekil 4.10. Rakım ile a* değeri arasındaki ilişki

b* değeri: Çalışmada rakım ile b* arasında $R^2=0.1301$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.11).



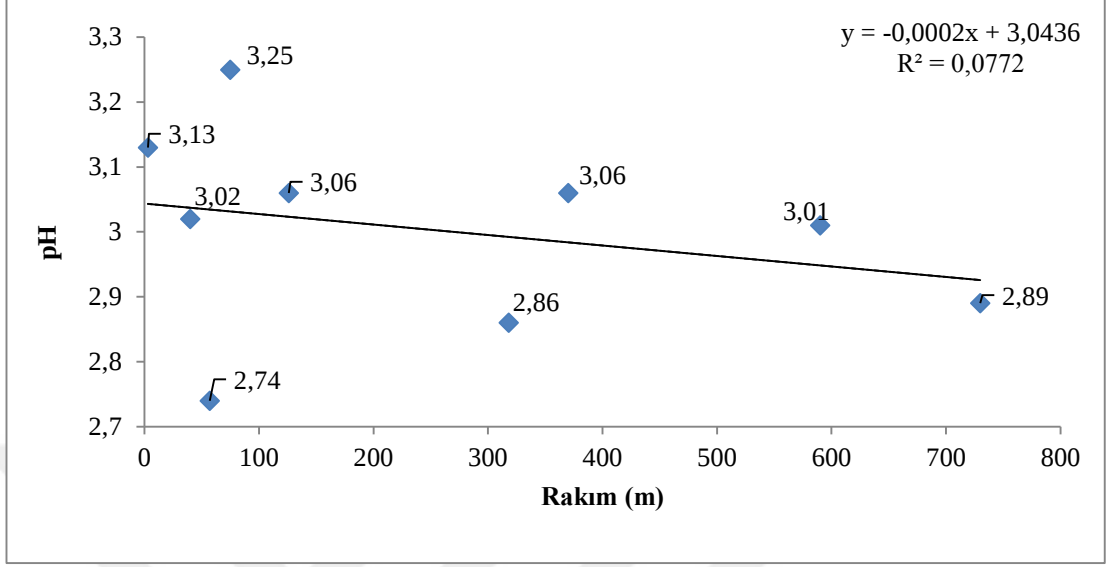
Şekil 4.11. Rakım ile b* değeri arasındaki ilişki

SÇKM: Çalışmada rakım ile SÇKM arasında $R^2=0.1614$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.12).



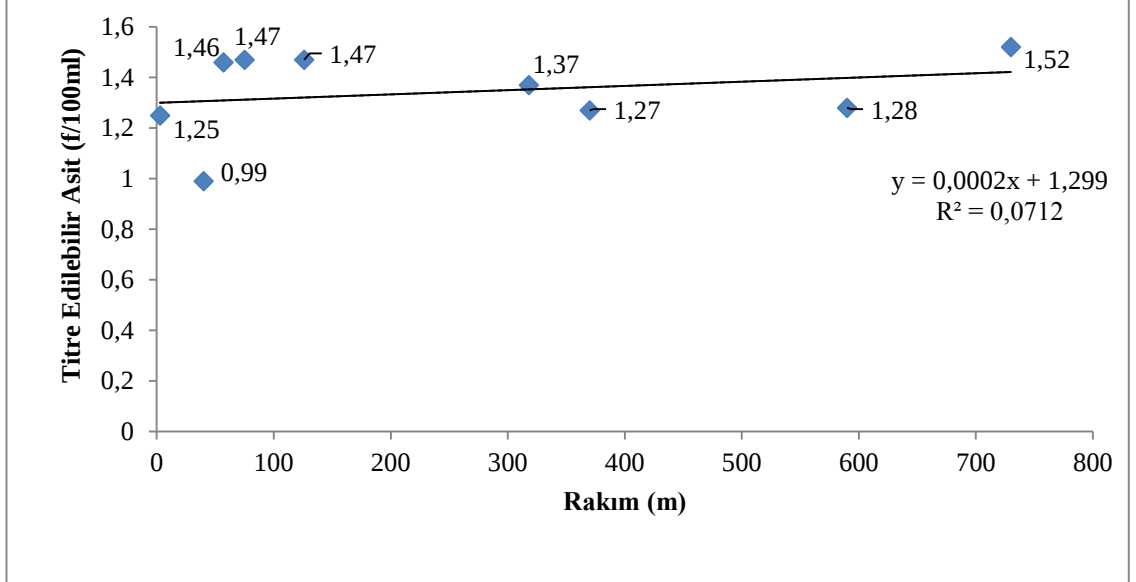
Şekil 4.12. Rakım ile SÇKM arasındaki ilişki

pH: Çalışmada rakım ile pH arasında $R^2=0.0772$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.13).



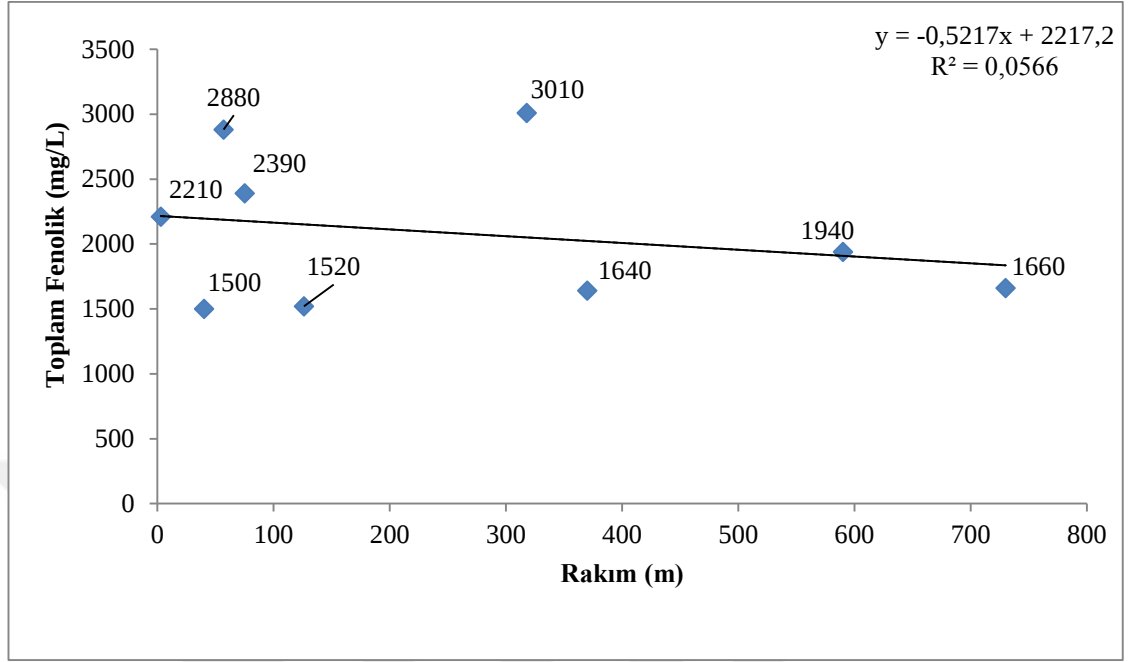
Şekil 4.13. Rakım ile pH arasındaki ilişki

TEA: Çalışmada rakım ile TEA arasında $R^2=0.0712$ değerinde zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.14).



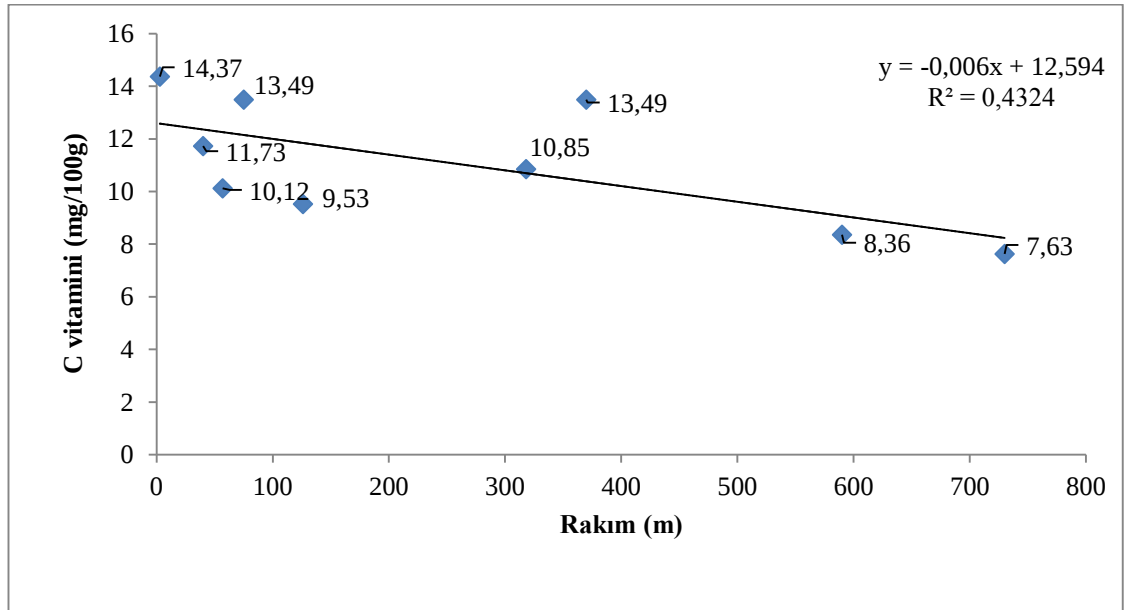
Şekil 4.14. Rakım ile TEA arasındaki ilişki

Toplam fenolik madde: Çalışmada rakım ile toplam fenolik madde arasında $R^2=0.0566$ değerinde zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.15).



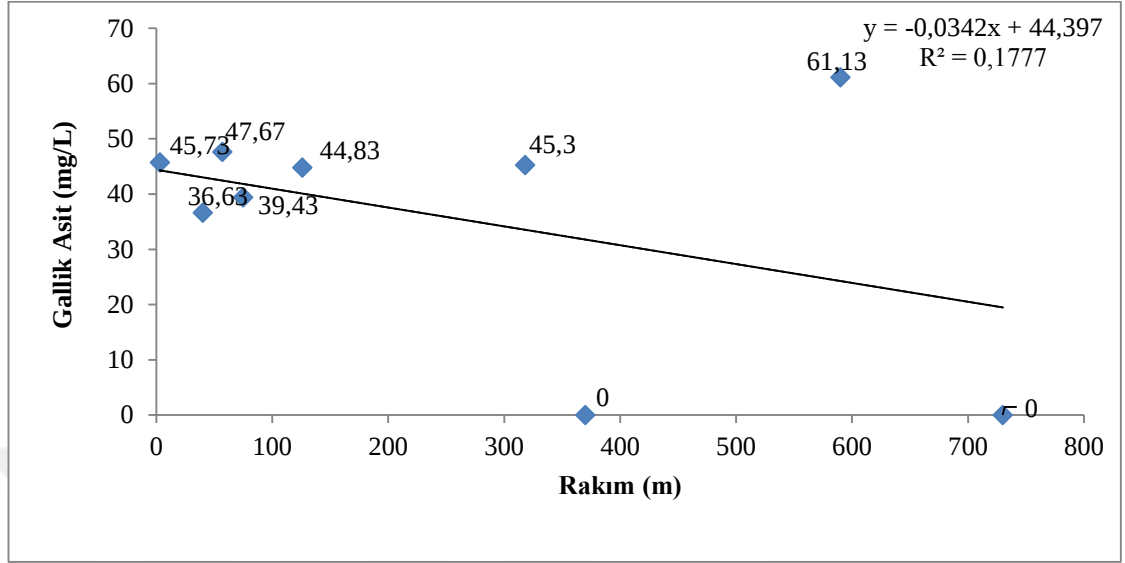
Şekil 4.15. Rakım ile toplam fenolik madde arasındaki ilişki

C vitamini: Çalışmada rakım ile C vitamini arasında $R^2=0.4324$ değerinde zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.16).



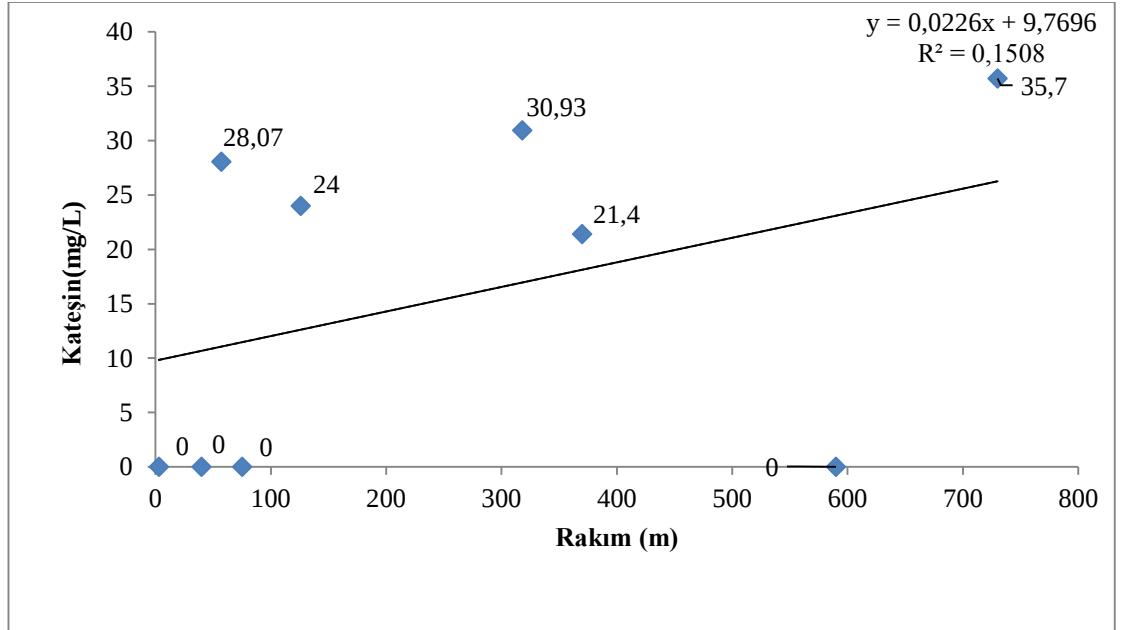
Şekil 4.16. Rakım ile C vitamini arasındaki ilişki

Gallik asit: Çalışmada rakım ile gallik asit arasında $R^2=0.1777$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.17).



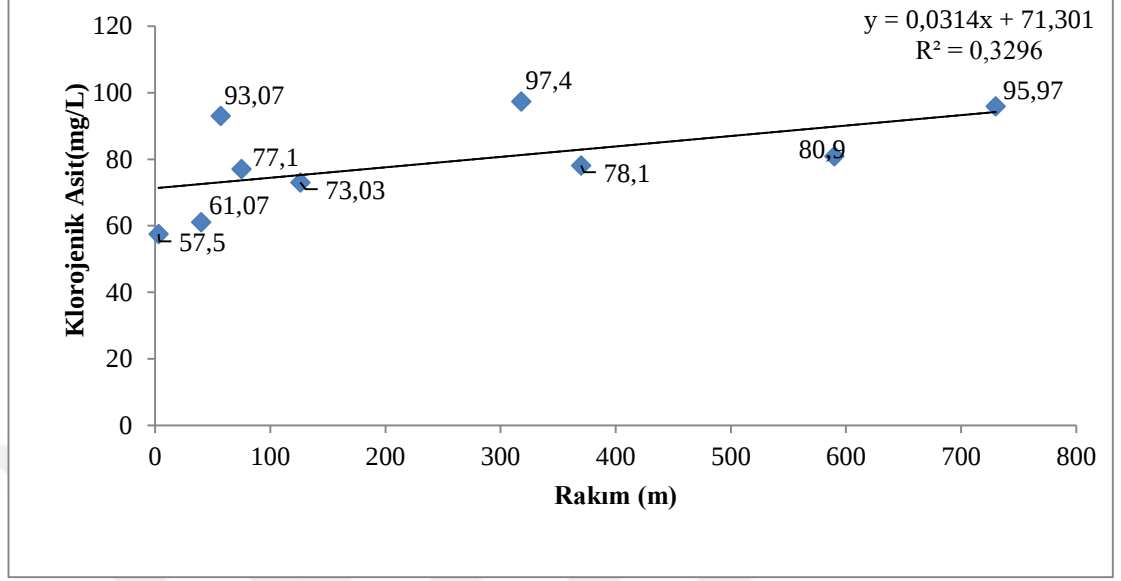
Şekil 4.17. Rakım ile gallik asit arasındaki ilişki

Kateşin: Çalışmada rakım ile kateşin arasında $R^2=0.1508$ değerinde çok zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.18).



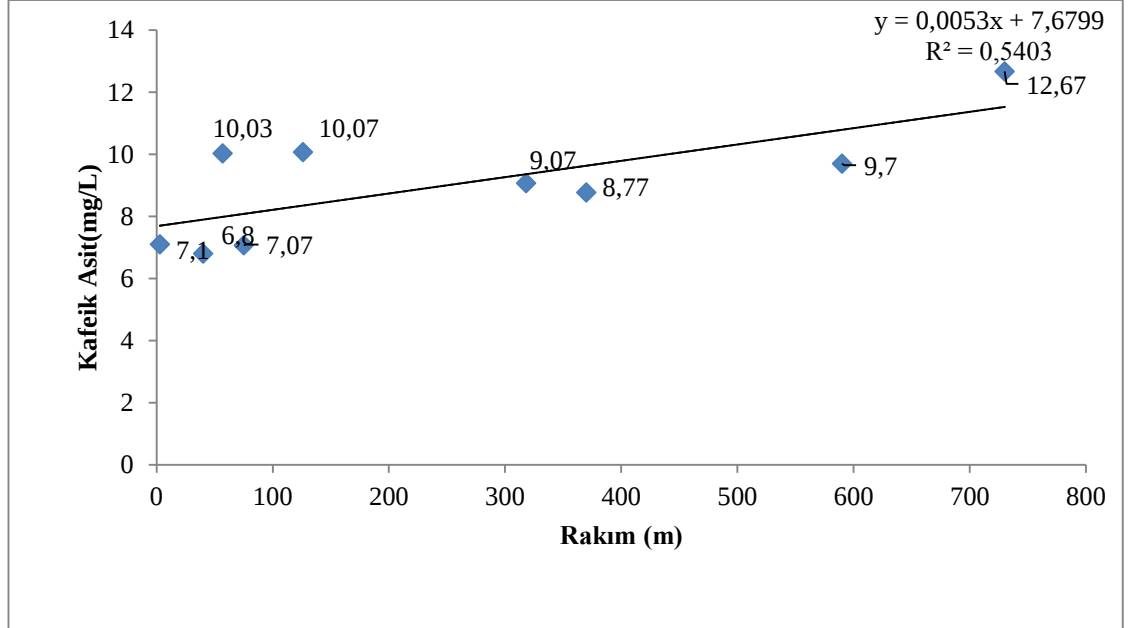
Şekil 4.18. Rakım ile kateşin arasındaki ilişki

Klorojenik asit: Çalışmada rakım ile klorojenik asit arasında $R^2=0.3296$ değerinde zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.19).



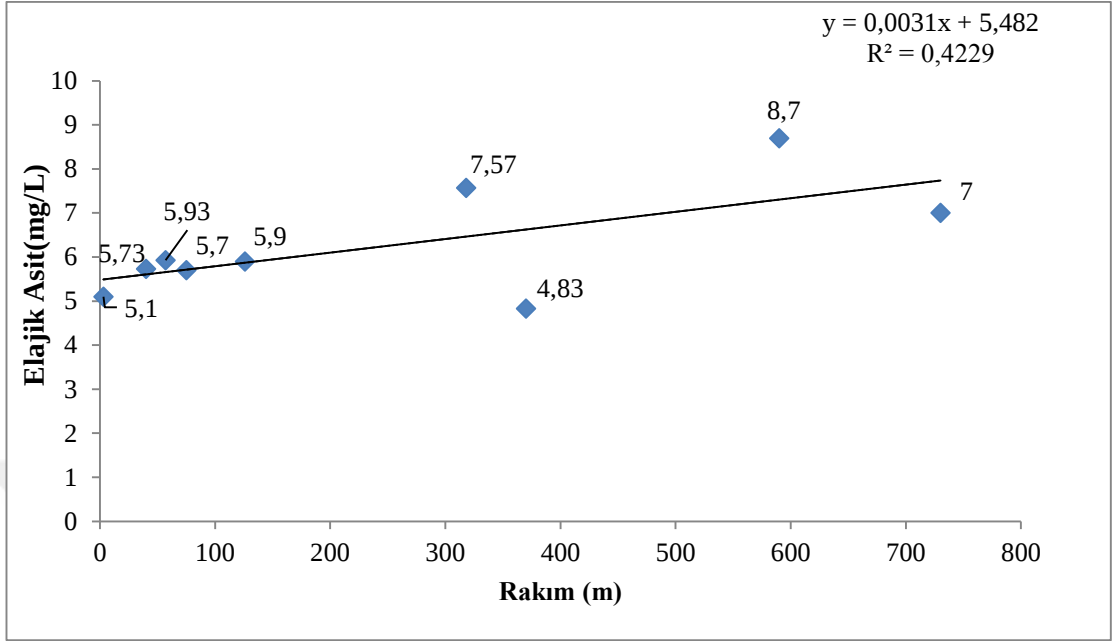
Şekil 4.19. Rakım ile klorojenik asit arasındaki ilişki

Kafeik asit: Çalışmada rakım ile kafeik asit arasında $R^2=0.54034$ değerinde orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Rakım ile kafeik asit arasındaki ilişki

Ellajik asit: Çalışmada rakım ile ellajik asit arasında $R^2=0.4229$ değerinde zayıf bir ilişki olduğu görülmüştür (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Rakım ile elajik asit arasındaki ilişki

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Narın anavatanı içerisinde yer alan Türkiye, kaliteli nar yetiştiriciliği için uygun ekolojik koşullara sahiptir. Nar, ülkemizde Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yoğun olarak yetiştirilmektedir. Türkiye nar üretiminin yarısına yakın bir bölümünü Antalya ili sağlamakta olup, Muğla, Denizli, Adana, Gaziantep, Mersin, Hatay, Aydın ve Şanlıurfa diğer önemli nar üretim merkezleridir. Ayrıca mikro klima özelliği gösteren Karaman, Göksu Vadisi, Bilecik ve Sakarya Vadisi bölgelerinde de nar üretimi yapılmaktadır (Özsayın, 2012). Nar üretiminde, özellikle son 10 yılda hem çeşit, hem üretim miktarı hem yetiştiricilik alanı hem de pazarlamada, Türkiye’yi ileri bir noktaya taşıyan önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Bu gelişmede ıslah çalışmaları sonucunda geliştirilen Hicaznar gibi yüksek verimli, nakliye ve depolamaya uygun yeni çeşitlerin geliştirilmesinin payı büyüktür. Ayrıca Hicaznar koyu kırmızı daneleri ve mayhoş tadıyla dış pazarlarda (Özellikle Avrupa ve Rusya’da) iyi fiyattan alıcı bulmaktadır (Kurt ve Şahin, 2013). Böylelikle günümüzde gerek üretim alanı gerekse üretim miktarı bakımından ülkemizin önemli bir ürünü haline gelmiş olan Hicaznar’ın değişik ekolojilerde, hatta aynı ekolojide farklı rakımlarda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu nedendir ki farklı ekolojilerde yetiştirilen Hicaznar meyvesinin kalite özelliklerinde farklılıklar ortaya çıkacağı düşünülmektedir.

5.1. Meyve Ağırlığı, Meyve Eni, Meyve Boyu ve Şekil İndeksi

Meyve iriliği çeşidin genetik özelliği tarafından belirlenmesi ile birlikte çevre ve kültürel bakım koşullarından oldukça etkilenmektedir (AI-Maiman ve Ahmad, 2002; Poyrazoğlu vd., 2002). Yapılan bu çalışmada, meyve iriliğinin bölge koşullarından etkilendiğini görülmüştür. Meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve şekil indeksi bakımından bahçe ortalamaları arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$) (Çizelge 2). Çalışmada, dokuz farklı bölgeden alınan Hicaznar’ı meyve örneklerinin meyve ağırlıkları 259.84-740.80 g; meyve çapları 77.78-110.51 mm, meyve boyları 69.14-96.48 mm ve şekil indeksi değerleri 0.85-0.93 (basık şekilli) arasında değişmiştir. Benzer sonuçlar Özsayın (2012), ve Yaman vd. (2015) ve Gölükçü ve ark., (2008) tarafından da bulunmuştur. Çalışmada, en iri meyveler Kumluca-Merkez/Antalya’daki bahçede belirlenirken, en küçük meyveler Bozova/Şanlıurfa’da saptanmıştır (Çizelge 4.1). Çalışma sonuçları Bozova/Şanlıurfa bölgesinden alınan nar meyve ağırlığının Ege ve Antalya bölgesinden alınan örneklerle göre oldukça düşük

kaldığını göstermektedir (Çizelge 4.1). Nitekim Siirt ili Pervari ilçesinde yapılan bir çalışmada da 25 nar genotipinin meyve ağırlığı 197-328 g arasında belirlenmiştir (Gündoğdu, 2006). Buna göre Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetişen narların Akdeniz ve Ege bölgesinde yetişenlere göre daha küçük kalmaktadır. Bu durum ise Güneydoğu Anadolu bölgesinin diğer bölgelere göre daha sıcak ve kurak bir iklime sahip olması, özellikle çiçeklenme ve meyve tutumu döneminde meydana gelen yüksek sıcaklıklar ve düşük nem hücre bölünmelerini olumsuz etkileyerek, meyvelerin daha küçük kalmasına neden olabilir. Şekil 3.2 ve 3.4'den izleneceği gibi Bozova'nın mayıs, haziran ve temmuz aylarındaki sıcaklık değerleri diğer bölgelerden daha yüksek olup, bu dönemdeki nem oranı da daha düşük olduğu görülmektedir. Ortalama verilere göre Ege bölgesinde yetişen narların meyve iriliği bakımından Antalya bölgesinde yetişenlere göre daha düşük değerlere sahip oldukları söylenebilir.

5.2. Kabuk Kalınlığı, Dane Randımanı ve Meyve Suyu Randımanı

Narda meyve iriliği, meyve kabuğu (perikarp ve iç zar) ve toplam dane ağırlığının her ikisi ile yüksek korelasyon göstermektedir. Farklı bölgelerden alınan Hicaznar meyvelerinin kabuk kalınlıkları bakımından bölgeler arasında önemli fark saptanmıştır. Kumluca bölgesindeki her iki bahçeden alınan narların kabuk kalınlıkları diğer bölgelere göre en kalın bulunmuştur. En ince kabuk kalınlığı ise Pamukören/Aydın'de 4.0 mm olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde, Özsayın'da (2012), Antalya'da bulunan 60 farklı bahçeden aldığı Hicaznar meyvelerinin kabuk kalınlıklarını 3.66–9.07 mm arasında değiştiğini belirlemiştir. Dane randımanı, meyve iriliği ne olursa olsun toplam meyve ağırlığının yaklaşık %50'si kadar bulunmaktadır. Çalışmada, dane randımanı ve meyve suyu bakımından deneme bölgeleri arasında önemli fark saptanmamış olup, dane oranı % 48.68 (Serik/Antalya) ile % 61.91 (Çıglık/Antalya) arasında; meyve suyu randımanı ise % 64.79 (Kale/Denizli) ile % 73.43 (Bozova/Şanlıurfa) arasında değişmiştir. Elde edilen sonuçlar literatür ile uyumlu gerçekleşmiştir.

5.3. Meyve Kabuk Rengi

Narda kabuk rengi albeni oluşturması bakımından önemli bir kalite parametresidir. Genelde tüketiciler kırmızı kabuklu meyveleri tercih etmektedirler (Holland vd., 2009). Meyve ve sebzelerde rengin ifade edilebilmesi için en çok kullanılan renk sistemi CIE ($L^*a^*b^*$) olup, bu sistemde L^* ; 0 (siyah) ile 100 (beyaz) parlaklık değerini, a^* , kırmızı-yeşil, b^* , sarı-mavi renk değerlerini ifade etmektedir (Luo vd., 2006). Elde edilen verilere göre L^* değerleri için bölgeler arasında önemli fark saptanmıştır. En parlak meyveler Serik/Antalya'da bulunan bahçede (48.25) elde edilirken, en mat meyve Yenicekent/Denizli'de (38,55) saptanmıştır. Kırmızılığı ifade eden $+a^*$ değeri bakımından deneme bölgeleri arasında önemli bir fark saptanmamış olup, bu değer 47.35- 55.43 arasında değişmiştir. Bununla birlikte ortalama verilere göre Antalya bölgesinde, Ege ve şanlıurfa bölgelerine göre daha yüksek $+a^*$ değeri saptanmıştır. Bu durumun Antalya bölgesi topraklarının K içeriğinin diğer bölgelere göre yüksek olmasından kaynaklandığı düşünölmektedir (Çizelge 3.3). Çalışmada, b^* değeri için bölge ortalamaları arasında önemli fark bulunmuştur. En koyu sarı meyve rengi ($+b^*$:24,27) Kınık/İzmir'da elde edilirken, açık sarı meyveler ($+b^*$:17,07) Bozova/şanlıurfa'da saptanmıştır. Bu çalışmadan L^* , a^* ve b^* değerleri için elde edilen bulgular, Yaman vd'nin (2015) Hatay'da yetişen Hicaznarı için elde ettiği L^* ve b^* değerlerinin biraz altında, a^* değerlerinin ise yukarısında gerçekteşmiştir.

5.4. SÇKM, pH, Titre Edilebilir Asitlik ve C Vitamini

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre bahçe koşullarının SÇKM, pH, titre edilebilir asitlik ve C vitamini üzerine etkili olduğu görölmüştür. En yüksek SÇKM içeriği Çığlık/Antalya (%18.80) ile Bozova/şanlıurfa'da (%18.73) benzer düzeyde saptanmıştır. En düşük Kınık/İzmir bölgesinde (%15.67) bulunmuştur. Yaman vd. (2015), Hatay'da yetişen Hicaznarın SÇKM içeriğini %16.6 olarak belirlerken, Gözlekçi vd. (2011) Antalya koşullarında %15.84 olarak bulmuştur. Çalışma sonuçları Gözlekçi'nin elde ettiği bulguların yukarısında gerçekteşirken, Yaman vd (2015) bulguları ile benzerlik göstermiştir. Genel olarak Ege bölgesindeki bahçelerin SÇKM içeriği Akdeniz Bölgesindeki ve şanlıurfa Bölgesindeki bahçelere göre daha düşük gerçekteşmiştir. Bu durumun bölgeler arasındaki iklim farklılıklarından kaynaklandığı düşünölmektedir. Ege bölgesi diğer iki bölgeye göre nispeten daha soğuk bir iklime

sahiptir. Nitekim meyvelerin kimyasal yapılarının ekolojik koşullardan etkilendiği bildirilmektedir (Widmer ve Krebs, 2001). Genel olarak yüksek yaz sıcaklığı ve iyi ışıklandırma özellikle hasada yakın periyotta meyvelerde şeker ve asit miktarını artırmaktadır (Aşlantaş ve Karakurt, 2007).

Çalışmada pH içeriği 2.74 - 3.25 ve titre edilebilir asit içeriği ise %0.99-1.52 arasında gerçekleşmiştir. Benzer şekilde Yaman vd. (2015) Hatay'da yetişen Hicaznar çeşidinin pH içeriğini 3.1 ve titre edilebilir asitlik miktarını %1.53 olarak belirlemişlerdir. Yine Gözlekçi vd., (2011) Antalya koşullarında Hicaznarın pH değerini 3.17 ve titre edilebilir asitliği %1.73 olarak bulmuşlardır. Genel olarak Ege bölgesi narları daha asidik ve asitliği daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun bölgeler arasındaki iklim koşullardan ileri geldiği düşünülmektedir. Nitekim olgunluğu hızlandıran sıcak havalar asit kaybını hızlandırıcı etki etmektedir (Karaçalı, 2010).

Nar meyvesi ve suyu güçlü doğal antioksidanlar olan C vitamini içermektedir. C vitamini birçok meyve ve sebzenin en önemli besin kalite öğelerinden biridir ve insan vücudunda birçok biyolojik aktivite göstermektedir. Çalışmada C vitamini içerikleri bakımından Kumluca-Hasyurt/Antalya (14.37 mg/l) ile Kale/Denizli (7.63 mg/l) arasında önemli fark görülmüş olup, diğer bölgeler arasındaki farklar önemli değildir. Bu değerler Özsayın'ın (2012), Antalya ilindeki Hicaznarı örneklerinden elde ettiği C vitamini değerlerinden (13.2–84.7 mg/l) nispeten düşüktür. Yine Mardin bölgesinde yetiştirilen 47 adet nar genotipinin C vitamini içeriği 2.705- 38.592 mg/l arasında saptanmıştır. Li vd (2006) ise meyve pulpunda 0.85 mg/g C vitamini saptamıştır. Meyve ve sebzelerdeki C vitamini içerikleri genotipik farklılık, hasat öncesi iklim koşulları, kültürel uygulamalar, olgunluk, hasat metodu ve hasat sonrası uygulamalar gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Örneğin kısıtlı sulama C vitamini içeriğini artırırken, fazla azotlu gübreleme azaltmaktadır (Lee ve Kader, 2000). Bütün bu faktörler hasat zamanında C vitamini içeriğinde geniş farklılıklara neden olmaktadır. İklim faktörleri C vitamini içeriğini etkilemektedir. Nitekim gelişme sezonu boyunca yüksek ışık yoğunluğu C vitamini toplanmasını artırmaktadır (Lee ve Kader, 2000). Bu çalışmada da ortalama verilere göre Akdeniz bölgesindeki bahçelerin C vitamini içeriği diğer iki bölgeye göre daha yüksek bulunmuştur. En düşük değer ise kurak iklime sahip Şanlıurfa ilinde saptanmıştır. Bu sonuçlar literatür bilgilerini desteklemiştir. Nitekim Kaliforniya'nın sahil kesiminde yetiştirilen altıntoplar

Kaliforniya ve Arizona'nın çöl bölgelerinde yetiştirilenlerine göre daha yüksek C vitamini saptanmıştır (Lee ve Kader, 2000).

5.5. Toplam Fenolik ve Fenolik Bileşenler

Bu çalışmada toplam fenolik madde içerikleri bakımından bahçeler arasında önemli fark saptanmamış olup, 1500-3010 mg GAE/L arasında değişmiştir. Benzer şekilde Li vd. (2006), nar pulpunda toplam fenolik içeriklerini 24.4 mg TA/g olarak belirlemiştir. Bununla birlikte çalışma sonuçları literatürde bildirilen bazı bulguların oldukça altında gerçekleşmiştir. Nitekim Turgut ve Seydim, (2013), Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen 11 nar çeşit ve genotiplerinin toplam fenolik madde içeriklerini 81.515-138.000 mg GAE/100 mL olarak belirlemişlerdir. Karaca (2011) ise endüstriyel nar sularının toplam fenolik madde içeriklerini 1760.67 ile 2513.87 mg/L arasında tespit etmiştir. Ortalama verilere göre Akdeniz bölgesinden nispeten daha yüksek toplam fenolik madde miktarı saptanmıştır.

Nar meyveleri fenolik maddelerce oldukça zengindir (Gölükcü vd, 2007). Bu çalışmada farklı bölgelerden hasat edilen nar meyvelerinin sularında gallik asit, kateşin, klorojenik asit, kafeik asit ve elajik asit tespit edilmiştir. En fazla miktarda klorojenik asit saptanmış olup bunu sırasıyla gallik asit, kateşin ve kafeik asit izlemiştir. En az miktarda ise elajik asit bulunmuştur. Nitekim Karaca (2011), nar sularında ve konsantrelerinde gallik asit, vanilik asit, klorojenik asit, kafeik asit, sinapik asit, *p*-kumarik asit, kuersetin, protokateşol, ($\pm$)-kateşin hidrat, kamferol, rutin, elajik asit ve şirinjik asit olmak üzere toplam 15 adet fenolik bileşik tanımlamıştır. Çalışmada incelenen tüm fenolik bileşenler bakımından bölgeler arasında önemli fark saptanmıştır. Gallik asit içeriği 36.63 ile 61.13 mg/L, kateşin içeriği 24.00- 35.70 mg/L, klorojenik asit içeriği 57.50-97.40 mg/L, kafeik asit içeriği 6.80-12.67 mg/L ve ellajik asit içeriği 4.83- 8.70 mg/l arasında değişmiştir. Turgut ve Seydim, (2013), Akdeniz bölgesinde yetiştirilen 11 nar çeşit ve genotiplerinin gallik asit içeriklerini 0.53-4.26 mg/L ve klorojenik asit içeriklerini 1.30-1.63 mg/L arasında bulmuşlardır. Poyrazoğlu vd (2002) ise nar sularında 4.55 mg/l gallik asit, 1.24 mg/l klorojenik asit, 0.78 mg/L kafeik asit, ve 3.72 mg/L kateşin saptamışlardır. Çalışma sonuçları yukarıda bildirilen bulguların üzerinde gerçekleşmiştir. Buna karşın bazı literatür bulgularının ise altında gerçekleşmiştir. Nitekim Poyrazoglu vd. (2002) Türkiye'nin farklı illerde

yetiştirilen 13 nar genotipinin gallik asit içeriklerini 0.37-30.86 g/L, kateşin içeriklerini 0.13-8.44 g/L, klorojenik asit içeriklerini 0.09-2.97 g/L ve kafeik asit içeriklerini 0.10-1.57 g/l arasında saptamışlardır. Fenolik maddeler genotip, iklim, kültürel işlemler, olgunluk gibi birçok faktörden etkilenmektedir.

Genel olarak çalışmada fenolik bileşenlerin miktarı Ege Bölgesi bahçelerinde daha yüksek düzeyde saptanmıştır. Toplamda en fazla bileşen miktarı Çığlık/Antalya bölgesindeki bahçede saptanmıştır. Bunu Kınık/İzmir bölgesindeki bahçe izlemiştir.

5.6. Rakım ile Meyve Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Çalışmada, meyve ağırlığı ile rakım arasındaki ilişki Şekil 4.1.'den izlendiği gibi önemsizdir. Benzer olarak kayısıda yapılan bir çalışmada da meyve ağırlığının rakıma bağlı olarak fazla bir değişim göstermediği saptanmıştır (Abacı ve Asma, 2010). Buna karşın Hatay'ın farklı rakımlarında yetiştirilen Hicaznar çeşidinde yapılan bir çalışmada, rakımın 350 m'nin üzerine çıktığında meyve ağırlığında düşüş olduğu, ancak rakımın bu konudaki etkileri konusunda uzun süreli ve detaylı çalışmalara gerek duyulduğu bildirilmiştir (Yaman vd., 2015). Yine kivide yapılan diğer bir çalışmada rakım artıkça meyve ağırlığında bir azalma saptanmıştır (Bostan ve Günay, 2014). Bu sonuçlar meyve iriliği üzerine rakımın etkisinin yetiştiricilik yapılan bölgeye göre değişebileceğini göstermektedir.

Çalışmada, meyve eni, meyve boyu ve şekil indeksi ile rakım arasındaki ilişki önemsizdir (Şekil 4.2, 4.3, 4.4). Benzer olarak Hatay'da 5 farklı rakımda yetiştirilen Hicaznarın meyve eni ve meyve boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kivide yapılan bir diğer çalışmada da meyve en ve boyunun rakımdan etkilenmediği belirlenmiştir (Bostan ve Günay, 2014). Abacı ve Asma, (2010) farklı ekolojide yetişen kayısıda meyve şeklinin değişmediğini saptamışlardır.

Meyve kabuk oranı, kabuk kalınlığı, dane randımanı ve meyve suyu randımanı ile rakım arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır (Şekil 4.5, 4.6, 4.7, 4.8). Benzer olarak Hatay'da 5 farklı rakımda yetiştirilen Hicaznarın meyve kabuk kalınlığı ile rakım arasında bir ilişki görülmezken, dane randımanında rakım artıkça bir azalma meydana

gelmiştir (Yaman vd., 2015) Sert çekirdekli meyvelerde de rakım artıkça randımanın düştüğü bildirilmektedir (Aslantaş ve Karakurt, 2007).

Çalışmada, L*, a* ve b* değerleri ile rakım arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır (Şekil 4.9, 4.10, 4.11). Benzer olarak Hatay'da 5 farklı rakımda yetiştirilen Hicaznarın meyve kabuk rengi ile rakım arasında bir ilişki bulunmamıştır (Yaman vd., 2015) Buna karşın yüksek rakımda yetiştirilen elma meyvelerinde düşük rakımlı bölgelerde yetiştirilenlere göre daha fazla antosiyanin biriktirmekte ve kabuğu daha renkli meyveler elde edilmektedir. Çünkü yüksek rakımlı bölgelerde düşük sıcaklıklar ve gece-gündüz arasındaki sıcaklık farklarının fazla olması, klorofilin parçalanması ve antosiyan sentezinde önemli rol oynayan fenil propanoid enzim aktivitesi sağlamaktadır (Aslantaş ve Karakurt, 2007).

Çalışmada, SÇKM içeriği ile rakım arasında önemli bir ilişki bulunmamıştır (Şekil 4.12). Ancak aynı bölgede yer alan bahçeler için SÇKM ile rakım arasında nispeten bir ilişki gözlenmiştir. Nitekim hem Akdeniz hem de Ege Bölgesinin kendi içerisinde rakım artıkça SÇKM içeriği artmıştır. Yine, elmalar üzerinde yaptıkları bir çalışmada rakım artıkça meyvelerin şeker içeriğinin arttığını belirlemişlerdir (Aslantaş ve Karakurt, 2007). Kivide yapılan bir çalışmada ise rakım etkisi önemsiz bulunmuş, ancak nispeten rakım artıkça SÇKM içeriği artmıştır (Bostan ve Günay, 2014). Buna karşın Yaman vd. (2015), Hatay ili içerisinde farklı rakımlarda yetiştirilen Hicaznar'ın SÇKM içeriğinin değişkenlik gösterdiğini, rakımın bir etkisinin bulunmadığını saptamışlardır. Yine kirazda yapılan bir çalışmada rakımın etkisi çeşitlere göre farklılık göstermiştir (Faniadis vd., 2010).

Çalışma sonuçları rakım ile pH ve titre edilebilir asitlik arasında bir ilişki göstermemiştir (Şekil 4.13, 4.14). Benzer sonuçlar Yaman vd. (2015) tarafından da bildirilmiştir. Yine kivide yapılan bir çalışmada rakım artışına paralel olarak meyve pH değerlerinin de arttığı ancak bu artışın istatistik olarak önemli olmadığı, yine titre edilebilir asitlik üzerine de önemli bir etkisinin bulunmadığı bildirilmiştir (Bostan ve Günay, 2014). Kirazda yapılan bir çalışmada da titre edilebilir asitlik üzerine rakım etkisi çeşitlere göre değişken olmuştur (Faniadis vd., 2010).

Bu çalışmada ise rakım ile C vitamini içeriği arasında doğrusal yönde bir ilişki ($R^2=0.42$) görülmüş, ancak bu ilişki zayıf düzeyde olmuştur (Şekil 4.16). Buna göre

rakım artıkça C vitamini değeri nispeten azalmıştır. Nitekim en düşük C vitamini değerinin 730 rakımda bulunan Kale/Denizli’de saptanması dikkat çekicidir. Ayrıca Antalya bölgesinin kendi içerisinde en düşük C vitamini içeriği 318 m rakımda bulunan Çıglık bölgesinde saptanırken, en yüksek sahile en yakın olan ve rakım 3 m bulunan Kumluca bölgesinde belirlenmiştir. Buna karşın Eşitken (2006), genelde yüksek rakımlı yerlerde yetiştirilen ürünlerin düşük rakımlı bölgelere göre daha yüksek C vitamini içerdiklerini bildirmiştir. Kivide yapılan bir çalışmada ise rakıma göre istatistik olarak önemli fark saptanmış olmasına rağmen, bu ilişki doğrusal yönde olmamıştır (Bostan ve Günay, 2014).

Çalışmada toplam fenolik madde ile rakım arasında bir ilişki görülmemiştir (Şekil A.2.5). Ancak Antalya Bölgesi kendi içerisinde değerlendirildiğinde, denizden yukarı çıkıldıkça toplam fenolik miktarı artmıştır. Kirazda yapılan bir çalışmada ise çeşitlere göre değişmekle birlikte genelde yüksek rakımlarda daha yüksek toplam fenolik madde içeriği saptanmıştır (Faniadis vd.,2010).

Çalışmada kafeik asit hariç fenolik bileşenler ile rakım arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Çalışmada kafeik asit ile rakım arasında doğrusal yönde bir ilişki ($R^2=0.5403$) görülmüş olup, bu ilişkinin gücü orta düzeydedir. Buna göre rakım artıkça kafeik asit içeriği artmıştır. Ayrıca ellajik asit içeriği nispeten yüksek rakımlarda daha yüksek değerde bulunmuştur. Bu konuda detaylı çalışma yapılmasında fayda görülmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada, hem Akdeniz, hem Ege hem de Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde bulunan, 9 farklı bahçede yetiştirilen Hicaznar nar çeşidinin bazı meyve fiziksel ve biyokimyasal özelliklerinin saptanarak, bölge etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma boyunca incelenen bazı özellikler bakımından bölgeler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Genel olarak en iri, kabuğu en kırmızı ve C vitamini içeriği en yüksek meyveler Akdeniz bölgesinde saptanmıştır. Akdeniz ve Ege bölgesinin meyve suyu randımanı benzer bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Abacı, Z.T. Asma, B.M., 2010. Bazı Kayısı Çeşitlerinin Farklı Ekolojik Alanlardaki Biyolojik Özelliklerinin Analizi, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1), 165-168.
- Adams, L.S., Seeram, N.P., Aggarwal, B.B., Takada, Y., Sand, D., Heber, D., 2006. Pomegranate Juice, Total Pomegranate Ellagittamins and Punicalagin Suppress Inflammatory Cell Signaling In Colon Cancer Cells. *J.Agr. Food Chem.*54, 980-985.
- Al-Maiman, S.A., Ahmad, D., 2002. Changes in Physical and Chemical Properties During Pomogranate (*Punica granatum L.*) Fruit Maturation *Food Chemistry*,76, 437-441.
- Al-Rawahi, A. S., Edwards, G., Al-Sibani, M., Al-Thani, G., Al-Harrasi, A., S., Rahman, S., 2014. Phenolic Constituents of Pomegranate Peels (*Punica granatum L.*) Cultivated in Oman. *European Journal of Medicinal Plants* 4(3), 315-331.
- Anonim, 2011. Nar Yetiştiriciliği. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 621EEH047 http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Nar%20Yeti%C5%9Ftiricili%C4%9Fi.pdf
- Anonim, 2013. Devlet Meteoroloji İstasyonu İstatistik Verileri.
- Anonim, 2014a. TÜİK, Tarım İstatistikleri Özeti, 2008-2014. www.tuik.gov.tr
- Anonim, 2014b. YSM, Türkiye Yaş Sebze ve Meyve İhracatçıları Birliği 2014. www.ysm.org.tr
- Aslantaş, R., Karakurt, H., 2007. Rakımın Meyve Yetiştiriciliğinde Önemi ve Etkileri. *Alınları* 12(B),31-37
- Aşıcı, A., 2013. Bazı Nar (*Punica granatum L.*) Genotiplerine Ait Meyveleri Organik Asit, C vitamini ve Mineral Madde İçeriklerinin Belirlenmesi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Entisüsü, Yüksek Lisans Tezi, 63s, Van
- Aviram, M., Rosenblat, M., Gaitini, D., Nitecki, S., Hoffman, A., Dornfeld, L., Volkova, N., Presser, D., Attias, J., Liker, H., Hayek, T. 2004. Pomegranate Juice Consumption for 3years by Patients with Carotid Artery Stenosis Reduces Common Carotid Intima-Media Thickness, Blood Pressure And LDL Oxidation. *Clin Nutr.* 23, 423–433.
- Barone, E., Caruso, T., Marra, F. P., Sottile, F., 2001. Preliminary Observations on Some Sicilian Pomegranate (*Punica granatum L.*) Varieties. *Journal American Pomological Society* 55(1), 4-7.

- Bostan, S.Z, Günay, K., 2014. ‘Hayward’ (*Actinidia deliciosa* Planch) Kivi Çeşidinin Meyve Kalitesi Üzerine Rakım ve Yöneyin Etkisi, Akademik Ziraat Dergisi 3(1), 13-22.
- Caponio, F., Alloggio, V., Gomes, T., 1999. Phenolic Compounds of Virgin Olive Oil: Influence of Paste Preperation Techniques. Food chemistry, 64, 203-209.
- Cemeroğlu, B., Artık, N., Erbaş, S. 1992. Gewinnung von Granatapfel Saft and Seine. Zusammensetzung. Flüssiges Obst, 59, 335-340.
- Çoşgun, F., 2011. Hicaznar Nar (*Punica granatum* L.) Çeşidinde Giberellik Asit, Bor ve Kalsiyum Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Entisüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 93s, Isparta.
- Cristofori, V., Caruso, D., Latini, G., Dell’Agli, M., Cammilli, C., Rugini, E., Bignami, C., Muleo, R., 2011. Fruit Quality of Italian Pomegranate (*Punica granatum* L.) Autochthonous Varieties. Eur Food Res Technol 232:397–403.
- Çam, M. 2009. Basınçlı Solvent Ekstraktörü Kullanılarak Nar Kabuğu Çekirdeğinin Antioksidan Bileşiklerinin Su ile Ekstraksiyonu. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Entisüsü Gıda Mühendisliği Anabilim, Dalı Doktora Tezi, izmir.
- Dalka, Y., 2010. Hicrannar ve Canernar Nar (*Punica granatum* L.) Çeşitlerinde Çiçeklenme Döneminin Meyve Tutumu, Pomolojik Özellikler ve Kalite Üzerine Etkisi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tokat, 25 sayfa. Tokat.
- Eşitken, A. 2006. Vitamin Fizyolojisi. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Ders Notu, Erzurum.
- Faniadis, D, Drogoudi P.D., Vasilakakis, M., 2010. Effects of Cultivar, Orchard Elevation, and Sto-rage on Fruit Quality Characters of Sweet Cherry (*Prunus avium* L.). Scientia Horticulturae 125, 301–304
- Ferrara,G., Cavoskib, I., Pacificoa, A., Tedonea, Mondellic, D., 2011. Morpho-pomological and Chemical Characterization Of Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Genotypes in Apulia Region, Southeastern Italy. Scientia Horticulturae 130, 599–606.
- Goor, A. 1967. The History of Pomegrante in the Holy Land. Economic Botany, July September 1967, Volume 21, Issue 3, pp 215-230
- Gozlekci, S., Uzun, H. I. and Tepe, S. 2011. Determination of Pollen Viability, Germination, and Quantity in Some Loquat Cultivars. Third International Symposium on Loquat.
- Gölükcü, M, Tokgöz,H ve Kıralan,M.,2007. Ülkemizde Yetistirilen Önemli Nar (*Punica granatum*) Çesitlerine Ait Çekirdeklerin Bazı Özellikleri ve Yağ Asidi Bileşimleri. Tübitak Proje:106O265, Antalya

- Gölükçü, M., Tokgöz, H., Kıralan, M., 2008. Ülkemizde Yetiştirilen Önemli Nar (*Punica granatum*) Çeşitlerine ait Çekirdeklerin Bazı Özellikleri. GIDA 33 (6):281-290. Acta Hort.887, 281-284.
- Gözlekçi, Ş. Saraçoğlu, O., Onursal, E., Özgen, M., 2011. Total Phenolic Distribution Of Juice, Peel, and Seed Extracts of Four Pomegranate Cultivars. Pharmacogn Mag. Apr-Jun; 7(26), 161–164.
- Gündoğdu, M. 2006. Pervari (Siirt) Yöresi Nar (*Punica Granatum* L.) Populasyonlarında Mahalli Tiplerinin Seleksiyonu. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Van. 65 sayfa.
- Guo, C. Yang, J., Wei, J., Li, Y., Xu, J., and Jlang, Y., 2003. Antioxidant Activities of Peel, Pulp And Seed Fractions of Common Fruits as Determined by FRAP Assa, Nutrition Research, 23, 1719-1726.
- Hady, S. A. A. 2014. A Comparison Study on Yield and Fruit Quality of Some Pomegranate Cultivars Under Assuit Governorate Contitions. J. Agric. Sci., Ain Shams Univ., Cairo, 22(1), 23-28.
- Hasnaouia, N. Mars, M., Ghaffari, S., Trifi, M., Melgarejo, P., Hernandez, F., 2011. Seed and Juice Characterization of Pomegranate Fruits Grown in Tunisia: Comparison Between Sour and Sweet Cultivars Revealed Interesting Properties for Prospective Industrial Applications. Industrial Crops and Products 33, 374–381.
- Holland D, Hatib K, Bar-Ya'akov I, 2009. Po-megranate: Botany, Horticulture, Breeding. Hortic. Rev, 35, 127-191.
- Karaca, E., 2011. Nar Suyu Konsantresi Üretiminde Uygulanan Bazı işlemlerin Fenolik Bileşenler üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Entisüsü, Yüksek Lisans Tezi, 144, Adana.
- Karaçalı, İ., 2010. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Yayın No: 494.
- Koca, İ., Karadeniz, B., Tural, S., 2006. Antosiyaninlerin Antioksidan Aktivitesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 133.
- Kurt, H., Şahin, G., 2013. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye’de Nar (*Punica granatum* L.) Tarımı. Marmara Coğrafya Dergisi, 27, 551-574
- Lee, S.K., Kader, A.A., 2000. Preharvest and Postharvest Factors Influencing Vitamine C Content of Horticultural Crops, Postharvest Biology and Technology, 20, 207-220.

- Li, Y., Guo, C., Yang, J., Wei, J., Xu, J., Cheng, S., 2006. Evaluation of Antioxidant Properties of Pomegranate Peel Extract in Comparison with Pomegranate Pulp Extract, Food Chemistry, 96, 254-260.
- Luo, M.R., Cui, G., Li, C., 2006. Uniform Colour Spaces Based on CIECAM02 Colour Appearance Model M, Color Research and Application, 31(4), 320- 330.
- Mena, P., Garc'ia-Viguera, C., Navarro-Rico, J., A Moren, D., Bartual, J., Saurab D., and Marti, N., 2011. Phytochemical Characterisation for Industrial Use of Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Cultivars Grown in Spain. Sci Food Agric 91: 1893–1906
- Mousavinejad G., Emam-Djomeh, Z., Rezaei K., Khodaparast M., H., H., 2009. Identification and Quantification of Phenolic Compounds and Their Effects on Antioxidant Activity in Pomegranate Juices of Eight Iranian Cultivars. Food Chemistry 115, 1274–1278.
- Nizamlioğlu, N.M., Nas, S., 2010. Meyve ve Sebzelerde Bulunan Fenolik Bileşikler; Yapıları ve Önemleri, Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5(1), 20-35
- Oğuz, H. İ., Şen, F., Eroğul, D., 2014. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Farklı Lokasyonlarda Yetiştirilen 'Katırbaşı' Nar (*Punica granatum* L.) Çeşidinin Depolanma Süresince Bazı Fiziksel ve Biyokimyasal İçeriklerindeki Değişimlerin Belirlenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(3), 309- 316.
- Onur. C. 1988. Narda Bir Yenilik. Derim, 5(4): 148-150.
- Onur, C. ve Tibet H. 1993. Antalya'da Nar Çeşit Adaptasyonu ve Verimlilikleri. Narenciye Araştırma Enstitüsü Dergisi 8(4), 116-173, Antalya.
- Öz, A. T., Kafkas, E., Zarifikhosroshahi, M., Şahin, T., 2015. 'Hicaznar' Çeşidinde Farklı Uygulamaların Soğukta Depolama Süresince Fitokimyasal ve Uçucu Aroma Bileşimine Etkileri. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(5), 235-241.
- Özgüven, A. I., ve Yılmaz, C., 2000. Pomegranate Growing in Turkey.Ciheam-Iamz, Zaragoza s41-48.
- Özsayın, S., 2012. Antalya İli Ve Çevresindeki Nar (*Punica granatum* L.) Bahçelerinin Beslenme Durumlarının, Bazı Meyve Kalite Kriterlerinin Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Antalya, 152 sayfa.

- Öztaş, T., 2006. Mor Havuç, Konsantresi, Şalgam Suyu, Nar Suyu Ve Nar Ekşisi Ürünlerinde Antioksidan Aktivitesi Tayini Ve Fenolik Madde Profilinin Belirlenmesi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul, Basılmamış, 108 s.
- Poyrazoğlu, E., Gökmen, V., Artık, N., 2002. Organic Acids and Phenolic Compounds in Pomegranates (*Punica granatum* L.) Grown in Turkey, Journal of Food Composition and Analysis 15, 567-575.
- Ross, S. M., 2009. Pomegranate: Its Role in Cardiovascular Health. Holistic Nursing Practice: May/June 2009 - Volume 23 - Issue 3 - p 195–197 Saleh, M.A., Amer,
- Stover, E., Mercure, E.W., 2007. The Pomegranate: A New Look at the Fruit of Paradise, HortScience, 42(5), 1088-1092.
- Taiz, L., Zeiger, E. 2008. Plant Physiology. 4th Editon, Artmed, Porto Alegre, 819 (in Portuguese)
- Tamer, C.E., 2006. Nar: Bileşimi ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri, Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi, 5(9), 48-54.
- Tehraniyar, A., Tabar, S.M., 2009. Foliar Application of Potassium and Boron during Pomagranate(*Punica granatum*) Fruit Devolopment Can İmprove Fruit Quality, Hort, Environ. Biotechnol, 50(3), 191-196
- Tibet, H., 1993. Narın (*Punica granatum* L.) Çiçek Biyolojisi Üzerine Bir Araştırma. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 48s, Antalya.
- Toplu, C., Ayanoğlu, H., Özdemir, E., Bayazıt, S., Gündüz, K., Yıldız, E., Yılmaz, S., Onur, C., 2001. Melez Nar Tiplerinin Kırıkhan-Hatay Ekolojisindeki Pomolojik Özellikleri. Türkiye V. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 2007, Erzurum, 246-51
- Turgut, D., 2012. Akdeniz Bölgesi'nde Yetiştirilen Bazı Nar (*Punica granatum*, L.) Çeşit ve Genotiplerinde Antioksidan Aktiviteleri ve Fenolik Bileşiklerin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Entisüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta.
- Turgut, D. Y., Seydim, A. C., 2013. Akdeniz Bölgesinde Yetiştirilen Bazı Nar (*Punica granatum*, L.) Çeşit ve Genotiplerinin Fenolik Bileşenleri ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Akademik Gıda 11 (2): 51-59.
- Yaman, S., Öcal, Ö., Toprak, Z., Avcı, F., Bayazıt, S., Çalışkan, Ö., 2015. Meyvecilik Araştırma Enstitü Müdürlüğü, 2(2), 9-15
- Yılmaz, C. 2007. Nar. Hasad yayıncılık ltd. şti. ISBN: 978-9758377-57-2, İstanbul, s:49

Yılmaz, C., Yılmaz, M., Canan, İ., Pınar, H., 2007. Mersin Ekolojik Koşullarında Hicaz ve Silifke Aşısı Nar Çeşitlerinde Meyve Olgunlaşma Döneminde Fiziksel ve Kimyasal Değişimler. Türkiye V.Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 04-07 Eylül 2007, Erzurum. 620-625

Vardin, H., and Fenercioğlu, H., 2003. Study on the Development of Pomegranate Juice Processing Technology: Clarification Of Pomegranate Juice. Nahrung/Food, 47, 300-303.

Widmer, A., Krebs, C., 2001. Influence of Planting Density and Tree Form on Yield and Fruit Quality of “Golden Delicious” and “Royal Gala” Apples. Acta Hort 557, 235-238.



EKLER

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ahmet GÜLER

Doğum Yeri ve Yılı : İzmir, 1989

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : ahmetgler89@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Bergama Cumhuriyet Lisesi, 2007

Lisans : ÇOMÜ, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, 2012

Mesleki Deneyim

Doğan Tarım 2008-2009

Çanakkale Ziraat Odası 2009-2011

Staj (Ezine Alara Bahçesi) 2010-2011