

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘HİCAZNAR’ (*Punica granatum*
L.) ÇEŞİDİNDE FARKLI UYGULAMALARIN ERKENCİLİK, VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Gülsüm ERSOY

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

MAYIS 2023

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘HİCAZNAR’ (*Punica granatum*
L.) ÇEŞİDİNDE FARKLI UYGULAMALARIN ERKENCİLİK, VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Gülsüm ERSOY

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS

MAYIS 2023

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘HİCAZNAR’ (*Punica granatum*
L.) ÇEŞİDİNDE FARKLI UYGULAMALARIN ERKENCİLİK, VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Gülsüm ERSOY
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS**

MAYIS 2023

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘HİCAZNAR’ (*Punica granatum*
L.) ÇEŞİDİNDE FARKLI UYGULAMALARIN ERKENCİLİK, VERİM VE
KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Gülsüm ERSOY
BAHÇE BİTKİLERİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS

Bu tez 17/05/2023 tarihinde jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ (Danışman)

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Doç. Dr. Mehmet POLAT

ÖZET

ANTALYA KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ‘HİCAZNAR’ (*Punica granatum* L.) ÇEŞİDİNDE FARKLI UYGULAMALARIN ERKENCİLİK, VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Gülsüm ERSOY

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr.Sadiye GÖZLEKÇİ

Mayıs 2023, 123 sayfa

Bu çalışma, 2021 yılında narda (*Punica granatum* L.) farklı uygulamaların verim kalite ve erkenciliğe etkisini belirlemek amacıyla Antalya ili Serik ilçesinde 11 yaşındaki ‘Hicaznar’ çeşidi ile kurulmuş bir kapama bahçede yürütülmüştür. Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde toplamda bir uygulama için 9 ağaç kullanılarak oluşturulmuştur. Araştırmada, iki farklı dozda (%2.5 ve %5) kalsiyum (Ca), iki farklı dönemde (30 Haziran ve 15 Temmuz) kaolin (%4 dozunda) ve üç farklı renkte (beyaz, siyah, gri) plastik malç uygulamalarının bireysel ve kombine olarak meyve verim, erkencilik ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir.

Uygulama yapılan nar ağaçlarında gözlerin sürme döneminde başlanılan fenolojik gözlemlere, iki hafta aralıklarla dinlenme dönemine kadar devam edilmiştir. Fenolojik gözlemlere 12 Mart 2021 tarihinde başlanılmış olup; odun gözlerinin sürmesi, çiçek tomurcuklarının belirginleşme dönemi, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme dönemi, çiçeklenme sonu, meyve derim zamanı, yaprakların sararması ve yaprakların dökülme tarihleri belirlenmiştir. Uygulamalara göre, derimi yapılan meyvelerde biyolojik incelemeler (ağaç başına verim, ağaç başına düşen meyve sayısı, meyvelerde çatlama ve güneş yanıklığı oranları) ve pomolojik ölçümler (meyve hacmi, meyve eni, meyve boyu, meyve boyun yüksekliği, meyve ağırlığı, 100 dane ağırlığı, meyve kabuk oranı, dane randımanı, meyve dane ve kabuk rengi) yapılmıştır. Meyve örneklerinden elde edilen meyve suyunda ise, kimyasal analizler (titre edilebilir asitlik; TEA, suda çözünebilir kuru madde miktarı; SÇKM, pH, toplam fenolik madde miktarı; TFM, toplam antosiyanin miktarı; TA ve antioksidan aktivite, AA) belirlenmiştir.

Çalışmada farklı plastik malç uygulamalarında ilk çiçeklenme tarihleri, siyah renkli plastik malç kontrol grubuna göre 3 gün erken; beyaz ve gri renkli plastik malçlarda ise, kontrol grubundan 3 gün sonra belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihleri ise siyah renkli plastik malç ve kontrol grubu ağaçlarında aynı tarihte (13.08.2021), gri ve beyaz renkli malçlarda ise 15 gün (28.08.2021) daha geç gerçekleşmiştir. Malç uygulamaları ile kontrol grubu arasında odun gözlerinin sürmesi, ilk çiçek tomurcuklarının belirmesi, tam çiçeklenme, yaprakların sararma ve dökülme tarihleri arasında bir farklılık belirlenmemiştir. Bu durumun, malç materyallerinin uygulanma tarihindeki (12.03.2021) gecikmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle, gerek yapılacak olan benzer araştırmalarda gerekse nar yetiştiren çiftçilere, plastik malç uygulamasının, özellikle

erkencilik üzerine etkilerinin daha belirgin gözlenebilmesi için Aralık ayının 2. yarısı ile Ocak ayının sonuna kadar olan dönemde yapılması tavsiye edilebilir.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre; ortalama meyve sayısı %2.5 Ca + beyaz renkli malç (88.67 adet/ağaç), ortalama verim miktarı, kaolin 2 (49.40 kg/ağaç), meyve çatlama oranı %5 Ca + gri renkli plastik malç (%3.00) ve güneş yanıklığı oranı bakımından ise %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç (%8.62) uygulamaları en iyi sonucu vermiştir. Pomolojik ölçümlerde en iyi sonuç; meyve ağırlığında (615.64 g), meyve hacminde (639.63 ml) ve meyvedeki toplam dane ağırlığında (287.75 g) %2.5 Ca uygulamasından elde edilmiştir. Siyah renkli plastik malç uygulamasında; en yüksek meyve kabuk oranı (%49.35), dane randımanı (%50.42) ve usare randımanı (%42.82) elde edilmiştir. Meyvedeki renk ölçümlerinde; kabuktaki en yüksek L* değeri %2.5 Ca + gri renkli plastik malç (58.36), en yüksek a* değeri (39.06) kaolin 2 + beyaz renkli plastik malç uygulaması ve en yüksek b* değeri (28.08) ise kontrol grubunda belirlenmiştir. Danedeki en yüksek L* değeri (28.28) siyah renkli plastik malç, en yüksek a* değeri (25.44) kaolin 2 + siyah renkli plastik malç (25.44) ve en yüksek b* değeri (15.16) ise kaolin 2 + gri renkli plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. Meyve suyunda yapılan kimyasal analizlerde en iyi sonuç; ŞÇKM miktarında (%17.10) kaolin 2 + siyah renkli plastik malç, TEA miktarında (%0.20) %5 Ca + siyah renkli plastik malç, TFM miktarında (1.46 g/L) %5 Ca, TA miktarında (297.40 mg siyanidin-3- glikozit /L) gri renkli plastik malç uygulamalarından belirlenmiştir.

Araştırmada, Ca uygulamalarının (%2.5 ve %5) hem bireysel olarak, hem de gri ve siyah renkli plastik malç ile birlikte yapılmasının narda meyve çatlaması üzerine önemli etkileri belirlendiğinden pratikte kullanımı tavsiye edilmektedir. Ayrıca, malç kullanılmayan ağaçlarda ayrı ayrı kaolin 1 ve %2.5 Ca uygulamalarının, %2.5 Ca uygulamasının ise siyah, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ile birlikte kullanımının güneş yanıklığı oranını azaltmada etkili olduğu görülmüştür. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; bireysel olarak siyah plastik malç uygulaması ve %2.5 Ca uygulamasının meyve verim ve kalite değerlerini olumlu yönde etkilediği tespit edildiğinden, nar yetiştiriciliğinde kullanımları önerilmektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Antalya ili, ‘Hicaznar’, kalsiyum, kaolin, meyve kalitesi, plastik malç, *Punica granatum*, toplam antosiyanin miktarı, toplam fenolik madde, antioksidan aktivitesi

JÜRİ: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Doç. Dr. Mehmet POLAT

ABSTRACT

EFFECTS OF VARIOUS APPLICATIONS ON THE EARLINESS, YIELD, AND QUALITY OF 'HICAZNAR' (*Punica granatum* L.) VARIETIES GROWN IN ANTALYA CONDITIONS

Gülsüm ERSOY

Master Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

May 2023; 123, pages

This study was conducted in an indoor garden with an 11-year-old “Hicaznar” variety in the Serik district of Antalya province to determine the effects of various applications on yield, quality, and earliness of pomegranate (*Punica granatum* L.) in 2021. The study was created in a randomized plot design with three replications and 3 trees in each replication, using 9 trees for a total of one application. In the study, two different doses (2.5% and 5%) of calcium (Ca), kaolin (4% dose) application in two different periods (30 June and 15 July) and three different colors (white, black, gray) of plastic mulch applications were used to determine their individual and combined effects on earliness, fruit yield and quality were investigated.

Beginning with the applied pomegranate trees' flashing period, phenological observations were made every two weeks till dormancy. Phenological observations were started on March 12, 2021. They were used to determine the time of vegetative buds' emergence, the time of flower buds' emergence, the beginning of inflorescence, timing of full bloom, the end of flowering, the time of fruit harvest, the time of leaf yellowing, and the time of defoliation. According to the applications, the fruits that were harvested were subjected to biological examinations (yield per tree, number of fruits per tree, rates of cracking and sunburn) as well as pomological measurements (fruit volume, width, length, height, weight, 100 aril weight, fruit skin ratio, aril yield, aril, and fruit skin color). Chemical analyses of the juice derived from fruit samples (titratable acidity; TEA; Brix;; pH; total phenolic substance content; TFM; total anthocyanin amount; TA and antioxidant activity; AA) were conducted.

The results showed that the first blooming dates were 3 days earlier in trees with black plastic mulch than that found in trees in the control group while trees with white and gray plastic mulches bloomed 3 days later than that of the control group. The last day of blooming was same (13.08.2021) in the control plants and plant with black plastic mulch. It was observed 15 days later (28.08.2021) on trees in gray and white plastic mulches. The mulch applications and the control group did not differ in terms of flashing buds, the beginning of inflorescence full blooming, yellowing, or defoliation dates. This is believed to be a result of the mulch materials' application date (12.03.2021) being postponed. For this reason, it can be advised to apply plastic mulch between the second half of December and the end of January so that its effects on earliness can be more clearly recognized, both in similar research to be conducted and the farmers cultivating pomegranate.

According to the study's findings; average fruit number (88.67 numbers/tree) of 2.5% Ca + white colored mulch, average yield, kaolin 2 (49.40 kg/tree), fruit cracking rate of 5% Ca + gray colored plastic mulch (3.00%) and in terms of sunburn rate 2.5% Ca + black plastic mulch (8.62%) applications gave the best results. The application of 2.5% Ca in fruit weight (615.64 g), fruit volume (639.63 ml), and total number weight (287.75 g) produced the greatest results in pomological measurements. The highest fruit peel rate (49.35%), fruit yield (50.42%), and juice output (42.82%) were obtained when black colored plastic mulch was applied. According to measures of fruit color, the 2.5% Ca+grey colored plastic mulch treatment produced the highest L* value (58.36) in the peel, the kaolin 2+white colored plastic mulch application produced the highest a* value (39.06), and the control group produced the highest b* value (28.08). The highest L* value (28.28) in fruit was obtained from black colored plastic mulch, the highest a* value (25.44) obtained from kaolin 2 + black colored plastic mulch (25.44) and the highest b* value (15.16) obtained from kaolin 2 + gray colored plastic mulch applications. The best result in chemical analysis of fruit juice, Kaolin 2 + black plastic mulch in the amount of SÇKM (17.10%), TEA amount (0.20%) 5% Ca + black plastic mulch, 5% Ca in the amount of TFM (1.46 g/L), Gray colored plastic mulch in the amount of TA (297.40 mg cyanidin-3-glycoside /L) determined from the applications.

According to the research, the use of Ca treatments (2.5% and 5%), both alone and in combination with gray and black plastic mulch, has a substantial impact on pomegranate fruit cracking. In addition, it has been observed that separate kaolin 1 and 2.5% Ca applications and the use of 2.5% Ca application together with black, white and gray colored plastic mulch applied trees are effective in reducing the rate of sunburn. When the results are evaluated in general; Since it has been determined that individual black plastic mulch application and 2.5% Ca application positively affect fruit yield and quality values, their use in pomegranate cultivation is recommended.

KEYWORDS: Antalya province, 'Hicaznar', calcium, kaolin, fruit quality, plastic mulch, *Punica granatum*, total anthocyanin content, total phenolic substance, antioxidant activity

COMMITTEE: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ (Supervisor)

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Assoc. Prof. Dr. Mehmet POLAT

ÖNSÖZ

Bu çalışmada, ‘Hicaznar’ (*Punica granatum* L.) çeşidinde farklı uygulamaların erkencilik, verim ve kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Bu araştırma için beni yönlendiren bana Yüksek Lisans yapma imkânı veren, çalışmalarım sırasında her türlü olanağı sağlayan, bilgi ve tecrübeleri ile bana destek olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ’ye saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırmanın sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde emeği geçen, kıymetli zamanlarını ayırarak değerli bilgi ve tecrübeleri ile çalışmama destek veren Tez İzleme Komitesi Üyeleri değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Mustafa KARHAN ve Doç. Dr. Mehmet POLAT’a saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Kıymetli hocam Sayın Doç. Dr. Mehmet TORUN’a bana sağlamış olduğu laboratuvar imkanları ve en önemlisi de göstermiş olduğu değerli rehberliği için teşekkürlerimi sunarım.

Değerli önerileriyle araştırmamda katkı sağlayan Sayın Doç. Dr. Adem DOĞAN ve Dr. Mehmet Seçkin KURUBAŞ’a teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca laboratuvar çalışmalarında istatistiksel analizlerimde desteklerini ve bilgilerini esirgemeyen her sorunuma içtenlikle çözüm öneren değerli arkadaşım Gıda Yüksek Mühendisi Gülderen COŞGUN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen meslektaşım ve arkadaşım Ziraat Yüksek Mühendisi Gizem DEMİRKAPLAN’a teşekkür ederim. Tezimin düzeltilmesi aşamasında tezimin yazım kurallarına uygunluğu konusunda desteklerini esirgemeyen ve manevi olarak her zaman yanımda olan Ziraat Yüksek Mühendisi Rüveyda BASIM’a teşekkür ederim. Analiz aşamasında desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşım ve meslektaşım Yüksek Ziraat Mühendisi Durmuş Fatih İLERİ’ye teşekkür ederim. Tez çalışmamda gözlemlerim ve ölçümlerimde desteklerini esirgemeyen kuzenim Ayşe Gül İŞBİLİR’e teşekkür ederim. Bu tez çalışmamın kurulması aşamasında ailelerine ait olan nar bahçelerinde, uygulamalarımı yürütmek için bana imkân sağlayan Tufran ARAT, Mehmet ARAT, Veli ARAT ve Havva ARAT’a teşekkür ederim.

Bu tez çalışmamın pek çok aşamasında benim yanımda olup hiçbir zaman beni yalnız bırakmayan, her daim maddi, manevi yardımlarını benden esirgemeyen, arazi ve laboratuvar çalışmaları aşamasında beni daima öncelikli tutup, desteklerini esirgemeyen; annem Emine ERSOY, babam Kenan ERSOY ve ağabeyim Cihangir ERSOY’a sonsuz saygı, minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Antalya Koşullarında Yetiştirilen ‘Hicaznar’ (*Punica granatum* L.) Çeşidinde Farklı Uygulamaların Erkencilik, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

17/05/2023

Gülsüm ERSOY

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK TARAMASI.....	7
2.1. Nar Hakkında Genel Bilgiler.....	7
2.2. Narda Meyve Kalitesi ile İlgili Kaynak Taraması	8
2.3. Malç Uygulaması ile İlgili Kaynak Taraması	13
2.4. Kalsiyum Uygulaması ile İlgili Kaynak Taraması	16
2.5. Kaolin uygulaması ile ilgili kaynak taraması	20
3. MATERYAL VE METOT	23
3.1. Materyal	23
3.1.1. ‘Hicaznar’ çeşidi.....	23
3.1.2. Araştırma bahçesinin toprak özellikleri.....	23
3.1.3. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri	26
3.1.4. Kalsiyum’un özellikleri	29
3.1.5. Kaolin’in özellikleri.....	29
3.1.6. Malç materyallerinin özellikleri	30
3.2. Metot	30
3.2.1. ‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum uygulamaları	30
3.2.2. ‘Hicaznar’ çeşidinde kaolin uygulamaları	31
3.2.3. ‘Hicaznar’ çeşidinde plastik malç uygulamaları	32
3.3. Fenolojik gözlemler.....	33
3.3.1. Odun gözlerinde sürme durumu	33
3.3.2. Çiçek tomurcuklarında ilk belirginleşme	33
3.3.3. İlk Çiçeklenme.....	34
3.3.4. Tam çiçeklenme.....	34
3.3.5. Çiçeklenme sonu	35
3.3.6. Derim	35

3.3.7.Yaprakların sararması.....	36
3.3.8.Yaprakların dökülmesi	36
3.4. Biyolojik incelemeler	36
3.4.1.Ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç)	36
3.4.2.Ağaç başına verim (kg/ağaç)	37
3.4.3.Meyvelerde çatlama oranı (%)	37
3.4.4.Meyvelerde güneş yanıklığı oranı (%)	37
3.5. Pomolojik İncelemeler	37
3.5.1.Meyve eni değeri (mm)	37
3.5.2.Meyve boyun yüksekliği değeri (mm).....	37
3.5.3.Meyve boyu değeri (mm)	38
3.5.4.Meyve ağırlığı (g).....	38
3.5.5.Meyve hacmi (ml)	39
3.5.6.Meyvedeki toplam dane ağırlığı (g)	39
3.5.7.Meyvedeki 100 dane ağırlığı (g)	40
3.5.8.Meyvedeki kabuk miktarı (%).....	40
3.5.9.Meyvedeki dane randımanı (%)	40
3.5.10.Meyve suyu randımanı (%)	40
3.5.11.Meyve kabuk ve dane rengi	40
3.6. Kimyasal analizler.....	41
3.6.1.Suda çözülebilir kuru madde miktarı (SÇKM).....	41
3.6.2.Titre edilebilir asitlik (TEA) (g sitrik asit/100 ml)	41
3.6.3.Meyve suyu pH değeri.....	42
3.6.4.Toplam fenolik madde miktarı (GAE g/L).....	42
3.6.5.Antioksidan aktivite (mg/L)	42
3.6.6.Toplam antosiyanin miktarı (g siyanidin-3- glikozit g/ 100 mL).....	42
3.7. İstatistiksel analiz	43
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	44
4.1. Fenolojik Gözlemler.....	44
4.1.1.Odun gözlerinin sürmesi.....	46
4.1.2.İlk çiçek tomurcuklarının belirmesi.....	46
4.1.3.İlk çiçeklenme.....	47
4.1.4.Tam çiçeklenme.....	47
4.1.5.Çiçeklenme sonu	48

4.1.6.Derim	49
4.1.7.Yaprakların sararması.....	49
4.1.8.Yaprakların dökülmesi	49
4.2. Biyolojik incelemeler	49
4.2.1.Ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç)	50
4.2.2.Ağaç başına verim (kg/ağaç)	52
4.2.3.Meyvelerde çatlama oranı (%)	54
4.2.4.Meyvelerde güneş yanıklığı oranı (%)	57
4.3. Pomolojik incelemeler.....	59
4.3.1.Meyve eni değeri (mm)	59
4.3.2.Meyve boyun yüksekliği değeri (mm).....	62
4.3.3.Meyve boyu değeri (mm)	63
4.3.4.Meyve ağırlığı (g).....	66
4.3.5.Meyve hacmi (ml)	68
4.3.6.Meyvedeki toplam dane ağırlığı (g)	70
4.3.7.Meyvedeki 100 dane ağırlığı (g)	71
4.3.8.Meyvedeki kabuk oranı (%)	73
4.3.9.Meyvedeki dane randımanı (%)	74
4.3.10.Meyve suyu randımanı (%)	76
4.3.11.Meyve kabuk ve dane rengi ölçümleri (L^* , a^* , b^* değerleri)	79
4.4. Kimyasal analizler.....	87
4.4.1.Suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%).....	87
4.4.2.Titre edilebilir asitlik (TEA) (%).....	90
4.4.3.Meyve suyu pH değeri.....	92
4.4.4.Toplam fenolik madde miktarı (GAE g/L).....	95
4.4.5.Antioksidan aktivite (mg/L)	97
4.4.6.Toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3- glikozit / L).....	99
4.5. ‘Hicaznar’ çeşidinin bitkisel ve meyve fiziko-kimyasal özelliklerine göre yapılan ilişki analizleri	101
5. SONUÇLAR	106
6. KAYNAKLAR.....	107
7. EKLER	116
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

%	: Yüzde
⁰ C	: Santigrad derece
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
CaCO ₃	: Kalsiyum Karbonat
Ca(NO ₃) ₂	: Kalsiyum nitrat
CaCO ₃	: Kalsiyum karbonat
CaO	: Kalsiyum oksit
da	: Dekar
Fe	: Demir
FeSO ₄	: Demir Sülfat
g	: Gram
ha	: Hektar
K	: Potasyum
kg	: Kilogram
l	: Litre
mg kg ⁻¹	: miligram / kilogram
Mg	: Magnezyum
MgSO ₄	: Magnezyum Sülfat
Mn	: Mangan
N	: Azot
P	: Fosfor
ppm	: Milyonda bir kısım birim

Kısaltmalar

AA	: Antioksidan Aktivite	
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri	
DPPH	: 1,1-difenil-2- pikrilhidrazil	
EC	: Elektriksel Kondandivite	
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)	
GAE	: Gallik Asit Eşdeğeri	
öd	: Önemli Değil	
ÖD	: ÖNEMLİ DEĞİL	
pH	: Toprak Reaksiyonu	
SAS	: İstatistik Analiz Sistemi (Statistical Analysis System)	:
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde	
TA	: Toplam Antosiyanin Miktarı	
TFM	: Toplam Fenolik Madde	
TEAA	: Troloks Eşdeğeri Antioksidan Aktivite	
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu	
T+Zn	: Topraktan Çinko Uygulaması	
TEA	: Titre edilebilir Asitlik	
(T+Y)+Zn	: Toprak +Yapraktan Çinko Uygulaması	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Türkiye'nin bölgelere göre 2022 yılı nar üretim miktarı (ton) ve oransal dağılımı (%) (Anonim, 2).....	2
Şekil 1.2. Antalya ilinin ilçelere göre 2022 yılı nar üretiminin payları (Anonim, 4)	4
Şekil 3.1. Toprak analizleri için örneklerin hazırlanması ile ilgili görünüm	24
Şekil 3.2. Araştırma bahçesindeki nar ağaçlarının budama sonrası genel görünümü	25
Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü nar bahçesinden genel bir görünüm	25
Şekil 3.4. Araştırmanın yapıldığı nar bahçesinden genel bir görünüm	26
Şekil 3.5. 2021 yılı minimum ortalama ve maksimum sıcaklık değerleri (°C)	27
Şekil 3.6. 2021 yılı aylık toplam yağış (mm=kg/m ²) ve ortalama nisbi nem değerleri (%).....	28
Şekil 3.7. 2021 yılı ortalama rüzgâr hızı değerleri (m/sn)	28
Şekil 3.8. Uygulamada kullanılan ticari Kalsiyum nitrat ile ilgili görünüm.....	31
Şekil 3.9. Nar ağaçlarında kalsiyum uygulaması ile ilgili görünüm.....	31
Şekil 3.10. Kaolin çözeltisinin hazırlanması ile ilgili görünüm	32
Şekil 3.11. (a) Kaolin uygulaması, (b) kaolin uygulaması sonrası nar görünümü.....	32
Şekil 3.12. (a) Beyaz malç uygulaması, (b) gri malç, (c) siyah malç uygulaması ile ilgili genel görünüm	33
Şekil 3.13. 'Hicaznar' narlarının odun gözlerinin kabarması ile ilgili görünüm	33
Şekil 3.14. 'Hicaznar' narlarının ilk çiçek tomurcuklarının oluşması ile ilgili görünüm	34
Şekil 3.15. 'Hicaznar' narlarının ilk çiçeklerin görülmesi ile ilgili görünüm.....	34
Şekil 3.16. 'Hicaznar' narlarının tam çiçeklenmesi ile ilgili görünüm.....	35
Şekil 3.17. 'Hicaznar' narlarının çiçeklenme sonu ile ilgili görünüm.....	35
Şekil 3.18. 'Hicaznar' narlarının deriminden görünüm	35
Şekil 3.19. 'Hicaznar' narlarının yaprakların sararması ile ilgili genel bir görünüm	36
Şekil 3.20. 'Hicaznar' narlarının yaprak dökümü ile ilgili genel bir görünüm.....	36
Şekil 3.21. 'Hicaznar' narlarının meyve eni ile ilgili genel bir görünüm (mm)	37
Şekil 3.22. 'Hicaznar' narlarının meyve boyu ile ilgili genel bir görünüm (mm)	38
Şekil 3.23. 'Hicaznar' narlarının meyve ağırlığı ile ilgili genel bir görünüm (g).....	39
Şekil 3.24. 'Hicaznar' narlarının meyve hacmi ile ilgili genel bir görünüm (ml)	39
Şekil 3.25. 'Hicaznar' narlarının meyvelerin dane rengi ölçümünden genel bir görünüm	41
Şekil 3.26. 'Hicaznar' narlarının meyve kabuk renk ölçümünden genel bir görünüm	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara göre nar üretim alanı ve miktarı (Anonim, 1).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de illere göre nar üretim alanı ve üretim miktarı (Anonim, 3)	3
Çizelge 1.3. Antalya ilinin ilçelere göre nar üretim miktarı ve üretim alanı (Anonim, 4)	4
Çizelge 1.4. Türkiye’nin yıllara göre nar üretimi, ihracatı, ithalatı ve üretimdeki payı (Anonim, 5)	5
Çizelge 3.1. Araştırma bahçesi toprağının fiziksel analiz sonuçları.....	24
Çizelge 3.2. Serik İlçesi 2006-2021 Yılları arasındaki uzun yıllar iklim değerleri (Anonim, 8).....	26
Çizelge 4.1. ‘Hicaznar’ çeşidinde ağaçlarda fenolojik gözlemler	45
Çizelge 4.2. ‘Hicaznar’ çeşidinde ağaç başına meyve sayısı üzerine uygulamaların etkisi (adet/ağaç)	51
Çizelge 4.3. ‘Hicaznar’ çeşidinde ağaç başına verim üzerine uygulamaların etkisi (kg/ağaç).....	53
Çizelge 4.4. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvede çatlama oranı üzerine uygulamaların etkisi (%).....	56
Çizelge 4.5. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvede güneş yanıklığı üzerine uygulamaların etkisi (%).....	58
Çizelge 4.6. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyve eni değeri üzerine uygulamaların etkisi (mm).....	61
Çizelge 4.7. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvede boyun yüksekliği değeri üzerine uygulamaların etkisi (mm).....	63
Çizelge 4.8. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyve boyu değeri üzerine uygulamaların etkisi (mm).....	64
Çizelge 4.9. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyve ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi (g).....	67
Çizelge 4.10. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyve hacmi üzerine uygulamaların etkisi (ml)	69
Çizelge 4.11. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvedeki toplam dane ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi (g)	71
Çizelge 4.12. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvedeki 100 dane ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi (g)	72
Çizelge 4.13. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvedeki kabuk oranı üzerine uygulamaların etkisi (%).....	74
Çizelge 4.14. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvedeki dane randımanı üzerine uygulamaların etkisi (%).....	76

Çizelge 4.15. 'Hicaznar' çeşidinde meyve suyu randımanı üzerine uygulamaların etkisi (%)	78
Çizelge 4.16. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki kabuk rengi (L*, a*, b*) üzerine uygulamaların etkisi	82
Çizelge 4.17. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki dane rengi (L*, a*, b*) üzerine uygulamaların etkisi	87
Çizelge 4.18. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki SÇKM üzerine uygulamaların etkisi (%).....	89
Çizelge 4.19. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki titre edilebilir asitlik üzerine uygulamaların etkisi (%)	91
Çizelge 4.20. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki pH üzerine uygulamaların etkisi	94
Çizelge 4.21. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki toplam fenolik madde üzerine uygulamaların etkisi (g GAE /L)	96
Çizelge 4.22. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki antioksidan aktivite üzerine uygulamaların etkisi (mg/L).....	98
Çizelge 4.23. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki toplam antosiyanin miktarı üzerine uygulamaların etkisi (mg siyanidin-3- glikozit/L)	100
Çizelge 4.24. 'Hicaznar' çeşidinin bitkisel özelliklerine göre yapılan ilişki analizleri	104
Çizelge 4.25. 'Hicaznar' çeşidinin bitkisel ve meyve fiziko-kimyasal özelliklerine göre yapılan ilişki analizleri	105

1. GİRİŞ

Nar, *Myrtiflora* takımının *Punicaceae* familyası içerisinde yer almaktadır. *Punicaceae* familyasının tek cinsi *Punica* olmakla birlikte bu cins içinden yetiştiriciliği yapılan en önemli tür *Punica granatum*'dur (Gözlekçi 1997).

Kültür tarihi çok eskiye dayanan narın (*Punica granatum* L.) anavatanı, İran başta olmak üzere Türkiye'nin güneydoğusu, Ortadoğu, Kafkasya ve Hindistan'ın kuzeyidir. Nar bitkisi subtropik ve tropik iklim koşullarında doğal olarak yetişmektedir. Bunun yanı sıra iklim istekleri bakımından sıcak, kurak ve uzun bir yaz periyodu ile ılık ve yağışlı bir kış yetiştiriciliği için uygun olmasına rağmen sıcak ılıman iklim bölgelerinde sınırlı olarak yetiştiriciliği yapılabilmektedir (Onur 1988, Tibet ve Baktır 1991).

Orta Asya'da doğal olarak yetişen nar meyve türü iklim ve toprak isteklerine kolay adaptasyonu sebebiyle geniş bir coğrafi alanda yetiştirilebilmektedir. Akdeniz Bölgesi, Asya ve Amerika içeren çok farklı coğrafik bölgelerde yetiştirilmektedir. Günümüzde geleneksel olarak yetiştiği bölgelerde olduğu gibi Güney Yarımkürede, Güney Amerika, Güney Afrika ve Avustralya'da da yeni bahçeler kurulmuştur (Holland vd. 2009). Hazar Bölgesi (İran) ve Türkiye'de doğal olarak yetişen narın 5000 yıldan beri kültürü yapılan bir Bronz çağı meyvesi olduğu belirtilmiştir (Stover and Mercure, 2007).

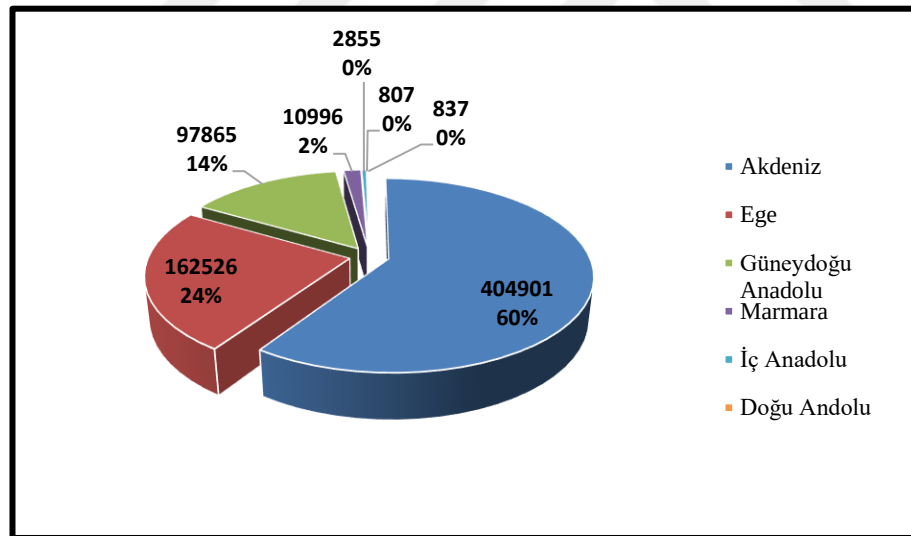
Nar, sahip olduğu tıbbi özelliklerinden dolayı uzun yıllardır ilgi çekmekte ve günümüzde bu ilgi sürekli artarak devam etmektedir (Holland vd. 2007). Nitekim, zengin besin içeriğine (antioksidantlar, polifenolik maddeler, polisakkaritler, asitler, şekerler, vitaminler, önemli mineraller) sahip olan narın fonksiyonel gıdalar içerisinde yer alması ve sağlık açısından öneminin anlaşılması, tüketimi ve üretiminde sürekli artışa neden olmuştur (Al-Maiman ve Ahmad, 2002; Mirdehghan ve Rahemi, 2007; Viuda-Martos vd. 2010; Gözlekçi vd. 2011; Suman ve Bhatnagar, 2019).

Dünya nar üretim miktarı ile ilgili Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) istatistik veri tabanında henüz herhangi bir bilgi yer almamaktadır. Dalkılıç ve Gözlekçi (2021)'nin kişisel iletişim yoluyla elde ettiği 2019 verilerine göre; Hindistan (3.034 bin ton), Çin (1.800 bin ton), İran (1.123 bin ton), Türkiye (560 bin ton), ABD (218 bin ton), İspanya (72 bin ton) ve İtalya (13 bin ton) başlıca üretici ülkeler olarak bildirilmiştir. Ülkemiz, gerek narın anavatanı sınırları içinde yer alması, gerekse uygun ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle nar genetik kaynakları bakımından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Çizelge 1.1'de de görüldüğü gibi yıllara göre Türkiye'de meyve veren ağaç sayısındaki artışa bağlı olarak, nar üretim miktarında düzenli olarak bir artış meydana gelmiştir. En son elde edilen istatistiki verilere göre, Türkiye nar üretim miktarı 681.460 ton olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra toplu meyvelik alanlarında yıllara göre, bazı dalgalanmalar meydana gelmekle birlikte, nar üretim miktarı artmaya devam etmiştir. Üretim miktarındaki bu artış ise, verim çağına gelmiş ağaç sayısının artmasının yanı sıra üreticilerin de daha bilinçli yetiştiricilik yapmalarının bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Bu durumun benzer şekilde ağaç başına düşen verim miktarını da olumlu yönde etkilediği görülmektedir (Anonim, 1).

Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara göre nar üretim alanı ve miktarı (Anonim, 1)

Yıllar	Meyve veren ağaç sayısı (adet)	Meyve vermeyen ağaç sayısı (adet)	Toplu meyvelik alanı (dekar)	Verim (kg / ağaç)	Üretim miktarı (ton)
2015	13.310.323	4.072.289	307.511	33	445.750
2016	13.858.784	3.481.808	305.302	34	465.200
2017	13.661.560	3.122.595	297.669	37	502.606
2018	13.574.229	2.645.256	291.490	40	537.847
2019	13.739.341	2.420.226	285.253	41	559.171
2020	13.670.173	2.211.605	284.632	44	600.021
2021	14.127.578	2.051.293	292.013	46	647.676
2022	14.133.177	2.036.886	290.697	48	681.460

Türkiye’nin 2022 yılı itibariyle bölgelere göre nar üretim payları (%) incelendiğinde; en yüksek üretim oranına (%60), Akdeniz Bölgesinin (404.901 ton) sahip olduğu, bu bölgeyi sırasıyla, %24 oranı ile Ege Bölgesi (162.526 ton), %14 oranı ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi (97.865 ton) ve diğer bölgeler (%2) izlemiştir (Şekil 1.1).

**Şekil 1.1.** Türkiye’nin bölgelere göre 2022 yılı nar üretim miktarı (ton) ve oransal dağılımı (%) (Anonim, 2)

Türkiye’nin 2021-2022 yılları itibariyle, nar yetiştiriciliğinde önemli illerinin üretim miktarları, üretim alanları ve bu üretimdeki payları Çizelge 1.2’de gösterilmiştir. Ülkemizde her iki yılda da nar üretim alanı ve miktarı bakımından Antalya ili ilk sırada, Mersin ili ise ikinci sırada yer almıştır. Türkiye’de 2021 yılında nar üretim alanı bakımından üçüncü sırada Denizli ili yer almış bu ili Muğla, Adana, Gaziantep Adıyaman, Hatay Ve İzmir illeri izlemiştir. 2022 yılı üretim alanı bakımından ise Mersin ilini Adana, Denizli, Muğla, Adıyaman, Gaziantep, Hatay ve İzmir illeri takip etmiştir.

Her ne kadar 2021 yılında Denizli ve Muğla nar üretim alanı Adana ilinden daha fazla olsa da 2022 yılında Adana'da üretim alanı, Denizli ve Muğla'nın önüne geçmiştir. Adana, Muğla ve Denizli illerinin her iki yılda görülen üretim alanlarındaki bu farklılık illerimizin üretim miktarı ve payındaki sırasını değiştirmemiştir. Antalya ilinde 2021 yılında olduğu gibi 2022 yılında da en fazla nar üretimi (173.058 ton) gerçekleşmiş olup, ülkemiz toplam nar üretiminde %25'lik paya sahiptir. Nar üretimi bakımından Antalya ilini sırasıyla, Mersin (%15), Adana (%12.9), Muğla (%10), Denizli (%7.6), Adıyaman (%6.4), Hatay (%4.3), Gaziantep (%3.9) ve İzmir (%2.9) illeri takip etmiştir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Türkiye'de illere göre nar üretim alanı ve üretim miktarı (Anonim, 3)

Yıllar	2021			2022		
İller	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim payı (%)
Antalya	62.519	160.621	24.7	63.018	173.058	25
Mersin	40.106	104.39	16.1	39.309	102.69	15
Adana	21.892	83.889	12.9	23.872	88.231	12.9
Muğla	23.083	68.457	10.5	22.771	71.374	10
Denizli	23.814	44.242	6.8	23.698	52.45	7.6
Adıyaman	15.35	38.47	5.9	18.240	43.987	6.4
Hatay	14.428	31.888	4.9	13.014	29.381	4.3
Gaziantep	17.254	22.382	3.4	17.254	26.884	3.9
İzmir	7.263	19.454	3	6.710	18.532	2.7
Diğer İller	66.304	73.883	11	56.183	74.843	10.9
Türkiye	292.013	647.676	100	290.697	681.46	100

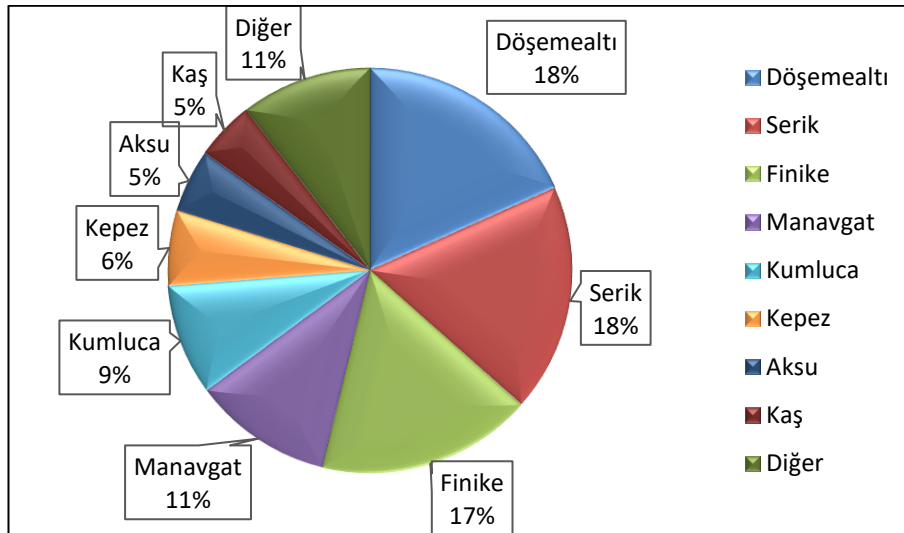
Ülkemizde 2022 yılı verilerine göre nar üretimde ilk sırada yer alan Antalya ili ilçeler bazında incelendiğinde; 31.658 ton üretim ile Döşemealtı (%18) ve 31.579 ton üretim ile Serik (%18) ilçelerinin birinci sırayı paylaştığı görülmektedir. Bu ilçelerimizi sırasıyla Finike (%17), Manavgat (%11), Kumluca (%9), Kepez (%6), Aksu (%5) ve Kaş (%5) ilçelerinin üretim değerleri izlemiştir (Çizelge 1.3; Şekil 1.2). Nar üretim alanı ve miktarı bakımından 2019 yılında Serik ilçesi Aksu ilçesinden sonra ikinci sırada yer almış olup, 2020 yılında da üretim alanı bakımından yine ikinci sırada, üretim miktarı bakımından ise Döşemealtı ilçesinden sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Serik ilçesi 2021 yılında üretim alanı ve üretim miktarı bakımından birinci sırada iken, 2022 yılında üretin alanı bakımından yine birinci sırada, üretim miktarı açısından ise Döşemealtı ilçesinden sonra ikinci sırada bulunmuştur. Dolayısıyla 2021 ve 2022 yıllarındaki Serik ilçesinin üretim alanındaki artışa bağlı olarak üretim miktarı Döşemealtı ilçesine kıyasla daha az gerçekleşmiştir. Serik ilçesinin nar üretim alanındaki artışa göre üretim miktarının Döşemealtı ilçesinden daha sonra yer alması, Serik ilçesinde yeni kurulan nar bahçelerindeki ağaçların henüz ekonomik verim çağına ulaşmamasından kaynaklanabilir. Dolayısıyla ilerleyen yıllarda genç ağaçlardaki verimin artmasıyla Serik ilçesinin nar

üretim miktarının, üretim alanında olduğu gibi Antalya'nın ilçeleri arasında birinci sırada yer alacağı tahmin edilmektedir.

Çizelge 1.3. Antalya ilinin ilçelere göre nar üretim miktarı ve üretim alanı (Anonim, 4)

Yıllar	2019		2020		2021		2022	
İlçeler	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)	Üretim alanı (da)	Üretim miktarı (ton)
Döşemealtı	8.030	16.318	8.080	23.044	8.100	25.302	8.200	31.658
Serik	8.200	21.777	8.200	21.775	14.000	31.578	14.250	31.579
Finike	4.710	12.985	4.710	14.389	10.333	29.292	10.833	29.892
Manavgat	6.300	18.000	6.500	18.560	6.450	18.515	6.500	19.200
Kumluca	5.000	6.728	5.000	7.689	5.000	15.334	5.000	15.334
Kepez	3.349	9.745	3.430	9.960	3.430	10.192	3.430	10.397
Aksu	9.000	24.102	9.000	24.020	4.325	12.224	4.485	8.749
Konyaaltı	3.848	8.963	3.548	8.165	3.540	7.001	3.500	6.935
Diğer	7.063	11.413	7.235	13.442	7.341	11.183	6.820	19.314
Antalya	55.500	130.031	55.703	141.044	62.519	160.621	63.018	173.058

Çizelge 1.3 'de de görüldüğü gibi Aksu ilçesinin 2019-2020 yıllarında üretim miktarı ve üretim alanını bakımından 1. sırada yer almasına rağmen 2021-2022 yıllarında üretim alanı bakımından 6. sıraya, üretim miktarı bakımından ise 2021 yılında 6. sıraya, 2022 yılında ise 7. sıraya gerilemiştir. Aksu ilçesindeki nar üretim alan ve miktarındaki bu azalmanın, son yıllardaki sebze fiyatlarındaki artış nedeniyle üreticinin meyve bahçelerini örtü altı yetiştiriciliğine dönüştürmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 1.2. Antalya ilinin ilçelere göre 2022 yılı nar üretiminin payları (Anonim, 4)

Türkiye'nin 2015-2021 yıllarındaki nar üretimi, ihracatı, ithalatı ve ihracatın üretimdeki payı, Çizelge 1.4.'te verilmiştir. Ülkemizin 2015-2021 yılları arasındaki nar ihracatının üretim içindeki payları dikkate alındığında, 2015 yılında 445.750 ton olan üretimin %38.8'i ihraç edilebilmiştir. Yıllara göre üretim miktarı düzenli olarak artmış olmakla birlikte, ihracatın üretimdeki payında dalgalanmalar görülmüştür. 2015 ve 2018 yıllarında ihracattaki artış devam etmiş, 2019 yılında ise ihracat azalmış olup, bu azalmanın pandemi koşullarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. 2020 ve 2021 yıllarında ise nar ihracatı tekrar yükselmiş ancak 2021 yılında 647.676 tona ulaşan nar üretiminin %28.5'i ihraç edilebilmiştir. İhracatın üretimdeki payında görülen bu azalmanın 2021 yılındaki üretim miktarının daha fazla olmasından ileri geldiği tahmin edilmektedir. Ayrıca nar üretimdeki bu artışa göre; ihracatta istenilen seviyeye ulaşamamasının özellikle meyve kalitesinin yeterince ihracata uygun olmaması ile açıklanabilir. Ülkemiz nar ihracatı yanı sıra az da olsa düzenli olarak artan bir şekilde nar ithalatı da yapılmaktadır (Çizelge 1.4). Yapılan nar ihracatının ülkemize döviz girişi sağlanmakta ve ülke ekonomimize olumlu katkıları bulunmaktadır. 2019 yılında yapılan 559.171 tonluk nar ihracatından 97.434.784 dolar kazanç sağlanmıştır (Anonim, 9).

Çizelge 1.4. Türkiye'nin yıllara göre nar üretimi, ihracatı, ithalatı ve üretimdeki payı (Anonim, 5)

Yıllar	Üretim miktarı (ton)	İhracat miktarı (ton)	İthalat miktarı (ton)	İhracat/Üretim (%)
2015	445.750	173.199	914	38.8
2016	465.200	173.824	584	37.3
2017	502.606	178.832	514	35.5
2018	537.847	203.248	1.776	37.7
2019	559.171	169.211	1.030	30.2
2020	600.021	184.333	1.573	30.7
2021	647.676	185.191	5.116	28.5

Ülkemiz, gerek narın anavatanı sınırları içinde yer alması gerekse uygun ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle nar genetik kaynakları bakımından zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Dolayısıyla, nar yetiştiriciliğinde sahip olduğumuz bu avantajlı durumu sadece üretim miktarı ile değil, kaliteli ürün yetiştirerek ihracatımızın da artırılması ile ülke ekonomisine katkı sağlamak önem arz etmektedir. Ancak, nar yetiştiriciliğinde verim ve kalitenin iyileştirilmesi, uygun ekolojide, uygun çeşitlerle ve uygun yetiştirme tekniklerinin kullanılması ile mümkün olabilecektir. Üretimde verimlilik ve kalite artışı sağlayabilmek için kullanılacak yetiştirme tekniklerinin ise, özellikle günümüz ekolojik koşullarında su imkanların etkili kullanılmasına olanak sağlayacak şekilde düzenlenmesi de büyük önem arz etmektedir. Nitekim, insanların doğal kaynakları kontrolsüz bir biçimde tüketmesi ve var olan doğal dengeyi bozması sonucunda canlı türlerinin neslinin tükenmesi, bitki örtüsünün ve toprağın elverişsiz hale gelmesine, küresel ısınma, iklim değişimi ve çevre kirlenmesi gibi çok önemli sorunların ortaya çıkmasına sebep olmuş (Hekimoğlu ve Altındağ, 2008), bu sorunların sonucu dolayısıyla dünyamızda ekolojik, ekonomik, sosyolojik ve politik birçok etkiyi de beraberinde getireceği belirtilmiştir (Canlı, 2010). Dünyamızı tehdit eden en önemli ekolojik sorunların başında küresel

ısınma ve buna bağlı olarak da iklim değışiklikleri gelmekte bunun sonucunda da su kaynaklarının azalmasında etkisinin kaçınılmaz olduğu, çölleşme ve kuraklıklara neden olabileceği ifade edilmektedir (Karaman ve Gökarp, 2010). Tarımsal üretimi belirli faktörler etkilemekte olup bu faktörler toprak kayıpları, tohum, insan ve iklim olarak tanımlanmaktadır. Bu faktörler içerisinde iklim haricinde kalan diğerk faktörler büyük çoğunlukla kontrol ve ıslah edilebilir özelliktedir. Günümüz üretim koşulları dikkate alındığında tarımsal üretim tekniklerinin gelişmesi hız kazansa dahi iklim faktörlerinin tarımsal üretimdeki önemi göz ardı edilemez derecededir (Kaplukan, 2013).

Tarımsal üretimde su kaynaklarının yetersizliği nedeniyle meydana gelebilecek olan verim ve kalite kayıplarının meydana getireceği zarara karşı önlem alınması gerekmektedir. Bununla birlikte, bugün birçok üründe olduğu gibi nar meyve türünde de artan üretici ve bahçe sayısına bağlı olarak gerek yetiştiricilik gerekse ticaretinde bazı sorunlar ortaya çıkmıştır. Ülkemizde nar yetiştiriciliğinde karşılaşılan bu mevcut sorunları; yetiştirme, muhafaza ve işleme teknikleri ile pazarlama konularında olmak üzere değerlendirmek mümkündür. Yetiştirme teknikleri konusundaki sorunlar arasında, çiftçi olmayan kişilerin de yüksek getirisini düşünerek sahip oldukları arazilerde nar bahçeleri tesis etmeleri ve özellikle bu üreticilerin geçimini çiftçilikten sağlayan nar yetiştirenlere göre daha çok teknik bilgi eksikliğinin olması yer almaktadır. Bunun sonucu olarak ise kurulmuş olan nar bahçelerine gerekli olan kültürel uygulamalar yeterince yapılamamaktadır. Bu eksik veya yanlış yapılan kültürel uygulamalar arasında ise, budama, sulama, gübreleme ve zirai mücadele işlemleri sayılabilir. Dolayısıyla, nar yetiştiriciliğinde gerektiği zamanda ve usulüne uygun yapılmayan bazı kültürel işlemler sonucunda, özellikle verim düşüklüğü, meyvelerde çatlama, renklenme sorunu ve güneş yanıklığı gibi kalite kayıpları ile karşılaşılmaktadır.

Bu nedenle, bu yüksek lisans tez çalışmasında narda yetiştirme tekniği konusunda eksikliği bulunan, pratik olarak nar bahçelerinde uygulanabilecek bazı uygulamalar yapılmıştır. Bu çalışmada; farklı renkli plastik malç, doğal kil minerali olan kaolin ile kalsiyum uygulamaları ve bu uygulamaların renkli plastik malç ile kombinasyonlarının, narda erkencilik, verim ve meyve kalitesinin (özellikle renklenme, çatlama, güneş yanıklığı vs.) iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmada, Türkiye nar üretiminde ilk sırada yer alan Antalya ilinden seçilerek tescillenen gerek yetiştiricilikte gerekse ihracatta en çok tercih edilen önemli standart nar çeşitlerimiz başında yer alan 'Hicaznar' çeşidinin kullanılmış olması da elde edilen sonuçların pratikte sağlayabileceği katkısı bakımından önem arz etmektedir.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Nar Hakkında Genel Bilgiler

Nar bitkisi, botanik olarak Rosidae alt sınıfı, *Myrtales* takımı ve *Punicaceae* familyasında yer almakla birlikte son yıllarda yapılan moleküler çalışmalarda *Punica* cinsinin *Lythraceae* familyasında olduğu bildirilmiştir (Graham et al., 2006; Stover and Mercure, 2007). *Punica* cinsi içerisinde, *Punica granatum* L. ve *P. protopunica* Balf. f. 1882 olmak üzere iki tür bulunmaktadır. *P. protopunica*, Socotra Adası (Yemen)'nin endemik bir bitkisidir (Levin, 2006; Holland et al, 2009). Nar ağacı, İran'dan, Kuzey Hindistan'daki Himalayalara kadar doğal yayılım göstermiş olup, antik çağlardan beri Avrupa, Afrika ve Asya'nın Akdeniz Bölgeleri boyunca yetiştirilmektedir (Holland et al, 2009). Subtropik ve tropik iklim koşullarında doğal olarak yetişen nar bitkisinin, kültür tarihi M. Ö. 3000 yıl öncesine kadar dayanmaktadır (Onur 1988; Tibet ve Baktır 1991; Özgüven ve Yılmaz 2000).

Nar ağacının derinlere ve yanlara giden kuvvetli kök sistemi, 100 yıldan daha fazla süre görev yapabilir. Gövdeleri ise 1-5 m yükseklikte, ince, eğri, alt kısımlardan dallanan yapıda olup, kök boğazından çıkan sürgünleri nedeniyle çalimsı bir form oluşturmaktadır. Nar dalları çok sık olduğundan yoğun bir taç sistemi oluştururlar. Nar ağacı odun ve meyve dalları, obur dallar ve koltuk sürgünleri olarak adlandırılan 3 tip dal yapısına sahiptir. Ayrıca nar ağacında meyveler en çok 2-3 yaşlı dallarda olmak üzere bir yaşlı ve yaşlı dallarda da meydana gelebilmektedir. Yapraklar, yan dallar üzerinde sürgün boyunca karşılıklı olarak sık bir şekilde dizilir (Onur 1988).

Nar çiçekleri genellikle 2 veya 3 yaşlı kısa mahmuz dallarda veya bir yaşlı dallardaki ilkbahar sürgünlerinde meydana gelmektedir. Çiçekler iri yapıda olup, sürgün uçlarında 1-5 adet yer alır. Nar çiçekleri, kendine özgü turuncumsu kırmızı renkli olup, nadiren beyaz, sarı renkli ve kırçılıdır. Çiçekler inferior bir yapıdadır. Narlarda genelde erkek, dişi ve erdişi çiçekler bulunabilir. Kültür çeşitleri ise, A tipi (morfolojik erdişi, fizyolojik erkek) ve B tipi (morfolojik ve fizyolojik erdişi) olmak üzere iki tip erdişi çiçek yapısındadır. Kaliks 5-8 parçalı, kalın, etli, keskin kenarlı ve tüysüzdür. Taç yapraklar genelde çanak yapraklarla aynı sayıda olup, bazen iki sıralı olarak dizilir. Çiçeklerde 200-300 adet erkek organ kaliks tüpü içine dizilmiş durumdadır. Anterler eliptik şekilde, altın sarısı renkte, filamentler ise açık kırmızı renklidir. Yumurtalık küre şeklinde, kaliks tüpünün içine gömülü durumda ve çok hücrelidir. Dişicik borusu kalın, konik yapı ile yumurtalığa bağlıdır (Nath ve Randhava, 1959; Nalawadi 11 vd., 1973; Mc Gregor, 1976; Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1988; Tibet ve Baktır, 1991).

Nar ağaçları nisan sonu, haziran başı arasında çiçeklenme göstermektedir. Çiçeklenme süresi yaklaşık 50-70 gün arasında değişmektedir. Çiçeklenme periyodu sahil veya yüksek koşullara göre de farklılık göstermektedir. Genellikle erken açan çiçeklerden meydana gelen meyveler daha iri ve kaliteli olmakta, geç açan çiçeklerin meyvelerinde yetersiz sıcaklık toplamı nedeniyle renk ve irilik normal olmamaktadır (El-Sese, 1988; Onur, 1988). Meyvelerinin olgunlaşması da genellikle ağustos sonu, kasım ortasına kadar sürmektedir. Nar, iklimterik özellik göstermeyen bir meyve türüdür. Derim olgunluğunda, meyvelerde çeşide özgü dane ve kabuk rengi gerekmektedir. Kabuktaki kırmızı renk artışına bağlı olarak dane rengi koyulaşmakta ve daneler olgunlaşmaktadır (Gözlekçi, 1997).

Narın daneleri, meyvenin %52'sini oluşturmakta ve danelerin de; % 78'i meyve eti, % 22'si ise çekirdekten oluşmaktadır (Kulkarni ve Aradhya 2005). Nar danelerinin 100 g'ında; % 79 su, % 18 karbonhidrat, % 1.1 protein ve % 0.9 yağ olduğu ve danelerin 100 g'nın 70 kcal/100 g enerji vermektedir (Rieger 2006). Nar, çok geniş bir kullanım alanlarına sahip olan fonksiyonel gıda kaynağıdır. Genelde taze olarak tüketilmekle birlikte; nar suyu, şurup, reçel ve şarap şeklinde işlenebilen ve çeşitli gıdalar için de önemli bir katkı maddesidir. Meyvenin kimyasal yapısı yetiştiği bölge, ekim koşulları, iklim, olgunluk ve depolama gibi faktörlerden etkilenmektedir. Bu koşullara bağlı olarak organik asitler, fenolik bileşenler, şeker, suda çözünen vitamin ve mineral kompozisyonu açısından önemli farklılıklar görülmektedir. İçerdiği organik asitler ve fenolik bileşenler sağlık üzerine olumlu etki göstermelerinin yanı sıra duyuşal özelliklere de katkıda bulunurlar (Poyrazoğlu vd. 2002; Onur, 1982). Narın ishal ve dizanteri gibi hastalıkları iyileştirme özelliği vardır. Ateşli hastalıklarda özel serinletici etkisiyle ateş düşürücü, barsak parazitlerini azaltma, tansiyonu düşürme ve adale kasılmalarını giderici ve diğer iyileştirici etkileri nedeniyle tıp ve farmakoloji alanında kullanılır (Onur, 1982).

2.2. Narda Meyve Kalitesi ile İlgili Kaynak Taraması

Ülkemiz narın anavatanı sınırları içerisinde olması nedeniyle nar çok eskilerden beri atalarımızın şifa kaynağı olarak çeşitli şekillerde, çiçeğinden çekirdeğine kadar kullandığı bir meyve türümüzdür. Dolayısıyla ülkemizin ekolojik koşullarının getirdiği avantajlar sebebiyle nar genetik kaynakları bakımından oldukça zengindir ve dünyada 'Türk narı' imajı ile tanınmaktadır. Nar meyve türündeki bu çeşitlilik üretim ve tüketim ve ihracatımızda olduğu gibi bilimsel araştırmalarda da önemli bir yere sahiptir. Ülkemizde nar konusunda Çukurova Üniversitesi ve Ege Üniversitesi olmak üzere ilk çalışmalar 1970'li yıllarda başlamış ve seleksiyon çalışmalarıyla devam etmiştir (Dokuzoğuz ve Mendilcioğlu, 1978; Onur, 1988; Tibet ve Baktır, 1991). Nar konusunda ülkemizin yetiştiricilik yapılan her bölgesinde önemli çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir. Ülkemizde ve önemli nar yetiştiricisi ülkelerde meyve kalitesiyle ilgili araştırmalar aşağıda belirtilmiştir.

Gözlekçi (1997), Antalya (Serik)'da yetiştirilen 'Hicaznar' (*Punica granatum* L.) nar çeşidinin dölleme, meyve gelişimi ve olgunlaşmasını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; Ekim ortasında derimi yapılan meyvelerde, 1994 ve 1995 yıllarında sırasıyla ort. SÇKM oranını; %15.94 ve %15.88 olarak; ort. titrasyon asitliğini; %1.71 ve %1.91, ort. meyvelerin usare pH'ını; 3.18 ve 2.95, ort. meyve eni değerlerini; 85.87 mm ve 86.26 mm, meyve boyu ölçümlerini; 74.43 mm ve 73.96 mm, ort. meyve ağırlığını; 337.33 g ve 329.87 g, ort. kabuk miktarını; %41.63 ve %41.90, ort. meyve hacmi; 355.68 ml ve 342.88 ml, ort. 100 dane ağırlığını; 31.52 g ve 29.89 g, ort. usare randımanını; %48.04 ve %48.38, ort. dane randımanını; %58.43 ve %58.10 olarak belirlemiştir.

Yılmaz (2005), Adana'da yetiştirilen nar meyvelerinin derim öncesi çatlamasının anatomisi ve fizyolojisini araştırdığı doktora tez çalışmasında; 'İzmir 102', 'İzmir 15', 'İzmir 16', 'İzmir 23', 'İzmir 26', 'Silifke Aşısı' ve 'Hicaznar' çeşitlerini kullanmıştır. Çalışma sonucunda 'İzmir 10' ve 'Silifke Aşısı' çeşitlerinin ilk yılda en yüksek meyve çatlama oranına sahip olduğunu, 'İzmir 16' çeşidinin ise en düşük meyve çatlama oranına sahip olduğunu belirlemiştir. İkinci yılda ise en fazla meyve çatlaması 'İzmir 15' ve 'İzmir 23' çeşitlerinde, en az çatlama ise 'İzmir 16' çeşidinde tespit edilmiştir. Üçüncü yılda ise en yüksek çatlama oranı 'İzmir 23' çeşidinde, en düşük çatlama oranı ise 'İzmir

16' ve 'Silifke Aşısı' çeşitlerinde belirlenmiştir. Çeşitlerin ortalama dane su oranları incelendiğinde, en yüksek ortalama dane su oranına sahip çeşitlerin 'İzmir 23' (%82.47) ve 'Silifke aşısı' (%82.15), en düşük ise 'İzmir 16' (%75.44) çeşidinde olduğunu bildirmiştir. Çeşitlerin ortalama meyve kabuğu su oranları 'İzmir 15' çeşidinde en yüksek (%71.84), en az ise 'İzmir16' (%65.11) çeşidinde olduğunu belirlemiştir. Ayrıca araştırmada, çatlamış meyvelerin sağlam meyvelere göre daha ince bir epidermis ve kütikulaya sahip olduğu, dane su içeriği açısından çatlamış ve sağlam meyveler arasında fark bulunmadığı, çatlamış meyvelerin meyve kabuğu su içeriğinin, sağlam meyvelerden daha az olduğu da vurgulanmıştır.

Dalka (2010), Antalya (Çamköy)'da yetiştirilen 'Hicrannar' ve 'Canernar' çeşitlerinde çiçeklenme döneminin meyve tutumu, pomolojik özellikler ve kalite üzerine etkilerini araştırmıştır. Elde edilen gözlem sonuçlarına göre; her iki çeşitte de çiçeklenmenin nisan ayı sonunda başladığı ve eylül ayına kadar devam ettiği belirlenmiştir. Derim zamanı bakımından ise 'Canernar' meyvelerinin 'Hicrannar'a göre 10-15 gün daha erken olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada; 'Canernar' ve 'Hicrannar' çeşitlerinde dane randımanları sırasıyla, %75.77-68.11 ve sıra randımanları ise %39.93-44.27 olarak belirlenmiştir. Her iki çeşitte de suda çözünebilir kuru madde miktarı %16 ve titrasyon asitliği ise %1 civarında bulunmuştur.

Gözlekçi et al (2011), Antalya (Serik)'da yetiştirilen 4 standart nar çeşidine ait ağaçlara ait meyvelerin ('Lefan', 'Katırbaşı', 'Çekirdeksiz-IV' ve 'Aşınar') farklı kısımlarındaki (meyve suyu, kabuk ve tohum) toplam fenolik madde miktarı bazı meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplam fenolik madde miktarı Folin-Ciocalteu kolorimetrik yöntemiyle belirlenmiştir. Çalışma sonucunda kabuklarda toplam fenolik madde içeriği 1775.4-3547.8 mg GAE/L, nar suyunda 784.4-1551.5 mg GAE/L ve nar çekirdeği ise 117.0-177.4 mg GAE/L arasında değişim göstermiştir. İncelenen nar çeşitleri içerisinde en fazla toplam fenolik madde miktarı 'Lefan' çeşidinde belirlenmiştir. Meyve sularında en yüksek toplam fenolik içerik değeri (1551,5 mg/L) "Lefan"da bulunmuş, bunu "Asınar" (1307,3 mg/L) ve "Katırbaşı" (1229,5 mg/L) izlemiştir. Toplam fenolik madde miktarının çeşitlere göre değişmekle birlikte koyu renkli çeşitlerin daha yüksek fenolik madde içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fenoliklerin konsantrasyonları da nar meyvesinin kısımlarına göre değişmiştir. Meyvelerin dane ve kabuk rengi narın toplam fenolik madde içeriğinin yüksek olmasına etkili olduğu bu nedenle koyu kırmızı renkli kabuk ve danenin fenolik madde içeriğinin daha yüksek olduğu ifade edilmiştir.

Gündoğdu (2011), Mersin'de yetiştirilen 'Hicaznar', 'Silifke aşısı', 'Katırbaşı', 'Çevlik', 'Fellahyemez', '33N34', 'İzmir 26', 'İzmir 23', 'İzmir 1513', 'Beynarı', 'Kuşnarı' standart çeşitleri ile Pervari (Siirt) yöresinden selekte ettiği (Gündoğdu, 2006) ümit var (56 PER 021, 56 PER 022, 56PER0 20, 56 PER019, 56 PER 003) 5 nar tipi üzerinde meyvelerin pomolojik özelliklerini ve bazı kimyasal içeriklerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; en yüksek SÇKM miktarı '56 PER 03' tipinde (% 14.62), en düşük ise 'Katırbaşı', 'İzmir 26', ve 'Fellahyemez' çeşitlerinde (% 11.50) belirlenmiştir. En yüksek pH değeri; 'İzmir 23' çeşidinde (4.71), en düşük ise '56 PER 20' tipinde (3.45), en yüksek titre edilebilir asit miktarı; 'İzmir 1513' çeşidinde (% 1.17), en düşük ise 'İzmir 23' çeşidinde (% 0.15) tespit edilmiştir. 'İzmir 1513' çeşidini titre edilebilir asit miktarı bakımından sırasıyla, 'Silifke aşısı' (% 1.15), '56 PER 22' (% 1.04), 'Hicaznar' (% 1.04) ve '56 PER 21' (% 1.00) tip ve çeşitleri izlemiştir. Nar çeşit ve tiplerinin antioksidan

kapasitelerini 6.45-14.67 mmol TEAK/l, fenolik bileşiklerden gallik asiti 0.190-6.361 g/l, sitrik asit içeriğini ise 0.6130-2.1823 g/l, olarak belirlemiştir.

Gözlekçi et al (2012), Antalya (Serik- Kayaburnu)'da 'Hicaznar' çeşidine ait meyvelerin üç farklı gelişme safhasında (15 Mayıs; küçük meyve, 15 Temmuz; yarı olgun ve 15 Ekim; olgun meyve) fenolik içerik, bazı serbest şekerler ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Toplam şeker içeriği olgunlaşmamış safhadan, tam olgunluğa kadar düzenli olarak artarken, toplam fenol içeriğinde tersine azalma devam etmiştir. Tüm gelişme safhalarında fruktoz ve glikoz dominant şekerler sukroz ise minör şeker olarak belirlenmiştir. Toplam fenolik madde içeriği sırasıyla ufak, yarı olgun ve tam olgunluk safhasındaki meyvelerde sırasıyla 2920.0, 2340.0 ve 986.7 mg GAE/L, titre edilebilir asit %1.16, %3.98 ve %1.64; SÇKM miktarı ise %5.79, %9.03 ve %16.08 olarak bulunmuştur.

Turgut (2012), Antalya (Kayaburnu)'da yetiştirilen bazı nar çeşit ('Onurnar', 'Yılmaznar', 'Hicrannar', 'Hicaznar' ve 'Esinnar') ve genotiplerinin (17-64, 17-180, 17-183, 18-19, 19-12, 20-138) antioksidan aktiviteleri ve fenolik bileşenlerini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; nar çeşit ve genotiplerinin pH değerleri (2.87-3.92), titrasyon asitliği (% 0.45-1.96) ve SÇKM (14.9-16.6 °Bx) miktarı arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemiştir. Toplam fenolik madde miktarı 81.515-138 mg GAE/ 100 mL, toplam antosiyanin miktarı 9.892-34.616 mg siyanidin-3-glikozit/ 100 mL arasında değişim göstermiştir. En yüksek toplam fenolik madde içeriği 'Hicrannar' çeşidinde, en yüksek toplam antosiyanin içeriği ise 17-64 genotipinde belirlenmiştir. Ayrıca TEAC değerleri 1.004-1.641 mmol TE/ 100 mL, ORAC değerleri ise 16.39-21.05 µmol TE/ mL arasında belirlenmiştir. Her iki yöntemde de en yüksek antioksidan aktivite '17-64' genotipinden elde edilmiştir.

Özsayın (2012), Antalya ili ve çevresindeki nar bahçelerinin beslenme durumlarını belirlemek amacıyla 60 farklı bahçeden aldığı toprak örneklerinin yapılan analizlerde yetiştiricilik açısından önemli bir problem oluşturacak durum gözlenmediğini belirlemiştir. Ayrıca, belirlenen bahçelerde ülkemizde olduğu gibi 'Hicaznar' çeşidinin yaygın olarak yetiştirildiğini ifade etmiştir. Bahçelerden alınan 'Hicaznar' çeşidine ait meyve örneklerinde pomolojik ölçüm ve kimyasal analizler yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre ort. meyve ağırlıkları 304.73–815.97 g arasında, ort. meyve eni değerleri 84.07–115.86 mm arasında, ort. meyve boyunu 75.45–105.43 mm arasında, ort. SÇKM miktarını % 14.0–18.2 ve antioksidan aktivite EC50 değerinin ise 0.00704– 0.0179 ml arasında olduğunu bildirmiştir.

Kılıç, (2014), Şanlıurfa ilinin Siverek ilçesinde doğal olarak yetişen nar genotiplerinde ağaç ve meyve özelliklerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, ort. meyve ağırlığının 267.72-650.56 g, ort. meyve boyunun 69.60-92.72 mm, ort. meyve eninin 80.12-109.61 mm ve ort. meyve hacminin 275.00-731.67 ml arasında değiştiğini belirlemiştir. Ortalama dane ağırlığının 141.33-361.33 g, ort. kaliks uzunluğunun 13.47-22.49 mm, ort. SÇKM miktarının %12.64-16.68, pH değerinin 2.84-3.31 ve toplam asitliğin %0.55-2.99 arasında olduğunu tespit etmiştir.

Güler, (2016), Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya) ve Güney Doğu Anadolu (Şanlıurfa) Bölgelerinde yetişen 'Hicaznar' çeşidinin meyve kalite özelliklerindeki farklılığı belirlemek amacıyla farklı bahçelerden elde edilen meyvelerde

fiziksel ve biyokimyasal özellikleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; ort. meyve ağırlığı 259.8-740.8 g, ort. meyve eni 77.78-110.51 mm, ort. meyve boyu 69.14-96.48 mm, ort. meyve kabuk oranı %43.57-51.32, ort. dane randımanı %48.68- 61.91, ort. meyve suyu randımanı %64.79-75.87 arasında değişim göstermiştir. Meyve rengi ölçümlerindeki L* değeri 38.55-48.25, a* değeri 47.35- 55.43 ve b* değeri 17.07-24.27 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, meyve suyunun SÇKM miktarı %15.67-18,80, pH değeri 286-3.25, TEA değeri %0.99-1.52, toplam fenolik madde miktarı 1500-3010 mg GAE/100 mL arasında değişmiştir.

Okumuş (2016), farklı ekolojilerde yetiştirilen ‘Hicaznar’ (Adana-Tuzla) ve ‘Wonderful’ (Bursa) çeşitlerinde meyve suyu ve yan ürünlerinin (kabuk ve çekirdek) toplam fenolik madde miktarları ve antioksidan kapasitelerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda ‘Wonderful’ ve ‘Hicaznar’ çeşitlerinde toplam fenolik madde miktarlarını sırasıyla 1428.1 ± 8.25 ve 1156.67 ± 10.91 mg GAE/L, DPPH metodu ile antioksidan aktivitelerini sırasıyla 7.58 ± 0.02 ve 7.40 ± 0.04 mmol TE/L nar suyu, FRAP metodu ile antioksidan aktivitelerini sırasıyla 7.50 ± 0.05 ve 6.98 ± 0.06 mmol TE/L nar suyu olarak belirlemiştir.

Çiçek (2016), Diyarbakır ili Çermik ve Dicle ilçelerinde yetiştirilen yerel nar tiplerinde meyvelerin pomolojik, morfolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; ort. meyve ağırlığı 198.8–366.0 g ve ort. dane randımanı % 58.1–70.0 arasında belirlenmiştir. Meyve kabuğu üst zemin renginin; 4 genotipte mor, 2 genotipte pembe kırmızı, 1 genotipte turuncu kırmızı ve 3 genotipte turuncu olduğu görülmüştür. Meyve suyunun asit miktarı % 0.65–1.21, SÇKM miktarı ise % 15.0–21.0 arasında farklılık göstermiştir. Sonuç olarak, yöre iklimine adapte olmuş 10 nar genotipinin belirlenen üstün özellikleri nedeniyle ümitvar olduğu bildirilmiştir.

Bayar (2017), Antalya (Serik)’da yetiştirilen ‘Hicaznar’ çeşidinin 3 farklı gelişme dönemindeki (15 Ağustos; danelerde renk dönüşüm başlangıcı, 6 Eylül; danelerin pembe renk aldığı dönem ve 3 Ekim; danelerin koyu kırmızı renk aldığı dönem, ticari hasat zamanı) bazı fiziksel özellikleri ile biyokimyasal içeriklerini belirlemiştir. Elde edilen sonuçlara göre; 15 Ağustos, 6 Eylül ve 3 Ekim tarihlerindeki meyve suyunun pH değeri sırasıyla 2.70, 2.57 ve 2.77 olarak, TEA içerikleri 3.07, 2.49 ve 1.95 g/100 ml ve TFM değeri 80308, 5896 ve 5696 mg/l olarak belirlenmiştir. Meyvelerin toplam fenolik madde içeriklerinin olgunlaşmamış dönemde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi değerleri bakımından olgunlukla birlikte a* değerinde önemli oranda düzenli bir artış görülürken, b* değeri değişmemiştir. Meyve kabuk L* değerinde ise az da olsa bir artış görülmüş, üç farklı dönemdeki meyvelerin L* değerleri sırasıyla, 55.88, 59.47 ve 58.04; a* değerleri 1.28, 13.31 ve 30.49; b* değerleri ise 33.18, 33.09 ve 31.39 olarak belirlenmiştir.

Özden, (2018), Şanlıurfa’da ‘Suruç’, ‘Hicaz’ ve ‘Suruç Karası’ nar çeşitlerinin hasat olumunda sahip olduğu sekonder metabolit miktarlarını ve antioksidan kapasitelerini *in vitro* koşullarda elde edilen kallus ekstraktlarıyla karşılaştırmıştır. Yapılan pomolojik ölçümler sonucunda çeşitlerin en yüksek ort. meyve ağırlığı ‘Suruç’ (633.75 g) çeşidinde belirlenmiş bunu ‘Hicaznar’ (621.42 g) ve ‘Suruç Karası’ (330.22 g) çeşitleri izlemiştir. 100 dane ağırlıklarının ise en yüksek ‘Suruç’ çeşidinde (61.20 g), olmakla birlikte bunu sırasıyla ‘Hicaznar’ (35.56 g) ve ‘Suruç Karası’ (32.33 g) çeşitleri takip etmiştir. Çeşitlerin SÇKM miktarları ‘Suruç Karası’nda (%17.50) en yüksek iken

'Suruç' (% 15.16) çeşidinde en düşük, pH değeri en düşük 'Suruç Karası'nda (3.06) belirlenmiştir. 'Suruç' ve 'Hicaznar' ın pH değerlerinin ise sırasıyla 3.40 ve 3.39 olduğunu tespit etmiştir. En yüksek titrasyon asitliği 'Suruç Karası'nda (% 2.91), en düşük titrasyon asitliği 'Hicaznar' (%1.30) çeşidinden elde edilmiştir.

Öztürk (2018), Mardin ili Artuklu ve Kızıltepe ilçelerinde doğal olarak yetişen 18 adet nar genotipinde, morfolojik ve pomolojik özellikleri araştırmıştır. Çalışma sonucunda, ort. meyve ağırlığı 207.3-689.5 g, ort. meyve boyu 65-95.8 mm, ort. meyve eni 72.8-108 mm ve ort. kaliks uzunluğu 12.1-17.9 mm arasında değişmiştir. Nar genotiplerin ort. toplam dane ağırlığı 84-400 g, ort. 100 dane ağırlığı 25.3-49.4 g ve ort. dane randımanı % 40.5-78.4 arasında belirlenmiştir.

Toprak (2019), Kahramanmaraş ili (Merkez) ekolojik koşullarında yetiştirilen üç nar genotipinin (Genotip1, Genotip2, Genotip3) pomolojik özellikleri ile fitokimyasal ve antioksidant içeriklerini araştırmıştır. Elde edilen bulgulara göre; en fazla meyve ağırlığı Genotip3'te (386.50 g), en düşük meyve ağırlığı ise Genotip1'de (267.23 g) nar genotipinde belirlenmiştir. Genotiplerin SÇKM içerikleri % 15.42-15.55 arasında değişmiştir. En yüksek antioksidan içeriği ise Genotip2 (39.32 TEAC,Mm)'de tespit edilmiştir.

Balli et al (2020)'ın İtalya'da 15 nar çeşidinin meyve suyu ve kabuklarında antioksidan içeriklerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda; TFM içeriği 8.20 mg GAE/g ('Mollar de Elche') ile 23.54 mg GAE/g ('Vkusnyi') arasında, antioksidan aktivitesi (DPPH) 0.02 mmol TE/g ('Mollar de Elche') ile 0.22 ('Vkusnyi') mmol TE/g arasında belirlenmiştir. Antosiyanin içerikleri çeşitlere göre değişmekle birlikte en yüksek 'Wonderful' ve 'Soft Seed Maule' çeşitlerinde 660 m/L olarak tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmacı fenolik bileşiklerin coğrafi konum, meyvenin olgunluk aşaması, kabuk ve çekirdek rengi gibi çevresel koşullara bağlı olarak değişiklik gösterdiğini bildirmiştir.

Mohammed (2021), Kuzey Irak'ın Halepçe-Hawraman bölgesinde 'Laswra', 'Salaxani', 'Meyhoş' ve 'Kawahanan' çeşitlerine ait meyve örneklerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda, ort. meyve ağırlığı 206-266 g, ort. dane randımanı % 62.24-75.62, ort. meyve uzunluğu 64.13-70.73 mm, ort. meyve eni 75.92-81.18 mm ve ort. kaliks uzunluğu 14.35-17.21 mm arasında belirlenmiştir. Meyve suyu pH değeri 2.71-3.54, SÇKM miktarı %11.8-15.5 ve TEA miktarı ise % 0.12-0.27 arasında değişmiştir.

Hule (2021), iki farklı ekolojide (Erdemli ve Sarıcakaya) yetiştirilen altı nar çeşidinin ('Wonderful', 'Hicaznar', 'Türkmen', 'Bülbül', '33N12' ve '33N52') fiziko-kimyasal özellikleri ve biyoaktif bileşikleri incelemiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre meyve ağırlığı 296.88 – 526.63 g, meyve uzunluğu 89.52 – 74.52 mm, meyve eni 86.26–102.93 mm, toplam dane ağırlığı 148.29 g–292.24 g, dane randımanı %48.03–58.05 ve meyve suyu randımanı %40.59-50.64 arasında belirlenmiştir. Toplam antosiyanin içeriği 85.92–377.42 mg Cyn-3-glu/kg, toplam fenolik madde içeriği 615.48–1202.20 mg GAE/kg, antioksidan aktivitesi 9.49-16.69 mM Trolox/MI arasında değişim göstermiştir. Ayrıca, 'Hicaznar' ve 'Wonderful' çeşitlerinin en yüksek SÇKM miktarı, toplam antosiyanin ve antioksidan aktivitesine sahip olduğu da ifade edilmiştir.

Dursun (2021), Şanlıurfa'nın Merkez, Bozova, Harran ve Suruç ilçelerinden 'Hicaznar', 'Katırbaşı', 'Devediş', 'Suruç' ve 'Suruç Karası' nar çeşitlerinin pomolojik ve fizikokimyasal özelliklerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda en yüksek dane randımanı 'Devediş' (%68.98) çeşidinde, en düşük ise Bozova'da yetişen 'Hicaznar' (%43.55) çeşidinde, en yüksek 100 dane ağırlığı 'Katırbaşı' (47.76 g) çeşidinde, en düşük ise 'Suruç Karası' (23.66 g) çeşidinde bulunmuştur. Nar çeşitleri arasında en fazla meyve boyu Harran'da yetişen 'Hicaznar' (98.21 mm) çeşidinde ve en düşük değer ise Merkez'de yetişen 'Hicaznar' (66.93 mm) çeşidinde, en yüksek meyve eni Harran'da yetişen 'Hicaznar' (105.28 mm) çeşidinde ve en düşük ise 'Suruç Karası' (69.49 mm) çeşidinde belirlenmiştir. İncelenen çeşitler arasında en fazla meyve ağırlığı, Harran'da yetişen 'Hicaznar' (637.50 g) çeşidinde ve en düşük ise 'Suruç Karası' (201.55 g) çeşidinde tespit edilmiştir.

Koş (2022), Bilecik-İnhisar ilçesinde doğal olarak yetişen 33 adet nar genotipinin pomolojik ve kimyasal analizleri yapılarak Tartılı derecelendirme yöntemi ile seçilen en iyi 13 adet genotipin, ISSR primer markör tekniği kullanılarak moleküler karakterizasyonunu araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; ümitvar genotip ve çeşitlerin, meyve ağırlığı 207,00-602,3 g, meyve eni 73,54-104,47 mm, meyve boyu 62,08-93,32 mm, 100 dane ağırlığı 27-61 g, dane randımanı %34,48-86,00, meyve suyu randımanı %23,62-63,21 arasında değişmiştir. Nar genotiplerinin SÇKM miktarı %13.33-19.77, pH değeri 2.22-5.36 ve TEA miktarı ise %0.13-2.72 arasında belirlenmiştir.

2.3. Malç Uygulaması ile İlgili Kaynak Taraması

Dünyada meydana gelen küresel ısınma ve iklim değişikliklerinin yağış rejimini, buharlaşma düzeyini ve topraktaki kullanılabilir su miktarını değiştireceği, bu durum sonucunda ise; bitkilerin çiçeklenme dönemlerinde, tozlanma aşamasında, meyve oluşumu ve gelişimi evreleri sırasında meydana gelebilecek su yetersizliğine sebep olacağı ve sonuçta da verimde önemli derecede kayıpları sebep olacağı bildirilmiştir. Sıcaklık artışıyla birlikte, toprak yüzeyinden oluşan buharlaşma ve bitkilerde terlemenin (Evapotranspirasyon) artması sonucunda, bitkiler strese girmektedir (Öztürk, 2002). Stres koşullarına maruz kalan bitkiler ise düzenli bir gelişim gösteremez. Bu olumsuz durumları engellemek amacıyla toprağın su içeriğini koruyacak önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu nedenle toprak üstü aksamının, ışık geçirmeyen ve buharlaşmayı önleyen bir materyalle örtülmesi önem kazanmaktadır. Malçlama işlemi toprak üstü aksamını kapatan, güneş ışıklarının geçirgenliğini önleyen ve yabancı ot kontrolünde önemli yeri olan uygulamalardan biridir. Malçlama işleminin yabancı ot kontrolünü sağlamasının yanı sıra, toprağın su kaybını azalttığı, toprak sıcaklığını belli bir derinliğe kadar koruduğu, toprak yüzeyinden meydana gelen bulaşmaları ve toprağın yıkanmasını engellediği bildirilmiştir (Kitiş, 2011).

Haspolat (2006), 'Gemlik' zeytin çeşidinde sitrik asitle şelatize edilmiş KNO_3 (Potasyum Nitrat), $ZnSO_4$ (Çinko Sülfat) ve $MgSO_4$ (Magnezyum Sülfat) 'ün yaprakтан uygulanmasının ve siyah plastik malç kullanımının ağaçların vegetatif gelişmelerine, meyve verim ve kalitesine etkisini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre; vegetatif gelişmeye malç + 6000 ppm' lik yaprak gübresi uygulamalarının olumlu etki ettikleri, sadece malç uygulanmış ve bunu takiben sadece 6000 ppm' lik yaprak gübresi uygulanmış ağaçlarda ise meyve kalitesini ve meyve iriliğini arttırdığı belirlenmiştir.

Holland et al (2009), günümüzde İsrail’de modern nar bahçelerinde polietilen malçların yaygın olarak kullanıldığını bildirmiştir. Polietilen malçların toprak nemini koruduğunu, su tüketimini de %20 ile %25 arasında azalttığını ve malç kullanılmayan topraklar ile kıyaslandığında yabancı ot popülasyonunu %20 ile %25 oranında önemli bir düzeyde azalttığını belirtmiştir (Aulakh ve Sur 1999; Ravid ve ark. 2004).

Kitiş (2009), Çukurova bölgesi turuncgil bahçelerinde canlı ve cansız malç uygulamalarının entegre yabancı ot kontrolü açısından değerlendirilmesi amacıyla sıra aralarında adi fiğ (*Vicia sativa* L.) ile örtücü bitki uygulaması, sıra üzerlerinde ise, iki farklı kalınlıkta polietilen malç, üç farklı kalınlıkta malç tekstili, biçme ve herbisit (glyphosate) uygulamalarını yapmıştır. Araştırma sonucunda örtücü bitki uygulamasının % 44.9, biçme uygulamasının % 23.4, kimyasal mücadelenin % 88.4, polietilen malç uygulamasının % 99.6 ve malç tekstili uygulamasının % 100 oranında yabancı ot kontrolünü sağladığı belirlenmiştir. Herbisit ve malç uygulamalarının; kültür bitkisinin boyu, gövde çapı ve yaprak alanında en yüksek artışı sağladığı, ayrıca malç uygulamalarının da toprak sıcaklığı ve nemini muhafaza ettiği ifade edilmiştir.

Yaman (2012), Antakya (Serinyol)’da yetiştirilen sofralık kayısı (‘Ninfa’, ‘Bebeco’, ‘Aurora’ ve ‘Roksana’) çeşitlerinde erkencilik üzerine farklı malç uygulamalarının etkilerini araştırmıştır. Çalışmada kayısı çeşitleri üzerinde 4 uygulama (Kontrol, saydam plastik malç, organik malç, saydam plastik+ organik malç) yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre kontrol bitkilerinde çiçeklenme ve meyve tutum oranlarının, organik ve plastik malç uygulanan bitkilere kıyasla daha düşük olduğu belirtilmiştir. Malç uygulamaları meyve olgunluğunda kontrole göre 2-4 gün daha erkencilik sağlamış ve plastik+saman malç uygulamasının kısmen diğer iki malç uygulamasına göre daha olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, meyve ağırlığı, meyve eti/çekirdek oranı, ağaç gövde çapı ve yıllık sürgün uzunluğu, yanı sıra ağaç başına verim bakımından da malç uygulamalarından, kontrole göre daha yüksek değerler elde edildiği belirtilmiştir.

Küçükyumuk vd. (2013), Isparta (Eğirdir)’da tam bodur anaç (M9) üzerine aşılı ‘Braeburn’ elma çeşidinde farklı malç materyallerinin bitki su tüketimi, verim, meyve kalitesi, vejetatif gelişim, yabancı ot kontrolü ve toprak sıcaklığına etkilerini araştırmıştır. Malç uygulanan ağaçlarda kontrole göre sulama suyundan büyük oranda (%22-28) tasarruf sağlandığı, verim bakımından sadece ikinci yıl kontrol ve malç uygulamaları arasında %5 düzeyinde farklılık bulunduğu saptanmıştır. Pazarlama için önemli bir kriter olan elmanın kırmızı renk yoğunluğu yönünden, beyaz kumaş örtü ile iki deneme yılında da en yüksek değerlerin elde edildiği, iki malç materyalinin de vejetatif gelişimi olumlu etkilediği ve yabancı ot gelişimi kontrolünde çok etkili oldukları belirlenmiştir. Toprak sıcaklığının beyaz kumaş örtü kullanılan uygulamada kontrole göre 1-2 °C daha düşük, siyah plastik örtü kullanılan uygulamaya göre ise 3-4 °C daha düşük olduğu saptanmıştır.

Eski (2018), 'Starking Delicious' elma çeşidinde yapılan meyve renklenmesini artırmak amacıyla ethephon, aminoethoxyvinylglycine (AVG) ve yansıtıcı malç uygulamaları ile bunların kombinasyonlarını araştırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre yansıtıcı malç (üstü beyaz altı siyah), ethephon ve yansıtıcı malç + ethephon uygulamalarının 'Starking Delicious' elma çeşidinde kontrole göre kırmızı renk oluşumunda artış sağladığı tespit edilmiştir.

Sahu ve Sharma (2019), yedi yaşındaki nar ağaçlarına 11 farklı uygulama yapmış (malçlama, CBOC, 5 ve 10 ppm'de CPPU, %0.2 ve %0.4'te H₃BO₃, 5 ppm'de malçlama + CPPU ve %0.2'de H₃BO₃, CBOC + CPPU 5 ppm ve %0.2'de H₃BO₃ ve kontrol) bu uygulamalar içinde de samanla malçlama kullanmıştır. Uygulamalar arasında ağaç başına verim değeri CBOC+ CPPU 5 ppm uygulamasında 26.8 kg/ağaç, en düşük verim kontrol grubunda 14.27 kg/ağaç, saman malçı uygulamasında ise 21.2 kg/ağaç olarak belirtilmiştir.

Doğan (2020), 'Trakya İlkeren' üzüm çeşidinde sulama ve malç uygulamalarının verim, kalite ve ekofizyolojik özellikler üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışmada malç materyali olarak; pomza, kuru malçlama (fiğ malçı), saman ve siyah plastik kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, uygulamaların verim ve salkım ağırlığı üzerindeki etkisi önemli bulunmuş olup, verim ve salkım ağırlığı bakımından en iyi sonuç saman malçından (4947 g omca-1 ve 412.3 g) alınmıştır. Ayrıca, toprak nemi ve sıcaklığını %100 su uygulamasının arttırdığı; toprak nem içeriğini saman malçı, toprak sıcaklığını ise kuru malçlama ve siyah plastik malç uygulamalarının yükselttiği belirlenmiştir.

Taylan (2021), Adana (Seyhan-Yenidam)'da, yetiştirilen 'Wonderful' nar çeşidine ait bahçede yabancı otlara karşı farklı mücadele yöntemlerinin (el çapası, makineli çapa, çıkış öncesi herbisit ve çıkış sonrası herbisit uygulamaları) etkilerini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre kontrole kıyasla en az yabancı ot yoğunluğunun entegre mücadele yöntemlerinde ve siyah malç uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, en yüksek nar verimi yabancı otların az olduğu entegre mücadele yöntemleri (877.88 kg/da) ve siyah malç (875.41 kg/da) uygulamasından alınmıştır. Çalışmada meyve sayısının en yüksek entegre mücadele (132.91 adet), siyah plastik (132.03 adet) örtü uygulamalarında, meyve ağırlığı en yüksek entegre mücadele (474.17 g) ve siyah plastik (474.03 g) örtü uygulamalarında, meyve boy ölçümlerinde en yüksek entegre mücadele (105.13 mm) ve siyah plastik (104.23 mm) örtü uygulamalarında olduğunu bildirmiştir. pH değerleri genel olarak benzerlik göstererek 3.45-3.48 arasında, kontrol parsellerinde ise pH 3.42 olarak belirlenmiştir. Meyve suyunun SÇKM miktarı %17-18 ve TEA miktarı ise %0.930-0.938 arasında değişmiştir.

Kocaaslan (2021), Malatya'da 'Hacıhaliloğlu' kayısı çeşidinde malç uygulamasının ve kısıntılı sulamanın (malçlı %100 tam sulanan (C), malçlı %25 kısıntılı sulama (B), malçlı %50 kısıntılı sulanan (A) ve malçsız %100 tam sulanan (K)) toprak nemi üzerine etkisi araştırmıştır. Çalışma sonucunda malç uygulamasının yaz mevsiminde toplam sulama suyundan yaklaşık %20 tasarruf sağladığı, yapılan uygulamaların ağaçların gelişiminde bir sorun yaratmadığı bu nedenle sulama sıkıntısı olan bölgelerde, kuru tarım yapılan arazilerde ve sulama suyu açısından tasarruf edilerek istenilen alanlarda uygulanabileceği belirtilmiştir.

Ankaralıoğlu (2021), Antalya (Korkuteli)'da yetiştirilen tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidinde kullanılan farklı renkteki plastik malç (siyah, beyaz, gri) ve meyve seyreltme uygulamalarının meyve verim ve kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Fenolojik gözlem bulgularına göre, her iki deneme yılında da malç uygulamaları arasında sadece birkaç günlük fark olduğu belirtilmiştir. Seyreltme yapılmayan ağaçlarda, en yüksek ort. meyve ağırlığı gri (144.01 g) ve beyaz (141.93 g) plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. Tüm malç uygulamalarında

seyreltilmeyen (165.68-164.28 ml) meyve hacmi değerleri kontrol gruplarından daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Her iki deneme yılında da seyreltme yapılmayan ağaçlardaki meyvelerde, ort. en yüksek SÇKM miktarı kontrol (%13.62) grubu ile siyah (%12.98) plastik malç uygulamalarından, en düşük değerler ise beyaz (%12.02) ve gri (%12.62) plastik malç uygulamalarından belirlenmiştir. Seyreltme yapılmayan ağaçlarda en yüksek ort. TEA miktarı kontrol (0.34 g/100ml) grubu ile siyah (0.34 g/100ml) plastik malç uygulamasından, en düşük değer ise gri (0.30 g/100ml) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir. Seyreltilmeyen ağaçlarda en yüksek ort. toplam fenolik madde (TFM) miktarı siyah plastik malç (107.32 mg GAE/L) uygulamasından, en düşük değer ise kontrol (87.68 mg GAE/L) grubundan kaydedilmiştir.

İbrişim (2021) badem yetiştiriciliğinde malçlama ve alevleme uygulamalarının yabancı ot kontrolü ve kültür bitkisi performanslarına etkilerini araştırmıştır. Çalışmada malç materyali olarak iki farklı renkte polietilen naylon (beyaz ve siyah), siyah renkli taban örtüsü, malç tekstili ve badem kabuğu kullanmıştır. Çalışmada sonucunda malç tekstili, taban örtüsü, siyah ve beyaz polietilen malçların yabancı ot çıkışı tamamen engellediği belirlenmiştir. Beyaz polietilen malç bitki boyu, sürgün boyu ve sürgün çapına, beyaz polietilen + malç tekstili ise gövde çap kalınlığına en fazla olumlu etkiyi yapmıştır. Taban örtüsü + alev-2 uygulamaları ise, kabuklu ve iç meyve boyuna en iyi etkiyi yapmıştır.

2.4. Kalsiyum Uygulaması ile İlgili Kaynak Taraması

Bitkilerin büyüebilmesi için mutlak gerekli olan 16 element esas elementler olarak adlandırılır. Bu elementler bitkide farklı görevler üstlenmekte olup makro ve mikro elementler olarak ikiye ayrılır. Esas elementler bitkilerde; yapısal, elektrokimyasal ve katalitik olmak üzere 3 rolden en az birine sahiptirler. Bitkilerde en çok bulunan elementler içinde yer alan kalsiyum makro elementler içinde yer almakta olup bitkiye Ca^{++} olarak alınır. Kalsiyum bitkilerde elektrokimyasal ve yapısal rollerde görev alır (Kocaçalışkan, 2010). Kalsiyum hücre duvarının yapı taşlarını oluşturur ve bazı enzim sistemlerini aktive eder. Bitkilerde organik asitleri nötralize etmesinin yanı sıra mikrobiyal aktiviteyi düzenler. Molibden elementi gibi diğer besin elementlerinin kullanılabilirlik düzeyini ve alımını artırır. Kalsiyum eksikliğinde ise bitkilerde kök sistemi ve gelişme zayıflar ya da tamamen durur. Bitkilerin meyve aksamaları yumuşar ve dayanaklıkları azalır bu durum meyvelerde fizyolojik bozukluklara ve kalite kayıplarına neden olur. Kalsiyumun bir diğer özelliği ise bitkide farklı fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlarda meydana gelen stres direncini artırmak için sinyal molekülü olarak da görev yapmasıdır (Bulut vd., 2019). Kalsiyum, bitkiler için hayati bir elementtir (Tuna vd. 2005). Meyve çatlamasını önlemekte etkili olan kalsiyumun, bitki büyümesi ve gelişimi üzerinde birçok olumlu etkisi olduğu bilinmektedir. Meyvelerin şekil bozuklukları, depolama ömrü ve hastalıklara karşı direnç gibi faktörlerle yakından ilişkili olduğu (Conway vd. 1992) ve hasat öncesi kalsiyum uygulamalarının fizyolojik ve patolojik bozuklukları önlediği ve meyve kalitesini artırdığı bilinmektedir (Fallahi vd. 1997; Hernandez-Munoz vd., 2006). Kalsiyum, hücre büyümesi ve gelişme sürecinde, membran geçirgenliğinin düzenlenmesinde ve plazma zarlarının işlevsel ve yapısal özelliklerinde önemli bir rol oynar. Ayrıca, dokuların stabilizasyonunda (Asgharzade vd. 2012) ve bitkilerin kalite standartlarını karşılamasında büyük bir öneme sahiptir (Tuna vd. 2005). Kalsiyumun meyve çatlaması üzerinde önemli bir rolü olduğu ve çatlama

riskini azalttığı belirlenmiştir (Khalil vd. 2013; Singh vd. 2003). Kalsiyum, hücreler ve hücre duvarları arasındaki kohezyon gücüne katkıda bulunur ve normal meyvelere kıyasla çatlama yaşayan meyvelerde daha yüksek konsantrasyonda bulunur (Li ve Huang, 1995; Huang vd. 1999). Ayrıca, kalsiyum hücre duvarlarını sertleştirerek dokunun sertliğini artırır (Singh vd., 2020). Yukarıda da ifade edildiği gibi kalsiyum bitkiler için önemli bir elementtir ve çeşitli mekanizmalar aracılığıyla bitki büyümesi, gelişimi ve meyve kalitesi üzerinde etkili olmaktadır. Farklı bitki ve meyve türlerinde kalsiyumun etkisi üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Nar ve diğer meyve türlerinde kalsiyum uygulamaları ile ilgili erişilebilen bilimsel araştırmalara aşağıda yer verilmiştir.

Yanar vd. (2009), ‘Amasya’ misket elma çeşidinin meyve kalitesi ve acı benek hastalığı üzerine dört farklı kalsiyum klorit dozunun (100 g, 300 g, 500 g, ve 700 g/ 100 lt su) etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda SÇKM ve pH üzerine kontrole göre istatistiki olarak önemli bir artışa neden olmadığı belirlenmiştir. Meyve eti sertliği ise 500 g/100 lt su ve 700 g/100lt su uygulamalarında kontrol ve diğer uygulamalara göre daha fazla bulunmuştur. Meyvede ağırlık kayıpları bütün kalsiyum uygulamalarında kontrole kıyasla önemli ölçüde azalmıştır. CaCl_2 ’ün 500 g ve 700 g/100 lt su dozları kontrole ve diğer dozlara göre acı benek hastalığını önemli düzeyde engellemesine rağmen bu dozlar yapraklar üzerinde fitotoksik etki yaparak yanıklara neden olmuştur.

Ramezani et al. (2009), İran’da kalsiyum klorür (%0, %2 ve %4) ve ürenin (%0, %0.5, %1 ve %2) yapraktan uygulamasının nar meyvelerinin kantitatif ve kalitatif özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen bulgulara göre %2 ve %4 kalsiyum klorür uygulaması ort. meyve ağırlığını, üre ve kalsiyum klorür uygulamaları ise meyvenin SÇKM içeriğini arttırmıştır. İlk yapılan yüksek dozlardaki uygulamalar TEA miktarını düşürürken, ikinci uygulama döneminde TEA miktarının değişmediği belirtilmiştir.

Coşgun (2011), Antalya (Serik)’da yetiştirilen ‘Hicaznar’ çeşidinde GA_3 , B ve Ca uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda uygulamaların verimde ve meyvelerde meydana gelen çatlama ve çökme hastalıkları üzerinde bir etkisinin bulunmadığı belirtilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgulara göre toplam fenolik madde miktarları %2’lik kalsiyum uygulamasında 3.0 mg GA/g, %3’lük kalsiyum uygulamalarında 3.4 mg GA/g ve %4’lük kalsiyum uygulamalarında 6.0 mg GA/g olarak belirlenmiştir. Kalsiyum uygulamaları arasında en az meyve eni % 4 Ca (96.4 mm), en fazla meyve eni %2 Ca (99.1 mm), en az meyve boyu % 3 Ca (84.7 mm), en fazla meyve boyu %4 Ca (86.6 mm) uygulamasında belirlenmiştir. Ağaç başına en fazla meyve sayısı 60 ppm GA_3 uygulaması (124 adet), en az ise % 2 Ca (47 adet) uygulamasında bulunmuştur. En az verim %2 Ca (23.8 kg/ ağaç) dozunda ve kontrol (23,8 kg/ ağaç) grubunda, en fazla verim ise %3 Ca (25.6 kg /ağaç) dozunda belirlenmiştir. Çalışmada sonucunda %4’lük Ca uygulamasının verim, SÇKM miktarı, titre edilebilir asit miktarı ve toplam fenolik madde miktarında en uygun doz olduğu belirtilmiştir.

Asgharzade vd. (2012), Şirvan bölgesinde ‘Sheikh Amir’ elma çeşidinde kalsiyum borat ve mikro besin elementlerinin meyvenin bazı özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada hasat öncesi (1) kontrol (su uygulaması), (2) yapraktan mikro besin maddesi uygulaması ve (3) yapraktan %0.5 kalsiyum borat + mikro besin maddesi uygulaması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, yapraktan uygulanan mikro besin ve kalsiyum borat kullanımının hasat sonrası meyve verimi, meyve sertliği, SÇKM, asitlik, meyve B ve Ca konsantrasyonunu etkilediği belirlenmiştir. En yüksek meyve

verimi, meyve sertliği, SÇKM ve meyve B ve Ca konsantrasyonu kalsiyum borat uygulamasından, en yüksek meyve asitliği ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Korkmaz (2013), Muğla (Ortaca)'da yetiştirilen 'Hicaznar' çeşinde, kalsiyum (Ca), bor (B) ve gibberellik asitin (GA_3) bitki besin elementlerinin mevsimsel değişimini, meyve verim ve kalitesine etkilerini araştırdığı tez çalışmasında, iki farklı dozda kalsiyum (%2 ve %4) nitrat, borik asit (%1.5 ve %3) ve gibberellik asit (50 ppm ve 75 ppm) uygulamaları yapılmıştır. Bu uygulamalar sonucunda ise kalsiyum ve bor uygulamalarında verimde artış görülmüş, giberellik asit uygulamasında ise meyve çatlama oranı azalmıştır. Ayrıca kalsiyum uygulamaları, güneş yanıklığı oranını azaltmış ve meyve kabuğunda bulunan su içeriğini de arttırmıştır. Bunun yanı sıra uygulamaların tamamının SÇKM miktarını arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca kalsiyum uygulamalarının mineral madde alımını da arttırdığı belirtilmiştir. Araştırma bulgularına göre, 'Hicaznar' çeşidine yapraktan uygulanan, kalsiyum ve Bor'un verimde artış sağladığı, GA_3 uygulamalarının ise meyvede kalite özelliklerini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Hegazi et al (2014), 'Manfaloty' ve 'Wonderful' nar eşitlerinde $CaCl_2$ (%2 ve %4), kaolin (%2.5 ve %5) ve GA_3 (50 ppm ve 100 ppm) ve keseye alma işleminin meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Meyvelerde en düşük çatlama ve güneş yanıklığı keseleme uygulamasından alınmış olup, pazarlanabilir meyve kalitesi açısından keseleme işlemi, kontrol ve diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç vermiştir. En yüksek meyve boyu ve apı GA_3 ve $CaCl_2$ uygulamalarından elde edilmiştir. Ayrıca GA_3 , kaolin ve keseleme uygulamaları SÇKM, TEA ve SÇKM/TEA oranını olumlu yönde etkilemiştir. Her iki çeşitte de meyve suyu ve kabukta en yüksek antosiyanin içeriği hem keseleme işleminde hem de %5'lik kaolin uygulamasından elde edilmiştir. %5'lik kaolin ve keseye alma işleme aynı çeşitlerin benzer ekolojilerde yetiştirilmesi durumunda önerilebilir.

Bakeer (2016), Mısır'da yetiştirilen 'Manfalouty' nar eşinde, NH_4NO_3 ve $CaCl_2$ uygulamalarının bitkinin büyüme parametreleri, güneş yanığı ve meyve çatlaması üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma sonuçları, NH_4NO_3 ve $CaCl_2$ 'nin tek başına veya birlikte kullanılmasının bitkinin gelişimini, meyve büyüklüğü, verimi ve kaliteyi olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur. Ayrıca, bu uygulamaların meyve çatlaması ve güneş yanığına karşı dayanıklılığı arttırdığı belirtilmiştir.

El-Akkad vd. (2016), 'Manfalouty' eşidi nar ağaçlarında GA_3 ve $CaCl_2$ zeltisinin yapraktan uygulamışlar, uygulama sonucunda GA_3 ve $CaCl_2$ uygulamalarının ağaç verimini arttırdığını ve meyve çatlamasını kontrole göre azalttığını belirtmişlerdir.

Ağlar vd. (2016), Tokat ilinde yetiştirilen 'Gisela 6' anacı üzerine aşılı '0900 Ziraat' eşidinin derim sonrası depo ömrü üzerine kalsiyum uygulaması, meyve olgunluk aşaması, hasatta meyveyi nemli materyal ile kapamak ve meyvelere soğuk uygulaması gibi uygulamaların etkisi araştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda kalsiyum uygulamasının depolamada kalite kayıplarını azalttığı tespit edilmiştir. Nemli bezle örtülen meyvelerin kontrole oranla daha dayanıklı olduğu gözlenmiştir. Çalışma sonucunda kalsiyum uygulamasının depolamada kalite kayıplarını azalttığı, SÇKM, kopma direnci ve meyve eti sertliği üzerine etkisinin önemli olduğunu, meyve büyüklüğü, meyve rengi asitlik ve pH üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Davarpanah vd. (2018), ‘Ardestani’ nar çeşidinde nanopartiküller içeren kalsiyum gübresi (nano-Ca) ve kalsiyum klorürün (CaCl_2) verim ve kalite üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Nano-Ca gübresi 0.25 ve 0.30 konsantrasyonlarında uygulanmıştır. CaCl_2 ise %1 ve %2 konsantrasyonlarında (sırasıyla 2.73 ve 5.45 g Ca L^{-1}) tam çiçeklenme döneminde ve bir ay sonra olmak üzere iki kez uygulanmıştır. Yapraktan kalsiyum uygulamaları, verim, ağaç başına meyve sayısı ve ortalama meyve ağırlığı üzerinde önemli etkiler göstermiştir. Meyve uzunluğu ise sadece ilk sezonda %1 CaCl_2 uygulamasında artmıştır. İşlem görmemiş ağaçlarda meyve çatlaması orta derecede görülmüş, meyvelerin %6-7’si etkilenmiştir. Yapraktan kalsiyum uygulamaları (0.50 g Ca L^{-1} nano-Ca gübresi ve %1 CaCl_2 uygulaması her iki sezonda, %2 CaCl_2 uygulaması ise sadece ikinci sezonda) meyve çatlamasını önemli ölçüde azaltmış ve pazarlanabilir meyve veriminde artış sağlamıştır. Yapraktan %1 CaCl_2 spreyleri sadece ikinci sezonda TSS’yi %7.6 oranında artırmıştır. 0.50 g Ca L^{-1} nano-Ca gübrelemesi ise toplam fenolik bileşiklerde küçük bir düşüşe (%1 civarı) neden olmuştur. Diğer kimyasal özellikler, titre edilebilir asitlik, meyve olgunluğu, toplam şeker, antioksidan aktivite ve toplam antosiyanin içeriği ise yapraktan kalsiyum uygulamalarından etkilenmemiştir. Sonuç olarak, düşük konsantrasyondaki (0.50 g Ca L^{-1}) nano-Ca gübresi ve daha yüksek CaCl_2 dozları ile elde edilen sonuçlar arasında benzer meyve çatlaması azalmaları olduğu bildirilmiştir.

Hosseini-beigi et al (2019), İran’da yetiştirilen ‘Malase’, ‘Torshe’ ve ‘Saveh’ nar çeşitlerinde Kalsiyum (Ca), Bor (B) ve gibberellik asit (GA_3) uygulamalarının meyve kalite kriterleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda en fazla meyve çatlaması ve güneş yanıklığı kontrol grubunda görülmüş, diğer uygulamalar meyve özelliklerini iyileştirmiş olsa da GA_3 uygulaması vermiştir. GA_3 uygulaması, meyve uzunluğu, çapı, 100 dane ağırlığı ile ağaç verimini artırmıştır. B uygulaması ise meyve kalitesini iyileştirmenin yanı sıra meyve çatlamasını azaltarak meyve kabuğunun su içeriğini düzeltmiştir. Ca uygulaması meyve çatlamasını azaltarak meyve kalitesini artırmıştır. Kombinasyon halinde Ca, B ve GA_3 uygulamaları tek başına uygulamalardan daha etkili sonuçlar vermiştir. Bu kombinasyon ile en yüksek meyve verimi ve kalitesi ile en düşük çatlama ve güneş yanıklığını oranı elde edilmiştir. Sonuç olarak, bu üç nar çeşidi için Ca, B ve GA_3 uygulamalarının kombinasyon halinde püskürtülmesi meyve kalitesini iyileştirmek için önerilmektedir.

Baba Salih (2021), Kuzey Irak (Erbil)’da ‘Smaqulli’ çeşidinde yapraktan uygulanan Kalsiyum (0, 2 ve 4 ml L^{-1}), Humik asit (0, 3 ve 6 g L^{-1}) ve Bor (0 ve 2 g L^{-1}) uygulamalarının narın morfolojik ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, yapraktan uygulanan HA, Ca ve B dozlarının nar ağacının toplam tohum, kabuk ve korteks ağırlığı, meyve ağırlığı, ağaç başına meyve sayısı, verim, yaprak kuru ağırlığı, klorofil içeriği, yaprak alanı, 100 tohum ağırlığı, C vitamini, kortekste kalsiyum ve bor, yaprakta azot, fosfor, kalsiyum ve bor içeriği, meyve boyutu, meyve uzunluğu, meyve çapı, pH, SÇKM, TA ve anthocyanin gibi parametrelerinin çoğunu önemli ölçüde artırdığını göstermiştir. Bu konuda en belirgin etki, 3 g L^{-1} HA + 4 ml L^{-1} Ca ve 2 g L^{-1} B dozlarının ayrı ayrı veya kombinasyon halinde uygulanmasıyla elde edilmiştir.

Yörük (2022), Antalya (Serik)’da yetiştirilen 13 yaşlı ‘Hicaznar’ çeşidine ait nar ağaçlarında tam çiçeklenmeden 30 gün sonra ve 30 gün aralıklarla iki uygulama daha olmak üzere toplam üç kez, yapraktan yapılan Ca ve B uygulamaların ağaçların

beslenmesi, verimi ve meyve çatlaması üzerine etkileri araştırılmıştır. Ca uygulamaları kontrol grubuna göre verimi arttırdığı belirlenmiştir. Ağaç başına verim kontrol grubunda 57,1 kg/ağaç iken Ca %1 uygulamasında 62,9 kg/ ağaç ve Ca % 2 uygulamasında 62,0 kg/ağaç olarak tespit edilmiştir. Nar yetiştiriciliğinde meyve çatlaması ve verim değerleri birlikte değerlendirildiğinde en etkili uygulamanın yapraktan % 1 Ca ve % 0.2 B uygulamaları olduğunu bildirmiştir.

2.5. Kaolin uygulaması ile ilgili kaynak taraması

Güneş yanıklığına meyve yüzeyinin aşırı ısınmasının sebep olduğunu, yüksek sıcaklıkların ve güneş ışığının yoğun olarak meyveye gelmesi sonucunda aşırı güneş ışığına maruz kalan hücrelerde aktif oksijen bileşiklerinin bir dizi olaylar sonucunda hücresel yapılara zarar verdiğini (Johnson vd 1999) ve bunun sonucunda meyvelerde zararlanmaları arttırdığını gösteren çalışmalar yapılmıştır (Wünsche vd 2002; Andrews ve Johnson 1996). Çileklerde güneş zararına maruz kalan ve kalmayan meyvelerde güneş yanıklığının ilk olarak korteks yüzeyinde meydana geldiği ve kütikular tabakanın dağılmaya başladığı, ayrıca güneş yanıklığı olan meyvelerin epidermal dokularının altındaki hücrelerde fenolik maddelerin biriktiği, hücre duvarlarının kalınlaştığı ve hücreler arası alana pektik maddelerin biriktiği belirlenmiştir (Polito vd. 2002). Güneş yanıklığının meyvelerde ciddi kalite kayıplarına yol açtığı yapılan araştırmalarda görülmüştür. Nar yetiştiriciliğinde özellikle yetiştirme bölgeleri ve bakım koşullarına göre değişmekle birlikte, bazı yıllarda meyve büyüme ve gelişme döneminde oluşan yüksek sıcaklıkların meyvede yaklaşık %50 düzeylerine dek kalite kayıplarına neden olduğu bilinmektedir (Yazıcı, 2006; İnce, 2012; Tosun, 2018). Yazıcı (2006), nar meyve türünde güneş yanıklığı zararını azaltmak için, ışığı farklı oranlarda geçiren gölgeleme tülleri, meyvelerin tek tek sarılması ve bazı ışığı yansıtıcı özelliğe sahip ince film tabakası (kaolin) ile kaplama çalışmalarının uygulanabileceğini belirtmiştir. Ayrıca kaolin kilinin, kâğıt ve aspirin gibi tabletlere beyazlık vermek maksadıyla kullanıldığını bununla birlikte güneş ışınlarını yansıtıcı özelliği bulunduğunu da ifade etmiştir.

Glenn vd. (1999), kaolin bazlı film partiküllerinin kullanılmasının böcek zararlarının azaltılması ve hastalıkların önlenmesi yanı sıra güneş ışığını yansıtarak ısı stresini azalttığını, meydana gelen güneş yanıklarının azaltılmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca kaolin bazlı film partiküllerinin gözenekli yapısı nedeniyle bitkinin fotosentez faaliyetlerine ve üretkenliğine herhangi bir olumsuz etkisi bulunmadığını belirtmiştir.

Melgarejo et al (2004), İspanya'da 'Mollar de Elche' nar çeşidinde ticari ismi Surround® WP olan kaolin (%2.5 ve %5.0) uygulamalarının meyvelerdeki güneş yanıklığına etkisini incelediği çalışmada; kaolin uygulamalarının, kontrole göre meyve ve yaprak yüzey sıcaklıklarını 4.9 °C azalttığını bildirmiştir. Meyvelerdeki güneş yanıklığı oranının ise kontrolde %21.9 iken kaolin uygulamalarında %9.4'e düştüğünü tespit etmiştir.

Yazıcı, (2006), nar bitkileri üzerine % 35'lik gölgeleme yapan örtü materyalini 30 Temmuz tarihinde örtmüş, daha sonra açık alanda ve örtülü alanda %3'lük dozda I. Dönem (KI : 30 Temmuz, 6 Ağustos, 13 Ağustos, 20 Ağustos), II. Dönem (KII: 6 Ağustos, 13 Ağustos, 20 Ağustos, 27 Ağustos) ve III. Dönem (KIII: 13 Ağustos, 20 Ağustos, 27 Ağustos, 10 Eylül) olmak üzere üç ayrı dönemde başlayan kaolin

uygulamaları yaparak bu uygulamaların güneş yanıklığı üzerine etkilerini incelemiştir. Kaolin uygulamasıyla ilgili yapılan bir çalışmada 'Hicaznar' çeşidinde meydana gelen güneş yanıklığını önlemek amacıyla yapılan en etkili uygulamanın kaolin uygulamaları olduğunu, kaolin uygulanan meyvelerinde suda çözünen kuru madde (SÇKM) miktarları ve kırmızı rengin belirgin bir şekilde arttığı bildirilmiştir. Bununla birlikte kaolin + gölgeleme uygulamalarının sadece gölgeleme uygulanan alanlarda meyvede güneş yanıklığını azaltmada daha etkili olduğunu bildirmiştir.

Weerakkody vd. (2009), Avustralya'da yetiştirilen nar meyvesinin farklı tarihlerde hasat ve üç farklı güneş koruyucusunun (Parasol1, Surround1, Anti-strees 5001) önerilen dozlarının güneş yanıklığına etkisini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada kaolin bazlı Surround1 ve Parasol1 güneş yanıklığından kaynaklanan kayıpları azalttığı, kontrol grubuna göre Parasol1'in (%12,8) daha düşük güneş yanıklığına sahip olduğunu belirtmiştir. Toplam fenolik içeriğinde veya antioksidan aktivite üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

İnce (2012), yaptığı bir çalışmada kaolin uygulamasının narda meyve çatlaması üzerine etkisini araştırmış bunun için; 'Tatlı', 'Mayhoş' ve 'Tatlı Mayhoş' nar çeşitlerine 6 Temmuz tarihinden itibaren; ilk iki uygulama %2,5, sonraki iki uygulama %5 dozunda olacak şekilde 2.5 hafta aralıklarla toplamda 4 kez kaolin uygulaması yapılmıştır. Verim açısından bakıldığında 'Mayhoş' çeşidin 6.47kg/ağaç verim ile en yüksek verime sahip olduğu bunu 'Tatlı Mayhoş' ve 'Tatlı' çeşidin takip ettiği görülmüştür. Çeşitler çatlama oranları bakımından karşılaştırıldığında, meydana gelen en az çatlama oranının %13,3 ile kaolin uygulanan Mayhoş nar çeşidinde olduğu bunu sırasıyla %16.9 ile kaolin uygulanan 'Tatlı' nar çeşidinde, %17.6 ile 'Tatlı Mayhoş' nar çeşidinde kaolin uygulamalarına ait olduğu belirtilmiştir. Çalışmada elde edilen bulgularda meydana gelen en fazla çatlama oranının ise %31.6 ile Tatlı çeşidine ait olan kontrol uygulaması olduğu tespit etmiştir.

Farazmand (2013), İran'da 'Malas' ve 'Galoobarik' nar çeşitleri üzerine yapmış olduğu bir çalışmada, ticari ismi Sepiden WP® olan kaolin kili kullanılarak iki farklı dozda (%3 ve %5) ağaçlar ve meyveler üzerine, 4-5 haftalık aralıklarla mayıs ayının başından eylül ayının sonuna kadar toplamda 4 kez olmak üzere püskürtülerek uygulama yapılmış, yapılan uygulama sonucunda kontrol uygulamasına göre kaolin uygulamasının meyve çatlama oranının %64 oranında azaldığı, meyve ağırlık ortalamasının ise %9 oranında arttığı belirtilmiş olup en uygun kaolin dozunun ise %5 olduğu bildirilmiştir.

Abou El-Wafa (2015), Mısır'da 13 yaşındaki 'Wonderful' nar çeşidine ait ağaçlara meyve tutumundan 21 gün sonra ve bir ay sonra Ca(OH)_2 (%2 ve 4) ve kaolin (%2 ve 4) uygulamalarının güneş yanıklığı üzerine etkilerini araştırmıştır. Uygulamalar Çalışmada %2 oranındaki kaolin uygulaması verimi (kg), meyve ağırlığını (g), dane randımanını (%), kontrol ve diğer uygulamalara kıyasla önemli derecede artırmıştır. %4 oranında kaolin uygulaması meyvelerdeki çatlama ve güneş yanıklığını belirgin olarak azaltarak pazarlanabilir meyve miktarını artırmıştır. Ayrıca, %4 oranında kaolin uygulaması meyvede kimyasal içerikleri (SÇKM, SÇKM/Asit, C vitamini, antosiyanin ve toplam şekerler) ve meyvede diğer uygulamalara kıyasla kırmızılığı artırmıştır. %2'lik Ca(OH)_2 meyve uzunluğu ve çapını önemli düzeyde artırmıştır. Tüm uygulamalar 'Wonderful' narında meyvede güneş yanıklığı oranını azaltmada etkili olmuş, %4'lük kaolin uygulaması araştırma bahçesi koşullarında diğer uygulamalardan daha etkili bulunmuştur.

Vanoğlu (2015), Hatay Dörtöl'da 'Okitsuwase' mandarinlerinde kaolin kilinin farklı doz ve zamanlardaki uygulamalarının bazı fizyolojik, morfolojik özelliklerine ve sıcaklık stresi üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre kaolin kil uygulamasının yaprak sıcaklığını azalttığı, meyvelerde yüzey sıcaklığını ve güneş yanıklığı oranını azalttığı, meyve ağırlığı, SÇKM ve SÇKM/ Asit oranı, ağaç başına meyve verimini arttırdığını bildirmiştir.

Ennab vd. (2017), mandalina ağaçlarına farklı dozlarda (% 0, % 2, % 3 ve % 4) ve üç kez (haziran, temmuz ve ağustos) yapılan kaolin uygulamasının meyve özellikleri üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda kaolin uygulamalarının kontrole göre güneş yanıklığını azalttığı belirlenmiştir. Ayrıca kaolin uygulamalarının meyve hacmi, meyve eni, meyve ağırlığı ve C vitamini açısından meyve kalitesinde olumlu sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Sharma vd. (2018), 'Kandhari' nar çeşidinde 15 Haziran ve iki hafta sonra %3'lük olmak üzere iki kez yapılan kaolin (Surround WP®) uygulamasının meyve çatlaması ile hastalık ve zararlı üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, kaolin uygulamasının meyve çatlamasını sırasıyla, %47 ve %46 oranında azalttığını, bunun yanı sıra meyve kurdu ve bakteriyel yanıklığı da sırasıyla, %50,3 ve %40,2 oranında azalttığını da belirlemişlerdir.

Tosun (2018), Adıyaman (Kahta)'da yetiştirilen 'Hicaznar' çeşidinde kaolin kili ve üç farklı fungusitin narda meyve iç çürüklüğünden dolayı oluşan ürün kaybını önlemek amacıyla %5 dozunda farklı dönemlerde (Haziran ve Eylül) kaolin kili uygulaması yapmıştır. Çalışmada en az güneş yanıklığı oranı haziran ve eylül döneminde (%0.00), en az meyve iç çürüklüğü ise eylül dönemi (%19.8) uygulamalarında belirlenmiştir. İkinci denemede ise aynı dönemlerde (Temmuz) farklı doz kaolin kili uygulanmış (%4 ve %6) en az güneş yanıklığı (%0.0) ve meyve iç çürüklüğü en az (%4.4) %6'lık kaolin kili uygulamalarında tespit edilmiştir.

Ghanbarpour vd. (2019), İran (Darjazin)'da hümkik asit, bor, kalsiyum, sulama rejimi ve kaolini ayrı ayrı ve kombinasyonlarının narda meydana gelen meyve çatlamasının önlenmesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Çalışma sonucunda %6'lık kaolin uygulaması ve 7 günlük sulama rejiminin narda çatlamayı önemli ölçüde azalttığı bunun yanı sıra 2 ml l⁻¹ hümkik asit, %6 kaolin, bor ve %6 kaolin/bor ve %6 kaolin/2 ml l⁻¹ hümkik asit kombinasyonunun 14 günlük sulama uygulamalarında daha az çatlama meydana geldiğini belirlemiştir. Ayrıca 7 günlük sulama rejimi ve %6'lık kaolin uygulamasının meyve ağırlıklarında önemli derecede artış sağladığı saptanmıştır.

Khayya vd. (2023), Güney Horasan'da yetiştirilen 10 yaşındaki 'Shishe Kab' çeşidine ait ağaçlara uygulanan (K1:Mayıs sonunda ve Temmuz başında ilk uygulama %3 sonrakiler %6, K2: Mayıs sonunda ve Temmuz başında %3'lük dozda) kaolinin nar meyve kalitesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, kaolin uygulamasının meyve sıcaklığını önemli ölçüde düşürdüğünü, güneş yanıklığını azalttığını, toplam fenolik miktarı, C vitamini ve meyve toplam ağırlığını olumlu etkilediğini bildirmiştir. Kaolin uygulama zamanının en uygun temmuz ayına nazaran Mayıs sonunda olduğunu belirtmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma Antalya ili Serik ilçesinde (Abdurrahmanlar beldesi) 36°57'41.4"N paralelleri ve 30°55'35.5"E meridyenleri arasındaki koordinatlarda bulunan ticari bir kapama nar bahçesinde mevcut olan 11 yaşlı ağaçlar üzerinde 2021 yılında yürütülmüştür. Nar ağaçları 4m x 4m aralık ve mesafede dikilmiş olup, damlama sulama sistemi ile sulanmış; budama, gübreleme gibi kültürel işlemleri uygun bir şekilde yapılmıştır. Araştırmadaki, fenolojik gözlemler ve meyve gelişim ölçümleri nar bahçesinde; meyvelerin pomolojik ve biyolojik incelemeleri ile kimyasal analizler Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Pomoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1. 'Hicaznar' çeşidi

Araştırmada, Antalya ilinden seçilen ve tescillenen, üretimimizin büyük çoğunluğunun ve ihracatımızın tamamına yakınını oluşturan 'Hicaznar' çeşidi kullanılmıştır. 'Hicaznar' çeşidinin çeşit özellikleri incelendiğinde; kırmızı kabuklu, koyu kırmızı tanelere sahip, mayhoş bir tadı olan, verim açısından yüksek bir verime sahip, taşımaya ve muhafazaya uygun olması sebebiyle birçok çeşide göre üstünlük sağladığı bildirilmektedir (Gözlekçi, 1997). 'Hicaznar' çeşidi derim zamanının bakımından mayhoş narlar içerisinde en geç olgunlaşma zamanına sahip, geççi bir çeşittir. Ayrıca bu çeşit, mayhoş narlar arasında en küçük meyve boyutuna sahiptir. 'Hicaznar' çeşidinin meyve ağırlığı ortalama olarak 350 g, meyve eni ortalama 91 mm ve 100 dane ağırlığı bakımından ortalama 26,1 g olması ile yüksek verimliliğe sahip bir çeşittir. Meyvelerin kabuk rengi sarı zemin üzerine %95 kırmızı renkli, daneler ise koyu kırmızı renktedir. Meyve suyu asitliği ortalama %1,9 olup tadı ekşiye yakın ve mayhoş olarak belirtilmiştir. Çekirdek özelliği bakımından serttir. Meyve çatlama oranı orta derecedir. SÇKM içeriği diğer çeşitlerden yüksektir (Onur, 1982 ve 1988).

3.1.2. Araştırma bahçesinin toprak özellikleri

Araştırmanın yapıldığı nar bahçesinin 10 farklı bölgesinden ağaçların taç izdüşümlerini kapsayan alanlardan, 0-30 cm'lik toprak profilinden örnekler alınmış ve birbiri ile homojen bir şekilde karıştırılarak analiz için hazırlanmıştır (Şekil 3.1.). Çalışma için yapılan toprak analizine göre belirlenen toprağın fiziksel özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; bahçe toprağının pH'sı 7.9 olup, tuzsuz, orta alkalın, çok kireçli ve killi-tınlı bir yapıya sahiptir. Organik madde düzeyi ise, %1.09 olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Toprak analizleri için örneklerin hazırlanması ile ilgili görünüm

Çizelge 3.1. Araştırma bahçesi toprağının fiziksel analiz sonuçları

İncelenen parametreler	Birim	Sonuçlar	Değerlendirme
pH	--	7,9	Orta alkalın
Kireç	(%)	28,4	Çok kireçli
Doygunluk	(%)	0,015	Tuzsuz
Tuzluluk	(%)	55	Killi tın
Org. Mad.	(%)	1,09	Az
Azot	(%)	0,081	Az
Fosfor	(kg P ₂ O ₅ /da)	2,55	Az
Potasyum	(kg K ₂ O/da)	26,7	Az
Kalsiyum	(kg CaO/da)	1133,0	Yeterli
Magnezyum	(ppm)	98,1	Yeterli
Demir	(ppm)	19,76	Fazla
Mangan	(ppm)	14,99	Fazla
Çinko	(ppm)	1,62	Yeterli
Bakır	(ppm)	1,81	Fazla

Bahçe damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre gübreler fertigasyon şeklinde verilmiştir. Ağaçlarda budama, yaprakların dökülmesinden sonra yapılmış, budama sonucunda ortaya çıkan budama artıkları bahçeden uzaklaştırılmıştır (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Araştırma bahçesindeki nar ağaçlarının budama sonrası genel görünümü

Hastalık ve zararlılarla mücadele Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü'nün mücadele yapılmasına dair ilanları doğrultusunda yapılmıştır.



Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü nar bahçesinden genel bir görünüm

Bu araştırma Antalya ili Serik ilçesinde (Abdurrahmanlar beldesi) $36^{\circ}57'41.4''N$ paralelleri ve $30^{\circ}55'35.5''E$ meridyenleri arasındaki koordinatlarda bulunan ticari bir kapama nar bahçesinde mevcut olan 11 yaşlı ağaçlar üzerinde 2021 yılında yürütülmüştür. Bahçe konum itibarıyla Serik ilçesine 18 km uzaklıkta, Aksu ilçesine 10 km uzaklıkta ve Antalya Muratpaşa ilçesine 21 km uzaklıkta yer almaktadır. Şekil 2.1' de bahçenin yer aldığı konum belirtilmiştir.



Şekil 3.4. Araştırmanın yapıldığı nar bahçesinden genel bir görünüm

3.1.3. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri

Antalya ili Serik ilçesinin 2006-2021 yıllarındaki ortalama sıcaklık değerlerine ait meteorolojik veriler Çizelge 1.6.'da görülmektedir. Bu verilere göre, Serik ilçesine ait uzun yıllar iklim değerleri incelendiğinde en yüksek ortalama sıcaklık değerlerinin Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşmiş ve 44°C'nin üzerine çıkmış; en düşük ortalama sıcaklık ise, Ocak ve Şubat aylarında 0 ile -1°C'nin altında kaydedilmiştir. Bu uzun yıllar iklim değerlerinden elde edilen verilere göre; en yüksek sıcaklık 44.9°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -1.8°C ile Şubat ayında ölçülmüştür.

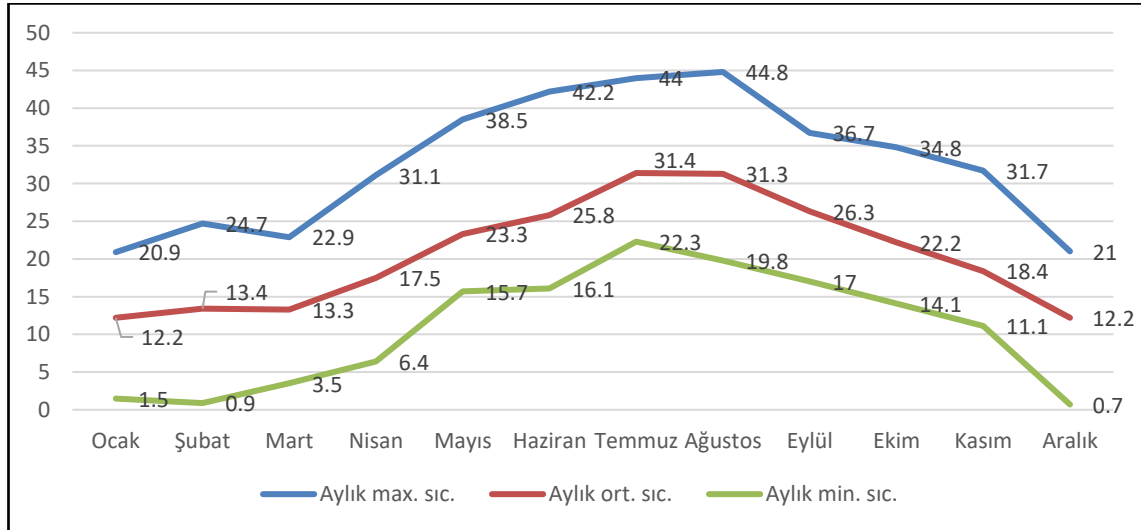
Çizelge 3.2. Serik İlçesi 2006-2021 Yılları arasındaki uzun yıllar iklim değerleri (Anonim, 8)

	Ort. sıcaklık (°C)	Max. sıcaklık (°C)	Min. sıcaklık (°C)	Ort. nisbi nem (%)
Aylar	Serik	Serik	Serik	Serik
Ocak	10.6	20.9	-1.8	63.8
Şubat	12.6	26.5	-0.9	62.9
Mart	14.5	26.6	3.5	61.7
Nisan	17.5	33.3	6.2	62.5
Mayıs	22	42	10.6	62.1
Haziran	25.9	42.9	14.3	58.7
Temmuz	29.8	44.9	20.6	54.6
Ağustos	30	44.8	19.8	56.3
Eylül	27.2	43.5	15	55
Ekim	22.7	38.1	9.5	53.4
Kasım	17.4	31.7	0	54.3
Aralık	12.8	22.6	0.2	65
Yıllık	20.3	44.9	-1.8	59.2

2006-2021 yılları arası uzun yıllar meteorolojik verileri incelendiğinde ortalama sıcaklık verileri bakımından ise; en yüksek ortalama sıcaklık verisi, Temmuz ayı (29.8°C) ve Ağustos (30.0 °C) aylarında gözlemlenmiş iken, ortalama nispi nem verileri bakımından ise; en yüksek değer Aralık (%65.0) ve Ocak (%63.8) aylarında belirlenmiştir. En düşük nispi nem miktarı ise, Ekim (%53.4) ve Kasım (%54.3) ayında görülmüştür (Çizelge 3.2).

Serik ekolojik koşullarında nar ağaçlarında odun tomurcuklarının kabarmaya başladığı ve ilk çiçek tomurcuklarının belirginleştiği Mart ve Nisan aylarının ortalama sıcaklık değerleri; sırasıyla 14,5 °C ile 17,5 °C olarak belirlenmiştir. Nar ağaçlarında meyvelerin belirginleşmeye ve olgunlaşmaya başladığı Mayıs (42,0 °C) ayından itibaren ve özellikle güneş yanıklığı gibi fizyolojik zararlanmaların meydana geldiği yüksek sıcaklıkların, Haziran ayında 42.9 °C, Temmuz ayında 44.9 °C ve Ağustos ayında 44.8 °C olduğu belirtilmiştir (Çizelge 3.2).

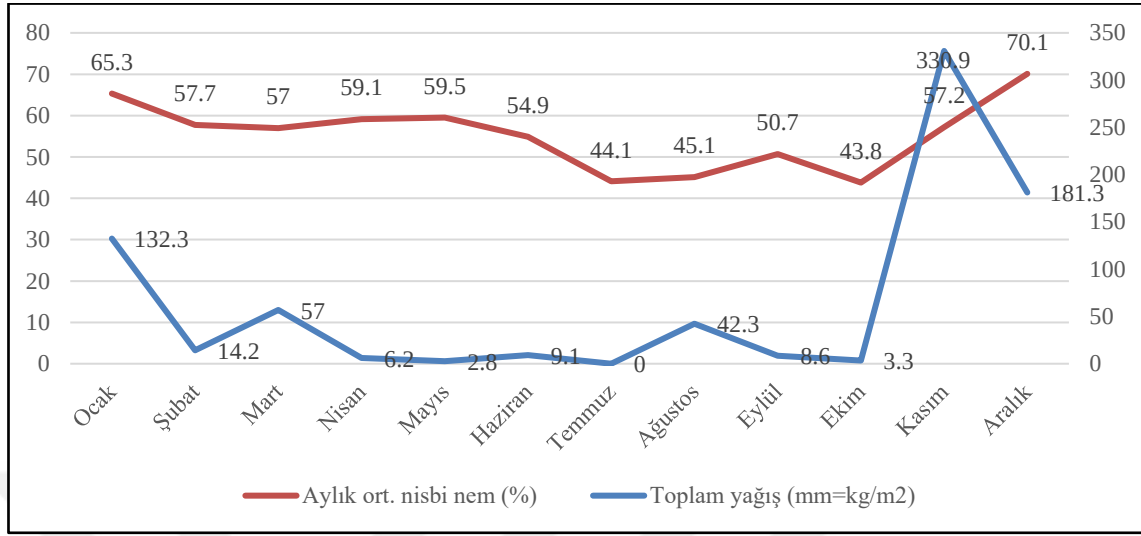
2021 yılında Antalya Serik ilçesine ait minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık değerleri Şekil 3.5’de verilmiştir. Tüm sıcaklık değerleri yaz aylarına doğru artış gösterirken kış aylarına doğru yaklaştıkça sıcaklık değerlerinde düşüşler meydana gelmiştir. Şekil 3.5’de görüldüğü gibi en düşük minimum sıcaklık değerleri özellikle Aralık ayında gözlemlenirken, 0°’nin üstünde seyretmiştir. Ortalama sıcaklık değerleri incelendiğinde yine kış aylarında en düşük seviyede seyretmiş, en düşük ortalama sıcaklık ise Ocak ve Aralık aylarında gerçekleşmiştir. Yaz aylarında ise en yüksek ortalama sıcaklık Ağustos ayında meydana gelmiştir. Maksimum sıcaklık değerlerine bakıldığında, en düşük seviyeler Ocak, Şubat ve Aralık aylarında görülmüş olup, en yüksek değere ise Temmuz (44.8 °C) ayında ulaşmıştır (Anonim, 8).



Şekil 3.5. 2021 yılı minimum ortalama ve maksimum sıcaklık değerleri (°C)

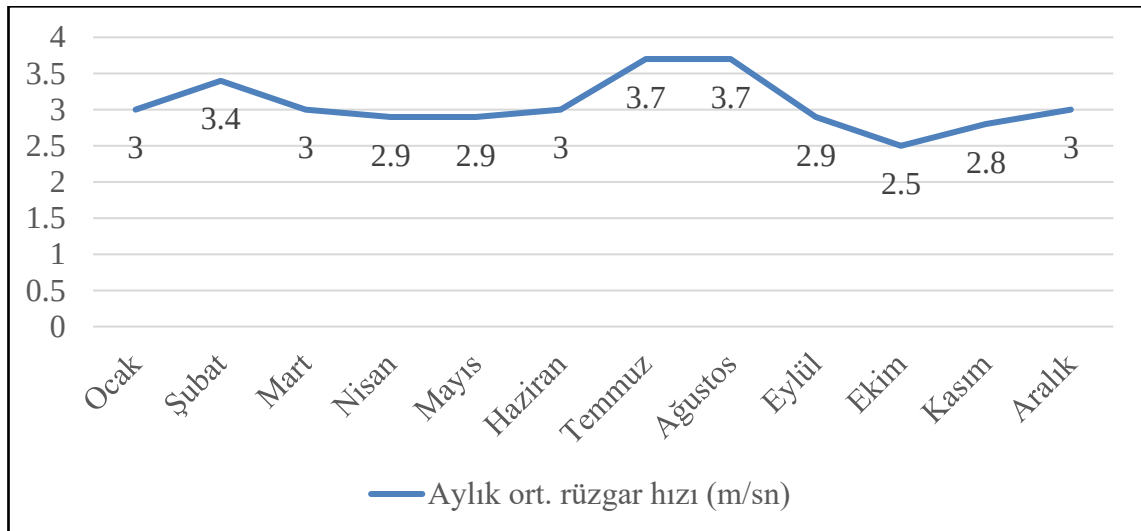
2021 yılında Antalya Serik ilçesine ait aylık toplam yağış değerleri Şekil 3.6’da verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi 2021 yılına ait toplam yağış miktarları en yüksek gerçekleşmiştir. 2021 yılının en yüksek yağış miktarları Kasım, Aralık ve Ocak aylarında

ölçülmüştür. 2021 yılının en düşük yağış miktarları Haziran ve Temmuz ayında gerçekleşmiştir (Anonim, 8).



Şekil 3.6. 2021 yılı aylık toplam yağış (mm=kg/m²) ve ortalama nisbi nem değerleri (%)

2021 yılında Antalya Serik ilçesine ait aylık ortalama nisbi nem değerleri Şekil 3.6'da verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi 2021 yılına ait nisbi nem değerlerinde yıl boyunca dalgalanmalar gözlemlenirken, yılın son aylarında artış göstermiştir. Yılın nisbi nem değerleri en çok Kasım ve Aralık ayında ölçülürken, en az nisbi nem miktarı ise Ekim ayında ölçülmüştür (Anonim, 8).



Şekil 3.7. 2021 yılı ortalama rüzgâr hızı değerleri (m/sn)

2021 yılına ait ortalama rüzgâr hızı (m/sn) değerleri Şekil 3.7’de verilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi 2021 yılına ait rüzgâr hızı (m/sn) değerlerinde yıl boyunca dalgalanmalar gözlemlenirken, yılın yaz aylarında artış gözlemlenmiş, en az rüzgâr hızı ise Eylül, Ekim ve Kasım aylarında gözlemlenmiştir (Anonim, 8).

Antalya ile Serik ilçesine ait aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık verileri incelendiğinde nar ağaçlarında odun gözlerinin sürmeye başladığı Şubat-Mart ve ilk çiçek tomurcuklarının oluşmaya başladığı Mart-Nisan aylarına ait ortalama sıcaklık verileri sırasıyla; 13.4 °C, 13.3 °C ve 17.5 °C olarak belirlenmiştir. Şubat, Mart ve Nisan aylarına ait minimum sıcaklık değerleri ise 0.9 °C, 3.5 °C ve 6.4 °C, yine bu aylara ait maksimum sıcaklık değerleri ise 24.7 °C, 22.9°C, 31.1 °C olarak belirlenmiştir. Yine nar bahçelerinde ağaçların çiçeklenmeye başladığı Nisan, Mayıs ve tam çiçeklenme tarihlerinin gerçekleştiği Mayıs aylarının aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık verileri sırasıyla, 17.5 °C ve 23.30 °C, 6.4 °C ve 15.7 °C ve 31.1 °C ve 38.5°C olarak belirlenmiştir. Nar ağaçlarında son çiçeklenme tarihlerinin gözlemlendiği Haziran Temmuz ve Ağustos ayları için aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık verileri incelendiğinde aylık ortalama sıcaklık değerleri Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için sırasıyla 25.8 °C, 31.4 °C ve 31.3 °C olarak, aylık minimum sıcaklık değerleri sırasıyla 16.1 °C, 22.3 °C ve 19.8 °C olarak ve aylık maksimum sıcaklık değerleri ise sırasıyla 42.2°C, 44 °C ve 44.8°C olarak tespit edilmiştir (Anonim, 8).

3.1.4. Kalsiyum’un özellikleri

Çalışmada kullanılan kalsiyum (Ticari adı: Kalsiyum Nitrat 15.5-0-0+26 CaO) içeriğinde %15,5 azot (N) ve %26,5 kalsiyum oksit (CaO) bulunan bir üründür. Nitrat biçiminde bulunan azotun %14’ü nitrat azotu (NO₃ – N) ve %15’i amonyum azotu (NH₄ – N) formundadır. Suda tamamen çözünen kalsiyum oksiti (CaO) ise %19 kalsiyum (Ca) halinde ihtiva eder. Nitrat azotu ve suda tamamı çözünür. Kalsiyum, bitkiler tarafından çok tüketilen bir makro besin elementidir; bitki hücre duvarının yapıtaşısıdır. Toprakta genellikle bitkilerin yararlanamayacağı bileşikler halinde bulunur. Bitki bünyesinde hareket yeteneği (taşınması) çok zayıftır. Toprakta bulunan kalsiyum karbonat (kireç), bitkinin kalsiyum ihtiyacını yeterince karşılamayabilir. Kalsiyum karbonatın suda çözünürlüğü düşüktür. Tüm bu nedenlerden dolayı diğer gübrelerin yanında kalsiyumlu gübrelemeye de ihtiyaç vardır. Bitkiler kalsiyum olmadan büyüyemez. Kalsiyum, bitkiler tarafından azot ve potasyumdan sonra en çok tüketilen besin elementidir (Anonim 6).

3.1.5. Kaolin’in özellikleri

Kaolin Kili volkanik patlamalar sonucunda oluşan çokça potasyum (K) ve kükürt (S) içerikli kireç (Ca) olmayan beyaz renkli Kaolen madeninin işlenerek mikronize boyuta getirilmesiyle üretilmiş, mikronize boyuta getirilmesi dışında herhangi başka bir işlem yapılmadan üretilmiş üründür. Tane boyutu ise 2 mikron altındadır. Kaolin Kili tüm bitki ve meyveleri dondan, soğuktan, güneşin zararlı etkilerinden, zararlı böceklerden ve mantar hastalıklarından koruyucu özelliğe sahiptir. Ağacı/bitkiyi sararak izolasyon sağlar kışın bitkiyi hava sıcaklığının 7-8 derece üzerinde tutarak don ve soğuklardan koruma sağlar, bitki ve meyvenin üzerini beyaz bir tabakayla kapladığı için güneşin zararlı ışınlarını geri yansıtır, bitkiyi/meyveyi güneşin zararlı etkilerinden korur. Ağaç kabuğu altına yerleşen larva ve mantarları havasız bırakarak ölmesini sağlar, bu şekilde

hastalıktan korunmasını sağlar. Kaolin Kili %100 doğal bir ürün olduğu için herhangi bir kimyasal kalıntı bırakmamaktadır (Anonim7).

3.1.6. Malç materyallerinin özellikleri

Gri plastik malç: Toprak yüzeyini örten, ışık geçirmeyen ve toprak sıcaklık derecesini arttıran, 0.40 mikron kalınlıkta, eni 150 cm olan toprağa temas eden yüzeyi siyah diğer tarafı ise gümüş gri renkli, UV katkılı malçlama malzemesidir (Şekil 3.12).

Siyah plastik malç: Toprak yüzeyini örten, ışık geçirmeyen ve toprak sıcaklık derecesini arttıran, 0.10 ve 0.20 mikron kalınlığa sahip, eni 80 cm olan, siyah renkli, UV katkılı malçlama malzemesidir (Şekil 3.12).

Beyaz plastik malç: Toprak yüzeyini örten ve toprak sıcaklık derecesini arttıran 0.30 mikron kalınlıkta, eni 150 cm olan toprağa temas eden yüzeyi siyah diğer tarafı beyaz renkli, UV katkılı malçlama malzemedir (Şekil 3.12).

3.2. Metot

Çalışma 2021 yılında kapama ‘Hicaz nar’ çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan siyah plastik malç (Şekil 3.8.), beyaz plastik malç (Şekil 3.8.) ve gri plastik malç (Şekil 3.8.) 10.03.2021 tarihinde ağaçların sıra üzerine örtülmüştür. Çalışmada kalsiyum uygulaması (%2,5 ve %5) tam çiçeklenme tarihini takiben 15.06.2021 tarihi ve 30.06.2021 tarihi olmak üzere iki dönemde uygulanmıştır. Kaolin uygulaması % 4’lük dozda iki farklı başlangıç dönemi olarak 30.06.2021 tarihi ve 15.07.2021 tarihlerinden itibaren ikişer hafta arayla toplamda 5 uygulama yapılmıştır.

Denemenin yapıldığı ‘Hicaznar’ çeşidi ile kurulmuş nar bahçesinde, deneme tesadüfi parseller üzerine 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde bir uygulama için toplamda 9 ağaç kullanılmıştır. ‘Hicaznar’ çeşidine ait narların ölçümlerinde bir tekerrürde 5 meyve bir uygulama için toplamda 15 meyve kullanılmıştır. Araştırmada kontrol grubuna ait olan ağaçlara her iki uygulama döneminde de saf su püskürtülerek yıkanmıştır.

3.2.1. ‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum uygulamaları

Denemede kullanılan kalsiyum nitrat terazide tartılıp bir kap içine alınmış su ilave edilip iyice karıştırılmıştır. Bu karışım, pülverizatöre aktarılmış ve üzerine 100 lt su ilave edilmiştir. Denemede her bir doz için (%2,5 ve %5) 9 ağaç olmakla kalsiyum uygulamalarında toplamda 18 ağaç kullanılmıştır. Kalsiyum dozlarının plastik malç (siyah plastik malç, beyaz plastik malç ve gri plastik malç) uygulamaları ile kombinasyonları için ise toplamda 27 ağaç kullanılmıştır. Denemede kalsiyumun iki doz uygulamaları ve plastik malçla kombinasyonlarında toplamda 72 ağacın tüm aksamına elde edilen karışım püskürtülmüştür (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. Uygulamada kullanılan ticari Kalsiyum nitrat ile ilgili görünüm



Şekil 3.9. Nar ağaçlarında kalsiyum uygulaması ile ilgili görünüm

Kalsiyum uygulaması için kullanılan doz ve uygulama zamanları;

- I. Kalsiyum dozu : %2,5, 15 Haziran ve 30 Haziran
- II. Kalsiyum dozu : %5, 15 Haziran ve 30 Haziran

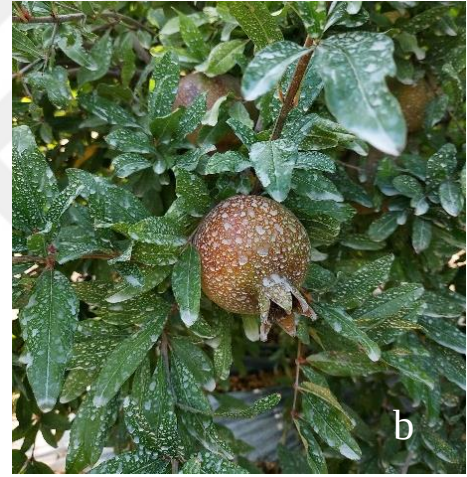
3.2.2. ‘Hicaznar’ çeşidinde kaolin uygulamaları

Denemede kaolin terazide tartılıp bir kap içine alınmış su ilave edilip iyice karıştırılmıştır (Şekil 3.10). Bu karışım karıştırıldıktan sonra, pülverizatöre aktarılmış üzerine 100 L su ilave edilmiştir. Denemede kaolin kili uygulamaları iki ayrı dönemde başlatılmış uygulanan her dönem için (30.06.2021: kaolin1) ve 15.07.2021: kaolin2) 9 ağaç olmakla birlikte toplamda 18 ağaç kullanılmıştır. Denemede plastik malçla (siyah plastik malç, beyaz plastik malç ve gri plastik malç) kaolin uygulamalarının kombinasyonları için toplamda 27 adet ağaç kullanılmıştır. Her iki dönem kaolin

uygulamaları ve plastik malçlarla kombinasyonlarıyla birlikte toplam 72 ağacın tüm aksamına elde edilen karışım püskürtülmüştür (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Kaolin çözeltisinin hazırlanması ile ilgili görünüm



Şekil 3.11. (a) Kaolin uygulaması, (b) kaolin uygulaması sonrası nar görünümü

Kaolin uygulama dönem ve zamanları;

- I. Dönem (Kaolin1) : 30 Haziran, 15 Temmuz, 30 Temmuz, 14 Ağustos, 29 Ağustos
- II. Dönem (Kaolin2) : 15 Temmuz, 30 Temmuz, 14 Ağustos, 29 Ağustos, 13 Ekim

3.2.3. ‘Hicaznar’ çeşidinde plastik malç uygulamaları

Çalışmada plastik malçlar üç farklı renk (siyah, beyaz ve gri) olmak üzere nar ağaçlarının sıra üzerine olacak şekilde 10.03.2021 tarihinde örtülmüştür (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. (a) Beyaz malç uygulaması, (b) gri malç, (c) siyah malç uygulaması ile ilgili genel görünüm

3.3. Fenolojik gözlemler

Fenolojik gözlemler bir hafta aralıklarla yapılmış olup araştırmanın yürütüldüğü nar bahçesinde fenolojik gözlemler malç uygulamaları dikkate alınarak yapılmıştır (Tibet ve Baktır, 1991).

3.3.1. Odun gözlerinde sürme durumu

Araştırma bahçesinde yapılan gözlemler sonucu odun gözlerinde bulunan kahverengi tomurcuk pulları arasından, kırmızımsı-kahverengi minik yaprakların görüldüğü tarih , odun gözlerinin sürdüğü dönem olarak belirlenmiştir. (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. ‘Hicaznar’ narlarının odun gözlerinin kabarması ile ilgili görünüm

3.3.2. Çiçek tomurcuklarında ilk belirginleşme

Araştırma bahçesinde yapılan gözlemler sonucu yeni sürgün ucu ve sürgün koltuklarında çiçek tomurcuklarının ilk görülmeye başlandığı tarih kaydedilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. ‘Hicaznar’ narlarının ilk çiçek tomurcuklarının oluşması ile ilgili görünüm

3.3.3. İlk Çiçeklenme

Denemede araştırma bahçesinde yapılan gözlemler sonucu ilk birkaç çiçek tomurcuğunun tamamen açıldığı tarih kaydedilmiştir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. ‘Hicaznar’ narlarının ilk çiçeklerin görülmesi ile ilgili görünüm

3.3.4. Tam çiçeklenme

Denemede araştırma bahçesinde yapılan gözlemler sonucu tamamen açılmış olan çiçeklerin en fazla olduğu tarih kaydedilmiştir (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. ‘Hicaznar’ narlarının tam çiçeklenmesi ile ilgili görünüm

3.3.5. Çiçeklenme sonu

Araştırma bahçesinde yapılan gözlemler sonucu son dönem çiçeklerin tamamen açıldığı tarih kaydedilmiştir (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. ‘Hicaznar’ narlarının çiçeklenme sonu ile ilgili görünüm

3.3.6. Derim

Denemede araştırma bahçesinde nar ağaçları üzerinde yapılan gözlemler sonucunda hasat tarihi belirlenmiş ve meyveler hasat edilmiştir.



Şekil 3.18. ‘Hicaznar’ narlarının deriminden görünüm

3.3.7. Yaprakların sararması

Denemede araştırma bahçesinde yapılan gözlemler sonucu nar ağaçlarında yaprakların yarından fazlasının sarardığı tarih kaydedilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. ‘Hicaznar’ narlarının yaprakların sararması ile ilgili genel bir görünüm

3.3.8. Yaprakların dökülmesi

Araştırma bahçesinde yapılan gözlemler sonucu yaprakların %90'ının döküldüğü (Şekil 3.20) tarih kaydedilmiştir (Coşgun, 2011).



Şekil 3.20. ‘Hicaznar’ narlarının yaprak dökümü ile ilgili genel bir görünüm

3.4. Biyolojik incelemeler

Araştırmada uygulamalara göre elde edilen veriler, ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç), ağaç başına verim (kg/ağaç), meyvelerde çatlama ve güneş yanıklığı oranları (%) belirlenmiştir.

3.4.1. Ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç)

Çalışmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde bulunan meyve sayımı hasat öncesi yapılarak tekerrürlere ait ortalamaları alınmıştır (Gözlekçi 1997).

3.4.2. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan tüm meyveler toplu olarak tartılmış ortalamaları alınarak ağaç başına kg cinsinden hesaplanmıştır.

3.4.3. Meyvelerde çatlama oranı (%)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan tüm meyvelerdeki ağaç başına çatlamış meyve sayıları belirlenmiş ve toplam meyve sayısına oranlanmıştır.

3.4.4. Meyvelerde güneş yanıklığı oranı (%)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan tüm meyveler ağaç başına sağlam ve güneş yanıklığına maruz kalan meyveler sayılarak, çatlamış meyve sayısı toplam meyve sayısına oranlanarak belirlenmiştir.

3.5. Pomolojik İncelemeler

3.5.1. Meyve eni değeri (mm)

Araştırmada yapılan deneme sonucu uygulamalara ait her bir tekerrürden derimle birlikte alınan 5 adet meyvenin en ölçümü, meyvenin ekvator bölgesinin çapının ölçülmesi şeklinde olup 0.01 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüş aritmetik ortalaması hesaplanmıştır (Şekil 3.21) (Gözlekçi 1997).



Şekil 3.21. 'Hicaznar' narlarının meyve eni ile ilgili genel bir görünüm (mm)

3.5.2. Meyve boyun yüksekliği değeri (mm)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5'er meyvenin boyun yüksekliği değerleri meyvelerde yapılan

meyvenin sap kısmı ile kaliksin üst kısmı ölçümünden (kaliks boyu ile), meyvenin sap kısmı ile kaliksin alt kısmı arasındaki mesafenin (kaliks boyu hariç) ölçüm değerleri çıkarılarak hesaplanmıştır (Gözlekçi 1997).

3.5.3. Meyve boyu değeri (mm)

Araştırmada yapılan deneme sonucu uygulamalara ait her bir tekerrürden derimle birlikte alınan 5 adet meyvenin boyu (meyvenin sap kısmı ile kaliks boyu arasındaki mesafe, kaliks boyu hariç) 0.001 mm'ye duyarlı dijital kumpas yardımıyla ölçülmüş aritmetik ortalaması hesaplanmıştır (Şekil 3.22) (Gözlekçi 1997).



Şekil 3.22. ‘Hicaznar’ narlarının meyve boyu ile ilgili genel bir görünüm (mm)

3.5.4. Meyve ağırlığı (g)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5 adet meyve tartılmış sonrasında aritmetik ortalamaları hesaplanarak belirlenmiştir (Şekil 3.23) (Gözlekçi 1997).



Şekil 3.23. ‘Hicaznar’ narlarının meyve ağırlığı ile ilgili genel bir görünüm (g)

3.5.5. Meyve hacmi (ml)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5 adet meyvenin hacim ölçümleri, hacim ölçüm kaplarında yapılarak beherler yardımıyla miktarı belirlenmiştir. Ölçüm sonrasında aritmetik ortalamaları hesaplanarak belirlenmiştir (Şekil 3.24) (Gözlekçi 1997).



Şekil 3.24. ‘Hicaznar’ narlarının meyve hacmi ile ilgili genel bir görünüm (ml)

3.5.6. Meyvedeki toplam dane ağırlığı (g)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5 adet meyvenin açıldıktan sonra daneleri ayıklanarak kabuk

kısmı hariç tutularak elde edilen dane ağırlıkları 0,001'lik hassas terazide ölçülerek belirlenmiştir (Gözlekçi 1997).

3.5.7. Meyvedeki 100 dane ağırlığı (g)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5 adet meyvenin daneleri tek tek ayıklanıp daneler içinden rasgele 100 danenin ağırlıkları 0,01'lik hassas terazide alınmıştır (Gözlekçi 1997).

3.5.8. Meyvedeki kabuk miktarı (%)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5 adet meyvenin daneleri kabuktan ayrılmış, dane ve kabukları ayrı ayrı olacak şekilde 0,01'lik hassas terazide tartılmış, toplam meyve ağırlığına oranlanarak hesaplanmıştır (Gözlekçi 1997).

3.5.9. Meyvedeki dane randımanı (%)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5 adet meyvelerin daneleri ayrı ayrı ayıklanıp ağırlığı alınmış ve danelerin ağırlığı tüm meyvenin ağırlığına oranlanarak dane randımanı hesaplanmıştır (Gözlekçi 1997).

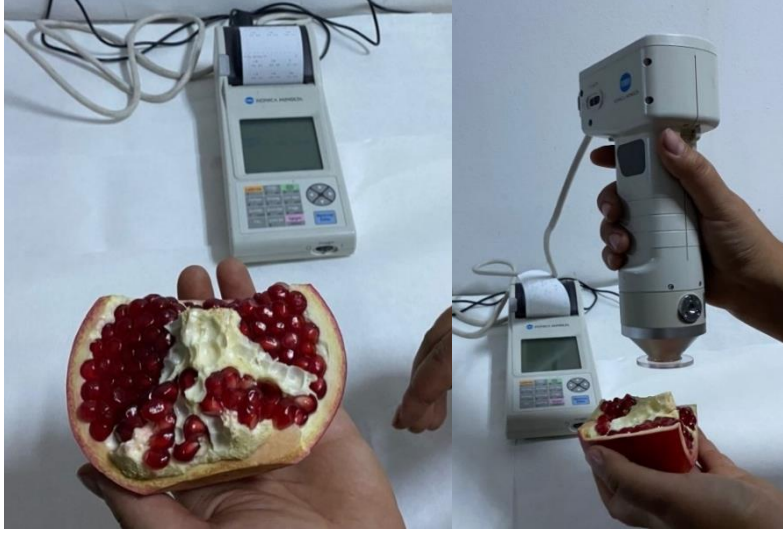
3.5.10. Meyve suyu randımanı (%)

Araştırmada yapılan uygulamalara göre her bir tekerrürde yer alan 3'er ağacın her birinden derimi yapılan 5 adet meyvenin ayıklanarak temizlenen daneleri sıkılarak, meyve suyu ve tohumun birbirinden ayrılması sağlanmış, 0.01 grama duyarlı dijital terazide tohum ağırlığı tartılarak usare randımanı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (İnce, 2012).

$$\text{Usare Randımanı (\%100)} = \frac{\text{Dane ağırlığı (g)} - \text{Tohum ağırlığı (g)}}{\text{Tüm meyve ağırlığı (g)}} \times 100$$

3.5.11. Meyve kabuk ve dane rengi

Denemede her bir tekerrürden alınan meyve örneklerinin renkleri meyve kabuğu üzerinden ölçülmüştür (Şekil 3.25). Meyve kabuk renk ölçümleri sırasında meyve yüzeyinde bulunan toz vb. maddelere karşı meyve yüzeyi temizlenmiştir. Meyvedeki danelerin renk ölçümleri zarar görmeyeceği şekilde kesilerek meyve iç rengi ölçülmüştür (Şekil 3.26). Meyvedeki renk ölçümleri için C.I.E. L*a*b metoduna göre Minolta CR-200 Kromametre ölçüm cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.25). L* değeri 100'e yaklaştıkça maksimum değerini almakta ve bu renk, beyaz renge gönderilen ışığın %100'ünün yansımaya esasına dayanmaktadır. a* değeri yeşilden kırmızıya, b* değeri ise sarıdan maviye renk değişimini göstermektedir. b*'nin negatif değeri mavi rengi, pozitif değeri sarı rengi, a*'nın pozitif değeri kırmızı rengi negatif değerleri ise yeşil rengi göstermektedir. Değerlerin artan biçimde negatif veya pozitif olmaları rengin koyulaşması anlamına gelmektedir (Gözlekçi 1997).



Şekil 3.25. ‘Hicaznar’ narlarının meyvelerin dane rengi ölçümünden genel bir görünüm



Şekil 3.26. ‘Hicaznar’ narlarının meyve kabuk renk ölçümünden genel bir görünüm

3.6. Kimyasal analizler

3.6.1. Suda çözülebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Hazırlanan meyvelerden alınan örnekler için suda çözünen kuru madde (SÇKM) ölçümleri el refraktometresi yardımı ile yüzde (%) olarak ölçülmüştür (Karaca, 2011).

3.6.2. Titre edilebilir asitlik (TEA) (g sitrik asit/100 ml)

Denemede her bir tekerrürden alınan meyvelerden hazırlanan meyve suyunda bulunan asitlik miktarı, NaOH ile titrasyon yöntemine göre belirlenmiş, 20 ml nar suyu örneği 380 ml saf su ile tamamlanarak dijital büret yardımı ile pH 8.1 0.1 Normal NaOH

ile titre edilmiştir. Elde edilen sonuçlar meyve suyundaki sitrik asit cinsinden yüzde (%) olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu, 2007).

3.6.3. Meyve suyu pH değeri

Denemede her bir tekerrür için alınan meyvelerden hazırlanan meyve suyundaki pH değeri, laboratuvarında bulunan pH metre ile ölçülmüştür (Cemeroğlu, 2007).

3.6.4. Toplam fenolik madde miktarı (GAE g/L)

Çalışmada elde edilen nar suyu örnekleri cam tüplere 0.5 mL eklendikten sonra üzerine 2.5 mL 10 kat saf su ile seyreltilmiş üzerine Folin-Ciocalteu çözeltisi ile 2 mL %7,5'lik Na₂CO₃ çözeltisi eklenmiştir, vorteksle 10 sn. (DragonLab, MX-S) karışımları yapıldıktan sonra 50 santigrad su banyosunda 5 dakika tutulmuştur. Akabinde oda sıcaklığında ve karanlıkta 10 dakika soğutulma işlemi yapılan örneklerin absorbans değeri, ekstraktlar için kullanılan çözügene (su) aynı işlemlerin gerçekleştirilmesiyle hasıl olan örneğe karşı 760 nm dalga boyunda spektrofotometrede (Shimadzu UV-vis 160A, Japonya) okunmuştur. Fazla miktarda fenolik bileşene sahip olan ekstraktlar seyreltilerek okunmuştur. Sonuçlar, elde edilen absorbans değerleri kullanılarak gallik asit standardı ile elde edilen kalibrasyon eğrisi yardımıyla mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/g örnek ağırlığı cinsinden ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.6.5. Antioksidan aktivite (mg/L)

DPPH radikalinin inhibasyonuna dayanan bu metotta, seyreltilerek hazırlanan nar suları ependorflara 50 µL eklendikten sonra metanol ile birlikte hazırlanmış olan 950 µL 6×10^{-5} M DPPH çözeltisi katılmıştır. Daha sonrasında vorteks ile karışımları sağlandıktan sonra 30 dakika karanlık bir ortamda oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu süre sonunda örneklerin absorbansı, spektrofotometrede (Shimadzu UV-vis 160A, Japonya) 516 nm dalga boyunda metonele karşı okunmuştur. Yüksek antioksidana sahip olan ekstraktlar seyreltilerek devam edilmiştir. Aynı işlemler ekstrat yerine ekstraksiyon için kullanılan çözügen (su) ile yapılmış olup kontrol örneğinin absorbansına varılmıştır. Örneklerin absorbans değerleri $A_{kontrol} - A_{örnek}$ olarak belirlenmiştir. Sonuçlar, ortaya çıkan absorbans değerleri ile troloks standardıyla elde edilen kalibrasyon eğrisi ile (TEAA)/100g kuru madde cinsinden belirtilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.6.6. Toplam antosiyanin miktarı (g siyanidin-3- glikozit g/ 100 mL)

Örnekler pH 1 (0,025 M potasyum klorür1) ve pH 4,5 (0.4 M sodyum asetat2)'a ayarlanmış olan 2 ayrı tampon çözelti ile deney başlangıcında tespit edilmiş olan seyreltme faktörüne uygun olarak seyreltilmiş ve takribi 20 dk oda sıcaklığında tutulmuştur. Bu işlem sonrasında her iki seyreltiğin $\lambda_{vis-max}$ (514 nm) ve 700 nm dalga boyundaki absorbansları saf suya karşı hesaplanmıştır. Toplam monomerik antosiyanin miktarı nar sularında olan siyanidin-3-glukozit cinsinden mg/kg olarak aşağıdaki formül ile saptanmıştır (Cemeroğlu 2007).

$$\text{Toplam Antosiyanin Miktarı (mg/L)} = \frac{A \times MA \times SF \times 10^2}{E \times \ell}$$

A= (A520 – A700)pH 1.0 - (A520 – A700)pH 4.5

MA= siyanidin-3-glikozid'in moleküler ağırlığı (449.2 g/mol)

SF= Seyreltme faktörü

E= Molar absorpsiyon (siyanidin-3-glikozid için 26.900)

ℓ = küvetin optik yolu (1cm)

3.7. İstatistiksel analiz

Araştırmanın arazi çalışmaları 'tesadüf parselleri' deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışmalar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde düzenlenmiştir. Tüm istatistiksel analizler Design Expert 7.0 (Stat-Ease Co., Minneapolis, ABD) paket programı ile yanıt yüzey metodu kullanılarak Box-Behnken deneme desenine göre belirlenmiş ve önemli bulunan farklılıklar Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile gerçekleştirilmiştir. Duncan çoklu karşılaştırma Testi SAS Institute (Cary, NC, ABD) tarafından hazırlanan "The SAS system for Windows V7" isimli istatistiksel yazılım programı kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca çalışma kapsamında incelenen parametreler arasındaki ilişkileri ortaya koymak için korelasyon (Pearson Corelation) analizleri yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, ‘Hicaznar’ çeşidine ait ağaçlara kalsiyum (%2.5 ve %5), %4’lük kaolin (30 Haziran: kaolin 1, 15 Temmuz: kaolin 2) ve plastik malç (beyaz, gri ve siyah renklerde) uygulamalarının erkencilik, meyve verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

4.1. Fenolojik Gözlemler

Araştırmada kullanılan ‘Hicaznar’ çeşidine ait ağaçlarda, vejetasyon periyodu başlangıcında uygulanan farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarına göre, odun gözlerinin sürme döneminden yaprakların dökülme zamanına birer hafta aralıklarla yapılan fenolojik gözlem sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Ağaçlara uygulanan kaolin ve kalsiyum (Ca) uygulamaları, fenolojik gözlemlerin başlangıcından sonra yapıldığı için, sadece farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının yapıldığı ağaçlarda fenolojik gözlem yapılmıştır.

Çizelge 4.1. ‘Hicaznar’ çeşidinde ağaçlarda fenolojik gözlemler

Uygulamalar	Odun gözlerinin sürmesi	İlk çiçek tomurcuklarının belirmesi	İlk çiçeklenme	Tam çiçeklenme	Son çiçeklenme	Derim tarihi	Yaprakların sararması	Yaprakların dökülmesi
Siyah plastik malç	16.03.2021	6.04.2021	15.04.2021	24.05.22021	13.08.2021	12.10.2021	30.11.2021	10.12.2021
Beyaz plastik malç	16.03.2021	6.04.2021	21.04.2021	24.05.22021	28.08.2021	12.10.2021	30.11.2021	10.12.2021
Gri plastik malç	16.03.2021	6.04.2021	21.04.2021	24.05.22021	28.08.2021	12.10.2021	30.11.2021	10.12.2021
Kontrol	16.03.2021	6.04.2021	18.04.2021	24.05.22021	13.08.2021	12.10.2021	30.11.2021	10.12.2021

4.1.1. Odun gözlerinin sürmesi

Araştırmada, farklı renkteki plastik malç kullanılan ve malç kullanılmayan (kontrol) grubu ağaçlarda odun gözlerinde oluşan pulcuklardan, kırmızımsı-kahverengi yaprakçıkların 16.03.2010 tarihinde belirginleştiği gözlemlenmiştir (Çizelge 4.1).

'Hicaznar' çeşidinde herhangi bir malç uygulanmayan ağaçlarda; odun gözlerinin sürme tarihleri, Antalya (Serik)'da 16 Şubat 2010 tarihinde (Coşgun, 2011); Muğla (Ortaca)'da ise 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 26 Mart ve 06 Mart olarak belirtilmiştir. Antalya (Korkuteli)'da tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidinde odun gözlerinin; malç uygulanmayan (kontrol grubu) ağaçlarda 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 25 Mart ve 26 Mart tarihlerinde; siyah plastik malçta 22 Mart ve 23 Mart; beyaz plastik malçta 24 Mart ve 25 Mart tarihlerinde, gri renkli plastik malçta ise 22 Mart ve 23 Mart tarihlerinde sürdüğü saptanmıştır (Ankaralıoğlu 2021).

Çalışmamızda, farklı renkli plastik malç uygulamaları ile malç uygulanmayan ağaçlarda odun gözlerinin sürme tarihleri arasında bir farklılığın belirlenmemesi, malç uygulamalarının geç tarihte yapılması ile ilişkilendirilebilir. Aynı nar çeşidi ile yapılan iki araştırmada da odun gözlerinin sürme tarihleri ile malç uygulanmayan kontrol grubu ağaçlarındaki bulgularımız arasındaki farklılığın ise, ekolojik faktörler, ağaç yaşı ve kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Farklı tür olan elma ağaçlarına yapılan malç uygulamasında da çok belirgin olmamakla birlikte kontrol grubuna göre özellikle siyah ve gri renkli plastik malç uygulamalarında odun tomurcuklarının patlama tarihlerinde 2-3 günlük bir erkencilik belirlenmiştir. Bu çalışma ile araştırma bulgularımız arasındaki farklılığın ise yine iklim ve toprak koşulları, ağaç yaşı, yapılan kültürel işlemler ve tür farklılığı ile izah edilebilir.

4.1.2. İlk çiçek tomurcuklarının belirmesi

Araştırmada, farklı renkteki plastik malç kullanılan ve malç kullanılmayan (kontrol) grubu ağaçlarda ilk çiçek tomurcuklarının 06.04.2021 tarihinde belirginleştiği, uygulanan malç materyalleri arasında ilk çiçek tomurcuklarının oluşması açısından bir fark olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

'Hicaznar' çeşidinde herhangi bir malç uygulanmayan ağaçlarda; ilk çiçek tomurcuklarının sürme tarihleri, Antalya (Serik)'da 31 Mart 2010 tarihinde (Coşgun, 2011); Muğla (Ortaca)'da ise 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 03 Nisan ve 11 Nisan olarak belirtilmiştir. Antalya (Korkuteli)'da tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidinde odun gözlerinin; malç uygulanmayan (kontrol grubu) ağaçlarda 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 19 Mart ve 20 Mart tarihlerinde; siyah plastik malçta 16 Mart ve 18 Mart; beyaz plastik malçta 17 Mart ve 19 Mart tarihlerinde, gri renkli plastik malçta ise 16 Mart ve 18 Mart tarihlerinde sürdüğü saptanmıştır (Ankaralıoğlu 2021).

Çalışmamızda, siyah, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ile kontrol ağaçlarında ilk çiçek tomurcuklarının belirme tarihleri arasında bir farklılığın belirlenmemesi, malç uygulama tarihinin gecikmiş olmasıyla ilişkilendirilebilir. Aynı nar çeşidi ile yapılan iki araştırmada da, çiçek tomurcuklarının sürme tarihleri ile malç uygulanmayan kontrol grubu ağaçlarındaki bulgularımız arasındaki farklılığın ise iklim ve toprak koşulları, ağaç yaşı ve kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Farklı tür olan elma ağaçlarına yapılan malç uygulamasında da çok belirgin olmamakla birlikte kontrol grubuna göre, yine özellikle siyah ve gri renkli plastik malç uygulamalarında çiçek tomurcuklarının belirme tarihlerinde yine 2-3 günlük bir erkencilik belirlenmiştir. Bu çalışma ile araştırma bulgularımız arasındaki farklılığın ise yine iklim ve toprak koşulları, ağaç yaşı, yapılan kültürel işlemler ve tür farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.3. İlk çiçeklenme

Araştırmada, ilk çiçeklenme; siyah renkli plastik malç uygulamasında 15.04.2021, kontrol grubunda 18.04.2021, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamalarında ise 21.04.2021 tarihlerinde gözlenmiştir (Çizelge 4.1).

'Hicaznar' çeşidinde herhangi bir malç uygulanmayan ağaçlarda; ilk çiçeklenme tarihinin, Antalya (Serik)'da 30 Nisan 2010 tarihinde (Coşgun, 2011); Muğla (Ortaca)'da ise 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 28 Nisan ve 04 Mayıs olarak belirtilmiştir. Antalya (Korkuteli)'da tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidinde ilk çiçeklenmenin; malç uygulanmayan (kontrol grubu) ağaçlarda 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 15 Nisan ve 16 Nisan tarihlerinde; siyah ve gri renkli plastik malçta her iki yılda da 12 Nisan; beyaz renkli plastik malçta ise 13 Nisan ve 13 Nisan t tarihlerinde görüldüğü saptanmıştır (Ankaralıoğlu 2021).

Çalışmamızda, ilk çiçeklenmenin siyah plastik malç uygulanan ağaçlarda beyaz ve gri renkli plastik malç uygulanan ağaçlardan 6 gün, kontrol grubu ağaçlardan ise 3 gün daha erken gerçekleştiği gözlenmiştir. Bu durum, siyah renkli plastik malç uygulamasında, güneş ışınlarının daha iyi absorbe edilerek, toprak sıcaklığını arttırması ve köklerin su ve bitki besin elementlerinden daha iyi yararlanarak ağaç gelişimini olumlu yönde etkilemesiyle ilişkilendirilebilir. Beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ise güneş ışığını yansıtıcı etkileri nedeniyle toprak sıcaklığı ve kök gelişimi ile su ve bitki besin elementi alımı üzerine daha az etkili olduğundan çiçeklenme daha geç meydana gelmiştir. Aynı nar çeşidi ile yapılan iki araştırmada da, ilk çiçeklenme tarihleri çalışmamızın kontrol grubu ağaçlarına göre daha geç belirlenmiştir. İlk çiçeklenme tarihleri arasındaki bu farklılığın ise; iklim ve toprak koşulları, ağaç yaşı ve kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, farklı tür olan elma ağaçlarına yapılan malç uygulamasında da siyah, gri ve beyaz renkli malç plastik uygulamalarında kontrol grubuna göre, ilk çiçeklenme tarihleri arasında 3 günlük bir erkencilik belirlenmiş olması da yine bulgularımızı desteklemektedir.

4.1.4. Tam çiçeklenme

Araştırmada, farklı renkteki plastik malç kullanılan ve malç kullanılmayan (kontrol) grubu ağaçlarda tam çiçeklenmenin 24.05.2021 tarihinde gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

'Hicaznar' çeşidinde herhangi bir malç uygulanmayan ağaçlarda; tam çiçeklenme, Antalya (Serik)'da 16 Mayıs 2010 tarihinde (Coşgun, 2011); Muğla (Ortaca)'da ise 2011 ve 2012 yıllarında (Korkmaz, 2013) sırasıyla 21 Mayıs ve 04 Mayıs tarihlerinde belirlenmiştir. Antalya (Korkuteli)'da tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidinde tam çiçeklenmenin; malç uygulanmayan (kontrol grubu) ağaçlarda 2019

ve 2020 yıllarında sırasıyla 20 Nisan ve 21 Nisan; siyah renkli plastik malçta 17 Nisan ve 18 Nisan; beyaz renkli plastik malçta 18 Nisan ve 20 Nisan, gri renkli plastik malçta ise 17 Nisan ve 18 Nisan tarihlerinde görüldüğü saptanmıştır (Ankaralıoğlu 2021).

Çalışmamızda, siyah, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ile kontrol ağaçlarında tam çiçeklenme tarihleri arasında bir farklılığın belirlenmemesi, malç uygulama tarihinin gecikmiş olmasıyla izah edilebilir. Aynı nar çeşidi ile yapılan iki araştırmada da, tam çiçeklenme tarihleri çalışmamızın kontrol grubu ağaçlarına göre daha erken belirlenmiştir. İlk çiçeklenme tarihleri arasındaki bu farklılığın ise; iklim ve toprak koşulları, ağaç yaşı ve kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, farklı tür olan elma ağaçlarına yapılan malç uygulamasında da siyah, gri ve beyaz renkli malç plastik uygulamalarında kontrol grubuna göre, ilk çiçeklenme tarihleri arasında 3-4 günlük bir erkenciliğin belirlenmiş olması da yine bulgularımızdan farklılık göstermektedir. Bu çalışma ile araştırma bulgularımız arasındaki farklılığın ise yine iklim ve toprak koşulları, ağaç yaşı, yapılan kültürel işlemler ve tür farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.5. Çiçeklenme sonu

Araştırmada, çiçeklenmenin; siyah renkli plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda 13.08.2021; beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamalarında ise 28.08.2021 tarihlerine kadar devam ettiği gözlenmiştir (Çizelge 4.1).

'Hicaznar' çeşidinde herhangi bir malç uygulanmayan ağaçlarda; son çiçeklenme, Antalya (Serik)'da 01 Temmuz 2010 tarihi (Coşgun, 2011); Muğla (Ortaca)'da ise 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 26 Haziran ve 06 Temmuz tarihleri olarak belirlenmiştir. Antalya (Korkuteli)'da tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidinde son çiçeklenmenin; malç uygulanmayan (kontrol grubu) ağaçlarda 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla 29 Nisan ve 30 Nisan; siyah renkli plastik malçta 25 Nisan ve 27 Nisan; beyaz renkli plastik malçta 26 Nisan ve 28 Nisan, gri renkli plastik malçta ise 25 Nisan ve 27 Nisan tarihlerinde görüldüğü saptanmıştır (Ankaralıoğlu 2021).

Çalışmamızda, ağaçlardaki çiçeklenmenin; siyah renkli plastik malç uygulanan ve kontrol grubu ağaçlarında, beyaz ve gri renkli malç plastik uygulamalarına göre, 15 gün daha önce sona erdiği tespit edilmiştir. Aynı nar çeşidi ile yapılan iki araştırmada da, son çiçeklenme tarihleri çalışmamızın kontrol grubu ağaçlarına göre daha erken belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihleri arasındaki bu farklılığın ise; özellikle son yıllardaki küresel iklim değişikliği, toprak koşulları, ağaç yaşı ve kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, farklı tür olan elma ağaçlarına yapılan malç uygulamasında da siyah, gri ve beyaz renkli malç plastik uygulamalarında kontrol grubuna göre, son çiçeklenmenin tarihleri arasında 2-5 günlük bir erkenciliğin belirlenmiş olması da yine bulgularımızdan farklılık göstermektedir. Bu çalışma ile araştırma bulgularımız arasındaki farklılığın ise yine iklim ve toprak koşulları, ağaç yaşı, yapılan kültürel işlemler, malç uygulama zamanı ve tür farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.6. Derim

Araştırmada, siyah, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ile kontrol grubu ağaçlardaki meyvelerin derimleri, 12.10.2021 tarihinde yapılmıştır. Meyve derim tarihi, bahçe sahibi ve narı satın alan tüccarın kişisel kararları nedeniyle, beklenen tarihten bir hafta daha öne alınmak zorunda kalmıştır (Çizelge 4.1).

4.1.7. Yaprakların sararması

Araştırmada, ‘Hicaznar’ çeşidinde siyah, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ile kontrol grubu ağaçlardaki yaprakların sararma tarihleri, 30.12.2021 olarak gözlenmiştir (Çizelge 4.1).

Antalya (Serik)’da yapılan çalışmada, ‘Hicaznar’ çeşidinde herhangi bir malç uygulanmayan 5 yaşındaki ağaçlarda; yaprakların sararma tarihi; 20.11.2010 olarak belirlenmiştir (Coşgun, 2011). Çalışmamızda aynı nar çeşidi ve ekoloji olmakla birlikte, yaprakların sararma tarihlerinin, diğer literatürle benzerlik göstermemesi, iklimdeki yıl faktörü, toprak koşulları, ağaç yaşı ve kültürel işlemlerin farklılığı ile ilişkilendirilebilir.

4.1.8. Yaprakların dökülmesi

Araştırmada, farklı renkteki plastik malç kullanılan ve malç kullanılmayan (kontrol) grubu ağaçlarda yaprakların dökülmesinin 10.12.2021 tarihinde gerçekleştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

‘Hicaznar’ çeşidinde herhangi bir malç uygulanmayan ağaçlarda; yaprakların dökülmesi, Antalya (Serik)’da 10.12.2010 tarihi (Coşgun, 2011); Muğla (Ortaca)’da ise 2011 ve 2012 yıllarında sırasıyla 25 Kasım ve 20 Aralık tarihleri olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda, malç uygulaması yapılan ve kontrol grubu ağaçlardaki yaprakların dökülme tarihi ile Coşgun (2011)’in aynı ekolojide yetişen aynı nar çeşidi ile yaptığı araştırma bulguları arasında benzerlik bulunmuştur. Bu durum, aynı ekolojik koşullarda aynı çeşidin yetiştirilmesi ile izah edilebilir. Bununla birlikte, aynı çeşidin farklı ekolojide yetiştirildiği bir diğer çalışmada (Korkmaz, 2013), yaprak dökümünün araştırma bulgularımızdan daha geç gerçekleşmesi ise, ekolojik koşullar ve uygulanan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Çalışmamızda, uygulamalara göre, yaprakların dökülme tarihlerinde farklılık görülmemesinde, meydana gelen şiddetli rüzgâr ve fırtınanın etkisinin olduğu da düşünülmektedir.

4.2. Biyolojik incelemeler

Bu tez çalışmasında, ‘Hicaznar’ çeşidine ait ağaçlara kalsiyum (%2.5 ve %5), iki dönemde %4 dozunda kaolin (30.06.2021: kaolin 1 ve 15. 07.2023: kaolin 2) ve plastik malç (beyaz, gri ve siyah renkli) uygulamalarının erkencilik, meyve verimi ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

4.2.1. Ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ağaç başına ortalama meyve sayısı üzerine etkileri Çizelge 4.2’te verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kaolin ve Ca uygulamalarının, malç uygulamalarından bağımsız olarak ağaç başına ortalama meyve sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; ağaç başına düşen ortalama meyve sayısı en fazla %2.5 Ca (ort. 83.19 adet) uygulamasının bulunurken, en az aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 (ort. 73.44 adet) ve %5.0 Ca (ort. 72.86 adet) uygulamalarında tespit edilmiştir. Kontrol ort.79.06 adet) ve kaolin 1 (ort.78.33 adet) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.4). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının, kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak ağaç başına ortalama meyve sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ağaç başına ortalama meyve sayısı; aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan beyaz (ort. 80.60 adet), siyah (ort. 79.78 adet) ve gri (ort. 79.44 adet) renkli plastik malç uygulamalarında, malç kullanılmayan kontrol uygulamasından (ort. 69.68 adet) daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.2)

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının malç uygulamalarından bağımsız olarak, malç kullanılmayan (kontrol) ağaçlarda, ağaç başına ortalama meyve sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Malç uygulaması yapılmayan ağaçlardaki en fazla ortalama meyve sayısı %2.5 Ca (ort. 79.22 adet) uygulamasından, en az ortalama meyve sayısı ise %5 Ca (ort. 58.78 adet) uygulamasından belirlenmiştir Aynı istatistiksel grupta yer alan kaolin 1 (ort. 72.33 adet) ve kaolin 2 (ort. 71.22 adet) uygulamaları ile kontrol (ort. 66.89 adet) grubu ise Ca uygulamaları arasında yer almıştır. Bunun yanı sıra, farklı renkli plastik malç kullanılan ağaçlarda bireysel olarak malç renginin kalsiyum ve kaolin uygulamalarına göre meyve sayısı üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$) (Çizelge 4.2).

‘Hicaznar’ çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan Ca ve kaolin uygulamalarının ağaçtaki ortalama meyve sayıları üzerine etkileri incelendiğinde; sadece %5 Ca uygulamasının istatistiksel açıdan önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. En fazla ortalama meyve sayısı beyaz (ort. 87.78 adet) renkli plastik malç uygulamasında, en az ortalama meyve sayısı ise, kontrol grubunda (ort. 58.78 adet) belirlenirken, aralarında istatistiksel açıdan farklılık bulunmayan siyah (ort.75.22 adet) ve gri (ort. 69.67 adet) renkli malç plastik uygulamaları ise bu grup arasında yer almıştır. Farklı renkli malç plastik uygulamaları, kontrole göre ağaç başına meyve sayısını arttırmıştır (Çizelge 4.2).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ağaç başına ortalama meyve sayısı üzerine etkileri Ek-1’de verilmiştir. En yüksek ortalama meyve sayısı, aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca + beyaz renkli, %2.5+ siyah renkli, %5 Ca + siyah renkli, gri renkli, kaolin 1 + gri renkli, siyah renkli malç, %2.5 Ca, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli, beyaz renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 +gri renkli, % 5 + siyah renkli malç, kaolin 1, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli malç, kaolin 2, %5 Ca + gri renkli malç uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük ağaç başına ortalama meyve sayısı aralarında

istatistiksel farklılık bulunmayan %5 Ca, kontrol, %5 Ca + gri renkli, kaolin 2, kaolin 2 + beyaz renkli malç, kaolin 2 + siyah renkli malç, kaolin 1, % 5 + siyah renkli malç, %2.5 +gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli malç ve %2.5 Ca uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.2. 'Hicaznar' çeşidinde ağaç başına meyve sayısı üzerine uygulamaların etkisi (adet/ağaç)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz malç	Gri malç	Siyah malç	Ortalama
Kontrol	66.89abÖ.D.	78.00ö.d.	86.78ö.d.	84.56ö.d.	79.06ab
%2.5 Ca	79.22aÖ.D.	88.67	76.44	88.44	83.19a
%5 Ca	58.78bB	87.78 A	69.67 AB	75.22 AB	72.86b
Kaolin 1	72.33abÖ.D.	77.22	85.11	78.67	78.33ab
Kaolin 2	71.22abÖ.D.	71.33	79.22	72.00	73.44b
Ortalama	69.68B	80.60A	79.44A	79.78A	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Coşgun (2011), tarafından Antalya (Serik)'da yapılan çalışmada 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde ağaç başına düşen meyve sayısı; Ca uygulamalarının %2 'lik dozunda 47 adet, %3'lük dozunda 49 adet ve %4'lük dozunda 50 adet olarak belirlenmiştir. Ayrıca %2'lik kalsiyum (Ca) uygulamasından, gibberellik asit (GA₃) ve bor uygulamalarının farklı dozlarına göre en düşük meyve sayısını da elde edilmiştir. Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da yine 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde Ca, bor ve GA₃ uygulamalarının iki yıllık deneme sonuçlarına göre ağaç başına düşen ortalama meyve sayısı, Ca uygulamasının %2'lik dozunda (85 adet) ve %4'lük dozunda (74 adet) aynı grupta yer almıştır. Bir diğer çalışmada Kuzey Irak (Erbil; Smaqulli)'ta 'Smaqulli' nar çeşidinde, farklı dönemlerde, farklı dozlarda yapılan Ca (0, 2 ve 4 ml L⁻¹) uygulamalarında; en yüksek meyve sayısı 4 ml L⁻¹ Ca (67.89 adet) uygulamasında, en düşük meyve sayısının ise kontrol (61.39 adet) grubunda elde edilmiştir (Salih, 2021). Araştırmamızda 11 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde; malç ve kontrol uygulamalarına göre ortalama meyve sayısı ise, %2.5'luk Ca uygulamasında (83.19 adet/ağaç), %5'lik Ca uygulamasından (72.86 adet/ağaç) daha fazla belirlenmiştir. Coşgun (2011) ve Korkmaz (2013)'ın çalışmalarında kalsiyum uygulamalarına göre ağaç başına düşen meyve sayıları arasında önemli bir farklılık görülmediği halde, çalışmamızda Ca dozundaki artışa göre meyve sayılarında azalma belirlenmiştir. Buna karşın Salih (2021)'ın yaptığı çalışmada ise kontrol grubundaki ağaçların meyve sayılarında azalma belirlenmiştir. Aynı çeşidin kullanıldığı iki çalışmadaki bu farklılık çalışmamızdaki uygulama dozunun daha yüksek olması ile ilişkilendirilebilir. Farklı ekolojide yetişen 'Smaqulli' nar çeşidinin kullanıldığı araştırma ile bulgularımız arasındaki farklılığın ise Ca'un uygulama dozları ve zamanı, çeşit farklılığı, uygulanan kültürel işlemler ile ekolojik koşullardan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

4.2.2. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ağaç başına ortalama meyve verimi üzerine etkileri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kaolin ve Ca uygulamalarının, malç uygulamalarından bağımsız olarak ağaç başına ortalama meyve verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; ağaç başına ortalama meyve verimi en fazla aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca (ort. 44.93 kg) ve kaolin 2 (ort. 44.67 kg) uygulamaları ile kontrol (ort. 43.11 kg) grubundan bulunurken, en az kaolin 1 (ort. 38.09 kg) uygulamasından tespit edilmiştir. %5 Ca (ort. 41.74 kg) uygulaması ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.3). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının, kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak ağaç başına ortalama verim üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Ağaç başına ortalama verim; en fazla beyaz renkli plastik malç (45.16 kg) uygulamasından en az ise malç uygulanmayan kontrol grubundan (ort. 39.48 kg) elde edilirken, aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan siyah (43.67 kg) ve gri (41.71 kg) renkli plastik malç uygulamaları da ara grupta yer almıştır (Çizelge 4.3).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının malç uygulamalarından bağımsız olarak, malç kullanılmayan (kontrol) ağaçlarda, ağaç başına ortalama verim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Malç uygulaması yapılmayan ağaçlardaki en fazla ortalama meyve verimi kaolin 2 (ort. 49.40 kg) uygulamasından, en az ortalama verim aynı istatistiksel grupta yer alan kaolin 1 (ort. 35.64 kg) ve %5 Ca (ort. 34.99 kg) uygulamaları ile kontrol (ort.33.92 kg) grubundan tespit edilirken, %2.5 Ca (ort. 43.43 kg) uygulaması ise iki grup arasında yer almıştır. Malç uygulaması yapılmayan ağaçlardaki ortalama meyve verimi üzerine kaolin 2 uygulamasının etkisinin; kontrol grubu, %5 Ca ve kaolin 1 uygulamalarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Farklı renkli plastik malç kullanılan ağaçlarda bireysel olarak malç renginin kalsiyum ve kaolin uygulamalarına göre ortalama verim üzerine etkisi; gri ve siyah renkli plastik malç uygulamalarında istatistiksel olarak önemsiz iken ($P>0.05$), beyaz renkli plastik malç uygulamasında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Bu durumda, beyaz renkli plastik malç uygulanan ağaçlarda, en fazla ortalama meyve verimi % 2.5 Ca (ort. 49.10 kg) ve %5 Ca (ort.49.06 kg) uygulamalarından en az ortalama verim ise kaolin 1 (ort. 37.82 kg) uygulamasından tespit edilirken; kontrol grubu (ort. 45.98 kg) ve kaolin 2 (ort. 43.87 kg) uygulaması bu iki grup arasında yer almıştır. Diğer bir deyişle, beyaz malç kullanılan ağaçlarda Ca uygulamalarının ortalama ağaç başına düşen verim üzerine etkisi, kaolin1 uygulamasından daha fazla olmuştur. 'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; gri ve siyah renkli plastik malç kullanılan uygulamalarda ağaç başına ortalama meyve verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır.

Farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan Ca ve kaolin uygulamalarının ağaçtaki ortalama meyve verimi üzerine etkileri incelendiğinde; kontrol grubunu ile %5 Ca uygulamasının istatistiksel açıdan önemli ($P<0.05$) olduğu, buna karşın, kaolin 1 ve kaolin 2 ile %2.5 Ca uygulamalarının ise önemsiz ($P>0.05$) olduğu belirlenmiştir Kontrol grubu ile malç uygulamalarının etkisi incelendiğinde; kontrole

göre ağaç başına meyve verimini malç uygulamaları arttırdığı, özellikle en fazla gri (46.66 kg) renkli plastik malç uygulamasının etkili olduğu belirlenmiştir. Beyaz (45.98 kg) ve siyah (45.89 kg) renkli plastik malç uygulamaları ise bu iki grup içerisinde yer almıştır. % 5 Ca uygulaması yapılan uygulamalarda en düşük meyve verimi; kontrol grubunda (34.99 kg) tespit edilirken, en yüksek meyve verimi beyaz (49.06 kg) renkli plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Siyah (42.69 kg) ve gri (40.21 kg) renkli plastik malç uygulamaları ise bu iki grup arasında yer almıştır. Farklı renkli malç plastik malç uygulamaları, kontrole göre ağaç başına meyve verimini arttırmıştır (Çizelge 4.3).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ağaç başına ortalama meyve verimi üzerine etkileri Ek-1’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 2, %2.5 + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, gri renkli, beyaz renkli, siyah renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %2.5 + gri renkli, %2.5 Ca, %2.5+ siyah renkli, %5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli ve %5 Ca + gri renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ağaç başına ortalama meyve verimi aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kontrol, %5 Ca, kaolin 1, kaolin 1 + gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %5 Ca + gri renkli, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli, %5 Ca + siyah renkli, %2.5+ siyah renkli, %2.5 Ca, %2.5 + gri renkli ve kaolin 2 + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.3. 'Hicaznar' çeşidinde ağaç başına verim üzerine uygulamaların etkisi (kg/ağaç)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	33.92b B	45.98abAB	46.66 ö.d.A	45.89ö.d.AB	43.11a
%2.5 Ca	43.43abÖ.D.	49.10a	43.82	43.34	44.93a
%5 Ca	34.99b B	49.06a A	40.21 AB	42.69 AB	41.74ab
Kaolin 1	35.64b Ö.D.	37.82b	37.54	41.33	38.09b
Kaolin 2	49.40a Ö.D.	43.87ab	40.33	45.09	44.67a
Ortalama	39.48B	45.16A	41.71AB	43.67AB	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Coşgun (2011), tarafından 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde yapılan çalışmada ağaç başına düşen ort. verim üzerine %2 (ort. 23.8 kg), %3 (ort. 25.6 kg) ve %4 (ort. 24.6 kg) dozunda Ca uygulamaları ile kontrol (ort. 23.8 kg) grubu arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Yine aynı çeşitte Yörük (2022) tarafından 13 yaşındaki ağaçlarda yapılan Ca uygulamalarında ağaç başına düşen verim üzerine %1 (62.9 kg), %2 (62.0 kg) uygulamaları ile kontrol (57.1 kg) grubu arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Aynı çeşitlerin kullanıldığı araştırmalar ile çalışmamızdan benzer sonuçlar elde edilmiştir. Nitekim Ca uygulama dozlarımızın ağaç başına verim üzerine istatistiksel olarak etkisi bulunmamıştır.

Taylan (2021)'ın, Adana (Seyhan-Yenidam) 'Wonderful' nar çeşidinde; el çapası, makineli çapa, siyah plastik örtü (malç), çıkış öncesi herbisit, çıkış sonrası herbisit ve entegre mücadele yöntemleri ile yapılan iki yıllık çalışma sonucunda en yüksek verimi

entegre mücadele yöntemleri ve siyah malç uygulamalarından; en düşük verimi ise kontrol grubundan elde ettiği bildirilmiştir. Ankaralıoğlu (2021), Antalya (Korkuteli)'da tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidi üzerinde farklı özelliklere sahip malç materyallerinin (siyah, beyaz, gri renkli) kullanıldığı çalışmada malç uygulamalarının ağaç başına verimi üzerine etkisinin kontrole göre daha fazla olduğunu belirlemiştir. Araştırmamızda siyah ve beyaz renkli plastik malçların yanı sıra özellikle gri renkli plastik malç uygulamasından kontrole göre daha fazla verim elde edilmiştir. Her iki araştırmada ve çalışmamızda görüldüğü gibi meyve türü farklı olmakla birlikte genelde malç uygulamaları ağaç başına düşen verim üzerine olumlu etki yapmıştır. Verimdeki bu artış nar ağaçları ile yabancı ot arasındaki rekabeti malç uygulamalarının önlemesi yanı sıra toprağın nemini ve sıcaklığını koruması sonucu ağacın daha dengeli beslenmiş olması ile izah edilebilir.

Oğuz (2022), Antalya (Serik)'da 'Hicaznar' çeşidinde haziran ayının ve temmuz ayının ilk haftasında olmak üzere iki kez, %3 ve %6 dozlarında kaolin uygulamasının ağaç başına verim üzerine istatistiksel olarak etkisinin bulunmadığını bildirmiştir. Çalışmamızda kaolin 1 uygulaması ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken, kaolin 2 uygulamasının verimi arttırdığı belirlenmiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın uygulama zamanı ve dozu miktarlarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde ağaç başına verimin %2'lik kaolin uygulamasında, %4'lük kaolin uygulaması ve kontrole göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde 2016 yılında %2 ve %1 kalsiyum uygulamasında kontrol grubuna göre daha fazla ağaç başına verim belirlerken, 2017 yılında ise %2'lik Ca uygulamasında, %1'lik Ca uygulamasına ve kontrole göre daha fazla ağaç başına verim meydana geldiğini bildirmiştir. Şirin (2013), Memecik zeytin çeşidinde iki ve üç defa yapılan %3 ve %6 dozlarındaki kaolin uygulamalarının kontrole göre ağaç başına verimi arttırdığını belirlemiştir. Tefek (2016), farklı ceviz çeşitlerinde ağaç başına verimde, kaolin uygulamasının çeşitlere göre değişiklik göstermekle birlikte Yalova 4 çeşidinde verimi kontrole göre arttırdığını, Tokat 1, 77H 1 ve Şebin çeşidinde kontrol grubunun verim değerlerinin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda kaolin 2 uygulaması, kaolin 1 uygulaması ve kontrole göre daha yüksek sonuç vermiştir. Abou El-Wafa, (2015), Şirin (2013) ve Tefek (2016)'ın yapmış olduğu çalışmalar ile araştırmamızın farklılık göstermesinin sebebi tür ve çeşit farklılığı, yetiştirilen bölgenin ekolojik koşulları ve uygulanan doz miktarlarındaki farklılık ile ilişkilendirilebilir.

4.2.3. Meyvelerde çatlama oranı (%)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve çatlama oranı üzerine etkileri Çizelge 4.4'da verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak ağaç başına ortalama meyvede çatlama oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda meyvede meydana gelen çatlama oranları aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan, kaolin 2 (%8.80) ve kontrol grubu (%8.55) uygulamalarında en fazla belirlenirken, yine aynı grupta bulunan %5 Ca (%4.57) ve %2.5 Ca (%4.51) uygulamalarında en az elde edilmiştir. Kaolin 1 (%6.70) uygulaması ise ara grupta yer almıştır (Çizelge 4.4). Farklı renkli plastik malç

uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak çatlama oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). En az ortalama meyve çatlama oranı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan gri (%6.13) ve siyah (%6.13) renkli plastik malç uygulamalarında, en fazla meyve çatlama oranı ise, malç kullanılmayan kontrol (%7.68) grubunda tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, beyaz (%6.57) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.4).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç kullanılmayan (kontrol) ağaçlarda, ortalama meyve çatlama oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P > 0.05$) bulunmamıştır. Bunun yanı sıra, kalsiyum ve kaolin uygulamalarının meyve çatlama oranı üzerine bireysel olarak farklı renkli plastik malç uygulanan ağaçlardaki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Beyaz renkli plastik malç uygulaması yapılan ağaçlardaki ortalama meyve çatlama oranı en fazla, kontrol (%9.55) grubu ve aynı grupta yer alan kaolin 2 (%8.92) uygulamasından, en az ise %2.5 Ca (%3.12) uygulamasından tespit edilmiştir. %5 Ca (%4.42) ve kaolin 1 (%6.83) uygulaması ise ara grupta yer almıştır. Gri renkli plastik malç uygulaması yapılan ağaçlardaki ortalama meyve çatlama oranı açısından istatistiksel olarak aynı grupta yer alan kaolin 2 (%8.41), kontrol (%7.35) ve kaolin 1 (%6.78) uygulamasının, %5 Ca (3.00) uygulamasına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. %2.5 Ca (%5.12) uygulaması ise her iki grupta yer almıştır. Siyah renkli plastik malç uygulaması yapılan ağaçlardaki ortalama meyve çatlama oranı açısından kaolin 2 (%9.42) ve aynı grupta yer alan kontrol (%8.70) grubu, %2.5 Ca (%3.07) ve aynı istatistiksel grupta yer alan %5 Ca (%3.12) uygulamalarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kaolin 1 (%6.35) uygulaması ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.4).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama meyve çatlama oranı üzerine etkileri Ek-1’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, siyah renkli malç, kontrol, kaolin 2, kaolin 2 + gri renkli malç, %5 Ca, gri renkli malç, kaolin 1, kaolin 1 + beyaz renkli, kaolin 1 + gri renkli malç, %2.5 Ca, kaolin 1 + siyah renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır. En düşük ortalama meyve çatlama oranı aralarında istatistiksel olarak farklılık olmayan %5 Ca + gri renkli, %2.5 + siyah renkli, %2.5 + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 + gri renkli ve kaolin 1 + siyah renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Sonuç olarak çalışmada kullanılan uygulamalar içinde ortalama meyve çatlaması üzerine en etkili sonuçlar kalsiyum uygulamalarının yanı sıra beyaz, gri veya siyah renkli plastik malçla birlikte kullanıldığı uygulamalarda olduğu görülmektedir. Bununla birlikte renkli plastik malç uygulamalarının ortalama meyve çatlaması üzerine tek başına istatistiksel olarak bir etkisi bulunmamıştır.

Çizelge 4.4. 'Hicaznar' çeşidinde meyvede çatlama oranı üzerine uygulamaların etkisi (%)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	8.61 ^{ö.d.Ö.D.}	9.55a	7.35a	8.70a	8.55a
%2.5 Ca	6.74 A	3.12d B	5.12abAB	3.07b B	4.51c
%5 Ca	7.76 A	4.42cdB	3.00b B	3.12b B	4.57c
Kaolin 1	6.85 Ö.D.	6.83bc	6.78a	6.35ab	6.70b
Kaolin 2	8.45 Ö.D.	8.92ab	8.41a	9.42a	8.80a
Ortalama	7.68 A	6.57 AB	6.13 B	6.13 B	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Al-Saif vd. (2022), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde yapraktan kaolin (%2, %4 ve %6) ve Ca (%2, %3 ve %4) uygulamalarının meyve çatlamasını kontrole göre önemli ölçüde azalttığını bildirmişlerdir. Sharma vd. (2018), 'Kandhari' nar çeşidinde 15 Haziran tarihinde 15 gün arayla 5 kez olmak üzere %3'lük kaolin uygulamalarının meyve çatlamasını 2015 ve 2016 yıllarında sırasıyla, %47 ve %46 oranında azalttığını, İnce (2012), farklı nar çeşitleri üzerinde 6 Temmuz tarihinde; ilk iki uygulama %2,5, sonraki iki uygulama %5 dozunda olacak şekilde 2.5 hafta aralıklarla toplamda 4 kez kaolin uygulamasının kontrole göre daha az çatlama meydana getirdiğini, Baba Salih (2021), Kuzey Irak'ın Erbil Bölgesi Smaqulli yöresinde, Smaqulli çeşidinde yapraktan uygulanan kalsiyum (0, 2 ve 4 ml L⁻¹ uygulamalarının, kalsiyum, bor ve hümitik asitin ayrı ayrı ve kombinasyonlarının narda çatlamada önemli düzeyde etki yaptığını bildirmiştir. Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da yine 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamalarının, meyve çatlamasında %4 Ca uygulamasında, %2 Ca uygulaması ve kontrole göre daha az olduğunu bildirmiş % Ca uygulamasının kontrolle aynı grupta yer aldığını belirlemiştir. Sheikh vd. (2012), 'Ganesh' nar çeşidinde %1.0 ve %0.5 Ca uygulamalarının meyve çatlamasını kontrole göre azalttığını bildirmiştir. Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde %6 kaolin uygulamasında, %4 kaolin uygulaması ve kontrol grubuna göre daha az, %2 kalsiyum uygulamasında %1 kalsiyum uygulaması ve kontrol grubuna göre daha az meyve çatlaması meydana geldiğini bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulgular literatürle farklılık göstermiş, bu farklılığın ise çeşit ve yetiştiriciliğin yapıldığı bölgeden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Yaşasın vd. (2023) Tekirdağ Çekirdeksizi çeşidinde yapmış olduğu kalsiyum uygulamalarında tane yarıлма direnci konusunda istatistik olarak bir fark olmadığını, Oğuz (2022), Antalya (Serik)'da 'Hicaznar' çeşidinde haziran ayının ve temmuz ayının ilk haftasında olmak üzere iki kez, %3 ve %6 dozlarında yapılan kaolin uygulamasının meyve çatlaması üzerine istatistiksel açıdan etkisinin olmadığını bildirmiştir. Bu araştırma sonuçları ile bulgularımız uyum göstermektedir. Araştırmamızda kalsiyum ve kaolin uygulamalarının meyve çatlaması üzerine istatistiksel bir etkisinin olmadığı ancak farklı renkteki plastik malçlarla birlikte kullanımlarının meyve çatlamasını azalttığı görülmüştür. Kalsiyum uygulamalarının gri veya siyah renkli plastik malçla birlikte kullanımlarının meyve çatlaması üzerine önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Bu araştırma sonuçları ile bulgularımız uyum göstermektedir. Nitekim kalsiyum

uygulamaları ile beyaz, gri ve siyah renkli plastik malç uygulamalarının meyve çatlama oranlarını düşürdüğü görülmüştür.

4.2.4. Meyvelerde güneş yanıklığı oranı (%)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve çatlama oranı üzerine etkileri Çizelge 4.5’de verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak ağaç başına ortalama meyvede güneş yanıklığı oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda, meyvede meydana gelen güneş yanıklığı oranları aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan, kontrol grubu (%25.88) ve kaolin 2 (%25.67) uygulamalarında en fazla bulunurken, %2.5 Ca (%10.55) uygulamasında en az belirlenmiştir. Ayrıca, %2.5 Ca uygulamasından sonra sırasıyla kaolin 1 (%13.74) ve %5 Ca (%17.21) uygulamaları da güneş yanıklığı oranında azaltıcı etki yapmıştır (Çizelge 4.5). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının, kaolin ve Ca uygulamalarından bağımsız olarak ağaç başına ortalama meyvede çatlama oranı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En az ortalama meyvede güneş yanıklığı oranı istatistiksel olarak aynı grupta yer alan gri (%16.87) ve siyah (%16.67) renkli plastik malç uygulamalarında, en fazla güneş yanıklığı oranı ise, malç kullanılmayan kontrol (%21.75) grubunda tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, beyaz (%19.14) renkli plastik malç uygulaması ise ara grupta yer almış ve kontrol grubuna göre güneş yanıklığı oranında azaltıcı etki yapmıştır (Çizelge 4.5).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak, malç kullanılmayan (kontrol) ağaçlarda, ağaç başına ortalama meyvede güneş yanıklığı oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Malç uygulaması yapılmayan ağaçlardaki en fazla ortalama güneş yanıklığı oranı kontrol (%31.44) grubundan, en az güneş yanıklığı oranı ise, %2.5 Ca (%11.00) ve kaolin 1 (%15.28) uygulamalarından belirlenmiştir. Ayrıca, %5 Ca ve kaolin 2 uygulamaları da güneş yanıklığı oranını kontrole göre azaltıcı etki yapmıştır. Bunun yanı sıra, farklı renkli plastik malç kullanılan ağaçlarda bireysel olarak malç renginin, kalsiyum ve kaolin uygulamalarına göre meyvede güneş yanıklığı oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Beyaz renkli plastik malç uygulaması yapılan ağaçlardaki ortalama meyve güneş yanıklığı oranı açısından en fazla kontrol (%26.30) grubu ve aynı grupta yer alan kaolin 2 (%25.41) uygulamasından, en az güneş yanıklığı oranı ise, %2.5 Ca (%11.38) uygulamasından elde edilmiştir. Aynı istatistiksel grupta yer alan kaolin 1 (%15.45) ve %5 Ca (%17.19) uygulamaları ise, güneş yanıklığı oranını azaltmada %2.5 Ca uygulamasını takip etmiştir. Gri renkli plastik malç uygulaması yapılan ağaçlardaki ortalama meyve güneş yanıklığı oranı açısından istatistiksel olarak aynı grupta yer alan kaolin 2 (%26.37) ve kontrol (%22.61) grubu uygulamalarının, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan %5 Ca (%12.61), kaolin 1 (%11.57) ve %2.5 Ca (%11.21) uygulamalarına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Siyah renkli plastik malç uygulaması yapılan ağaçlardaki ortalama meyve güneş yanıklığı oranı açısından aynı grupta yer alan kaolin 2 (%23.75) ve kontrol (%23.17) grubunun en fazla, %2.5 Ca (%8.62) uygulamasının en az değeri verdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, %5 Ca (%15.16) ve kaolin 1 (%12.65) uygulaması ise ara grupta yer alarak, güneş yanıklığını kontrol ve kaolin 2 uygulamasına göre daha azaltıcı etki yapmıştır (Çizelge 4.5).

'Hicaznar' çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan Ca ve kaolin uygulamalarının ağaçtaki ortalama meyvede güneş yanıklığı oranı üzerine etkileri incelendiğinde; kontrol grubu, %5 Ca ve kaolin 1 uygulamalarının önemli ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Aynı istatistiksel grupta yer alan malç uygulanmayan kontrol grubu (%31.44) ve beyaz renkli malç kullanılan (%26.30) ağaçlarda belirlenen güneş yanıklığı oranı, gri (%22.61) ve siyah (23.17) renkli malç uygulamalarından daha yüksek belirlenmiştir. Beyaz (%26.30) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grupta yer almıştır. Yine, %5 Ca uygulaması malç kullanılmayan kontrol grubu (%23.81) ağaçlardaki güneş yanıklığı oranı; , istatistiksel olarak aynı grupta yer alan gri (%12.61), siyah (%15.16) ve beyaz (%17.19) renkli plastik malç uygulamalarından daha fazla belirlenmiştir. Ayrıca, kaolin 1 uygulaması ile gri (%11.57) ve siyah (%12.65) renkli plastik malç kullanılan ağaçlarda güneş yanıklığı oranını beyaz (%15.45) renkli plastik malç uygulaması ve malç kullanılmayan kontrol grubuna göre daha azaltıcı etki yapmıştır. Siyah (%12.65) renkli plastik malç uygulaması ise iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.5). %2.5 Ca ve kaolin 2 uygulamalarında; malç kullanılmayan kontrol grubu ile beyaz, gri ve siyah renkli plastik malç uygulamaları arasında meyvede güneş yanıklığı oranı üzerine etkileri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Malç uygulamaları kontrol grubuna göre güneş yanıklığı oranını azaltıcı etki yapmıştır.

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin güneş yanıklığı oranı üzerine etkileri Ek-1'de verilmiştir. En yüksek ortalama güneş yanıklığı oranı kontrol grubunda yer almıştır. En düşük ortalama güneş yanıklığı oranı aralarında istatistiksel olarak farklılık olmayan %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç, %2.5 Ca, %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + gri renkli, %5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.5. 'Hicaznar' çeşidinde meyvede güneş yanıklığı üzerine uygulamaların etkisi (%)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	31.44a A	26.30aAB	22.61aB	23.17a B	25.88a
%2,5 Ca	11.00c Ö.D.	11.38c	11.21b	8.62c	10.55d
%5 Ca	23.87b A	17.19bB	12.61bB	15.16b B	17.21b
Kaolin 1	15.28c A	15.45bA	11.57bB	12.65bcAB	13.74c
Kaolin 2	27.16abÖ.D.	25.41a	26.37a	23.75a	25.67a
Ortalama	21.75A	19.14B	16.87C	16.67C	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Tefek (2016), bazı ceviz çeşitlerinde %6 (1 Haziran) ve %3 (15 Haziran) dozlarındaki kaolin uygulamalarının meyvelerin güneşten etkilenme oranları kontrole göre düşürdüğünü bildirmiştir. Tosun (2018), Adıyaman'da 'Hicaznar' çeşidinde 4 farklı dönemde (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) %5'lik kaolin uygulamasının narda güneş yanıklığı üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığını belirlemiştir. Aynı araştırmacı, aynı tarihte (01.07.2014) uygulanan farklı kaolin dozlarının da (%2, %4, %5 ve %6), yine güneş yanıklığında istatistiksel olarak etkisinin olmadığını bildirmiştir. Yazıcı (2006) 'Hicaznar' çeşidinde, üç farklı dönemde %3'lük kaolin uygulamalarında,

dönemlere göre Kaolin I (%12,25) uygulamasında, Kaolin II (%18,31), Kaolin III (%28,52) ve kontrol (%35,36) grubuna göre daha az güneş yanıklığı oranı tespit etmiştir. Glenn vd. (2002), ‘Gala’ elma çeşidinde %3’lük kaolin uygulamasının güneş yanıklığını %35’ten %18’e, ‘Braeburn’ elma çeşidinde ise %68’den %29’a düşürdüğünü belirlemişlerdir. Weerakkody vd. (2009) Avustralya’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde 3 kez ve önerilen dozlarda Parasol1 (40 mL L⁻¹), Surround1 (60 g L⁻¹) ve Anti-stress 500 (14 mL L⁻¹) ticari kaolin preparatlarının güneş yanıklığından kaynaklı kayıpları azalttığını, kontrol grubuna göre Parasol1’in (%12,8) meyvelerdeki güneş yanıklığı oranını azalttığını bildirmişlerdir. Abou El-Wafa (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde güneş yanıklığının %4’lük kaolin uygulamasında; %2’lük kaolin uygulaması ve kontrole göre daha düşük olduğunu belirlemiştir. Harhash vd. (2019), yine ‘Wonderful’ nar çeşidinde %6 kaolin uygulamasında, %4 kaolin uygulaması ve kontrol grubuna göre daha az güneş yanıklığı meydana geldiğini bildirmişlerdir. Al-Saif vd. (2022), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde yapraktan kaolin (%2, %4 ve %6) ve Ca (%2, %3 ve %4) uygulamalarının meyvede güneş yanıklığı oranını, kontrole göre önemli ölçüde azalttığını belirlemişlerdir.

Korkmaz (2013)’ın Muğla (Ortaca)’da 5 yaşındaki ‘Hicaznar’ çeşidinde güneş yanıklığının %4 Ca uygulamasında, %2 Ca uygulaması ve kontrole göre daha az olduğunu, %2 Ca uygulamasının kontrole aynı grupta yer aldığını belirlemiştir. Harhash vd. (2019), ‘Wonderful’ nar çeşidinde %2 kalsiyum uygulamasında %1 kalsiyum uygulaması ve kontrol grubuna göre güneş yanıklığının daha az olduğunu bildirmişlerdir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde güneş yanıklığının 2%’lik Ca(OH)₂ uygulamasında, 1%’lik Ca(OH)₂ uygulamasına ve kontrol grubuna göre daha az olduğunu tespit etmiştir. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar, bulgularımız ile uyum göstermektedir. Çalışmamızda kaolin uygulama dönemleri güneş yanıklığı üzerine etkisi incelendiğinde, kaolin 1 uygulaması (30 Haziran) kaolin 2 uygulamasına göre daha etkili bulunmuş, özellikle gri ve siyah renkli malç plastik kullanılan ağaçlarda güneş yanıklığını azaltmıştır. Ayrıca, %2.5 Ca ve kaolin 1 uygulamaları kontrole göre güneş oranında azaltıcı etki yapmıştır. Bununla birlikte, kaolin uygulamalarına 30 Haziran döneminden daha önce başlanmasının güneş yanıklığı oranını azaltmada daha etkili olacağı düşünülmektedir. Kaolin uygulamasının narda olduğu gibi, güneş yanıklığı görülen meyve türlerinde de etkili bir uygulama olduğu ve üreticiler tarafından uygulanmasının yararlı olacağı tavsiye edilebilir.

4.3. Pomolojik incelemeler

Çalışma kapsamında yapılan kontrol grubu, %2.5 Ca uygulaması, %5 Ca uygulaması, kaolin 1, kaolin 2 (kaolin 1: 30.06.2021 başlama tarihli ve kaolin 2: 15.07.2021 başlama tarihli), plastik malç (beyaz plastik malç, gri plastik malç ve siyah plastik malç) uygulaması ve bu uygulamaların farklı renk malç uygulamalarıyla birlikte kullanıldığı uygulamalara ait pomolojik inceleme sonuçları ve istatistik analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.3.1. Meyve eni değeri (mm)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama meyve eni üzerine etkileri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve eni üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda meyve eni ölçümleri kaolin 1 (ort. 101.27 mm) uygulamasında en fazla bulunurken, %2.5 Ca (ort. 94.93 mm) uygulamasında en az olarak belirlenmiştir. (Çizelge 4.6). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama meyve eni üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En fazla ortalama meyve eni kontrol (ort. 99.30 mm) grubunda, en az meyve eni ise, siyah (ort. 96.55 mm) renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, gri (ort. 98.29 mm) ve beyaz (ort. 97.75 mm) renkli plastik malç uygulaması ise iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.6).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç kullanılmayan (kontrol) ortalama meyve eni üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır. Bunun yanı sıra kalsiyum ve kaolin uygulamalarının malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve eni üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Elde edilen bulgular doğrultusunda en fazla ortalama meyve eni beyaz renkli plastik malçtan bağımsız olarak kaolin 1 (ort. 101.57 mm) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (ort. 93.68 mm) uygulamasında tespit edilmiştir. Kaolin 2 (ort. 98.96 mm), kontrol (97.57 mm) ve %5 Ca (ort. 96.97 mm) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır. Gri renkli plastik malç uygulaması yapılan ağaçlardaki en fazla ortalama meyve eni kaolin 1 (ort. 102.07 mm) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (ort. 93.67 mm) ve kaolin 2 (ort. 98.33 mm) uygulamasında yer almış kontrol (ort. 96.97 mm) grubu ise bu iki grup arasında belirlenmiştir. Siyah renkli plastik malç uygulamasında malç renginden bağımsız olarak uygulamaların ortalama meyve eni üzerine etkisi en fazla kaolin 1 (ort. 100.71 mm) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (ort. 92.67 mm) uygulamasında tespit edilmiş, kaolin 2 (ort. 97.03 mm), %5 Ca (ort. 96.60 mm) ve kontrol (ort. 95.57 mm) grubu ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.6).

‘Hicaznar’ çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarının ortalama meyve eni üzerine etkileri incelendiğinde; %2.5 Ca uygulamasının önemli ($P<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. %2.5 Ca uygulamasında en fazla kontrol (ort. 99.54 mm) grubunda, en az ise siyah (ort. 92.83 mm) renkli plastik malç uygulamasında elde edilmiştir. beyaz (ort. 93.68 mm) ve gri (ort. 93.67 mm) uygulaması ise her iki grupta yer almıştır. (Çizelge 4.6). Bunun yanı sıra kontrol, %5 Ca, kaolin 1 ve kaolin 2 uygulamalarında farklı renk malç uygulamalarının istatistiksel olarak etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama meyve eni üzerine etkileri Ek-2’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 1 + gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli plastik malç, %5 Ca, kaolin 1, kaolin 1 + siyah renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, %2.5 Ca, kaolin 2 + beyaz renkli, kaolin 2 + gri renkli plastik malç, kontrol, beyaz renkli plastik malç, kaolin 2, kaolin 2 + siyah renkli, gri renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli plastik malç uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük ortalama meyve eni aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan %2.5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, siyah renkli, %5 Ca + siyah renkli, %5 Ca + beyaz renkli, gri renkli, kaolin 2 + siyah renkli plastik malç, kaolin 2, beyaz renkli plastik malç, kontrol grubu ve kaolin 2 + gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.6. 'Hicaznar' çeşidinde meyve eni değeri üzerine uygulamaların etkisi (mm)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	97.92ö.d.Ö.D.	97.57ab	96.97bc	95.57ab	97.00bc
%2,5 Ca	99.54 A	93.68b AB	93.67c AB	92.83b B	94.93c
%5 Ca	101.03 Ö.D.	96.97ab	100.40ab	96.60ab	98.75b
Kaolin 1	100.72 Ö.D.	101.57a	102.07a	100.71a	101.27a
Kaolin 2	97.29 Ö.D.	98.96ab	98.33b	97.03ab	97.90b
Ortalama	99.30 A	97.75 AB	98.29 AB	96.55 B	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Dursun (2021), Şanlıurfa'nın Merkez, Bozova, Harran ve Suruç ilçelerinde 'Hicaznar', 'Katırbaşı', 'Devediş', 'Suruç' ve 'Suruç Karası' nar çeşitlerini baz alarak meyve eni ölçümlerini incelemiş en yüksek meyve eni değerini Harran ilçesinden alınan 'Hicaznar' çeşidinden 105,28 mm olarak tespit etmiştir. Gözlekçi (1997), 'Hicaznar' (*Punica granatum*) çeşidinde 1994 ve 1995 yıllarında Ekim ayında meyve enini 85,87 mm ve 86,26 mm olarak tespit etmiştir. Bayar (2017), Antalya (Serik)'da 'Hicaznar' çeşidinden 3 Ekim'de alınan meyve örneklerinin meyve en ölçümünü 97.2 mm olarak belirlenmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile uyumludur.

Al-Saif vd. (2022), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde yapraktan kaolin (%2, %4 ve %6) ve Ca (%2, %3 ve %4) uygulamalarının meyve enini kontrole göre önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde ortalama meyve enini %1 ve %2 Ca uygulamalarının kontrole göre daha fazla arttırdığını belirlemiştir. Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde her iki deneme yılında da %2 Ca uygulamasının, %1 Ca uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla meyve en değerine sahip olduğunu bildirilmiştir. Hegazi vd. (2014), 'Manfaloty' nar çeşidinde %2 ve %4 kalsiyum uygulamalarının meyve enini etkilemediğini, 'Wonderfull' nar çeşidinde ise 2012 yılında sadece %4 kalsiyum uygulamasının meyve enini arttırdığını 2013 yılında ise Ca uygulamasının meyve enini etkilemediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda uygulamaların meyve eni üzerine istatistiksel olarak etkisi olmadığı belirlenmiştir. Literatürden elde edilen sonuçlara göre bulgularımız farklılık göstermektedir. Bu durum denememizdeki çeşit, ekolojik koşullar, uygulanan kültürel işlemlerin farklılıklarıyla ilişkilendirilebilir. Coşgun (2011), Ca uygulamalarının (%2, %3 ve %4) meyve eni açısından uygulanan dozlar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını bildirmiştir. Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının meyve eni üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile uyumludur. Nitekim kalsiyum uygulamalarımızın meyve eni üzerine etkisi görülmemiştir. Kalsiyum uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemleri, bitkinin beslenme durumları, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşulları, kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebilir bu nedenle de meyve eni üzerinde kalsiyum uygulamalarının etkisinin görülmediği düşünülmektedir.

Küçükyumuk vd. (2013), elmada yapmış oldukları çalışmada beyaz kumaş malç ve siyah plastik malç materyallerinin ortalama meyve eni değerlerinde olumlu etki yaptığını bildirmiştir. Ankaralıoğlu (2021), iki deneme yılında da seyreltme yapılmayan elma ağaçlarındaki malç uygulamalarının belirgin farklılıklar meydana getirdiğini birinci yıl uygulamalarında ortalama meyve eninin aynı grupta yer almakla birlikte en yüksek siyah (69.66 mm), en düşük gri (67.25 mm) plastik malç uygulamalarında belirlendiğini, beyaz plastik malç ve kontrol grubunun ise siyah ve gri plastik malç uygulamalarının arasında yer aldığını bildirmiştir. İkinci yıl uygulamalarında ise yine belirgin farklılıklar olmakla birlikte ortalama meyve eni değerleri incelendiğinde; en yüksek değerin gri plastik malç (65.33 mm); en düşük değerin ise siyah plastik malç (61.97 mm) uygulamalarından elde edildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda malç uygulamalarının ortalama meyve eni üzerine istatistiksel olarak bir etkisinin bulunmadığı tespit edilmiştir. Literatürden elde edilen sonuçlar ile bulgularımızın farklılık göstermesi, tür, ekolojik koşullar, uygulanan kültürel işlemlerin farklılıklarıyla ilişkilendirilebilir.

Tefek (2016), bazı ceviz çeşitleri üzerine kaolin uygulamaları sadece ‘Malatya 1’ çeşidinde meyve enini istatistiki olarak önemli ölçüde artırırken diğer genotiplerde ve kontrol grubunda birbirine çok yakın bulunduğunu bildirmiştir. Yazıcı (2006) ‘Hicaznar’ çeşidinde, %3’lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının meyve eni üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile uyumludur. Çalışmamızda kaolin uygulamalarının ortalama meyve eni üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra kaolin uygulamalarının meyve enini artırdığına yönelik literatürlerde bulunmaktadır. Al-Saif vd. (2022), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde yapraklardan kaolin (%2, %4 ve %6) ve Ca (%2, %3 ve %4) uygulamalarının meyve enini kontrole göre önemli ölçüde artırdığını bildirmişlerdir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde ortalama meyve eninin %2 ve %4 kaolin uygulamasında kontrole göre daha fazla olduğunu bildirmiştir. Harhash vd. (2019), ‘Wonderful’ nar çeşidinde her iki deneme yılında da %6 kaolin uygulamasında, %4 kaolin uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla meyve eni değerine sahip olduğunu bildirilmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile farklılık göstermektedir. Buna sebep olarak farklı ekolojik koşullar, çeşit farklılığı ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.2. Meyve boyun yüksekliği değeri (mm)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama meyve boyun yüksekliği üzerine etkileri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve boyun yüksekliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama boyun yüksekliği üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve boyun yüksekliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

'Hicaznar' çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarının ortalama meyve boyun yüksekliği üzerine etkileri önemli ($p>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama meyve boyun yüksekliği üzerine etkileri Ek-2'de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 1 + beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli plastik malç, kaolin 2, %5 Ca + siyah renkli, %5 Ca + beyaz renkli plastik malç, %5 Ca, kaolin 1 + gri renkli, %2.5 Ca kaolin 2 + gri renkli plastik malç, kontrol grubu, siyah renkli, %2.5 Ca + gri renkli, gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, beyaz renkli plastik malç ve kaolin 1 uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük ortalama meyve boyun yüksekliği aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç, kaolin 1, beyaz renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, siyah renkli, kontrol grubu, kaolin 2 + gri renkli plastik malç, %2.5 Ca, kaolin 1 + gri renkli plastik malç ve %5 Ca uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.7. 'Hicaznar' çeşidinde meyvede boyun yüksekliği değeri üzerine uygulamaların etkisi (mm)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	20.75ö.d.Ö.D.	19.68ö.d.	20.23ö.d.	20.48ö.d.	20.29ö.d.
%2.5 Ca	20.89 Ö.D.	20.16	20.31	17.66	19.76
%5 Ca	21.04 Ö.D.	21.10	21.26	21.10	21.12
Kaolin 1	19.67 Ö.D.	22.09	21.01	21.20	20.99
Kaolin 2	21.17 Ö.D.	21.42	20.82	21.70	21.28
Ortalama	20.71 Ö.D.	20.89	20.73	20.43	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

³Ö.D: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Öztürk (2018), Mardin ili Artuklu ve Kızıltepe ilçelerinde doğal olarak yetişen yerel nar genotiplerine ait kaliks uzunluklarının 12.1-17.9 mm arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma bulgularımızdan elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında yapılan çalışma farklılık göstermekte olup bunun yetiştirilen yer ve çeşit farkından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

4.3.3. Meyve boyu değeri (mm)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama meyve boyu üzerine etkileri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda ortalama meyve boyu ölçümleri aynı istatistiksel grupta yer alan kaolin 1 (ort. 89.95 mm), %5 Ca (ort. 88.07 mm), kontrol (ort. 88.01 mm) grubunda ve kaolin 2 (ort. 87.23 mm) uygulamalarında en fazla bulunurken, en az ise %2.5 Ca (ort. 83.96 mm) uygulamasında belirlenmiştir. Farklı renkli plastik

malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama meyve boyu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En fazla ortalama meyve boyu kontrol (ort. 88.76 mm) grubunda, en az ise siyah (ort. 85.66 mm) renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir. Beyaz (ort. 87.77 mm) renkli ve gri (ort. 87.59 mm) renkli plastik malç uygulamaları ise bu iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.8).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve boyu üzerine etkisi Malçsız ve siyah renkli plastik malç uygulamalarında istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.8). Bunun yanı sıra kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve boyu üzerine etkisi beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamalarında istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Beyaz plastik malç uygulamasıyla birlikte yapılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarının meyve boyu üzerine etkisi incelendiğinde; aynı istatistiksel grupta yer alan kaolin 1 (ort. 89.93 mm) ve kontrol (ort. 89.49 mm) grubu uygulamaları en fazla, %2.5 Ca (ort. 84.43 mm) uygulaması ise en az olarak tespit edilmiştir. %5 Ca (ort. 87.95 mm) ve kaolin 2 (ort. 87.05 mm) uygulamaları her iki grupta yer almıştır.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının ortalama meyve boyu üzerine etkileri önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.8).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama meyve boyu üzerine etkileri Ek-2'de verilmiştir. en yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan, kaolin 1, kontrol grubu, kaolin 1 + gri, kaolin 1 + beyaz, kaolin 2 + gri renkli, beyaz renkli, %5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli plastik malç, %5 Ca, %5 Ca + beyaz renkli plastik malç, kaolin 2, kaolin 2 + beyaz renkli, gri renkli plastik malç, %2.5 Ca, %5 Ca + siyah renkli, siyah renkli, kaolin 2 + siyah renkli ve %2.5 Ca + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır. En düşük ortalama meyve boyu oranı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli, siyah renkli, %5 Ca + siyah renkli plastik malç, %2.5 Ca, gri renkli, kaolin 2 + beyaz renkli plastik malç, kaolin 2 ve %5 Ca + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.8. 'Hicaznar' çeşidinde meyve boyu değeri üzerine uygulamaların etkisi (mm)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	90.16ö.d.Ö.D.	89.49a	86.79a	85.61öd	88.01a
%2,5 Ca	86.78 Ö.D.	84.43b	81.82b	82.78	83.96b
%5 Ca	89.05 Ö.D.	87.95ab	89.31a	85.97	88.07a
Kaolin 1	90.65 Ö.D.	89.93a	90.14a	89.08	89.95a
Kaolin 2	87.15 Ö.D.	87.05ab	89.88a	84.84	87.23a
Ortalama	88.76 A	87.77 AB	87.59 AB	85.66 B	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Gözlekçi (1997), meyve boyu ölçümlerini Ekim ayında 86,26 mm olarak belirlemiş, Dursun (2021), en yüksek meyve boyu ölçümünü Harran ilçesinden alınan Hicaznar çeşidinden 98,21 mm olarak belirlemiş, en düşük meyve boyu değerini ise 66,93 mm ile Şanlıurfa Merkez ilçesinden elde edilen Hicaznar çeşidinde tespit etmiştir. ‘Hicaznar’ nar çeşidinden Antalya ili Serik ilçesinden 3 Ekim’de alınan meyvelerin boy ölçümünü 87.9 mm olarak belirlenmiştir (Bayar, 2017). Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile uyumlu olmakla birlikte çalışmamızda ‘Hicaznar’ çeşidine ait meyvelerin boy ölçümleri 81.82 mm ve 90.65 mm arasında gözlemlenmiştir.

Coşgun (2011), ‘Hicaznar’ nar çeşidinde Ca uygulamalarının meyve boyu açısından önemli bir fark olmadığını belirtmiştir. Korkmaz (2013)’ın Muğla (Ortaca)’da yine 5 yaşındaki ‘Hicaznar’ çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının meyve boyu üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Hegazi vd. (2014), ‘Manfaloty’ nar çeşidinde 2012 yılında %2 ve %4 kalsiyum uygulamalarının meyve boyunu etkilemediğini, 2013 yılında ise Ca uygulamalarının meyve boyunu arttırdığını tespit etmiştir. ‘Wonderfull’ nar çeşidinde ise 2012 yılında %2 ve %4 kalsiyum uygulamalarının meyve boyunu arttırdığı 2013 yılında ise sadece %2 Ca uygulamasının meyve boyunu arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile uyumludur. Nitekim kalsiyum uygulamamızın meyve boyu üzerine istatistiksel olarak etkisi bulunmamıştır. Kalsiyum uygulamalarının bitkilere uygulama dönemleri (fenolojik dönemleri), bitkinin beslenme durumları, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşulları kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebilir bu nedenle meyve boyu üzerinde kalsiyum uygulamalarının etkisinin görülmeyişi düşünülmektedir. Bunun yanı sıra Ca uygulamalarının meyve boyunu arttırdığına yönelik çalışmalarda mevcuttur. Harhash vd. (2019), ‘Wonderful’ nar çeşidinde her iki deneme yılında da %2 Ca uygulamasının, %1 Ca uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla meyve boyuna sahip olduğunu bildirilmiştir. Al-Saif vd. (2022), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde yaprakta kaolin (%2, %4 ve %6) ve Ca (%2, %3 ve %4) uygulamalarının meyve boyunu kontrole göre önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile farklılık göstermektedir. Literatürden elde edilen bilgilere göre buna sebep olarak denememizdeki çeşit, ekolojik koşullar, uygulanan kültürel işlemlerin farklılıklarıyla ilişkilendirilebilir.

Ankaralıoğlu (2021), malç uygulamalarının meyve boyları üzerine her iki uygulama döneminde de belirgin bir farklılık göstermediğini bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile uyumludur. Küçükşumuk vd. (2013), ‘Braeburn’ elma çeşidinde yapmış oldukları çalışmada beyaz kumaş malç ve siyah plastik malç materyallerinin ortalama meyve boyları üzerinde etkili olduğunu ve sonuçlarda artış meydana geldiğini bildirmiştir. Araştırmamızda farklı renk plastik malç uygulamalarının meyve boyu üzerine etkisinin olmadığı görülmektedir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile farklılık göstermektedir. Literatürden elde edilen bilgilere göre buna sebep olarak denememizdeki tür, ekolojik koşullar, uygulanan kültürel işlemlerin farklılıklarıyla ilişkilendirilebilir.

Tefek (2016), farklı ceviz çeşitleri üzerine kaolin uygulamalarının meyve boy değerlerini sadece ‘Malatya 1’ çeşidinde arttırdığını diğer çeşitlerde ve kontrol grubunda bu değerlerin birbirine çok yakın bulunduğunu bildirmiştir. Yazıcı (2006) ‘Hicaznar’

çeşidinde, %3'lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının meyve boyu üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile uyumludur. Farklı türle yapılan kaolin çalışmasında da değinildiği gibi kaolin uygulamasının etkisi çeşide göre değişmektedir. Çalışmamızda kaolin uygulamalarının meyve boyları üzerine istatistiksel olarak bir etkisi bulunamamasına rağmen meyve boyunu arttırdığına yönelik çalışmalar da mevcuttur. Hegazi vd. (2014), 'Manfaloty' nar çeşidinde 2012 yılında %2.5 ve %5 kaolin uygulamalarının meyve boyunu etkilemediğini, 2013 yılında ise kaolin uygulamalarının meyve boyunu arttırdığını tespit etmiştir. 'Wonderfull' nar çeşidinde ise 2012 yılında sadece %5 kalsiyum uygulamasının meyve boyunu arttırdığını, 2013 yılında ise meyve boyuna etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde ortalama meyve boyu değerlerinin %2'lik kaolin uygulamasında ilk deneme yılında kontrole ve %4'lük kaolin uygulamasına göre daha yüksek bulunurken, ikinci deneme yılında aynı grupta yer almış, %4 kaolin uygulaması her iki deneme yılında da kontrol grubu ile benzer etkiyi göstermiştir. Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde her iki deneme yılında da %6 kaolin uygulamasının, %4 kaolin uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla meyve boyuna sahip olduğu bildirilmiştir. Araştırmamızdan elde edilen sonuçlar ve literatürden elde edilen sonuçlar birbiri ile farklılık göstermektedir. Nitekim araştırmamızda kaolin uygulamaların ortalama meyve boyu üzerine istatistiksel olarak bir etkisi olmamıştır. Buna sebep olarak farklı ekolojik koşullar, çeşit farklılığı, uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.4. Meyve ağırlığı (g)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve hacmi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En fazla ortalama meyve ağırlığı kontrol (ort. 555.86 g) grubunda, en az ise siyah (ort. 508.51) renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir. Gri (ort. 544.04 g) ve beyaz (ort. 523.80 g) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi sadece kontrol (Malçsız) grubunda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.9). En fazla ortalama meyve ağırlığı %2.5 Ca (ort. 615.64 g) uygulamasında, en az ise aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (ort. 523.95 g) grubu ve kaolin 2 (ort. 501.66 g) uygulamasında belirlenmiştir. Kaolin 1 (ort. 571.72 g) ve %5 Ca (ort. 566.32 g) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır. Bunun yanı sıra kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi beyaz, gri ve siyah renkli plastik malç uygulamalarında istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri Ek-3’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca, kaolin 1 + gri renkli plastik malç, kaolin 1, %5 Ca, %5 Ca + gri renkli, beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli plastik malç, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç, kontrol grubu, gri renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli ve %2.5 Ca + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük ortalama meyve ağırlığı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan %5 Ca + siyah renkli, siyah renkli, kaolin 2 + siyah renkli plastik malç, kaolin 2, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, gri renkli plastik malç, kontrol grubu, %2.5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli, beyaz renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, %5 Ca, kaolin 1 ve kaolin 1 + gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.9. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyve ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi (g)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	523.95bÖ.D.	549.14öd	521.21öd	485.28öd	519.90ö.d.
%2.5 Ca	615.64aÖ.D.	508.35	530.20	528.11	545.57
%5 Ca	566.32abÖ.D.	509.00	552.11	484.24	527.92
Kaolin 1	571.72abÖ.D.	540.67	574.06	548.24	558.67
Kaolin 2	501.66b Ö.D.	511.83	542.64	496.69	513.20
Ortalama	555.86A	523.80AB	544.04AB	508.51B	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Özsayın (2012), Antalya ili ve çevresindeki 60 farklı ‘Hicaznar’ çeşidine ait nar bahçelerinden alınan meyve örneklerinin ortalama ağırlıklarını 304.73–815.97 g arasında olduğunu bildirmiştir. Dursun (2021), Şanlıurfa’nın Merkez, Bozova, Harran ve Suruç ilçelerinde ‘Hicaznar’, ‘Katırbaşı’, ‘Devediş’, ‘Suruç’ ve ‘Suruç Karası’ nar çeşitlerini baz alarak meyve ağırlık ölçümlerini belirlemiş en yüksek meyve ağırlığı değerini 637,50 g ile Harran ilçesinden alınan ‘Hicaznar’ meyvelerinden elde etmiştir. Araştırma bulgularımızdan elde edilen sonuçlara göre meyve ağırlıklarımız 484.24-615.64 g arasında değişmekte olup bu durum diğer araştırmalardaki ‘Hicaznar’ çeşidinin meyve ağırlıkları ile benzerlik göstermektedir.

Tefek (2016), kaolin uygulamalarının denemede yer alan ceviz genotiplerinde kabuklu ceviz ağırlıklarının çeşit ve genotiplere göre değiştiğini en düşük kabuklu meyve ağırlığının kaolin uygulanmış ‘Tokat 1’ ceviz çeşidinin meyvelerinden elde edildiğini en yüksek ise ‘Kaplan 86’ çeşidinin kaolin uygulanan meyvelerinden elde edildiğini bildirmiştir. Yazıcı (2006) ‘Hicaznar’ çeşidinde, %3’lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. İnce (2012), kaolin uygulamasının ‘Mayhoş’ çeşidinde meyve ağırlığını en yüksek 273,1 g ile tanık uygulamasından elde edilirken, kaolin uygulamasından ise 233,3 g elde edildiğini

belirtmiştir. ‘Tatlı’ çeşidi için 273,2 g ile kaolin uygulamasından en yüksek, en düşük ise 226,4 g ile tanık uygulamasında tespit edilmiştir. ‘Tatlı Mayhoş’ çeşidinde meyve ağırlığı tanık uygulamasında kaolin uygulamasına göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde meyve ağırlığının %2’lik kaolin uygulamasında, %4’lük kaolin uygulaması ve kontrole göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Araştırma bulgularımızdan elde edilen sonuçlar diğer araştırma bulguları benzerlik göstermektedir. Nitekim kaolin uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine istatistiksel bir etkisi bulunmamakla birlikte Kaolin 1 uygulamasında kontrole göre matematiksel bir artış gözlemlenmiştir.

Korkmaz (2013)’ın Muğla (Ortaca)’da yine 5 yaşındaki ‘Hicaznar’ çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının meyve ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızda Ca uygulamalarının meyve ağırlığını arttırdığını görmekteyiz. Bulgularımız ile literatürde meydana gelen farklılık ekolojik koşullar, Ca uygulama zamanları, bitkinin beslenme durumu, bitkilerin fizyolojik durumları arasındaki farklılıklar ile ilişkilendirilebilir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde meyve ağırlığının %2’lik Ca uygulamasında %1’lik Ca uygulamasına ve kontrole göre daha fazla olduğunu belirlemiştir. Harhash vd. (2019), ‘Wonderful’ nar çeşidinde 2016 yılında %4 ve %6 dozlarında kontrole göre daha fazla meyve ağırlığı saptanmış, 2017 yılında ise %6 kaolin uygulamasında, %4 kaolin uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla meyve ağırlığının meydana geldiği bildirilmiştir. 2016 yılında, %2 ve %1 kalsiyum uygulamasında kontrol grubuna göre daha fazla meyve ağırlığı belirlenmiş, 2017 yılında ise %2’lik Ca uygulamasında, %1’lik Ca uygulamasına ve kontrole göre daha fazla meyve ağırlığı meydana geldiğini bildirmiştir. Kalsiyum bitkiler için temel besin elementlerindendir ve birçok elementin alımını kolaylaştırır. Bitkinin beslenme durumunu artırması sonucunda sağlıklı ve güçlü gelişen ağaçlarda verim parametrelerinin artması beklenir. Bu durum değerlendirildiğinde kalsiyum uygulamalarının meyve ağırlığını artırması beklenen bir durumdur. Araştırmamızda ve literatürde yer alan çalışmalarda, kalsiyumun meyve ağırlığını olumlu etkilediği görülmektedir.

Ankaralıoğlu (2021), elmada farklı renk malç uygulamalarının kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar verdiğini, en iyi sonuçların sırasıyla siyah plastik malç, beyaz plastik malç ve gri plastik malç uygulamalarında meydana geldiğini bildirmiştir. Araştırma bulgularımız ile bu çalışmadaki sonuçların farklılığının ise; başta çeşit farkı olmak üzere, ekolojik koşullar, rakım ve kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.3.5. Meyve hacmi (ml)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama meyve hacmi üzerine etkileri Çizelge 4.10’da verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve hacmi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama meyve hacmi üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En fazla ortalama meyve hacmi kontrol (ort. 577.91

ml) grubunda, en az ise siyah (ort. 522.55 ml) renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir. Gri (ort. 565.67 ml) ve beyaz (ort.535.70 ml) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve hacmi üzerine etkisi sadece kontrol (Malçsız) grubunda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.10). En fazla ortalama meyve hacmi %2.5 Ca (ort. 639.63 ml) uygulamasında, en az ise kaolin 2 (ort. 516.13 ml) uygulamasında belirlenmiştir. Kaolin 1 (ort. 5591.37 ml) ve %5 Ca (ort. 588.37 ml) ve kontrol (Malçsız) grubunda (ort. 554.07 ml) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır. Bunun yanı sıra kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve hacmi üzerine etkisi beyaz, gri ve siyah renkli plastik malç uygulamalarında istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının ortalama meyve hacmi üzerine etkileri önemli ($p>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama meyve hacmi üzerine etkileri Ek-3’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca, kaolin 1 + gri renkli plastik malç, kaolin 1, %5 Ca, beyaz renkli, kaolin 2 + gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, kontrol grubu, gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli ve %5 Ca + beyaz renkli uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük ortalama meyve hacmi aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan %5 Ca + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, siyah renkli plastik malç, kaolin 2, kaolin 2 + siyah renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç, kontrol grubu, kaolin 1 + beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, %5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, kaolin 2 + gri renkli, beyaz renkli plastik malç, %5 Ca, kaolin 1 ve kaolin 1 + gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.10. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyve hacmi üzerine uygulamaların etkisi (ml)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	554.07abÖ.D.	574.50ö.d	537.43ö.d	502.93ö.d	542.23ö.d.
%2.5 Ca	639.63a Ö.D.	525.60	561.47	540.57	566.82
%5 Ca	588.37abÖ.D.	523.00	560.30	493.23	541.23
Kaolin 1	591.37abÖ.D.	556.50	604.70	558.33	557.73
Kaolin 2	516.13b Ö.D.	498.90	564.43	517.67	524.28
Ortalama	577.91 A	535.70 AB	565.67 AB	522.55 B	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

³Ö.D: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Kılıç (2014), Şanlıurfa’da yerel nar genotiplerine ait meyvelerin meyve hacimlerinin 275.00-731.67 ml arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırma sonucumuzda elde edilen bulgular yapılan bu çalışma farklılık göstermektedir. Nitekim çalışmamızda

meyve hacimleri 493.23 ml ile 639.63 ml arasında değişmektedir. Meyve hacim değerleri ağacın beslenme durumu, bitkinin fizyolojik durumu, ekolojik koşullar, çeşit ve yapılan kültürel uygulamalara göre değişebilmektedir. Ankaralıoğlu (2021), elmada yapmış olduğu çalışmada birinci yıl uygulamalarında seyreltme yapılmayan ağaçların meyve hacmi değerlerinin en yüksek siyah plastik malç uygulamasından; en düşük ise, aynı grupta yer alan beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubunda olduğunu bildirmiş, ikinci yıl uygulamalarında ise en yüksek değer gri plastik malç uygulamasından; en düşük değer ise aynı grupta yer alan siyah plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda olduğunu tespit etmiştir. Yazıcı (2006) ‘Hicaznar’ çeşidinde, %3’lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının meyve hacmi üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızda kaolin 1 uygulamalarının meyve hacmi üzerine istatistiksel olarak etkisi olmamasına rağmen, matematiksel olarak bir artış sağladığı görülmektedir. Kaolin 2 uygulaması ise kontrol ile aynı grupta yer almasına rağmen ortalama meyve hacmini azaltmıştır. Literatürden ve çalışmamızdan anlaşılabileceği üzere kaolin uygulamalarının meyve hacmi üzerine değişken bir etkisi olduğu görülmektedir. Buna sebep olarak farklı ekolojik koşullar, çeşit farklılığı, uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3.6. Meyvedeki toplam dane ağırlığı (g)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11 incelendiğinde ‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Bunun yanı sıra farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı üzerine etkisi sadece kontrol (Malçsız) grubunda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.11). En fazla meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı %2.5 Ca (ort. 287.75 g) uygulamasında, en az ise kaolin 2 (ort. 225.17 g) ve aynı grupta yer alan kontrol (ort. 233.93g) grubunda belirlenmiştir. Kaolin 1 (ort. 259.08 g) ve %5 Ca (ort. 255.92 g) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır. Bunun yanı sıra kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı üzerine etkisi beyaz, gri ve siyah renkli plastik malç uygulamalarında istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.11).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı üzerine etkileri önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.11).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı üzerine etkileri Ek-3’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca, kaolin 1 +

gri renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, kaolin 1, %5 Ca, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli, beyaz renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli plastik malç ve kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük meyvedeki ortalama toplam dane ağırlığı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kaolin 2, %5 Ca + siyah renkli plastik malç, kontrol grubu, kaolin 2 + siyah renkli, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, siyah renkli, %2.5 Ca ve siyah renkli, %2.5 Ca + gri renkli, gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli plastik malç, %5 Ca, kaolin 1, %5 Ca + gri renkli ve kaolin 1 + gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.11. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki toplam dane ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi (g)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	233.93b Ö.D.	250.45ö.d.	248.68ö.d.	244.31ö.d.	244.35ö.d.
%2.5 Ca	287.75a Ö.D.	241.33	246.83	245.03	255.24
%5 Ca	255.92abÖ.D.	239.81	264.16	229.03	247.23
Kaolin 1	259.08abÖ.D.	249.60	272.88	251.16	258.18
Kaolin 2	225.17b Ö.D.	241.09	253.33	237.01	239.15
Ortalama	252.37 Ö.D.	244.46	257.18	241.31	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p < 0.05$).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

4.3.7. Meyvedeki 100 dane ağırlığı (g)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama 100 dane ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12 incelendiğinde 'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama 100 dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$). Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvedeki ortalama 100 dane ağırlığı üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama 100 dane ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P > 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.12).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama 100 dane ağırlığı üzerine etkileri sadece %5 Ca uygulamasında önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.12). En fazla 100 dane ağırlığı Malçsız %5 Ca (ort. 44.31 g) uygulamasında, en az ise beyaz (ort. 39.77 g)

renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir. Gri (ort. 42.52 g) renkli ve siyah (ort. 40.77 g) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.12).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin meyvelerdeki ortalama 100 dane ağırlığı üzerine etkileri Ek-4'de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + gri renkli plastik malç, kontrol grubu, %5 Ca, kaolin 2 + beyaz renkli plastik malç, %2.5 Ca, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + siyah renkli, beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %5 Ca + gri renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 1 + gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli plastik malç, kaolin 2, kaolin 1, gri renkli, siyah renkli, %5 Ca + siyah renkli ve kaolin 1 + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük meyvelerdeki ortalama 100 dane ağırlığı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, siyah renkli, gri renkli plastik malç, kaolin 1, kaolin 2, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + gri renkli, kaolin 2 + siyah renkli, %5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç, %2.5 Ca, kaolin 2 + beyaz renkli plastik malç, %5 Ca uygulamaları ve kontrol grubunda yer almıştır.

Çizelge 4.12. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki 100 dane ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi (g)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	44.59ö.d.Ö.D.	42.68ö.d.	41.77ö.d.	41.47ö.d.	42.63ö.d.
%2.5 Ca	42.96 Ö.D.	42.09	42.55	42.70	42.57
%5 Ca	44.31 A	39.77 B	42.52 AB	40.77 AB	41.84
Kaolin 1	41.88 Ö.D.	40.18	42.18	42.69	41.73
Kaolin 2	42.03 Ö.D.	42.97	44.86	42.40	43.06
Ortalama	43.15 Ö.D.	41.53	42.77	42.00	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Dursun (2021), yapmış olduğu çalışmada Şanlıurfa'nın Merkez, Bozova, Harran ve Suruç ilçelerinde 'Hicaznar' çeşidindeki 100 dane ağırlığının 47,76 g ile 23,66 g arasında değiştiğini tespit etmiş bununla birlikte Şanlıurfa ili Merkez ilçesinden alınan 'Hicaznar' çeşidinin 100 dane ağırlığı 26,00 g, Bozova ilçesinden 34,55 g ve Harran ilçesinden 39,44g olarak belirlemiştir. . Koş (2022), Bilecik ili İnhisar ilçesinde doğal olarak yetiştirilen ve yöre iklimine uyum sağlamış 33 adet nar genotipinin 100 dane ağırlığının 27-61 g arasında değiştiğini bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulguların literatürden farklı olmasının sebebi olarak ağaçların beslenme durumları, ekolojik koşullar ve yapılan kültürel işlemler ilişkilendirilebilir Yazıcı (2006), 'Hicaznar' çeşidinde, %3'lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının 100 dane ağırlığı üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da yine 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının 100 dane ağırlığı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Kalsiyum uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemleri, bitkinin beslenme durumları, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşulları kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebilir bu nedenle meyvelerdeki 100 dane ağırlığı üzerinde kalsiyum uygulamalarının etkisinin görülmediği düşünülmektedir. Araştırmamızda elde edilen bulgular literatürde elde edilen sonuçlar ile

benzerlik göstermektedir. Nitekim çalışmamızda kaolin ve kalsiyum uygulamalarının meyvelerdeki 100 dane ağırlığına etkisi önemli bulunmamıştır.

4.3.8. Meyvedeki kabuk oranı (%)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama kabuk oranı üzerine etkileri Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13 incelendiğinde 'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama kabuk oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvedeki ortalama kabuk oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En fazla kabuk oranı kontrol (Malçsız) grubunda (%54.19), en az ise siyah (%51.52) renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir. Gri (%52.98) ve beyaz (%52.83) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.13).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama kabuk oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.13).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama kabuk oranı üzerine etkileri sadece kontrol ve kaolin 2 uygulamasında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Kaolin ve kalsiyum uygulanmayan farklı renkteki plastik malçlarda en fazla ortalama kabuk oranı; aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (%55.15), beyaz (%54.13) ve gri (%53.38) uygulamalarında, en az ise siyah (%49.35) renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Kaolin 2 uygulanan farklı renkteki plastik malç uygulamalarında en fazla ortalama kabuk oranı; Kaolin 2/Malçsız (%54.95) uygulamasında, en az ise siyah (%50.94) uygulamasında belirlenmiştir. Gri (%54.08) ve beyaz (%52.38) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.13).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin meyvelerdeki ortalama kabuk oranı üzerine etkileri Ek-4'de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kontrol grubu, kaolin 2, %5 Ca, kaolin 1, beyaz renkli, kaolin 2 + gri renkli, gri renkli, kaolin 1 + gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli plastik malç, %2.5 Ca ve %5 Ca + gri renkli plastik malç uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük meyvelerdeki ortalama kabuk oranı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan siyah malç, kaolin 2 +siyah renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, %2.5 Ca, kaolin 1 + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, kaolin 1 + gri renkli ve gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.13. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki kabuk oranı üzerine uygulamaların etkisi (%)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	55.15ö.d.A	54.13ö.d.A	53.38ö.d.A	49.35ö.d.B	53.00ö.d.
%2.5 Ca	51.56 Ö.D.	52.05	52.73	53.05	52.35
%5 Ca	54.81 Ö.D.	52.41	51.48	52.21	52.73
Kaolin 1	54.47 Ö.D.	53.18	53.24	52.04	53.23
Kaolin 2	54.95 A	52.38 AB	54.08 AB	50.94 B	53.0a
Ortalama	54.19 A	52.83 AB	52.98 AB	51.52 B	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($p<0.05$).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

İnce (2012), nar ağaçlarında meyve kabuk oranı kaolin uygulaması yapılan 'Tatlı' çeşidinde %57,8 ile en yüksek değer bulunurken, en düşük meyve kabuk oranı 'Tatlı Mayhoş' çeşidinin tanık uygulamasından %42,7 ve kaolin uygulamasından %42,9 olarak belirlenmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler literatürde bildirilen değerlerle farklılık göstermektedir. Nitekim çalışmamızda kaolin uygulamaların meyvelerdeki ortalama kabuk oranı üzerine etkisi bulunmamaktadır. Bulgularımız ile literatürde meydana gelen bu farklılık ekolojik koşullar, bitkinin beslenme durumu, bitkilerin fizyolojik durumları ve yapılan kültürel işlemlerin arasındaki farklılıklar ile ilişkilendirilebilir. Gözlekçi (1997), 'Hicaznar' (*Punica granatum*) çeşidinin 1994 yılı Ekim aylarındaki kabuk miktarı %41,63 iken, 1995 yılında %41,90 olarak belirlenmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulguların literatürden farklı olmasının sebebi olarak ağaçların beslenme durumları, ekolojik koşullar ve yapılan kültürel işlemler ilişkilendirilebilir. Coşgun (2011), 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2, %3 ve %4) uygulamalarının meyve kabuk ağırlığı üzerine istatistiksel olarak bir etkisinin bulunmadığını bildirmiştir. Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da yine 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının meyvelerdeki kabuk oranı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler literatürde bildirilen değerlerle uyumludur. Nitekim çalışmamızda meyvelerdeki kabuk oranlarına kalsiyum ve kaolin uygulamalarının istatistiksel olarak etkisi bulunmamaktadır. Bununla birlikte meyvelerde kabuk oranı istenmeyen bir özelliktir. Dane oranı yüksek ve kabuk oranı düşük olması, dane suyu randımanı açısından önemli bir özelliktir. Çalışmamızda en düşük kabuk oranı %2.5 Ca uygulamasında gerçekleşirken uygulamalar arasında en yüksek dane oranının yine aynı şekilde %2.5 Ca uygulamasında meydana gelmesine rağmen aralarında istatistiksel olarak bir etki görülmemiştir.

4.3.9. Meyvedeki dane randımanı (%)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama dane randımanı üzerine etkileri Çizelge 4.14'de verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama dane randımanı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvedeki dane randımanı

üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En fazla meyvedeki dane oranı aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (%47.61), gri (%47.60) ve beyaz (%46.78), renkli plastik malç uygulamalarında, en az ise kontrol (Malçsız) grubunda (%45.12) belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvedeki ortalama dane randımanı üzerine etkisi sadece siyah plastik malç uygulamasında istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.14). En fazla ortalama dane oranı siyah (%50.42) renkli plastik malç uygulamasında (kontrol), en az ise kaolin 1 (%45.84) uygulamasında tespit edilmiştir. Kaolin 2 (%47.80), %5 Ca (%47.23) ve %2.5 Ca (%46.77) uygulamaları her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.14).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyvedeki ortalama randımanı oranı üzerine etkileri sadece kontrol ve kaolin 1 uygulamasında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.14). Kaolin ve kalsiyum uygulanmayan farklı renkteki plastik malçlarda en fazla meyvedeki ortalama dane randımanı; siyah (%50.42) renkli plastik malç uygulamasında bulunurken, kontrol (Malçsız) grubu (%44.48) en az olarak belirlenmiştir. Gri (%48.19) ve beyaz (%45.63) uygulamalarında ise her iki grupta yer almıştır. Kaolin 1 uygulanan farklı renkteki plastik malç uygulamalarında en fazla meyvedeki ortalama randımanı oranı gri (%47.71) uygulamasında, en az ise aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (%45.84) ve kaolin 1 (Malçsız) (%44.58) uygulamalarında belirlenmiştir. Beyaz (%46.26) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.14).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin meyvedeki ortalama dane randımanı üzerine etkileri Ek-4’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan siyah renkli, gri renkli, %5 Ca + gri renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 1 + gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca ve siyah renkli, kaolin 2 ve beyaz renkli, %2.5 Ca ve gri renkli, kaolin 2 + gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç ve %2.5 Ca uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük meyvedeki ortalama dane oranı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, kaolin 2, %5 Ca, kaolin 1, beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 Ca, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + gri renkli, kaolin 2 + siyah renkli, %5 Ca + gri renkli ve gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.14. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki dane randımanı üzerine uygulamaların etkisi (%)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	44.48ö.d.B	45.63ö.d.AB	48.19ö.d.AB	50.42a A	47.18ö.d.
%2.5 Ca	46.71 Ö.D.	47.42	47.10	46.77ab	47.00
%5 Ca	45.01 Ö.D.	47.24	48.07	47.23ab	46.89
Kaolin 1	45.26 B	46.40 AB	47.71 A	45.84b B	46.30
Kaolin 2	44.58 Ö.D.	47.21	46.93	47.80ab	46.63
Ortalama	45.21 B	46.78 A	47.60 A	47.61 A	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Dursun (2021), Şanlıurfa'nın Merkez, Bozova, Harran ve Suruç ilçelerinden 'Hicaznar' çeşidine ait bahçelerden alınan meyve örneklerinin dane randımanlarını Bozova ilçesinde yetişen 'Hicaznar' çeşidinde %43.55 olarak tespit etmiştir. Bununla birlikte diğer ilçelerden alınan 'Hicaznar' çeşidinin dane randımanları Merkez ilçesinde %60.37 ve Harran ilçesinde %39.44 olarak belirlenmiştir. Gözlekçi (1997), 'Hicaznar' çeşidinin dane randımanının Ekim ayında %58.10 olduğunu bildirmiştir. Yapılan literatür çalışmasından da görüldüğü gibi aynı çeşitten, farklı ilçelerden alınan meyve örneklerinin ortalama dane oranları arasında farklı sonuçlar elde edilmiştir. Literatürden elde edilen sonuçlar incelendiğinde meyvelerdeki dane oranlarının değişkenlik gösterdiği bizim bulgularımızda ise %44.48 ile %50.42 arasında değiştiği görülmektedir. Sonuçlarımız literatürde elde edilen değerler arasında yer almaktadır. Çalışmamız ve literatürlerdeki meyvelerdeki dane oranları arasındaki farklılıklar ekolojik koşullar, ağacın beslenme durumu, yapılan kültürel işlemlerin farklılığı gibi faktörler ile ilişkilendirilebilir. İnce (2012), kaolin uygulamasının 'Mayhoş', 'Tatlı' ve 'Tatlı Mayhoş' nar çeşitlerinde dane randımanları açısından istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığını bildirmiştir. Yazıcı (2006) 'Hicaznar' çeşidinde, %3'lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının dane randımanı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da yine 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının meyvelerdeki dane randımanı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen sonuçlar yapılan çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir. Nitekim araştırmamızda kalsiyum ve kaolin uygulamalarının ortalama dane randımanı üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte kalsiyum uygulamalarının bitkilerde uygulama dönemlerinin (fenolojik dönemleri), bitkinin beslenme durumlarının, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşullarının kalsiyumun bitkiler tarafından emiliminin etkilenebileceği bu sebeple de kalsiyum uygulamalarının etkisinin görülmediği düşünülmektedir.

4.3.10. Meyve suyu randımanı (%)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama meyve suyu randımanı üzerine etkileri Çizelge 4.15'de verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve suyu randımanı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli

bulunmamıştır ($P>0.05$). Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama meyve suyu randımanı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). En fazla meyvedeki ortalama meyve suyu oranı aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (%40.60) ve gri (%40.50) renkli plastik malç uygulamalarında, en az ise kontrol (Malçsız) grubunda (%38.56) belirlenmiştir. Beyaz (%39.68) renkli plastik malç uygulaması her iki grupta yer almıştır. (Çizelge 4.15).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama meyve suyu randımanı üzerine etkisi sadece siyah plastik malç uygulamasında istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.15). En fazla ortalama meyve suyu randımanı siyah (%42.82) renkli plastik malç uygulamasında (kontrol), en az ise kaolin 1 (%39.29) uygulamasında tespit edilmiştir. %5 Ca (%40.49), kaolin 2 (%40.26) ve %2.5 Ca (%40.14) uygulamaları her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.15).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının ortalama meyve suyu randımanı üzerine etkileri sadece kontrol ve kaolin 1 uygulamasında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.15). Kaolin ve kalsiyum uygulanmayan bağımsız olarak farklı renkteki plastik malçlarda en fazla ortalama meyve suyu randımanı; siyah (%42.82) renkli plastik malç uygulamasında, aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (Malçsız) grubu (%37.85) ve beyaz (%38.16) renkli plastik malç uygulamaları en az olarak belirlenmiştir. Gri (%40.96) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.15). Kaolin 1 uygulanan farklı renkteki plastik malç uygulamalarında en fazla ortalama meyve suyu randımanı gri (%40.40) uygulamasında, en az ise kaolin 1 (Malçsız) (%38.56) uygulamasında tespit edilmiştir. Beyaz (%39.46) ve siyah (%39.29) renkli plastik malç uygulamaları her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.15).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama meyve suyu randımanı üzerine etkileri Ek-4’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan siyah malç, gri malç, %5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 ve gri renkli, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli plastik malç, %2.5 Ca ve kaolin 2 + gri renkli plastik malç uygulamalarında tespit edilmiştir. En düşük ortalama meyve suyu randımanı aralarında istatistiksel farklılık bulunmayan kontrol, kaolin 2, beyaz renkli plastik malç, %5 Ca, kaolin 1, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, kaolin 2 + gri renkli, %2.5 Ca, kaolin 2 + beyaz renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 2 + siyah renkli, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %5 Ca + gri renkli ve gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.15. 'Hicaznar' çeşidinde meyve suyu randımanı üzerine uygulamaların etkisi (%)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	37.85ö.d.B	38.16 ö.d.B	40.96 ö.d.AB	42.82a A	39.95ö.d.
%2.5 Ca	39.81 Ö.D	40.44	40.62	40.14ab	40.25
%5 Ca	38.56 Ö.D.	40.29	40.74	40.49ab	40.02
Kaolin 1	38.56 B	39.46 AB	40.40 A	39.29b AB	39.43
Kaolin 2	38.02 Ö.D	40.04	39.79	40.26ab	39.53
Ortalama	38.56 B	39.68 AB	40.50 A	40.60 A	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

'Hicaznar' nar çeşidinde yapılan bir çalışmada usare miktarının meyve irileşmesine paralel olarak arttığı ve hasat tarihinde %48.38 çıktığını bildirmiştir (Gözlekçi 1997). Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler literatürde bildirilen değerlerle uyumludur. Bununla birlikte meyve suyu randımanı ekolojik koşullar, ağaçların beslenme ve fizyolojik durumları gibi faktörlerin etkisiyle farklılıklar da göstermektedir.

Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde her iki deneme yılında da %6 kaolin uygulamasında, %4 kaolin uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla meyve suyu randımanı olduğunu bildirilmiştir. İnce (2012), farklı nar çeşitleri üzerinde 6 Temmuz tarihinde; ilk iki uygulama %2,5, sonraki iki uygulama %5 dozunda olarak yapılan kaolin uygulamasının 'Tatlı Mayhoş' çeşidi %45.2 ile meyve suyu randımanı açısından en yüksek değer olarak tespit edilmiş, en düşük değer ise kaolin uygulaması yapılmış 'Mayhoş' çeşidinde %36,6 olarak belirlenmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulguların literatürden farklı olmasının sebebi olarak ağaçların beslenme durumları, ekolojik koşullar, ağaçların fizyolojik durumları ve yapılan kültürel işlemler ilişkilendirilebilir. Yazıcı (2006) 'Hicaznar' çeşidinde, %3'lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının usare randımanı üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığını belirtmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler literatürde bildirilen değerlerle benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda kaolin uygulamalarının meyve suyu randımanı üzerine etkili bulunmamıştır.

Korkmaz (2013), 'Hicaznar' çeşidine kalsiyum uygulamasının meyve suyu randımanı üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulgular dikkate alındığında bu çalışma bulgularımızı destekler niteliktedir. Nitekim çalışmamızda Ca uygulamalarının meyve suyu randımanı üzerine etkisi bulunmamaktadır. Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde her iki deneme yılında da %2'lik Ca uygulamasında, %1'lik Ca uygulamasına ve kontrole göre daha fazla meyve suyu randımanı tespit etmiştir. Çalışmamızda kalsiyum uygulamalarının meyve suyu randımanı üzerine istatistiksel olarak bir etkisi olmamasına rağmen matematiksel olarak kontrole göre yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulgular dikkate alındığında bu çalışma bulgularımızı destekler niteliktedir. . Kalsiyum bitkiler için temel besin elementlerindendir ve birçok elementin alımını kolaylaştırır. Bitkinin beslenme durumunu artırması sonucunda sağlıklı ve güçlü gelişen ağaçlarda verim parametrelerinin artması beklenir. Bu durum değerlendirildiğinde kalsiyum uygulamalarının meyve suyu randımanını artırması beklenen bir durumdur.

Araştırmamızda ve literatürde yer alan çalışmalarda, kalsiyumun meyve suyu randımanını olumlu etkilediği görülmektedir.

4.3.11. Meyve kabuk ve dane rengi ölçümleri (L^* , a^* , b^* değerleri)

Materyal metotta açıklandığı gibi L^* değeri rengin parlaklığında meydana gelen değişimleri ifade etmekle birlikte L^* değeri 100'e yaklaştıkça maksimum değerini almaktadır. Bu renk beyaz renge gösterilen ışığın %100'ünün yansıması esasına dayanmaktadır. Elde edilen a^* değeri yeşilden kırmızıya, b^* değeri sarıdan maviye renk değişimini ifade etmekle birlikte, b^* 'nin negatif değeri mavi rengi, pozitif değeri sarı rengi ifade etmektedir. a^* değerinin pozitif değeri kırmızı rengi, negatif değeri ise yeşil rengi ifade etmektedir. Değerlerin negatif veya pozitif olmaları rengin koyulaşması anlamına gelmektedir. Narda kırmızı renk albeni açısından önemli olup, meyve kabuğunda kırmızı renk oluşumunu gösteren a^* değerlerinin, parlaklığı ifade eden L^* değerinin, b^* maviye yakın renk değerinin yüksek çıkması meyvenin albenisini ve kalite kriterini ifade etmesi açısından oldukça önemlidir. b^* değerinin düşük olması renklemenin arttığını ve olgunluğa yaklaşıldığını göstermektedir (Gözlekçi, 1997; Yazıcı, 2006).

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda Ca uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve kabuğunda ortalama L^* renk değeri üzerine etkileri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama L^* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan %2.5 Ca (ort. 57.15) ve %5 Ca (ort. 56.99) uygulamaları, kaolin 2 (ort. 54.64) uygulamasından daha fazla bulunmuştur. Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama L^* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P > 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama L^* renk değeri üzerine etkisi sadece beyaz renkli plastik malç uygulamasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.16). En fazla meyve kabuğunda ortalama L^* renk değeri aynı grupta yer alan %2.5 Ca (ort. 57.44) ve %5 Ca (ort. 56.97) uygulamalarında, en az ise kaolin 2 (ort. 52.74) uygulamasında tespit edilmiştir. Beyaz (ort. 55.70) renkli plastik malç ve kaolin 1 (ort. 55.10) uygulaması her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.16).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyve kabuğunda ortalama L^* renk değeri üzerine etkileri sadece kaolin 2 uygulamasında önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.16). Kaolin ve kalsiyum uygulanmayan bağımsız olarak farklı renkteki plastik malçlarda en fazla meyve kabuğunda ortalama L^* renk değeri; gri (ort. 52.74) renkli plastik malç uygulamasında, en az ise beyaz (ort. 52.74) renkli plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Siyah (ort. 56.19) renkli plastik malç ve kaolin 2 (Malçsız) (ort. 53.71) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.16).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama L^* renk değeri üzerine etkileri Ek-5’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, gri renkli plastik malç, %2.5 Ca, kaolin 1, %5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, %5 Ca, siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 2 + siyah renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 1 + gri renkli plastik malç, kontrol grubu, kaolin 1 + beyaz renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama L^* değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + beyaz renkli, kaolin 2, kaolin 1 + beyaz renkli plastik malç, kontrol grubu, kaolin 1 + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli, beyaz renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli, siyah renkli plastik malç, %5 Ca, %5 Ca + gri renkli, %5 Ca + beyaz renkli plastik malç, kaolin 1, %2.5 Ca ve gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve kabuğunda ortalama a^* renk değeri üzerine etkileri Çizelge 4.16’da verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama a^* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama a^* renk değeri üzerine de etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama a^* renk değeri üzerine etkisi sadece beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamasında istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.16). Beyaz renkli plastik malçla birlikte kullanılan kalsiyum ve kaolin uygulamaları incelendiğinde; meyve kabuğunda ortalama a^* renk değeri en fazla kaolin 2 (ort. 39.06) uygulamasında, en az ise %5 Ca (ort. 34.26) uygulamasında tespit edilmiştir. Kaolin 1 (ort. 39.06), beyaz (ort. 36.76) renkli plastik malç ve %2.5 Ca (ort. 36.00) uygulamaları her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.16).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyve kabuğunda ortalama a^* renk değeri üzerine etkileri önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama a^* renk değeri üzerine etkileri Ek-5’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + beyaz renkli plastik malç, kaolin 2, kaolin 1 + gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + siyah renkli plastik malç, %2.5 Ca, kontrol grubu, beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli, %5 Ca + siyah renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, %2.5 Ca + beyaz renkli plastik malç, kaolin 1, kaolin 2 + siyah renkli, %5 Ca, siyah renkli ve %2.5 Ca + gri renkli plastik malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama a^* değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan gri renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, siyah renkli, %5 Ca, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 1, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + gri renkli, %5 Ca + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli, beyaz renkli plastik

malç, kontrol grubu, %2.5 Ca, kaolin 1 + siyah renkli, %2.5 Ca + siyah renkli ve kaolin 1 + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve kabuğunda ortalama b^* renk değeri üzerine etkileri Çizelge 4.16'da verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama b^* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Çalışma sonucunda; %5 Ca (ort. 27.58) uygulaması ve kontrol (27.54) grubunun meyve kabuğunda ortalama b^* renk değeri en fazla bulunurken, kaolin 2 (ort. 26.58) uygulaması en az olarak tespit edilmiştir. %2.5 Ca (ort. 27.30) ve kaolin 1 (ort. 27.23) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.16).

Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama b^* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P > 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve kabuğunda ortalama b^* renk değeri üzerine etkisi sadece beyaz renkli plastik malç uygulamasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.16). Beyaz renkli plastik malçla birlikte kullanılan kalsiyum ve kaolin uygulamaları incelendiğinde; en fazla meyve kabuğunda ortalama b^* renk değeri aynı grupta yer alan kaolin 1 (ort. 27.61), %5 C (ort. 27.59), %2.5 Ca (ort. 27.50) ve beyaz (ort. 27.43) renkli plastik malç uygulamalarında, en az ise kaolin 2 (ort. 25.88) uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.16).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyve kabuğunda ortalama b^* renk değeri üzerine etkileri önemli ($P > 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama b^* renk değeri üzerine etkileri Ek-5'de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kontrol, %5 Ca, %5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, gri renkli plastik malç, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + siyah renkli, %2.5 Ca + gri renkli, beyaz renkli, %2.5 Ca, kaolin 1, %5 Ca + gri renkli, siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 2, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + gri renkli ve kaolin 2 + siyah renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama b^* renk değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 1 + gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç, kaolin 2, kaolin 2 + gri renkli, siyah renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, kaolin 1, %2.5 Ca, beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli plastik malç, kaolin 1 + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, gri renkli ve kaolin 1 + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.16. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki kabuk rengi (L*, a*, b*) üzerine uygulamaların etkisi

L* değeri					
Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	55.18ö.d.Ö.D.	55.70ab	57.10ö.d.	56.82ö.d.	56.20ab
% 2.5 Ca	57.05 Ö.D.	57.44a	58.36	55.87	57.15a
% 5 Ca	56.83 Ö.D.	56.97a	56.83	57.34	56.99a
Kaolin 1	57.00 Ö.D.	55.10ab	55.24	55.24	55.64ab
Kaolin 2	53.71 AB	52.74b B	56.43 A	56.19 AB	54.77b
Ortalama	55.95 Ö.D.	55.59	56.79	56.29	
a* değeri					
Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	36.83ö.d.Ö.D.	36.76ab	33.31b	35.26ö.d.	35.54ö.d.
%2.5 Ca	37.01 Ö.D.	36.00ab	34.88ab	37.31	36.30
%5 Ca	35.71 Ö.D.	34.26b	36.02ab	36.05	35.51
Kaolin 1	35.85 Ö.D.	37.46ab	38.37a	37.06	37.18
Kaolin 2	38.81 Ö.D.	39.06a	36.12ab	35.77	37.44
Ortalama	36.84 Ö.D.	36.71	35.74	36.29	
b* değeri					
Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	28.08ö.d.Ö.D.	27.43a	27.60ö.d.	27.04ö.d.	27.54a
%2.5 Ca	27.41 Ö.D.	27.50a	27.44	26.86	27.30ab
%5 Ca	27.88 Ö.D.	27.59a	27.07	27.79	27.58a
Kaolin 1	27.11 Ö.D.	27.61a	26.71	27.48	27.23ab
Kaolin 2	26.97 Ö.D.	25.88b	27.02	26.45	26.58b
Ortalama	27.49 Ö.D.	27.20	27.17	27.13	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Güler (2016), 'Hicaznar' nar çeşidinin bölgelere göre değişiminin belirlenmesi amacıyla Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya) ve Güney Doğu Anadolu (Şanlıurfa) Bölgesinde alınan örneklerin meyve kabuk renk değerlerini incelemiş, L* değerinin 38.55-48.25, arasında yer aldığını bildirmiştir. Yazıcı (2006), 'Hicaznar' çeşidinde kaolin uygulamasının L* değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğunu en yüksek ortalama L* değerinin kontrol ve Kaolin I uygulamasında sırasıyla 56.67 ve 55.98 olarak belirlemiştir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde %2'lik ve %4'lük kaolin uygulamalarının L* renk değerini azalttığını, %1'lik ve %2'lik Ca uygulamalarının kontrole göre L* renk değerini azaltmasına rağmen kaolin uygulamasına göre daha yüksek sonuç verdiğini bildirmiştir. Araştırmamızda kaolin ve Ca uygulamalarının ortalama kabuk L* değeri üzerine istatistiksel olarak etkisi bulunmamıştır. Bulgularımız ile literatürde meydana gelen bu farklılık ekolojik koşullar, çeşit faktörü, bitkinin beslenme durumu, bitkilerin fizyolojik durumları ve yapılan kültürel işlemlerin arasındaki farklılıklar ile ilişkilendirilebilir.

Yazıcı (2006), kaolin uygulamaları içerisinde en yüksek ortalama a^* değerini, Kaolin I (47.01) ile Kaolin II (44.39) uygulamaları yapılan meyvelerde, en düşük a^* değerinin ise Kaolin III (37.51) ve kontrol (38.21) grubuna ait olduğunu bildirmiştir. Glenn vd. (2001) elmalarda kaolin uygulamalarının a^* değerini arttırdığını, kontrol grubu meyvelerde a^* değerinin 14.2 iken, kaolin uygulanan meyvelerde 16.5 olduğunu belirtmiştir. Kaolin uygulamasının meyve sıcaklığını azaltarak renklenmeyi arttırdığını bildirmiştir. Güler (2016), ‘Hicaznar’ nar çeşidinin bölgelere göre değişiminin belirlenmesi amacıyla, Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya) ve Güney Doğu Anadolu (Şanlıurfa) Bölgesinden alınan örneklerin meyve kabuk renk değerlerini incelemiş, ortalama a^* değerini 47.35- 55.43, arasında olarak belirlemiştir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde %2’lik ve %4’lük kaolin uygulamalarının a^* renk değerini arttırdığını, %1’lik ve %2’lik Ca uygulamalarının kontrole göre a^* renk değerini azalttığını bildirmiştir. Araştırmamızda kaolin ve Ca uygulamalarının ortalama kabuk a^* değeri üzerine istatistiksel olarak etkisi bulunmamıştır. Bulgularımız ile literatürde meydana gelen bu farklılıklar ekolojik koşullar, bitkinin beslenme durumu, bitkilerin fizyolojik durumları ve yapılan kültürel işlemlerin arasındaki farklılıklar ile ilişkilendirilebilir.

Güler (2016), ‘Hicaznar’ nar çeşidinin bölgelere göre değişiminin belirlenmesi amacıyla Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya) ve Güney Doğu Anadolu (Şanlıurfa) Bölgesinde alınan örneklerin meyve kabuk renk değerlerini incelemiş, ortalama b^* değerini 17.07-24.27 arasında yer aldığını bildirmiştir. Yazıcı (2006) ‘Hicaznar’ çeşidinde, %3’lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının ortalama b^* değerini kontrol grubu meyvelerde 24.99 olarak belirlemiş, bunu sırasıyla Kaolin III (23.59), Kaolin II (22.90) ve Kaolin I (22.59) uygulamalarının takip ettiğini bildirmiştir. Glenn vd. (2003), kaolin uygulamalarının ‘Empire’ elma çeşidinde kontrole göre b^* değeri üzerine çok fazla etki etmediğini bildirmiştir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde %2’lik ve %4’lük kaolin uygulamalarının a^* renk değerini azalttığını, %1’lik ve %2’lik Ca uygulamalarının kontrole göre a^* renk değerini azalttığını bildirmiştir. Araştırmamızda kalsiyum ve kaolin uygulamalarının b^* renk değeri üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığı görülmektedir. Bulgularımızın literatürde yer alan bulgulara göre farklılık gösterme sebebi, ekolojik koşullar, çeşit faktörü, uygulanan kültürel işlemler ve ağaçların beslenme durumları arasındaki farklılıktan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve danesinde ortalama L^* renk değeri üzerine etkileri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve danesinde ortalama L^* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (ort. 26.72) grubu ve kaolin 1 (ort. 26.56) uygulamaları, %2.5 Ca (ort. 23.86) uygulamasından daha fazla bulunmuştur. Aynı grupta yer alan %5 Ca (ort. 25.53) ve kaolin 2 (ort. 25.13) uygulamaları ise ara grupta yer almıştır. Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyve danesinde ortalama L^* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). Aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (26.03), gri (25.74) renkli plastik malç uygulaması ve kontrol (ort. 25.71)

grubu, beyaz (ort. 24.77) renkli plastik malç uygulamasından daha fazla olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve danesinde ortalama L* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). Malç uygulaması yapılmayan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama L* renk değeri kaolin 1 (ort. 27.09) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (24.87) ve kaolin 2 (25.47) uygulamalarında tespit edilmiştir. kontrol (ort. 25.56) grubu ve %5 Ca (ort. 25.55) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.17). Beyaz malç uygulaması yapılan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama L* renk değeri aynı grupta yer alan beyaz (ort. 26.53) renkli plastik malç (kontrol) uygulamasında, %5 Ca (ort. 25.89) ve kaolin 1 (ort. 25.37) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (ort. 22.92) uygulamasında belirlenmiştir. Gri malç uygulanan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama L* renk değeri kaolin 1 (ort. 26.96), gri (ort. 26.53) renkli plastik malç (kontrol) ve kaolin 2 (ort. 26.28) uygulamasında. En az ise %2.5 Ca (23.71) uygulamasında tespit edilmiştir. %5 Ca (ort. 25.21) uygulaması ise her iki grupta yer almıştır. Siyah malç uygulanan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama L* renk değeri siyah (ort. 28.28) renkli plastik malç (kontrol) uygulamasında, %2.5 Ca (ort. 23.92) uygulamasında belirlenmiştir. Kaolin 1 (ort. 26.81), kaolin 2 (ort. 25.63) ve %5 Ca (ort. 25.49) uygulamaları ise ara grupta yer almıştır (Çizelge 4.17).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyve danesinde ortalama L* renk değeri üzerine etkileri sadece kontrol grubu, %2.5 Ca ve kaolin 2 uygulamalarında önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). Kaolin ve kalsiyum uygulanmayan (kontrol) farklı renkteki plastik malçlarda en fazla meyve danesinde ortalama L* renk değeri; siyah (ort. 28.28) renkli plastik malç uygulamasında, en az ise kontrol (ort. 25.56) renkli plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Beyaz (ort. 26.53) ve gri (ort. 26.53) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır. %2.5 Ca uygulanan farklı renkteki plastik malçlarda en fazla meyve danesinde ortalama L* renk değeri kontrol (24.87) grubunda, en az ise siyah (ort. 23.92) ve beyaz (ort. 22.92) renkli plastik malç uygulamalarında tespit edilmiştir. Gri (ort. 23.71) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.17).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama L* renk değeri üzerine etkileri Ek-6’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan, siyah renkli plastik malç, kaolin 1, kaolin 1 + gri, kaolin 1 + siyah, beyaz, gri renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama L* renk değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve danesinde ortalama a* renk değeri üzerine etkileri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve danesinde ortalama a* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel

olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kaolin 2 (ort. 24.71) uygulaması, aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (ort. 22.71) grubu, kaolin 1 (ort. 22.60), %5 Ca (ort. 22.47) ve %2.5 Ca (ort. 21.69) uygulamalarından daha fazla bulunmuştur. Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyve danesinde ortalama a* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.17).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve danesinde ortalama a* renk değeri üzerine etkisi malç uygulanmayan, gri ve siyah renkli plastik malç yapılan uygulamalarda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). Malç uygulaması yapılmayan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama a* renk değeri kaolin 2 (ort. 25.15) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (ort. 19.75) uygulamasında tespit edilmiştir. %5 Ca (ort. 22.99), kontrol (ort. 22.61) ve kaolin 1 (ort. 22.23) uygulamaları ara grupta yer almıştır. Gri malç uygulanan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama a* renk değeri kaolin 2 (ort. 25.27) uygulamasında, aynı grupta yer alan %2.5 Ca (ort. 23.39), kaolin 1 (23.20), kontrol (gri renkli plastik malç) grubu (ort. 22.79) ve %5 Ca (ort. 22.70) uygulamalarında en az olarak belirlenmiştir. Siyah malç uygulanan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama a* renk değeri kaolin 2 (ort. 25.44) uygulamasında, en az ise aynı grupta yer alan kontrol (ort. 22.19) grubu (siyah renkli plastik), kaolin 1 (ort. 22.11) %5 Ca (ort. 21.86) ve %2.5 Ca (ort. 21.01) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyve danesinde ortalama a* renk değeri üzerine etkileri sadece %2.5 Ca ve kaolin 2 uygulamalarında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). %2.5 Ca uygulanan farklı renkteki plastik malçlarda en fazla meyve danesinde ortalama a* renk değeri gri (ort. 23.39), en az ise kontrol (ort. 19.75) tespit edilmiştir. beyaz (ort. 22.62) ve siyah (ort. 21.01) renkli plastik malç uygulamaları ise ara grupta yer almıştır (Çizelge 4.17).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama a* renk değeri üzerine etkileri Ek-6’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 2, %2.5 Ca + gri renkli, beyaz renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama a* renk değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca , %2.5 Ca + siyah renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyve danesinde ortalama b* renk değeri üzerine etkileri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve danesinde ortalama b* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Kontrol (14.72) grubu, %2.5 Ca (11.48) uygulamalarından daha fazla bulunmuştur. Aynı grupta yer alan %5 Ca (13.41) ve kaolin 1 (ort. 13.41) uygulamaları ara grupta yer almıştır. Kaolin 2 (ort. 13.88) uygulaması ise kontrol grubu ile aynı grupta yer alan %5 Ca ve kaolin 1 uygulamalarıyla benzerlik göstermiştir. Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız

olarak meyve danesinde ortalama b* renk değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.17).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyve danesinde ortalama b* renk değeri üzerine etkisi tüm uygulamalarda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). Malç uygulaması yapılmayan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama b* renk değeri aynı grupta yer alan kontrol (ort. 14.29), %5 Ca (ort. 13.99), kaolin 1 (ort. 13.86) ve kaolin 2 (ort. 13.49) uygulamalarında, en az ise %2.5 Ca (ort. 10.44) uygulamasında belirlenmiştir. Beyaz malç uygulanan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama b* renk değeri kontrol (ort. 14.82) grubunda (beyaz renkli plastik), en az ise aynı grupta yer alan kaolin 2 (ort. 12.11) ve %2.5 Ca (ort. 11.71) uygulamalarında tespit edilmiştir. %5 Ca (14.04) ve kaolin 1 (12.78) uygulamaları aynı grupta yer almıştır. Gri malç uygulanan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama b* renk değeri kaolin 2 (ort. 15.16) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (ort. 12.61) uygulamasında belirlenmiştir. Aynı istatistiksel grupta bulunan kontrol (gri renkli plastik malç) grubu (14.76), kaolin 2 (ort. 13.93) ve %5 Ca (ort. 13.22) uygulamaları ise her iki grupta da yer almıştır. Siyah malç uygulanan ağaçlardaki en fazla meyve danesinde ortalama b* renk değeri aynı grupta yer alan kontrol (siyah plastik malç) grubu (15.03) ve kaolin 2 (ort. 14.76) uygulamasında, en az ise %2.5 Ca (ort. 11.14) uygulamasında belirlenmiştir. %5 Ca (ort. 13.17) ve kaolin 1 (ort. 13.07) uygulamaları ise her iki grupta da yer almıştır (Çizelge 4.17).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının meyve danesinde ortalama b* renk değeri üzerine etkileri sadece %2.5 Ca ve kaolin 2 uygulamalarında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.17). %2.5 Ca uygulanan farklı renkteki plastik malçlarda en fazla meyve danesinde b* renk değeri gri (ort. 12.61) renkli plastik malç uygulamasında, en az ise kontrol (10.44) grubunda tespit edilmiştir. Beyaz (ort. 14.82) ve siyah (ort. 11.14) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta da yer almıştır. Kaolin 2 uygulanan farklı renkteki plastik malçlarda en fazla meyve danesinde ortalama b* renk değeri gri (ort. 15.16) renkli plastik malç uygulamasında, en az ise beyaz (12.11) uygulamasında tespit edilmiştir. Siyah (ort. 14.76) renkli plastik malç uygulaması gri ve beyaz renkli plastik malç uygulamasıyla benzerlik gösterirken, kontrol (ort. 13.49) grubu siyah ve beyaz renkli plastik malç uygulamalarıyla benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.17).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama b* renk değeri üzerine etkileri Ek-6’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + gri renkli, siyah renkli, beyaz renkli, gri renkli, kaolin 2 + siyah renkli plastik malç, kontrol grubu, %5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca, kaolin 1 + gri renkli, kaolin 1 , kaolin 2, %5 Ca + gri renkli, %5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama b* renk değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca, %2.5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.17. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki dane rengi (L*, a*, b*) üzerine uygulamaların etkisi

L* değeri					
Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	25.56abB	26.53a AB	26.53a AB	28.28a A	26.72a
%2.5 Ca	24.87b A	22.92b B	23.71b AB	23.92c B	23.86c
%5 Ca	25.55abÖ.D.	25.89a	25.21ab	25.49bc	25.53b
Kaolin 1	27.09a Ö.D.	25.37a	26.96a	26.81ab	26.56a
Kaolin 2	25.47b A	23.12b B	26.28a A	25.63bcA	25.13b
Ortalama	25.71 A	24.77 B	25.74 A	26.03 A	
a* değeri					
Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	22.61bÖ.D.	23.24ö.d	22.79b	22.19b	22.71b
%2.5 Ca	19.75cC	22.62 AB	23.39bA	21.01bBC	21.69b
% 5 Ca	22.99bÖ.D.	22.35	22.70b	21.86b	22.47b
Kaolin 1	22.23bÖ.D.	22.86	23.20b	22.11b	22.60b
Kaolin 2	25.15aA	23.00 B	25.27aA	25.44aA	24.71a
Ortalama	22.54 Ö.D.	22.81	23.47	22.52	
b* değeri					
Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	14.29aA	14.82a A	14.76abAB	15.03a A	14.72a
%2.5 Ca	10.44bB	11.71b AB	12.61b A	11.14b AB	11.48c
%5 Ca	13.99aÖ.D.	14.04ab	13.22ab	13.17ab	13.60b
Kaolin 1	13.86aÖ.D.	12.78ab	13.93ab	13.07ab	13.41b
Kaolin 2	13.49aBC	12.11c B	15.16a A	14.76a AB	13.88ab
Ortalama	13.21 Ö.D.	13.09	13.94	13.44	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Taranabilen veri tabanlarında meyve yetiştiriciliğinde kalsiyum, kaolin ve plastik malç uygulamalarının meyvelerin dane rengi üzerine etkisi ile ilgili literatür elde edilemediğinden kıyaslama yapılamamıştır.

4.4. Kimyasal analizler

Çalışma kapsamında yapılan uygulamaların verim, kalite ve erkenciliğe etkisini belirlemek amacıyla birtakım analizler yapılmış bu analizlerin ortalamaları ve istatistiksel analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.4.1. Suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvelerdeki ortalama suda çözünabilir kuru madde miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.18'de verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; kaolin 2 (%16.83) uygulaması, kontrol (%16.38) grubuna göre daha fazla bulunmuştur. Aynı grupta yer alan %5 Ca (%16.77), %2.5 Ca (%16.53) ve kaolin 1 (%16.45) uygulamaları her iki grupta da yer almıştır. Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkisi sadece; malç uygulanmayan ve siyah renkli plastik malç kullanılan uygulamalarda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.18). Malç uygulanmayan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı en fazla kaolin 2 (%16.87) uygulamasında, en az ise kaolin 1 (%16.10) uygulamasından elde edilmiştir. Aynı istatistiksel grupta yer alan %5 Ca (ort. 16.83), %2.5 Ca (%16.40) uygulamaları ve kontrol (%16.13) grubu ise her iki grupta da yer almıştır. Siyah malç uygulanan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı en fazla kaolin 2 (%17.10) uygulamasından, en az ise kaolin 1 (%16.27) uygulamasından elde edilmiştir. Aynı grupta yer alan kontrol (%16.83) grubu, %5 Ca (%16.73) ve %2.5 Ca (%16.63) uygulamaları ise her iki gruba benzerlik göstermiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarının meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri sadece kaolin 1 ve kaolin 2 uygulamalarında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.18). Kaolin 1 uygulamasında en fazla meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı gri (%16.90) renkli plastik malç uygulamasında, en az ise aynı grupta yer alan kontrol (%16.10) grubu ve siyah (%16.27) renkli plastik malç uygulamasında tespit edilmiştir. Beyaz (%16.53) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grupta da yer almıştır. Kaolin 2 uygulamasında en fazla meyvelerdeki ortalama suda çözünebilir kuru madde miktarı siyah (%17.10) ve beyaz (%17.03) renkli plastik malç uygulamalarında, en az ise gri (%16.30) renkli plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol (%16.87) grubu ise her iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 4.18).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama SÇKM üzerine etkileri Ek-7’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, kaolin 1 + gri renkli plastik malç, kaolin 2, siyah renkli, %5 Ca, %5 Ca + gri renkli, %5 Ca + siyah, %5 Ca + beyaz, %2.5 Ca + beyaz, %2.5 Ca + siyah, kaolin 1 + beyaz, %2.5 Ca + gri renkli plastik malç, beyaz renkli plastik, %2.5 Ca, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 1 + siyah renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama SÇKM aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan gri, kaolin 1, kontrol, kaolin 1 + siyah, kaolin 2 + gri renkli plastik malç, %2.5 Ca, beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, %5 Ca + gri renkli, %5 Ca, siyah renkli plastik malç, kaolin 2, kaolin 1 + gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.18. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki SÇKM üzerine uygulamaların etkisi (%)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	16.13abÖ.D.	16.47ö.d.	16.10ö.d.	16.83ab	16.38b
%2.5 Ca	16.40abÖ.D.	16.63	16.47	16.63ab	16.53ab
%5 Ca	16.83abÖ.D.	16.70	16.80	16.73ab	16.77ab
Kaolin 1	16.10b B	16.53 AB	16.90 A	16.27b B	16.45ab
Kaolin 2	16.87a AB	17.03 A	16.30 B	17.10a A	16.83a
Ortalama	16.47 Ö.D.	16.67	16.51	16.71	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Turgut (2012), Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinin SÇKM değerlerini 14,9-16,6 °Bx değerleri arasında değiştiğini, Hicaznar çeşidinin SÇKM değerinin ise 16,6 °Bx olarak belirlemiştir. Gözlekçi (1997), 'Hicaznar' (*Punica granatum*) nar çeşidinin 1995 yılının Ekim ayında alınan meyve örneklerinde, SÇKM oranını %15.88 olarak tespit etmiştir.

Coşgun (2011), 'Hicaznar' nar çeşidinde, Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da 'Hicaznar' çeşidinde, Ağlar (2016), kirazda ve Yanar vd. (2009) 'Amasya' misket elma çeşidinde, kalsiyum uygulamalarının meyvedeki SÇKM miktarı üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde 2011 yılında %1 ve %2'lik Ca uygulamasının SÇKM miktarını kontrole göre azalttığını, 2012 yılında ise Ca dozlarının istatistiksel olarak etkisi olmadığını bildirmiştir. Ramezani et al. (2009), İran'da kalsiyum klorürün (%0, %2 ve %4) yapraktan uygulamasının SÇKM miktarını arttırdığını bildirmiştir. Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde her iki deneme yılında da %2 Ca uygulamasının, %1 Ca uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla SÇKM miktarına sahip olduğunu bildirilmiştir. Araştırmamızda kalsiyum uygulamalarının SÇKM miktarı üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığı görülmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar Ramezani et. al. (2009); Harhash vd. (2019) ile farklılık göstermektedir. Kalsiyum uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemleri, bitkinin beslenme durumları, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşulları kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebilir. Bu nedenle çalışmamızda SÇKM üzerinde kalsiyum uygulamalarının etkisinin görülmediği düşünülmektedir.

Abou El-Wafa (2015), Mısır'da 'Wonderful' nar çeşidinde %4 ve %2 kaolin uygulamalarının SÇKM üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığını bildirmiştir. Yazıcı (2006), 'Hicaznar' nar çeşidinde kaolin uygulanan meyvelerde SÇKM miktarının arttığını tespit etmiştir. Harhash vd. (2019), 'Wonderful' nar çeşidinde her iki deneme yılında da %6 kaolin uygulamasının, %4 kaolin uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla SÇKM miktarına sahip olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre kaolin 2 uygulamasının SÇKM miktarını arttırdığı, kaolin 1 uygulamasının ise istatistiksel olarak bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Yapılan literatür taraması ve çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular benzerlik göstermektedir. Nitekim kaolin uygulamasının SÇKM üzerine etkisi olduğu görülmüştür. Bu durum Yazıcı (2006)'nın, Mayhoş narlar grubuna giren 'Hicaznar' çeşidinde kaolin uygulamalarının tatlanmayı

arttırdığına yönelik görüşü ile uyum içerisindedir. Kaolin uygulamalarının bitkilerde yaprak sıcaklığını azalttığına yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Abou-Khaled vd. 1970; Glen vd. 1999). Yaprak sıcaklığının azalmasıyla birlikte bitkilerde su kullanım verimliliğinin artması (Basnizki ve Evenari, 1975; Rosenberg, 1974) bitkilerin daha sağlıklı büyümesini sağlamıştır. Sağlıklı gelişen bitkilerde gelişen meyvelerin SÇKM miktarının fazla olması beklenen bir durumdur. Bunun yanı sıra uygulamaların etkinliği ağaçların beslenme durumları, fizyolojik yapıları, iklim koşulları ile de değişebilmektedir.

Küçükyumuk vd. (2013), Isparta (Eğirdir) koşullarında M9 anacına aşılı 'Breburn' elma çeşidinde beyaz kumaş örtü ve siyah plastik malç uygulamalarının SÇKM miktarı üzerinde etkili olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızda malç uygulamalarının da SÇKM miktarı üzerine istatistiksel olarak etkisi olmadığı görülmektedir.

4.4.2. Titre edilebilir asitlik (TEA) (%)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik üzerine etkileri Çizelge 4.19'da verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; aynı grupta yer alan %2.5 Ca (% 0.18) ve %5 Ca (% 0.18) uygulamaları en fazla bulunurken, aynı grupta yer alan kaolin 2 (% 0.15) uygulaması ve kontrol (% 0.16) grubu en az olarak tespit edilmiştir. Kaolin 1 (%0.17) ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.19). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; siyah (%0.18) ve beyaz (%0.18) renkli plastik malç uygulamaları en fazla titre edilebilir asitlik değerine sahipken, gri (%0.16) renkli plastik malç en az olarak tespit edilmiştir. Kontrol (%0.17) grubu ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.19).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik üzerine etkisi sadece; malç uygulanmayan ve siyah renkli plastik malç kullanılan uygulamalarda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.19). Malç uygulanmayan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik en fazla %2.5 Ca (%0.19) uygulamasında, en az ise aynı grupta yer alan kontrol (0.15 g/100 ml) grubu ve kaolin 2 (%0.15) uygulamasında belirlenmiştir. %5 Ca (%0.17) ve kaolin 1 (%0.17) uygulamaları ise her iki grupta yer almıştır. Gri plastik malç uygulanan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik en fazla aynı grupta yer alan %5 Ca (%0.18), %2.5 Ca (%0.17) ve kaolin 1 (%0.16) uygulamalarında, en az ise kaolin 2 (%0.13) uygulaması tespit edilmiştir. Kontrol (%0.15) grubu ise her iki grupta yer almıştır (Çizelge 4.19).

'Hicaznar' çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarının meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik üzerine etkileri sadece kaolin 2 uygulamasında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.19). Kaolin 2 uygulamasında en fazla meyvelerdeki ortalama titre edilebilir asitlik siyah

(%0.17) renkli plastik malç uygulamasında, en az ise gri (%0.13) renkli plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Kontrol (%0.15) grubu ve beyaz (%0.15) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grup arasında yer almıştır (Çizelge 4.19).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama titre edilebilir asitlik üzerine etkileri Ek-7’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan %5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli plastik malç, %2.5 Ca, kaolin 1 + beyaz renkli, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + siyah renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, kaolin 1, %2.5 Ca + gri renkli, kaolin 2 + siyah, beyaz, %5 Ca, kaolin 1 + gri, siyah renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama titre edilebilir asitlik aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + gri renkli plastik malç, kaolin 2, kontrol grubu, kaolin 2 + beyaz renkli, gri renkli, siyah renkli plastik malç, kaolin 1 + gri renkli plastik malç, %2.5 Ca, %5 Ca + beyaz renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.19. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvedeki titre edilebilir asitlik üzerine uygulamaların etkisi (%)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	0.15b Ö.D.	0.17ö.d.	0.15ab	0.16ö.d.	0.16bc
%2.5 Ca	0.19a Ö.D.	0.19	0.17a	0.18	0.18a
%5 Ca	0.17abÖ.D.	0.19	0.18a	0.20	0.18a
Kaolin 1	0.17abÖ.D.	0.18	0.16a	0.18	0.17ab
Kaolin 2	0.15b AB	0.15a AB	0.13b B	0.17 A	0.15c
Ortalama	0.17 AB	0.18 A	0.16 B	0.18 A	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (p<0.05).

³Ö.D: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Turgut (2012), Akdeniz Bölgesi’nde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinden, elde edilen sonuçlara göre titrasyon asitliği değerleri %0,45-1,96 arasında tespit edilmiştir. ‘Hicaznar’ çeşidi için titrasyon asitliği %1,44 olarak tespit edilmiştir. Güler (2016), ‘Hicaznar’ çeşidinde, Ege (İzmir, Aydın, Denizli), Akdeniz (Antalya) ve Güney Doğu Anadolu (Şanlıurfa)’da bulunan bahçelerden alınan meyve örneklerinin TEA değerini %0.99-1.52 arasında olarak belirlemiştir. Araştırmamızda elde edilen bulgular ile literatür arasında farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılığın çeşit (Turgut, 2012) veya yetiştirilen bölgenin ekolojik koşulları (Güler, 2016), uygulanan kültürel işlemler, ağaçların beslenme durumları ile ilişkilendirilebilir.

Ağlar (2016), kiraz üzerine yapmış olduğu çalışmada kalsiyum uygulamasının TEA üzerine kontrol grubuna göre istatistik açıdan önemli bir fark olmadığını bildirmiştir. Coşgun (2011), Hicaznar nar çeşidinde Ca uygulamalarının istatistiksel olarak etkisinin olmadığını bildirmiştir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde asitliğin 2012 yılında %1 ve %2 Ca uygulamalarının kontrolle benzer sonuçlar verdiğini, 2012 yılında ise %1 ve %2 Ca uygulamalarının asitliği kontrole göre attırdığını bildirmişlerdir. Ramezian vd. (2009), İran’da kalsiyum klorür (%0, %2 ve %4) uygulamasının nar meyvelerinde ilk uygulamalarda yüksek dozlardaki uygulamaların TEA miktarını düşürürken, ikinci uygulama döneminde TEA miktarının değişmediğini

belirtmiştir. Literatür taramasından da görüldüğü gibi Ca uygulamalarının aynı çalışmada bile uygulama yıllarına göre etkilerinin değiştiği görülmektedir (Abou El-Wafa, 2015; Ramezanian vd. 2009). Kalsiyum uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemlerinin, bitkilerin beslenme durumlarının, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşullarının kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebildiği bu nedenle kalsiyum uygulamalarının TEA üzerine etkisinin değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir.

Yazıcı (2006) ‘Hicaznar’ çeşidinde, %3’lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının kontrol grubu meyvelerde %1.91 olarak tespit edilen asitliğin Kaolin I uygulaması yapılan meyvelerde %1.73’e düştüğünü, Kaolin II (%1.80) ve Kaolin III (%1.82) uygulaması yapılan meyvelerde ise kontrole oranla daha az asitlik bulunduğunu bildirmiştir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidinde asitliği 2011 yılında %2 ve %4 kaolin uygulamalarında kontrole göre bir fark olmadığını belirtmiş, 2012 yılında ise asitliğin %2 kaolin uygulamasında (%1.42), kontrol (%1.40) ve %4 kaolin uygulamasına (%1.38) göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Cantiro vd. (2009) ve Forey (2008), kaolin uygulamalarının meyvelerde suda çözünabilir kuru madde miktarını arttırdığını bildirmiştir. Yapılan çalışmalardan da görülebileceği gibi kaolin uygulamalarının TEA üzerine değişken bir etkisi bulunmaktadır. Bu durumun ekolojik koşullar, yapılan kültürel işlemler, bitkilerin beslenme ve sulama durumlarındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Küçükyumuk vd. (2013), Isparta (Eğirdir) koşullarında M9 anacına aşılı ‘Breburn’ elma çeşidinde beyaz kumaş örtü ve siyah plastik malç uygulamalarının titre edilebilir asitlik miktarı üzerinde etkili olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulgular ile literatürün birbirine benzer olduğu görülmektedir. Nitekim çalışmamızda %2.5 Ca uygulaması dışındaki uygulamalar titre edilebilir asitlik miktarı bakımından kontrole istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. Bu durum ağaçların beslenme durumları, sulama, yapılan kültürel işlemlerdeki, farklı ekolojik koşullardan meydana gelen farklılıklar ile ilişkilendirilebilir.

4.4.3. Meyve suyu pH değeri

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvelerdeki ortalama pH değeri üzerine etkileri Çizelge 4.20’de verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama pH değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; kaolin 2 (ort. 3.20) uygulaması, aynı grupta yer alan %2.5 Ca (ort. 3.01), %5 Ca (ort. 3.02) ve kaolin 1 (ort. 3.05) uygulamalarına göre daha fazla olarak tespit edilmiştir. Kontrol (ort. 3.12) grubu ise ara grupta yer almıştır (Çizelge 4.20). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama pH değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; aynı grupta yer alan gri (ort. 3.12) renkli plastik malç uygulaması ve kontrol (ort. 3.10) grubu, aynı grupta yer alan siyah (ort. 3.05) ve beyaz (ort. 3.05) renkli plastik malç uygulamalarına göre daha fazla olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama pH değeri üzerine etkisi tüm uygulamalarda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.20). Malç uygulanmayan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki ortalama pH değeri en fazla kaolin 2 (ort. 3.25) uygulamasında, en az ise aynı grupta yer alan %2.5 Ca (ort. 3.04) ve %5 Ca (ort. 3.04) uygulamalarında tespit edilmiştir. Kontrol (ort. 3.16) grubu kaolin 2 ve kaolin 1 (ort. 3.07) uygulamalarıyla benzerlik göstermiştir. Beyaz renkli plastik malç uygulanan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında ortalama pH değeri aynı grupta yer alan kaolin 2 (ort. 3.12) uygulamasında ve kontrol (ort. 3.12) grubunda, aynı grupta yer alan %5 Ca (ort. 3.00) ve kaolin 1 (ort. 3.00) uygulamalarına göre daha fazla bulunmuştur. %2.5 Ca (3.02) uygulaması ise her iki grupta da benzerlik göstermiştir. Gri plastik malç uygulanan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki pH değeri en fazla kaolin 2 (ort. 3.27) uygulamasında, en az ise aynı grupta yer alan kontrol (ort. 3.13) grubu, kaolin 1 (ort. 3.08), %5 Ca (ort. 3.06) ve %2.5 Ca (ort. 3.03) uygulamalarında tespit edilmiştir. Siyah renkli plastik malç uygulanan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında ortalama pH değeri kaolin 2 (ort. 3.18) uygulamasında, aynı grupta yer alan kontrol (ort. 3.05) grubu, kaolin 1 (ort. 3.04), %2.5 Ca (ort. 3.00) ve %5 Ca (ort. 3.00) uygulamalarına göre daha fazla bulunmuştur (Çizelge 4.20).

‘Hicaznar’ çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarının meyvelerdeki ortalama pH değeri üzerine etkileri sadece kalsiyum ve kaolin uygulanmayan kontrol grubunda ve kaolin 2 uygulamasında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.20). Kalsiyum ve kaolin uygulanmayan farklı renkteki plastik malç uygulamaları incelendiğinde; kontrol (ort. 3.16) grubu, siyah (ort. 3.05) renkli plastik malç uygulamasına göre daha fazla ortalama pH değerine sahiptir. Aynı grupta yer alan gri (ort. 3.13) ve beyaz (ort. 3.12) renkli plastik malç uygulamaları her iki grupta benzerlik göstermiştir. Kaolin 2 uygulanan farklı renkteki plastik malç uygulamaları incelendiğinde; aynı grupta yer alan gri (ort. 3.27) renkli plastik malç uygulaması ve kontrol (ort. 3.25) grubu, beyaz (ort. 3.12) renkli plastik malç uygulamasına göre daha fazla olarak tespit edilmiştir. Siyah (ort. 3.18) renkli plastik malç uygulaması ise her iki grupta benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.20).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama pH değeri üzerine etkileri Ek-7’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + gri renkli, kaolin 2 , kaolin 2 + siyah renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama pH değeri aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan %2.5 Ca + siyah renkli, %2.5 Ca, %5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, %5 Ca, kaolin 1 + siyah renkli, siyah renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç, kaolin 1, kaolin 1+gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.20. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki pH üzerine uygulamaların etkisi

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	3.16abA	3.12a AB	3.13bAB	3.05bB	3.12b
%2.5 Ca	3.04c Ö.D.	3.02ab	3.03b	3.00b	3.01c
%5 Ca	3.04c Ö.D.	3.00b	3.06b	3.00b	3.02c
Kaolin 1	3.07bcÖ.D.	3.00b	3.08b	3.04b	3.05c
Kaolin 2	3.25a A	3.12a B	3.27aA	3.18aAB	3.20a
Ortalama	3.10 A	3.05 B	3.12 A	3.05B	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Turgut (2012), Akdeniz Bölgesi'nde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinde elde edilen sonuçlara göre örneklerin pH değerleri 2,87-3,92 arasında belirlenmiş, 'Hicaznar' çeşidine ait pH değeri 3.28 olarak tespit edilmiştir. Gözlekçi (1997), Hicaznar' (*Punica granatum* L.) nar çeşidinde 1994 yılının Ekim ayında ait meyvelerin usare pH'sının 3,18 olarak bildirmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler literatürde bildirilen değerlerle uyumludur. pH miktarı, meyvelerde olgunluk, çeşit, ağaçların fizyolojik durumları, güneşlenme gibi faktörlere göre değişkenlik gösterebilmektedir. Bununla birlikte çalışmamızda pH miktarları 3.00 ile 3.27 arasında değişmektedir.

Yazıcı (2006) 'Hicaznar' çeşidinde, %3'lük dozda üç ayrı dönemde yapılan kaolin uygulamalarının pH üzerine etkilerine bakıldığında en yüksek ortalama, Kaolin I uygulamasında 3.20 olarak tespit edilmiş, Kaolin II'de 3.14 ve Kaolin III uygulamasında ise 3.10 olarak belirlemiş, kontrol grubu meyvelerinde ise 3.12 olarak belirlemiştir. Bu durum kaolin uygulamalarının pH'ı etkilediğini göstermektedir. Nitekim çalışmamızda kaolin 2 uygulamasının pH'ı arttırdığı Kaolin 1 uygulamasında ise istatistiksel olarak kontrolle aynı grupta yer aldığı görülmektedir. Bu durum göz önüne alındığında kaolin uygulamalarında, ekolojik koşullardaki farklılıklarla beraber uygulama dönemleri ve dozlarının pH miktarlarında değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir.

Ağlar (2016), kirazda yapmış olduğu kalsiyum uygulamasının pH değerleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Yanar vd. (2009), 'Amasya' misket elma çeşidi üzerine meyvelerin gelişme döneminde 4 farklı kalsiyum dozu (100 g, 300 g, 500 g, ve 700 g/ 100 lt su) uygulanmış pH değerleri üzerine kontrole göre istatistiki olarak önemli bir etkisi olmadığını bildirilmiştir. Cosgun (2011), Hicaznar nar çeşidinde tüm kalsiyum uygulamalarında (%2, %3 ve %4) pH değerleri 3,3 olarak bulunmuş, kontrole göre aralarında fark olmadığını bildirmiştir. Korkmaz (2013)'ın 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının pH üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızda kalsiyum uygulamalarının pH'ı azalttığı sonucu görülmektedir. Literatürden elde edilen sonuçlar ve çalışmamız göz önüne alındığında çeşit veya tür farkı olmaksızın kalsiyum uygulamalarının pH miktarı üzerinde farklı sonuçlar elde edilebileceğini bunun sebebi olarak ise ekolojik koşulların, ağaçların beslenme durumlarının, ağaçların fizyolojik yapılarının farklılığından kaynaklı olarak pH miktarlarının değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra kalsiyum uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemlerinin, bitkinin beslenme durumlarının, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşulları etkisiyle kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebileceği bu nedenle farklılık gösterebileceği düşünülmektedir.

Taylan (2021), Wonderful nar çeşidi ve Ankaralıoğlu (2021), tam bodur elma anacına (M9) aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidi üzerinde, Küçükyumuk vd. (2013), M9 anacına aşılı 'Breburn' elma çeşidinde pH değeri ile kontrol grubunda istatistiksel olarak etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırma bulgularımız ile farklılığının ise; ekolojik koşullar, rakım ve kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Çalışmamızda kalsiyum uygulamaları pH miktarını kontrole göre düşürürken kaolin uygulamaları benzer etki göstermiş, malç uygulamalarında ise beyaz ve gri renkli plastik malç kontrol ile benzer etki ederken siyah renkli plastik malçta azalmıştır.

4.4.4. Toplam fenolik madde miktarı (GAE g/L)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.21'de verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamaların; malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda; meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı en fazla %5 Ca (ort. 1.34g/L) uygulamasında bulunurken bunu kaolin 2 (ort. 1.20 g/L) uygulaması takip etmiştir. En az ortalama toplam fenolik madde miktarı kaolin 1 (1.10 g/L) uygulamasında tespit edilmiştir. Aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (ort. 1.14 g/L) grubu ve %2.5 Ca (ort. 1.14 g/L) uygulaması ise kaolin 1 ve kaolin 2 uygulamalarıyla benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.21). Farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Çalışma sonucunda farklı renkteki plastik malç uygulamaları incelendiğinde; ortalama toplam fenolik madde miktarı aynı grupta yer alan kontrol (ort. 1.22 g/L) grubu, beyaz (ort. 1.21 g/L) ve siyah (ort. 1.21 g/L) renkli plastik malç uygulamalarında, gri (ort. 1.11 g/L) renkli plastik malç uygulamasından daha fazla bulunmuştur (Çizelge 4.21).

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisi sadece malç kullanılmayan ve beyaz renkli plastik malç uygulanan uygulamalarda istatistiksel olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.21). Malç uygulanmayan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı en fazla %5 Ca (ort. 1.46 g/L) uygulamasından elde edilirken bunu kaolin 2 (ort. 1.24 g/L) uygulaması takip etmiş, en az ise kaolin 1 (ort. 1.06 g/L) uygulamasında tespit edilmiştir. Aynı grupta yer alan %2.5 Ca (ort. 1.21 g/L) uygulaması ve kontrol (ort. 1.10 g/L) grubu kaolin 1 ve kaolin 2 uygulamalarıyla benzerlik göstermiştir. Beyaz malç kullanılan kaolin ve kalsiyum uygulamalarında meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı en fazla %5 Ca (ort. 1.40 g/L) uygulamasında, en az ise aynı grupta yer alan kaolin 1 (ort. 1.02 g/L) ve kontrol (ort. 1.12 g/L) grubunda belirlenmiştir. Kaolin 2 (ort. 1.32 g/L) uygulaması %5 Ca uygulaması ve %2.5 Ca (ort. 1.17 g/L) uygulaması ile benzerlik göstermiştir (Çizelge 4.21).

'Hicaznar' çeşidinde farklı renkli plastik malç uygulamalarına bağlı olarak yapılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarının meyvelerdeki ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri sadece %2.5 Ca, kaolin 1 ve kaolin 2 uygulamalarında

istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.21). %2.5 Ca uygulamasında farklı renkli plastik malç uygulamalarının ortalama toplam fenolik madde miktarı en fazla kontrol (ort. 1.21 g/L) grubundan, en az ise gri (ort. 1.09 g/L) renkli plastik malç uygulamasından elde edilmiş, beyaz (ort. 1.17 g/L) ve siyah (ort. 1.11 g/L) renkli plastik malç uygulamaları ise her iki grupta da yer almıştır. Kaolin 1 uygulanan farklı renkteki plastik malç uygulamaları incelendiğinde; ortalama toplam fenolik madde miktarı siyah (ort. 1.25 g/L) renkli plastik malç uygulamasında en fazla bulunurken, beyaz (ort. 1.02 g/L) renkli plastik malç uygulamasında en az olarak belirlenmiştir. Aynı grupta yer alan gri (ort. 1.07 g/L) renkli plastik malç uygulaması ve kontrol (ort. 1.06 g/L) grubu her iki grup ile benzerlik göstermiştir. Kaolin 2 uygulanan farklı renkteki plastik malç uygulamaları incelendiğinde; ortalama toplam fenolik madde miktarı aynı grupta yer alan beyaz (ort. 1.32 g/L) renkli plastik malç uygulaması, kontrol (ort. 1.24 g/L) grubu ve siyah (ort. 1.21 g/L) renkli plastik malç uygulamasında en fazla elde edilirken, gri (1.03 g/L) renkli plastik malç uygulamasında en az olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama toplam fenolik madde miktarı üzerine etkileri Ek-8’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan %5 Ca, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + beyaz renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama toplam fenolik madde miktarı verimi aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kaolin 1 + beyaz renkli, kaolin 2 + gri renkli, kaolin 1, kaolin 1+gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli plastik malç, kontrol grubu, %2.5 Ca + siyah renkli, beyaz renkli, gri renkli, %2.5 Ca + beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli plastik malç, %2.5 Ca, siyah renkli, %5 Ca + gri renkli plastik malç uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.21. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki toplam fenolik madde üzerine uygulamaların etkisi (g GAE /L)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	1.10bcÖ.D.	1.12c	1.12ö.d	1.23ö.d.	1.14bc
%2.5 Ca	1.21bcA	1.17bcAB	1.09 B	1.11 AB	1.14bc
%5 Ca	1.46a Ö.D.	1.40a	1.23	1.25	1.34a
Kaolin 1	1.06cAB	1.02c B	1.07 AB	1.25 A	1.10c
Kaolin 2	1.24b A	1.32abA	1.03 B	1.21 A	1.20b
Ortalama	1.22 A	1.21 A	1.11 B	1.21 A	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

³Ö.D: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Turgut (2012), Akdeniz Bölgesi’nde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinde örneklerin toplam fenolik madde miktarlarını 81.515- 138 mg GAE /100 mL arasında değiştiğini, ‘Hicaznar’ çeşidine ait toplam fenolik madde miktarlarının ise 110.765 mg GAE /100 mL olduğunu belirlemiştir. Araştırmamızda toplam fenolik madde miktarları 1.02 ile 1.46 g GAE/L) arasında değişmektedir. literatürde yer alan sonuçlar ile bulgularımız farklılık göstermektedir. Bu durum; çeşit, ekolojik koşullar, yapılan kültürel işlemler, ağaçların fizyolojik durumları, ağaçların beslenme durumları arasındaki farklılıklar ile ilişkilendirilebilir.

Korkmaz (2013)'ın Muğla (Ortaca)'da yine 5 yaşındaki 'Hicaznar' çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Coşgun (2011), Hicaznar nar çeşidinde kalsiyum uygulamalarının toplam fenolik madde miktarları üzerine etkisine bakıldığında, en düşük değerin 3,0 mg GAE /g ile %2 Ca uygulamasından, en yüksek ise 6,0 mg GA/g ile %4 kalsiyum uygulamasından elde edildiğini bildirmiştir. Araştırmamızda %5 Ca uygulamasının toplam fenolik madde miktarını arttırdığı %2.5 Ca uygulamasının ise herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Kalsiyum uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemlerinin, uygulama dozlarının, bitkinin beslenme durumlarının ve Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşullarının, kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebileceği bu nedenle de kalsiyum uygulamalarının etkisinin değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir.

Weerakkody vd. (2009), 'Wonderful' nar çeşidinde 3 kez ve önerilen dozlarda Parasol1 (40 mL L⁻¹), Surround1 (60 g L⁻¹) ve Anti-stress 500 (14 mL L⁻¹) ticari kaolin preparatlarının toplam fenolik içeriğinde bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Khayya vd. (2023), Güney Horasan'da 'Shishe Kab' nar çeşidinde Mayıs sonunda %6'lık kaolin dozu ile başlayıp devamında %3 doza düşürülen 3 kez uygulanan kaolin uygulamasının ve Temmuz sonunda %3 kaolin dozu ile 3 kez uygulanan kaolin uygulamasının toplam fenolik madde miktarını arttırdığını bildirmiştir. Çalışmamızda kaolin uygulamaları istatistiksel olarak kontrol grubuyla aynı olmakla birlikte kaolin 1 uygulamasının matematiksel olarak toplam fenolik madde miktarını düşürdüğü kaolin 2 uygulamasının ise matematiksel olarak toplam fenolik madde miktarını arttırdığı görülmektedir. Literatürden elde edilen sonuçlar ile bulgularımızın, Khayya vd. (2023)'nın çalışması ile farklılık göstermesinin sebebi çeşit, uygulama dozu ve dönemi, ekolojik koşullar, ağaçların fizyolojik durumu, ağaçların beslenme durumları gibi faktörlerin farklılığı ile ilişkilendirilebilir.

Ankaralıoğlu (2021), Seyreltilmeyen ağaçlarda en yüksek ortalama toplam fenolik madde (TFM) miktarı siyah plastik malç (107.32 mg GAE/L) uygulamasından, en düşük ise kontrol (87.68 mg GAE/L) grubundan elde ettiğini bildirmiştir. Araştırmamızda plastik malç uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığı, bununla birlikte matematiksel olarak siyah plastik malç uygulamasının toplam fenolik madde miktarını arttırdığı görülmektedir. Bu durum göz önüne alındığında plastik malç uygulamalarının toplam fenolik madde miktarı üzerine etkisinin değişkenlik gösterdiği sonucuna varılmaktadır. Buna sebep olarak ise tür, ekolojik koşullar, yapılan kültürel işlemler ve ağaçların fizyolojik yapıların farklılığının toplam fenolik madde miktarını etkileyebileceği düşünülmektedir.

4.4.5. Antioksidan aktivite (mg/L)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama toplam antioksidan aktivite üzerine etkileri Çizelge 4.22'de verilmiştir.

'Hicaznar' çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama antioksidan aktivite üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama antioksidan aktivite üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama antioksidan aktivite üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının ortalama antioksidan aktivite üzerine etkileri incelendiğinde sadece kaolin 2 uygulamasında istatistiksel olarak önemli ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.22). Çalışma sonucunda ortalama antioksidan aktivite incelendiğinde; gri (ort. 321.63 mg/L) renkli plastik malç uygulaması, aynı grupta yer alan siyah (ort. 297.72 mg/L) renkli plastik malç uygulaması, kontrol (ort. 292.67 mg/L) grubu ve beyaz (ort. 279.56 mg/L) renkli plastik malç uygulamalarından daha fazla bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çalışma kapsamında incelenen ortalama antioksidan aktivite analizlerinde uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark önemli bulunmamış ($P>0.05$) olup sonuçlar 279.54 mg/L ile 333.13 mg/L arasında tespit edilmiştir (Ek-8). Uygulamaların (%2.5 Ca, %5 Ca, kaolin 1 ve kaolin 2) ve farklı renk malç tiplerinin toplan antioksidan aktivite üzerine etkisi istatistiksel olarak fark önemli bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.22. ‘Hicaznar’ çeşidinde meyvedeki antioksidan aktivite üzerine uygulamaların etkisi (mg/L)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	323.82ö.d.Ö.D.	309.79ö.d.	314.16ö.d.	294.97ö.d.	310.68ö.d.
%2.5 Ca	332.32 Ö.D.	321.52	332.32	291.06	319.30
%5 Ca	287.84 Ö.D.	309.33	290.94	285.20	293.33
Kaolin 1	293.24 Ö.D.	292.09	333.13	315.31	308.44
Kaolin 2	292.67 B	279.56 B	321.63 A	297.72 B	297.90
Ortalama	305.98 Ö.D.	302.46	318.44	296.85	

¹Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

²Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir ($P<0.05$).

³Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; ⁴ö.d.önemli değil

Turgut (2012), Akdeniz bölgesinde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinin antioksidan aktivitelerini nar suyu örneklerinde 1.004-1.641 mmol Troloks Eşdeğeri (TE)/ 100 mL arasında belirlenmiş bunun yanı sıra ‘Hicaznar’ çeşidini 1.439 mmol Troloks Eşdeğeri (TE)/ 100 mL olarak tespit etmiştir. Özsayın, (2012), Antalya ili ve çevresindeki ‘Hicaznar’ çeşidine ait 60 farklı nar bahçelerinden alınan meyvelerin antioksidan aktivitelerini (EC50 değerini) 0.00704–0.0179 ml arasında değiştiğini belirtmiştir. Okumuş (2016), ‘Hicaznar’ (Adan-Tuzla bölgesinden) çeşidine ait nar suyu örneklerinin DPPH metodu ile antioksidan aktiviteleri sırasıyla $7,58\pm0,02$ mmol TE/L nar suyu, FRAP metodu ile antioksidan aktiviteleri sırasıyla $7,50\pm0,05$ mmol TE/L nar suyu olarak belirlenmiştir. ‘Ardestani’ nar meyvelerinin verim ve kalitesi üzerindeki Nanopartiküller içeren kalsiyum gübresi (nano-Ca) ve kalsiyum klorür uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine etkisi bulunmamıştır (Davarpanah vd. 2018). Kalsiyum

uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemlerinin, bitkinin beslenme durumlarının ve Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşullarının, kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebileceği bu nedenle de kalsiyum uygulamalarının etkisinin değişkenlik gösterebileceği düşünülmektedir.

Weerakkody vd. (2009), ‘Wonderful’ nar çeşidinde 3 kez ve önerilen dozlarda Parasol1 (40 mL L⁻¹), Surround1 (60 g L⁻¹) ve Anti-stress 500 (14 mL L⁻¹) ticari kaolin preparatlarının antioksidan aktivite üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Araştırmamızda elde edilen bulgular incelendiğinde uygulamaların antioksidan aktivite üzerine etkisinin bulunmadığı görülmektedir. Bu durum literatür ile farklılık göstermektedir. Buna sebep olarak, ekolojik koşullar, ağaçların fizyolojik durumu, ağaçların beslenme durumu, uygulama dozları ve yapılan kültürel işlemlerin, örneklerde antioksidan aktiviteyi değiştirebileceği düşünülmektedir.

4.4.6. Toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3- glikozit / L)

Farklı iki dönemde kaolin ve farklı iki dozda kalsiyum (Ca) uygulamaları ile farklı renklerdeki plastik malç uygulamalarının ortalama toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.23’te verilmiştir.

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının; malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3- glikozit / L) üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P>0.05) bulunmamıştır (Çizelge 4.23).

Bununla birlikte farklı renkli plastik malç uygulamalarının diğer uygulamalardan bağımsız olarak ortalama toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3- glikozit / L) üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli (P>0.05) bulunmamıştır (Çizelge 4.23).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarının farklı renkli plastik malç uygulamalarından bağımsız olarak ortalama toplam antosiyanin miktarı (mg siyanidin-3- glikozit / L) üzerine etkisi sadece malç uygulanmayan ve gri renkli plastik malç kullanılan kalsiyum ve kaolin uygulamalarında istatistiksel olarak önemli (P<0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.23). Malç kullanılmayan uygulamalarda ortalama toplam antosiyanin miktarı en fazla aynı grupta yer alan %5 Ca (278.35 mg siyanidin-3- glikozit / L ve %2.5 Ca (268.32 mg siyanidin-3- glikozit / L) uygulamalarında, en az ise kaolin 1 (204.95 mg siyanidin-3- glikozit / L) uygulamasında tespit edilmiştir. Aynı grupta yer alan kontrol (262.31 mg siyanidin-3- glikozit / L) ve kaolin 2 (247.47 mg siyanidin-3- glikozit / L) uygulamaları her iki grupta yer almıştır. Gri renkli plastik malç uygulamasında kaolin ve kalsiyum uygulamalarının ortalama toplam antosiyanin miktarı incelendiğinde en fazla kontrol (297.40 mg siyanidin-3- glikozit / L) grubundan, en az ise kaolin 2 (202.95 mg siyanidin-3- glikozit / L) uygulamasından elde edilmiştir. %5 Ca (255.89 mg siyanidin-3- glikozit / L), kaolin 1 (237.84 mg siyanidin-3- glikozit / L)) ve %2.5 Ca (237.04 mg siyanidin-3- glikozit / L) uygulamaları ise her iki grupta da yer almıştır (Çizelge 4.23).

‘Hicaznar’ çeşidinde kalsiyum ve kaolin uygulamalarından bağımsız olarak farklı renkli plastik malç uygulamalarının ortalama toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri incelendiğinde sadece kaolin 2 uygulamasında istatistiksel olarak önemli (p<0.05) bulunmuştur (Çizelge 4.23). Çalışma sonucunda kaolin 2 uygulaması yapılan farklı

renkteki plastik malç uygulamalarındaki ortalama toplam antosiyanin miktarı incelendiğinde; beyaz (283.16 mg siyanidin-3- glikozit /L) renkli plastik malç uygulaması en fazla bulunurken, gri (202.95 mg siyanidin-3- glikozit /L) renkli plastik malç uygulaması en az olarak belirlenmiştir. Kontrol (247.47 mg siyanidin-3- glikozit /L) grubu ve siyah (231.02 mg siyanidin-3- glikozit /L) uygulamaları her iki grupta da yer almıştır (Çizelge 4.23).

Kaolin ve kalsiyum uygulamalarının farklı renkli malçlarla bireysel ve kombine etkilerinin ortalama toplam antosiyanin miktarı üzerine etkileri Ek-8’de verilmiştir. En yüksek ortalama aralarında istatistik olarak farklılık bulunmayan gri renkli, kaolin 2 + beyaz renkli, %5 Ca, %5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %5 Ca + beyaz renkli, %2.5 Ca , %2.5 Ca + beyaz renkli plastik malç, kontrol grubu, %5 Ca + gri renkli, kaolin 2, siyah renkli, kaolin 1 + gri renkli, %2.5 Ca + gri renkli, beyaz renkli, kaolin 2 + siyah renkli, kaolin 1 + siyah renkli malç uygulamalarında belirlenmiştir. En düşük ortalama toplam antosiyanin miktarı aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmayan kaolin 2 + gri renkli, kaolin 1, %2.5 Ca + siyah renkli, kaolin 1 + siyah renkli, kaolin 2 + siyah renkli, beyaz renkli, %2.5 Ca + gri renkli, kaolin 1 + gri renkli, siyah renkli plastik malç, kaolin 2, %5 Ca + gri renkli plastik malç, kontrol grubu, %2.5 Ca + beyaz renkli plastik malç, %2.5 Ca, %5 Ca + beyaz renkli, kaolin 1 + beyaz renkli, %5 Ca + siyah renkli, %5 Ca uygulamalarında yer almıştır.

Çizelge 4.23. 'Hicaznar' çeşidinde meyvedeki toplam antosiyanin miktarı üzerine uygulamaların etkisi (mg siyanidin-3- glikozit/L)

Uygulamalar	Kontrol (Malçsız)	Beyaz Malç	Gri Malç	Siyah Malç	Ortalama
Kontrol	262.31abÖ.D.	234.83ö.d.	297.40a	245.06ö.d.	259.90ö.d.
%2.5 Ca	268.32a Ö.D.	267.32	237.04ab	213.17	246.46
%5 Ca	278.35aÖ.D.	269.93	255.89ab	273.74	269.48
Kaolin 1	204.95b Ö.D.	271.93	237.84ab	223.60	234.58
Kaolin 2	247.47abAB	283.16 A	202.95b B	231.02 AB	241.15
Ortalama	252.28 Ö.D.	265.44	246.22	237.32	

1 Aynı sütunda farklı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

2 Aynı satırda farklı büyük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar istatistik olarak önemlidir (P<0.05).

3 Ö.D.: ÖNEMLİ DEĞİL; 4ö.d.önemli değil

Turgut (2012), Akdeniz Bölgesi’nde yetiştirilen nar çeşit ve genotiplerinin örneklerin toplam antosiyanin miktarlarının 9.892- 34.616 mg siyanidin-3- glikozit/ 100 mL arasında değiştiğini belirlemiştir. ‘Hicaznar’ çeşidine ait toplam antosiyanin miktarı 24.526 mg siyanidin-3- glikozit/ 100 mL olarak belirlenmiştir. Hule (2021), Erdemli ve Sarıcakaya ekolojilerinde bulunan altı nar çeşidinin ('Wonderful', 'Hicaznar', 'Türkmen', 'Bülbül', '33N12' ve '33N52') olgunlaşmış meyveleri ile 2020 yılında yapılan çalışmada; tüm çeşitler arasında en yüksek toplam antosiyanin değerlerine sahip olan çeşitlerin ‘Hicaznar’ ve ‘Wonderful’ olduğunu bildirmiş toplam antosiyanin içeriklerinin 85,92 – 377,42 mg Cyn-3-glu/kg arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmamızda toplam antosiyanin miktarı 204,95-283,16 mg siyanidin-3- glikozit/L arasında bulunmuş, elde edilen değerler literatürle farklılık göstermiştir. Bu farklılığa sebep olarak çeşit farklılığı, ekolojik koşullar, ağaçların beslenme durumu ve yapılan kültürel işlemler gösterilebilir. Abou El-Wafa, (2015), Mısır’da ‘Wonderful’ nar çeşidi üzerine her iki deneme yılında da %2 Ca uygulamasının, aynı grupta yer alan %1 Ca uygulaması ve kontrol grubuna

göre antosiyanin pigmenti içeriklerini arttırdığını bildirmiştir. Harhash vd. (2019), ‘Wonderful’ nar çeşidinde her iki deneme yılında da %2 Ca uygulamasının, %1 Ca uygulaması ve kontrol grubuna göre daha fazla toplam antosiyanin miktarına sahip olduğunu bildirilmiştir. Hegazi vd. (2014), ‘Manfaloty’ nar çeşidinde 2012 yılında %2 ve %4 Ca uygulamalarının toplam antosiyanin miktarlarını 2012 yılında etkilemediğini, 2013 yılında ise %2 Ca uygulamasının %4 ve kontrole göre toplam antosiyanin miktarını arttırdığını belirlemiştir. ‘Wonderfull’ nar çeşidinde ise yine ilk yıl uygulamalarının toplam antosiyanin miktarını etkilemediği, ikinci yıl uygulamalarında ise her iki dozun da toplam antosiyanin miktarını kontrole göre arttırdığını bildirmiştir. Yapılan literatür taramasında Ca uygulamalarının çeşit farkı gözetmeksizin yıllara göre de değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Araştırmamızda elde edilen bulguların literatürden farklı olmasının sebebi ise ağaçların beslenme durumları, ekolojik koşullar ve yapılan kültürel işlemler ile ilişkilendirilebilir Korkmaz (2013)’ın Muğla (Ortaca)’da yine 5 yaşındaki ‘Hicaznar’ çeşidinde Ca (%2 ve %4) uygulamasının antosiyanin miktarı üzerine etkisinin olmadığını bildirmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular doğrultusunda Ca uygulamalarının toplam antosiyanin miktarını etkilemediği tespit edilmiştir. ‘Ardestani’ nar meyvelerinin verim ve kalitesi üzerindeki Nanopartiküller içeren kalsiyum gübresi (nano-Ca) ve kalsiyum klorür uygulamalarında toplam antosiyanin içeriği etkilenmemiştir (Davarpanah vd. 2018). Kalsiyum uygulamalarının bitkiler için uygulama dönemleri, bitkinin beslenme durumları, Ca uygulamalarının yapıldığı iklim koşulları, kalsiyumun bitkiler tarafından emilimini etkileyebilir bu nedenle toplam antosiyanin miktarı üzerinde kalsiyum uygulamalarının etkisinin değişkenlik gösterdiği düşünülmektedir. Hegazi vd. (2014), ‘Manfaloty’ nar çeşidinde 2012 yılında %2.5 ve %5 kaolin uygulamalarının toplam antosiyanin miktarlarını 2012 yılında etkilemediğini, 2013 yılında ise %5 kaolin uygulamasının %2.5 uygulamasına ve kontrole göre toplam antosiyanin miktarını arttırdığını belirlemiştir. ‘Wonderfull’ nar çeşidinde ise yine ilk yıl uygulamalarının toplam antosiyanin miktarını etkilemediği, ikinci yıl uygulamalarında ise %2.5 kaolin uygulamasının %5 uygulamasına ve kontrole göre toplam antosiyanin miktarını arttırdığını belirlemiştir. Bu çalışma kalsiyum uygulamasının aynı çeşitte farklı yıllarda toplam antosiyanin miktarları üzerine farklı sonuçlar verebileceği düşüncemizi destekler niteliktedir.

4.5. ‘Hicaznar’ çeşidinin bitkisel ve meyve fiziko-kimyasal özelliklerine göre yapılan ilişki analizleri

Bu tez kapsamında incelenen kriterler Ca, kaolin ve renkli plastik malç uygulamaları yanı sıra kalsiyum ile kaolinin renkli plastik malçlarla birlikte kullanıldığı uygulamalardan etkilenmiştir. İncelenen 33 kritere ait veriler göz önüne alındığında, ülkemizde bundan sonra yapılacak çalışmalara ışık tutmak amacıyla ‘Hicaznar’ çeşidi için verim ve kalite parametrelerinin birbirleri ile pozitif ya da negatif yönde karşılaştırılması açısından 33 kriterden 25 Kriterin dikkate alınması tavsiye edilmektedir. Bu kriterlere aşağıda yer verilmiştir;

Dikkate alınacak biyolojik incelemelere ait kriterler için ağaç başına verim, ağaç başına meyve sayısı, çatlamış meyve oranı, güneş yanıklığı oranı ve pomolojik incelemelere ait kriterler için meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve hacmi, 100 dane ağırlığı, meyve kabuk oranı, toplam dane ağırlığı, meyve suyu randımanı, dane randımanı, meyve kabuk ve meyve dane rengi (L^* , a^* ve b^* değeri) ölçümleri ile kimyasal analizlere ait kriterler için ise titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir kuru madde

miktarı, toplam fenolik madde miktarı, pH, toplam antosiyanin miktarı ve antioksidan aktivitesi diğer önemli kriterler olarak sıralanmıştır.

Elde edilen veriler ile kriterler arasındaki ilişkilerin daha iyi anlaşılabilmesi için yukarıda bildirilen 25 kriterden biyolojik incelemeler ve pomolojik incelemeler arasında (Çizelge 4.24) ve pomolojik incelemeler ile kimyasal analizler arasında (Çizelge 4.25) korelasyon analizi yapılmıştır.

Çizelge 4.24 incelendiğinde ağaç başına düşen meyve çatlama oranı ile ağaç başına düşen meyve sayısı, kabuklardaki L* değeri ölçümü, meyve suyu randımanı arasında güçlü ve negatif bir ilişki bulunurken, dane randımanı ile arasında önemli ve negatif korelasyon saptanmıştır. Meyve çatlaması ile güneş yanıklığı oranı, danelerdeki a* ve b* renk değerleri arasında çok güçlü ve pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Meyve sayısı ile kabuk b* değeri ve meyve kabuk oranı arasında önemli ve negatif korelasyon belirlenirken, ağaç başına düşen verim, meyve suyu randımanı ve dane randımanı arasında çok güçlü ve pozitif korelasyon tespit edilmiştir. Ağaç başına düşen verim ile diğer kriterler karşılaştırıldığında, meyve boyu, meyve eni ve meyve kabuk oranı arasında önemli ve negatif korelasyon görülürken, meyve suyu randımanı ve dane randımanı arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Güneş yanıklığı oranı ile kabuk L* renk değeri, meyve suyu randımanı ve toplan dane ağırlığı arasında önemli ve negatif bir korelasyon görülürken, dane L* renk değeri arasında önemli ve pozitif bir korelasyon belirlenmiştir. Güneş yanıklığı ile dane a renk değeri arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon görülmüştür.

Meyve boyu ile sadece meyve suyu randımanı arasında önemli ve negatif bir korelasyon belirlenmiş, meyve eni, meyve hacmi, meyve ağırlığı, toplam dane ağırlığı arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. Meyve eni ile sadece meyve hacmi, meyve ağırlığı ve toplam dane ağırlığı arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon belirlenmiştir. Meyve kabuğundaki L* renk değeri ile meyve kabuğundaki a* değeri arasında çok güçlü ve negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Meyve kabuğundaki L* renk değeri ile danelerdeki ve danelerdeki a* renk değeri arasında önemli ve negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Meyve kabuğundaki L* renk değeri ile meyve kabuğundaki b* renk değeri ve dane randımanı arasında önemli ve pozitif bir korelasyon tespit edilirken meyve suyu randımanı ile arasında çok güçlü ve pozitif yönlü bir korelasyon bulunmuştur. Meyve kabuğundaki a* renk değeri ile sadece meyve suyu randımanı arasında çok güçlü ve negatif yönlü bir korelasyon bulunurken, dane randımanı arasında önemli ve negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Meyve danelerinin L* renk değeri ile sadece meyve danesinin b renk değeri arasında çok güçlü ve pozitif yönlü bir korelasyon tespit edilmiştir. Meyve danelerinin a* renk değeri ile sadece meyve danelerinin b* renk değerleri arasında çok güçlü ve pozitif yönlü bir korelasyon belirlenmiştir. 100 dane ağırlığı ile dane randımanı arasında önemli ve negatif bir korelasyon belirlenirken, meyve kabuk oranı ile çok güçlü ve pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Meyve suyu randımanı ile meyve kabuk oranı arasında çok güçlü ve negatif bir ilişki bulunurken, dane randımanı ile çok güçlü ve pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Meyve hacmi ile meyve ağırlığı ve toplam dane ağırlığı arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon belirlenmiştir. Meyve ağırlığı ile toplam dane ağırlığı arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon belirlenmiştir. Toplam dane ağırlığı ile meyve kabuk oranı arasında önemli ve negatif bir korelasyon bulunmuştur. Meyve kabuk oranı ile dane randımanı arasında çok güçlü ve negatif bir korelasyon belirlenmiştir.

Çizelge 4.25 incelendiğinde kabuk L* değeri ile titre edilebilir asitlik arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Meyvelerdeki dane L* değeri ile toplam antosiyanin miktarı arasında negatif bir korelasyon belirlenmiştir. Meyvelerdeki dane a* değeri ile pH miktarı arasında çok güçlü ve pozitif bir korelasyon belirlenmişken, titre edilebilir asitlik arasında önemli ve negatif bir korelasyon tespit edilmiştir. Meyvelerdeki dane b* değeri ile pH arasında çok güçlü ve pozitif bir ilişki belirlenirken titre edilebilir asitlik arasında çok güçlü ve negatif bir korelasyon belirlenmiştir.

100 dane ağırlığı ile pH arasında önemli ve pozitif bir korelasyon bulunurken, titre edilebilir asitlik arasında çok güçlü ve negatif bir korelasyon bulunmuştur. Meyve suyu randımanı ile SÇKM arasında önemli ve pozitif bir korelasyon bulunmaktadır. Toplam fenolik madde ile antioksidan aktivite arasında çok güçlü ve negatif bir ilişki bulunurken, toplam antosiyanin miktarı arasında önemli ve pozitif bir korelasyon bulunurken, SÇKM ile arasında çok güçlü ve pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Antioksidan aktivite ile sadece pH arasında önemli ve pozitif bir ilişki belirlenirken, SÇKM ile önemli ve negatif bir ilişki bulunmuştur. Toplam antosiyanin miktarı ile pH arasında önemli ve negatif bir korelasyon bulunurken, titre edilebilir asitlik ile önemli ve pozitif bir korelasyon tespit edilmiştir. pH ile sadece titre edilebilir asitlik arasında çok güçlü ve negatif bir ilişki tespit edilmiştir.

Bitkisel özelliklerden meyvedeki kabuk b* değeri ile incelenen diğer kriterlerden meyvedeki kabuk L* değeri dışındaki kriterler arasında ilişki bulunmamıştır. Meyve boyu ve meyve eni ile incelenen kimyasal analizler arasında ilişki bulunmamıştır.

Çizelge 4.24.' Hicaznar' çeşidinin bitkisel özelliklerine göre yapılan ilişki analizleri

	MÇO	MS	ABDV	GYO	MB	ME	L (k)	A (k)	b (k)	L (d)	a (d)	b (d)	100 DA	MSR	MH	MA	DA	MKO
MS	-0,453 (**)																	
ABDV	-0,238 (Ö.D.)	0,649 (**)																
GYO	0,675 (**)	-0,344 (Ö.D.)	-0,030 (Ö.D.)															
MB	0,212 (Ö.D.)	-0,187 (Ö.D.)	-0,285 (*)	0,172 (Ö.D.)														
ME	0,187 (Ö.D.)	-0,207 (Ö.D.)	-0,304 (*)	0,059 (Ö.D.)	0,792 (**)													
L (k)	-0,367 (**)	0,325 (Ö.D.)	0,183 (Ö.D.)	-0,273 (*)	-0,010 (Ö.D.)	0,032 (Ö.D.)												
A (k)	0,228 (Ö.D.)	-0,259 (*)	-0,155 (Ö.D.)	0,081 (Ö.D.)	-0,004 (Ö.D.)	0,001 (Ö.D.)	-0,853 (**)											
B (k)	-0,174 (Ö.D.)	-0,061 (Ö.D.)	-0,074 (Ö.D.)	-0,044 (Ö.D.)	0,104 (Ö.D.)	0,086 (Ö.D.)	0,281 (*)	-0,219 (Ö.D.)										
L (d)	0,330 (Ö.D.)	-0,062 (Ö.D.)	-0,241 (Ö.D.)	0,259 (*)	0,186 (Ö.D.)	0,144 (Ö.D.)	-0,074 (Ö.D.)	-0,015 (Ö.D.)	-0,044 (Ö.D.)									
A (d)	0,356 (**)	-0,237 (Ö.D.)	-0,059 (Ö.D.)	0,418 (**)	0,058 (Ö.D.)	-0,042 (Ö.D.)	-0,266 (*)	0,140 (Ö.D.)	-0,252 (Ö.D.)	0,194 (Ö.D.)								
B (d)	0,414 (**)	-0,155 (Ö.D.)	-0,185 (Ö.D.)	0,492 (**)	0,199 (Ö.D.)	0,021 (Ö.D.)	-0,115 (Ö.D.)	-0,083 (Ö.D.)	-0,153 (Ö.D.)	0,681 (**)	0,707 (**)							
100 DA	0,182 (Ö.D.)	-0,159 (Ö.D.)	-0,138 (Ö.D.)	0,174 (Ö.D.)	-0,014 (Ö.D.)	-0,062 (Ö.D.)	-0,147 (Ö.D.)	0,172 (Ö.D.)	0,083 (Ö.D.)	-0,071 (Ö.D.)	0,069 (Ö.D.)	0,051 (Ö.D.)						
MSR	-0,361 (**)	0,544 (**)	0,383 (**)	-0,255 (*)	-0,277 (*)	-0,170 (Ö.D.)	0,332 (**)	-0,348 (**)	-0,129 (Ö.D.)	0,031 (Ö.D.)	-0,057 (Ö.D.)	0,067 (Ö.D.)	-0,229 (Ö.D.)					
MH	0,90 (Ö.D.)	0,008 (Ö.D.)	-0,138 (Ö.D.)	-0,197 (Ö.D.)	0,532 (**)	0,520 (**)	0,158 (Ö.D.)	-0,088 (Ö.D.)	0,069 (Ö.D.)	-0,096 (Ö.D.)	-0,091 (Ö.D.)	-0,072 (Ö.D.)	0,222 (Ö.D.)	-0,238 (Ö.D.)				
MA	0,92 (Ö.D.)	-0,002 (Ö.D.)	-0,121 (Ö.D.)	-0,220 (Ö.D.)	0,535 (**)	0,566 (**)	0,115 (Ö.D.)	-0,054 (Ö.D.)	0,035 (Ö.D.)	-0,160 (Ö.D.)	-0,139 (Ö.D.)	-0,125 (Ö.D.)	0,236 (Ö.D.)	-0,216 (Ö.D.)	0,969 (**)			
TDA	-0,15 (Ö.D.)	0,201 (Ö.D.)	0,031 (Ö.D.)	-0,287 (*)	0,484 (**)	0,531 (**)	0,225 (Ö.D.)	-0,184 (Ö.D.)	-0,027 (Ö.D.)	-0,137 (Ö.D.)	-0,132 (Ö.D.)	-0,072 (Ö.D.)	0,090 (Ö.D.)	0,159 (Ö.D.)	0,884 (**)	0,921 (**)		
MKO	0,141 (Ö.D.)	-0,262 (*)	-0,303 (*)	0,232 (Ö.D.)	0,128 (Ö.D.)	0,000 (Ö.D.)	-0,133 (Ö.D.)	0,123 (Ö.D.)	0,114 (Ö.D.)	-0,068 (Ö.D.)	0,040 (Ö.D.)	-0,054 (Ö.D.)	0,352 (**)	-0,694 (**)	0,070 (Ö.D.)	0,027 (Ö.D.)	-0,273 (*)	
DR	-0,273 (*)	0,532 (**)	0,390 (**)	-0,197 (Ö.D.)	-0,135 (Ö.D.)	-0,077 (Ö.D.)	0,294 (*)	-0,326 (*)	-0,168 (Ö.D.)	0,039 (Ö.D.)	0,002 (Ö.D.)	0,125 (Ö.D.)	-0,323 (*)	0,964 (**)	-0,150 (Ö.D.)	-0,130 (Ö.D.)	0,261 (*)	-0,757 (**)

¹MÇ: Meyve Çatlama Oranı, MS: Meyve Sayısı, ABDV: Ağaç Başına Düşen Verim, GYO: Güneş Yanıklığı Oranı, MB: Meyve Boyu, ME: Meyve Eni, L (k):Meyve Kabuğundaki*Değeri, a (k): Meyve Kabuğundaki a* Değeri, b (k):Meyve Kabuğundaki b* Değeri, L (d): Danedeki L* Değeri, a (d): Danedeki a* Değeri, b (d): Danedeki b* Değeri, 100 DA: 100 Dane Ağırlığı, MSR: Meyve Suyu Randımanı, MH: Meyve Hacmi, MA: Meyve Ağırlığı, DA: Dane Ağırlığı, MKO: Meyve Kabuk Oranı

²*: p<0,05, **: p<0,01

Çizelge 4.25. ‘Hicaznar’ çeşidinin bitkisel ve meyve fiziko-kimyasal özelliklerine göre yapılan ilişki analizleri

	MB	ME	L (k)	A (k)	b (k)	L (d)	a (d)	b (d)	100 DA	MSR	MH	MA	DA	MKO	DR	TFM	AA	TAM	pH	SÇKM
ME	0,792 (**)																			
L (k)	-0,010 (Ö.D.)	0,032 (Ö.D.)																		
A (k)	-0,004 (Ö.D.)	0,0001 (Ö.D.)	-0,853 (**)																	
B (k)	0,104 (Ö.D.)	0,0086 (Ö.D.)	0,281 (*)	-0,219 (Ö.D.)																
L (d)	0,186 (Ö.D.)	0,144 (Ö.D.)	-0,074 (Ö.D.)	-0,015 (Ö.D.)	-0,044 (Ö.D.)															
A (d)	0,058 (Ö.D.)	-0,042 (Ö.D.)	-0,266 (*)	0,140 (Ö.D.)	-0,252 (Ö.D.)	0,194 (Ö.D.)														
B (d)	0,199 (Ö.D.)	0,021 (Ö.D.)	-0,115 (Ö.D.)	-0,083 (Ö.D.)	-0,153 (Ö.D.)	0,681 (**)	0,707 (**)													
100 DA	-0,014 (Ö.D.)	-0,062 (Ö.D.)	-0,147 (Ö.D.)	0,172 (Ö.D.)	0,083 (Ö.D.)	-0,071 (Ö.D.)	0,069 (Ö.D.)	0,051 (Ö.D.)												
MSR	-0,277 (*)	-0,170 (Ö.D.)	0,332 (**)	-0,348 (**)	-0,129 (Ö.D.)	0,031 (Ö.D.)	-0,057 (Ö.D.)	0,067 (Ö.D.)	-0,229 (Ö.D.)											
MH	0,532 (**)	0,520 (**)	0,158 (Ö.D.)	-0,088 (Ö.D.)	0,069 (Ö.D.)	-0,096 (Ö.D.)	-0,091 (Ö.D.)	-0,072 (Ö.D.)	0,222 (Ö.D.)	-0,238 (Ö.D.)										
MA	0,535 (**)	0,566 (**)	0,115 (Ö.D.)	-0,054 (Ö.D.)	0,035 (Ö.D.)	-0,160 (Ö.D.)	-0,139 (Ö.D.)	-0,125 (Ö.D.)	0,236 (Ö.D.)	-0,216 (Ö.D.)	0,969 (**)									
TDA	0,484 (**)	0,531 (**)	0,225 (Ö.D.)	-0,184 (Ö.D.)	-0,027 (Ö.D.)	-0,137 (Ö.D.)	-0,132 (Ö.D.)	-0,072 (Ö.D.)	0,090 (Ö.D.)	0,159 (Ö.D.)	0,884 (**)	0,921 (**)								
MKO	0,128 (Ö.D.)	0,000 (Ö.D.)	-0,133 (Ö.D.)	0,123 (Ö.D.)	0,114 (Ö.D.)	-0,068 (Ö.D.)	0,040 (Ö.D.)	-0,054 (Ö.D.)	0,352 (**)	-0,694 (**)	0,070 (Ö.D.)	0,027 (Ö.D.)	-0,273 (*)							
DR	-0,135 (Ö.D.)	-0,077 (Ö.D.)	0,294 (*)	-0,326 (*)	-0,168 (Ö.D.)	0,039 (Ö.D.)	0,002 (Ö.D.)	0,125 (Ö.D.)	-0,323 (*)	0,964 (**)	-0,150 (Ö.D.)	-0,130 (Ö.D.)	0,261 (*)	-0,757 (**)						
TFM	-0,114 (Ö.D.)	-0,029 (Ö.D.)	0,028 (Ö.D.)	-0,065 (Ö.D.)	0,143 (Ö.D.)	-0,160 (Ö.D.)	-0,144 (Ö.D.)	-0,112 (Ö.D.)	-0,035 (Ö.D.)	0,091 (Ö.D.)	-0,253 (Ö.D.)	-0,155 (Ö.D.)	-0,112 (Ö.D.)	-0,171 (Ö.D.)	0,064 (Ö.D.)					
AA	0,160 (Ö.D.)	0,149 (Ö.D.)	0,209 (Ö.D.)	-0,133 (Ö.D.)	0,165 (Ö.D.)	0,183 (Ö.D.)	0,029 (Ö.D.)	0,076 (Ö.D.)	0,163 (Ö.D.)	0,033 (Ö.D.)	0,243 (Ö.D.)	0,160 (Ö.D.)	0,150 (Ö.D.)	-0,099 (Ö.D.)	0,021 (Ö.D.)	-0,430 (**)				
TAM	-0,064 (Ö.D.)	-0,022 (Ö.D.)	0,155 (Ö.D.)	-0,134 (Ö.D.)	0,242 (Ö.D.)	-0,273 (*)	-0,178 (Ö.D.)	-0,140 (Ö.D.)	0,092 (Ö.D.)	0,090 (Ö.D.)	-0,011 (Ö.D.)	0,015 (Ö.D.)	0,037 (Ö.D.)	0,153 (Ö.D.)	0,055 (Ö.D.)	0,307 (*)	-0,141 (Ö.D.)			
pH	0,180 (Ö.D.)	0,072 (Ö.D.)	-0,222 (Ö.D.)	0,108 (Ö.D.)	-0,150 (Ö.D.)	0,202 (Ö.D.)	0,596 (**)	0,429 (**)	0,296 (*)	-0,171 (Ö.D.)	-0,082 (Ö.D.)	-0,107 (Ö.D.)	-0,150 (Ö.D.)	0,084 (Ö.D.)	-0,114 (Ö.D.)	-0,230 (Ö.D.)	0,257 (*)	-0,267 (*)		
SÇKM	-0,193 (Ö.D.)	-0,171 (Ö.D.)	0,049 (Ö.D.)	0,009 (Ö.D.)	-0,152 (Ö.D.)	-0,079 (Ö.D.)	0,187 (Ö.D.)	0,045 (Ö.D.)	-0,007 (Ö.D.)	0,306 (*)	-0,245 (Ö.D.)	-0,244 (Ö.D.)	-0,115 (Ö.D.)	-0,186 (Ö.D.)	0,292 (*)	0,378 (**)	-0,260 (*)	0,181 (Ö.D.)	-0,057	
TEA	-0,025 (Ö.D.)	-0,029 (Ö.D.)	0,368 (**)	-0,162 (Ö.D.)	0,227 (Ö.D.)	-0,222 (Ö.D.)	-0,408 (**)	-0,405 (**)	-0,433 (**)	0,028 (Ö.D.)	-0,003 (Ö.D.)	-0,008 (Ö.D.)	0,013 (Ö.D.)	-0,052 (Ö.D.)	0,021 (Ö.D.)	0,234 (Ö.D.)	-0,204 (Ö.D.)	0,280 (*)	-0,730 (**)	0,173

MB: Meyve Boyu, ME: Meyve Eni, L (k):Meyve Kabuğundaki*Değeri, a (k): Meyve Kabuğundaki a* Değeri, b (k):Meyve Kabuğundaki b* Değeri, L (d): Danedeki L* Değeri, a (d): Danedeki a* Değeri, b (d): Danedeki b* Değeri, 100 DA: 100 Dane Ağırlığı, MSR: Meyve Suyu Randımanı, MH: Meyve Hacmi, MA: Meyve Ağırlığı, DA: Dane Ağırlığı, MKO: Meyve Kabuk Oranı, TFM: Toplam Fenolik Madde, AA: Antioksidan Aktivite, TAM: Toplam Antosiyanin Miktarı, SÇKM: Suda Çözünbilir Kuru Madde, TEA: Titre Edilebilir Asitlik

2*: p<0.05, **: p<0.01

5. SONUÇLAR

Bu araştırmada, Antalya ili Serik ilçesi (Abdurrahmanlar Mahallesi) ekolojik koşullarında ticari boyutta kurulmuş kapama nar bahçesinde yetiştirilen ‘Hicaznar’ çeşidinde, kalsiyum (%2.5, %5 Ca), kaolin (kaolin 1: 30.06.2021 başlangıç tarihli ve kaolin 2: 15.07.2021 başlangıç tarihli) ve renkli plastik malç uygulamaları ile kalsiyum ve kaolin uygulamalarının renkli plastik malç uygulamalarıyla kombinasyonlarının bitkilerde fenolojik, biyolojik, meyvelerde pomolojik ve kimyasal özellikleri incelenmiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Çalışmada renkli plastik malç uygulamalarında ilk çiçeklenme tarihleri, siyah renkli plastik malç uygulamasında kontrol grubuna göre 3 gün erken; beyaz ve gri renkli plastik malçlarda ise, kontrol grubundan 3 gün sonra belirlenmiştir. Son çiçeklenme tarihleri ise siyah renkli plastik malç ve kontrol grubu ağaçlarında aynı tarihte (13.08.2021) gri ve beyaz renkli malçlarda ise 15 gün (28.08.2021) daha geç gerçekleşmiştir. Malç uygulamaları ile kontrol grubu arasında odun gözlerinin sürmesi, ilk çiçek tomurcuklarının belirmesi, tam çiçeklenme, yaprakların sararma ve dökülme tarihleri arasında bir farklılık belirlenmemesi, malç materyallerinin uygulanma tarihindeki (12.03.2021) gecikmeden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu nedenle gerek yapılacak olan benzer araştırmalarda gerekse çiftçiler için pratikte; plastik malç uygulamalarının özellikle erkencilik üzerine etkilerinin daha belirgin gözlenebilmesi için Aralık ortası ile Ocak sonunda yapılması tavsiye edilmiştir.

Çalışmamızda hasat tarihi bahçe sahibinin kişisel kararları nedeniyle, olması gereken tarihten bir hafta daha erken yapılmıştır. Bir hafta sonraki hasat tarihi dikkate alındığında bu durumun özellikle meyvelerdeki kimyasal analizlerin sonuçlarına olumlu yansıtacağı düşünülmektedir. Bu nedenle nar deriminde çeşide özgü derim tarihine özellikle dikkate alınması meyve kalitesi yönünden oldukça önemli bir kriterdir.

Araştırmada, Ca uygulamalarının (%2.5 ve %5) hem bireysel olarak, hem de gri ve siyah renkli plastik malç ile birlikte yapılmasının narda meyve çatlaması üzerine önemli etkileri belirlendiğinden pratikte bu plastik malçların kullanımı tavsiye edilmiştir. Ayrıca, malç kullanılmayan ağaçlarda ayrı ayrı kaolin 1 ve %2.5 Ca uygulamalarının, %2.5 Ca uygulamasının ise siyah, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ile birlikte kullanımının güneş yanıklığı oranını azaltmada etkili olduğu görülmüştür. Bu çalışmada kaolin uygulama dönemlerinin güneş yanıklığını azaltmada etkili olduğu belirlendiğinden 30 Haziran ve öncesi kaolin uygulamasının üreticilerimize önerilmiştir. Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde; bireysel olarak siyah plastik malç uygulaması ve %2.5 Ca uygulamasının meyve verim ve kalite değerlerini olumlu yönde etkilediği tespit edildiğinden, nar yetiştiriciliğinde kullanımları tavsiye edilmiştir.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular verim açısından değerlendirildiğinde %2.5 Ca uygulamasının verim, meyve ağırlığı, meyve hacmi, toplam dane ağırlığında, TEA miktarı ve antosiyanin miktarında olumlu etkileri bulunmuştur. %5 kalsiyum uygulamaları TEA ve toplam fenolik madde miktarında olumlu etkiler sağlamıştır. 15 Temmuz kaolin uygulamaları dane renginde koyulaşma ve suda çözünebilir kuru madde miktarında artış sağlamıştır. Tüm malç uygulamalarının dane rengi L*(parlaklık ve albeni açısından) değerinde olumlu etkisi olurken, en iyi sonuçlar ise siyah plastik malç uygulamasında belirlenmiş, üreticiler için pratikte tavsiye edilir nitelikte bulunmuştur.

6. KAYNAKLAR

- Abou El-Wafa, M. (2015). Effect of Some Treatments On Reducing Sunburn in Wonderful Pomegranate Fruit Trees. *Egyptian Journal of Horticulture*, 42(2), 795-806.
- Al-Maiman, S.A., Ahmad, D., 2002. Changes in Physical And Chemical Properties During Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Fruit Maturation. *Food Chem.* 76, 437-441.
- Aliabad, F. A., Shojaei, S., Mortaz, M., Ferreira, C. S. S., & Kalantari, Z. (2022). Use of Landsat 8 and UAV Images to Assess Changes in Temperature and Evapotranspiration by Economic Trees following Foliar Spraying with Light-Reflecting Compounds. *Remote Sensing*, 14(23), 6153.
- Anonim 1: <https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Medas/?Kn=92&Locale=Tr> (Son Erişim Tarihi: 08.06.2023)
- Anonim 2: <https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Medas/?Kn=92&Locale=Tr> (Son Erişim Tarihi: 08.06.2023)
- Anonim 3: <https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Medas/?Kn=92&Locale=Tr> (Son Erişim Tarihi: 08.06.2023)
- Anonim, 4: <https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Medas/?Kn=92&Locale=Tr> (Son Erişim Tarihi: 08.06.2023)
- Anonim,5: <https://Biruni.Tuik.Gov.Tr/Medas/?Kn=92&Locale=Tr> (Son Erişim Tarihi: 08.06.2023)
- Anonim, 6: [https://Www.Toros.Com.Tr/Kalsiyum%20nitrat\(1\).Pdf](https://Www.Toros.Com.Tr/Kalsiyum%20nitrat(1).Pdf) (Son Erişim Tarihi: 16.06.2023)
- Anonim, 7: <https://Utelka.Com/Sikca-Sorulan-Sorular/> (Son Erişim Tarihi: 16.06.2023)
- Anonim, 8: Antalya Meteoroloji İl Müdürlüğü Veri Kaynakları
- Anonim, 9: <https://www.akib.org.tr/tr/birliklerimiz-akdeniz-yas-meyve-sebze-ihracatcileri-birligi-birlik-hakkinda.html> (Son Erişim Tarihi: 01.07.2023)
- Ankaralıoğlu M. 2022. Gölge Neti Altında Yetiştirilen Buckeye Gala Elma Çeşidinde Farklı Malç Uygulamaları ile Meyve Seyreltmesinin Kalite ve Verim Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.128 S.
- Asgharzade, A. Babaeian, M., 2012. Foliar Application of Calcium Borate And Mikronutrients Effects on Some Characters of Apple Fruits in Shirvan Region. *Annals of Biological Research*, 3 (1):527-533.
- Bakeer, S. M. (2016). Effect of Ammonium Nitrate Fertilizer and Calcium Chloride Foliar Spray on Fruit Cracking And Sunburn of Manfalouty Pomegranate Trees. *Scientia Horticulturae*, 209, 300-308.
- Balli, D., Cecchi, L., Khatib, M., Bellumori, M., Cairone, F., Carradori, S., ... & Mulinacci, N. (2020). Characterization of arils juice and peel decoction of fifteen varieties of *Punica granatum* L.: a focus on anthocyanins, ellagitannins and polysaccharides. *Antioxidants*, 9(3), 238.

- Bayar, B. 2017. Mersin (*Myrtus Communis* L.) ve Nar (*Punica Granatum*) Meyvelerinin Farklı Gelişme Dönemlerindeki Biyokimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 59s.
- Ben-Arie, R. Segal, N. and Guelfat, R. 1984. The Maturation And Ripening Of The “Wonderful” Pomegranate. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109(6):898-902.
- Benzie, I. F. Ve Strain, J. J., 1996, The Ferric Reducing Ability Of Plasma (Frap) As A Measure Of “Antioxidant Power”: The Frap Assay, *Analytical Biochemistry*, 239 (1), 70-76.
- Bulut, A , Sevgin, N , Akhoundnejad, Y . (2019). Kuraklık Stresinde Kalsiyum ‘un (Ca) Bitkiler Üzerindeki Etkisi .*Şırnak Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1 (2), 59-65.
- Canlı, K. 2010. Küresel Isınmanın Orman Ekosistemine Etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Makufebed 2*: 86-96
- Cheng, G. W. Ve Breen, P. J., 1991, Activity Of Phenylalanine Ammonia-Lyase (Pal) and Concentrations Of Anthocyanins And Phenolics İn Developing Strawberry Fruit, *Journal Of The American Society For Horticultural Science*, 116 (5), 865-869.
- Ben-Arie, R., Segal, N. And Guelfat-Reich, S., 1984. The Maturation And Ripening Of The “Wonderful” Pomegranate. *Journal Of The American Society For Horticultural Science*, 109:898- 902.
- Coşgun, F. 2011. Hicaznar Nar (*Punica Granatum* L.) Çeşidinde Gibberallik Asit, Bor Ve Kalsiyum Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi) Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 93s.
- Çiftçi, A. 2020. Kaolin, Uçucu Kül ve Cüruftan Zeolit Eldesi ve Yüzey Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 141 s.
- Conway, W. S., Sams, C. E. And Kelman, A., 1992. Enhancing The Natural Resistance Of Plant Tissues To Postharvest Diseases Through Calcium Applications. *Hortscience*, (29),7,751-754.
- Çiçek, M. (2016). Diyarbakır Yöresi Narlarının (*Punica Granatum* L.) Morfolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Siirt, 36 s.
- Dalka, Y. (2010). Hicrannar Ve Canernar Nar (*Punica Granatum* L.) Çeşitlerinde Dönemlerinin Meyve Özellikleri, Pomolojik Özellikler Ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, 25 s.
- Dalkılıç, Z. and Gözlekçi, S. 2021. Flower, pollen, and stigma characteristics in relation to breeding in pomegranate. İn: Rupesh K. Gautam, Smriti Parashar (Ed.), *Punica granatum: Cultivation, Properties and Health Benefits*, Nova Science and Publishers, Inc. NY, 11788 USA. ISBN: 978-1-53619-767-9. 1-20pp.
- Davarpanah, S., Tehranifar, A., Abadía, J., Val, J., Davarynejad, G., Aran, M., & Khorassani, R. (2018). Foliar Calcium Fertilization Reduces Fruit Cracking İn Pomegranate (*Punica Granatum* Cv. Ardestani). *Scientia Horticulturae*, 230, 86-91.

- Dursun, E. 2021. Bazı Nar (*Punica Granatum* L.) Çeşitlerinin Pomolojik Özellikleri, Fenolik Bileşenleri Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 84 s.
- Doğan, G. 2020. Trakya İlkeren Üzüm Çeşidinde Sulama Ve Malç Uygulamalarının Verim, Kalite Ve Ekofizyolojik Özelliklere Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah. Bit. Anabilim Dalı/Adana.
- Dokuzoğuz, M. Ve Mendilcioğlu, K. 1978. Ege Bölgesi Nar Çeşitleri Üzerinde Pomolojik Çalışmalar. *E.Ü.Zir.Fak.Dergisi*. 15(2):133-159.
- El-Sese, A. M. (1988). Effect of time of fruit setting on the quality of some pomegranate cultivars. *Assiut J. Agric. Sci*, 19(3), 55-69.
- El-Taweel, A. A., & Farag, A. A. (2015). Mulching İmplication On Productivity And Fruit Quality Of Pomegranate Grown İn A Sandy Soil. *Egypt J Hortic*, 42(1), 367-391.
- Eski, H. 2018. Elmalı Yöresinde Yetiştirilen 'Starking Delicious' Elma Çeşidinde Ethephon, Aminoethoxyvinylglycine (Avg) Ve Yansıtıcı Malç Uygulamalarının Renklenme ve Derim Sonrası Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri (Doktora Tezi) Akdeniz Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah. Bit. Anabilim Dalı/Antalya.
- Fallahi, E., Conway, W.S., Hickey, K.D., Sams, C.E., 1997. The Role of Calcium And Nitrogen in Post Harvest Quality and Disease Resistance of Apples. *Horticultural Science*, 32: 831–835.
- Gerçekçi, R., Bilgener, Ş. Ve Soylu, A., 2014. Genel Meyvecilik (Meyve Yetiştiriciliğinin Esasları). Nobel Akademik Yayıncılık, Geliştirilmiş 4. Basım, İstanbul, 498 S.
- Ghanbarpour, E., Rezaei, M. & Lawson, S. (2019). Reduction Of Cracking İn Pomegranate Fruit After Foliar Application Of Humic Acid, Calcium-Boron And Kaolin During Water Stress. *Erwerbs-Obstbau*, 61(1), 29-37.
- Graham, S. A., Hall, J., Sytsma, K., & Shi, S. H. (2005). Phylogenetic analysis of the Lythraceae based on four gene regions and morphology. *International journal of plant sciences*, 166(6), 995-1017.
- Glenn, D. M., Puterka, G. J., Vanderzwet, T., Byers, R. E. & Feldhake, C. (1999). Hydrophobic Particle Films: a New Paradigm For Suppression of Arthropod Pests and Plant Diseases. *Journal of Economic Entomology*, 92(4), 759-771.
- Gil, M. I., Tomás-Barberán, F. A., Hess-Pierce, B., Holcroft, D. M. Ve Kader, A. A., 2000, Antioxidant Activity Of Pomegranate Juice And İts Relationship With Phenolic Composition And Processing, *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 48 (10), 4581-4589.
- Gözlekçi, S., 1997. Hicaznar (*Punica Granatum* Cv. Hicaznar) Çeşidinin Döllenme, Meyve Gelişimi Ve Olgunlaşması Üzerinde Araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Antalya, 155 S.
- Gozlekçi, S., Saracoglu, O., Onursal, Ebru., Özgen, M. 2011. Total Phenolic Distribution Of Juice, Peel, And Seed Extracts Of Four Pomegranate Cultivars , *Pharmacognosy Magazine* , 7 (26): 161-164

- Gozlekci, S., Kafkas, E., & Ercisli, S. (2012). Changes in some free sugars and phenolic contents of pomegranate fruits (*Punica granatum* L.) in three development stages. *Options Méditerranéennes. Série A, Séminaires Méditerranéens*, (103), 205-208.
- Gündoğdu, Ö. Şirvan (Siirt) Yöresi Mahalli Nar (*Punica Granatum* L.) Tiplerinde Beslenme Durumlarının Belirlenmesi (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Gündoğdu, M. 2011. Bazı Standart Nar (*Punica Granatum* L.) Çeşitlerinde Ve Belirlenen Tiplerde Meyvelerin Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 148 s.
- Güler, A. 2016. Farklı Bölgelerde Yetişen Hicaznar (*Punica Granatum* L.) Nar Çeşidi Meyvelerinin Bazı Fiziksel Ve Biyokimyasal İçeriklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 63 s.
- Güneri, M., Yıldıztekin, M., Tuna, A., Yokaş, İ., 2014 Hicaz Nar Bahçelerinde Kalsiyum Ve Potasyumlu Gübrelemenin Verim Ve Beslenme Üzerine Etkilerinin Araştırılması, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2014, 51 (2): 165-174 Issn 1018 – 8851.
- Haspolat, G. 2006. Gemlik Zeytin Çeşidinde Biyolojik Olarak Şelatize Edilmiş KNO_3 (Potasyum Nitrat), $ZnSO_4$ (Çinko Sülfat) Ve $MgSO_4$ 'ün (Magnezyum Sülfat) Yapraktan Uygulanmasının ve Plastik Malç Uygulamasının Vegetatif Gelişmeye Ve Meyve Verimine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah. Bit. Anabilim Dalı/Kahramanmaraş.
- Harhash, M. M., Ali, M. A., El-Megeed, A., & Ben Hifaa, A. B. (2019). Effect Of Some Growth Regulators, Nutrient Elements And Kaolin on Cracking and Fruit Quality of Pomegranate 'Wonderful' cultivar. *Journal of The Advances In Agricultural Researches*, 24(3), 280-297.
- Hegazi, A., Samra, N. R., El-Baz, E. E. T., Khalil, B. M., & Gawish, M. S. (2014). Improving Fruit Quality Of Manfaloty and Wonderfull Pomegranates by Using Bagging and Some Spray Treatments with Gibberellic Acid, Calcium Chloride and Kaolin. *Journal of Plant Production*, 5(5), 779-792.
- Hekimoğlu, B., Altindeğer, M., 2008. Küresel Isınma Ve İklim Değişikliği. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi Ve Yayın Şubesi Yayını
- Hernandez - Munoz, P., Almenar, E., Ocio, M. J., Gavara, R., 2006. Effect Of Calcium Dips And Chitosan Coating on Postharvest Life of Strawberries (*Fragaria* _ *Ananassa*). *Postharvest Biological Technology*. 39, 247–253.
- Holland, D., Hatib, K., Bar-Ya'akov, 2009. Pomegranate: Botany, Horticulture, Breeding. *Horticultural Reviews*, Volume 35. John Wiley Sons Inc.
- Holland, D., Hatib, K., & Bar-Ya'akov, I. (2009). Pomegranate: botany, horticulture, breeding. *Horticultural reviews*, 35, 127-191.
- Hosein-Beigi, M., Zarei, A., Rostaminia, M., & Erfani-Moghadam, J. (2019). Positive Effects Of Foliar Application Of Ca, B and Ga_3 on the Qualitative and Quantitative Traits of Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Cv. 'Malase-Torshe-Saveh'. *Scientia Horticulturae*, 254, 40-47.

- Horticultural Reviews, Volume 35 Edited By Jules Janick Copyright & 2009 John Wiley & Sons, Inc.
- Holland, D., Hatib, K. & Bar-Ya'akov, I. (2009). 2 Pomegranate: Botany, Horticulture, Breeding. *Horticultural Reviews*, 35(2), 127-191.
- Hule, N. 2021. Farklı Ekolojilerin Nar (*Punica Granatum L.*) Çeşitlerinin Fiziko-Kimyasal Ve Biyoaktif Bileşenleri Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 91 s.
- İbrişim, H. (2021). Badem Yetiştiriciliğinde Malçlama Ve Alevleme Uygulamalarının Yabancı Ot Kontrolü Ve Kültür Bitkisi Performansına Etkilerinin Belirlenmesi.
- İkinci, A., Dursun, E., & Karaoğul, E. (2021). Şanlıurfa'da Yetiştirilen Bazı Nar (*Punica Granatum L.*) Çeşitlerinin Fenolik Bileşenleri Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Yuzuncu Yıl University Journal Of Agricultural Sciences*, 31(3), 699-709.
- İnce, O. 2012, Narda (*Punica Granatum L.*) Kaolin Uygulamasının Meyve Çatlamaşının Azaltılması Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 45 s.
- Johnson, J.R., Deirdre, F., Gish, N And Andrews, P.K. 1999. Influence Of Ascorpic Acid Sprays On Apple Sunburn. Dept. Horticulture & Landscape Architecture, Washington State University, Pulman.
- Parvizi, H., & Sepaskhah, A. R. (2015). Effect Of Drip İrrigation And Fertilizer Regimes On Fruit Quality Of A Pomegranate (*Punica Granatum (L.)* Cv. Rabab) Orchard. *Agricultural Water Management*, 156, 70-78.
- Polito, V.S., Larson, K.D. And Pinney, K. 2002. Anatomical And Histochemical Factors Associated With Bronzing Development İn Strawberry Fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127(3): 355-357.
- Karaca, E., 2011. Nar Suyu Konsantresi Üretiminde Uygulanan Bazı İşlemlerin Fenolik Bileşenler Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 144, Adana.
- Karaman, S., Gökalp, Z. 2010 Küresel Isınma Ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi* 3 (1): 59-66, Issn: 1308-3945, E-Issn: 1308-027x
- Kapluhan, E. 2013. Türkiye'de Kuraklık Ve Kuraklığın Tarıma Etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi* Sayı: 27, Ocak- 2013, S. 487-510 İstanbul – Issn:1303-2429
- Kılıç, N. 2014 Ceviz Yetiştiriciliğinde Kaolin Uygulamasının Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri (Doktora Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah. Bit. Anabilim Dalı/Adana.
- Kitiş, Y., 2011. Yabancı Ot Mücadelesinde Malç Ve Solarizasyon Uygulamaları. Gap V1. Tarım Kongresi, 09–12 Mayıs 2011, Şanlıurfa
- Kocaçalışkan, İ. 2010. Bitki Fizyolojisi Kitabı, Dumlupınar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü. 31-32. Kütahya.
- Korkmaz, N., Askin, M. A., Ercisli, S. & Okatan, V. (2016). Foliar Application of Calcium Nitrate, Boric Acid And Gibberellic Acid Affects Yield and Quality of

- Pomegranate (*Punica Granatum* L.). Acta Scientiarum Polonorum-Hortorum Cultus, 15(3), 105-112.
- Korkmaz, N. 2013. Yapraktan Kalsiyum, Bor Ve Giberellik Asit Uygulamalarının Nar (*Punica Granatum* L.) Bitkisinde Bitki Besin Elementlerinin Mevsimsel Değişimi Ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 165 s.
- Koş, N. (2022). Bilecik İli İnhisar İlçesinde Bulunan Nar (*Punica Granatum* L.) Genotiplerinin Pomolojik Ve Moleküler Karakterizasyonunun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik, 56 s.
- Kulkarni, A. P., & Aradhya, S. M. (2005). Chemical changes and antioxidant activity in pomegranate arils during fruit development. *Food chemistry*, 93(2), 319-324.
- Kurt, H. & Şahin, G. (2013). Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye’de Nar (*Punica Granatum* L.) Tarımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (27), 551-574.
- Küçükyumuk, C. Vd., 2013 Bodur Anaçlı Elma Bahçelerinde Malç Kullanımının Su Tüketimi Verim Ve Bazı Parametreler Üzerine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 30 (1):48-64
- Levin, G.M. 2006. Pomegranate roads:a Soviet botanist’s exile from Eden. pp. 15–183. B.L. Baer (ed.), Floreat Press, Forestville, CA.
- Li, J. G. & Huang, H. B. (1995). Physico-Chemical Properties and Peel Morphology In Relation to Fruit-Cracking Susceptibility in Litchi Fruit. *Journal of South China Agricultural University*, 16, 84–89.
- Mahdi, I. M. (2020). Danelenmiş Hicaznar (*Punica Granatum*) Çeşidinde Farklı Hasatsonrası Uygulamaların Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri (Master's Thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Melgarejo, P., Martinez, J. J., Hernández, F. C. A., Martinez-Font, R., Barrows, P., & Erez, A. (2004). Kaolin treatment to reduce pomegranate sunburn. *Scientia Horticulturae*, 100 (1-4), 349-353.
- Mohammed, A. 2021. Kuzey Irak Bölgesinde Yetiştirilen Yerel Nar Çeşitlerinin (*Punica Granatum* L.) Morfolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 41 s.
- Oğuz, M. (2021). Geleneksel Yöntemle Üretilen Nar (*Punica Granatum* L.) Ekşilerinin Fizikokimyasal Analizlerinin İlgili Mevzuata Uygunluğu Ve Antioksidan Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane, 109 s.
- Okumuş, G. (2016). Nar (*Punica Granatum* L.) Kabuk Ve Çekirdeklerinin Antioksidan Kapasitelerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, 121 s.
- Onur, C., 1982. Akdeniz Bölgesi Narlarının Seleksiyonu. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 126 s.
- Onur, C. 1988. Nar. Derim Özel Sayı.5 (4),47s. Narenciye.Araş.Enst.Antalya.

- Özdemir, A., Kahraman, S. Toprak Bilgisi Ve Bitki Besleme. <https://Sorhocam.Com/Uploads/Docs/Toprak-Biyolojisi-44851.Pdf>
- Özden, A. N., Ak, B. E., & Özden, M. (2017). Farklı Nar (*Punica Granatum* L.) Çeşitlerinin Pomolojik, Fitokimyasal Özellikleri Ve Antioksidan Kapasiteleri. *Harran Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 21(2), 164-176.
- Özden, A. N. (2018). Bazı Abiyotik Elisitörlerin Nar (*Punica Granatum* L.) Kallus Kültüründe Fenolik Biyosentezi Ve Antioksidan Kapasite Üzerine Etkilerinin Araştırılması/The Investigation Of Effectiveness Of Some Abiotic Elicitors On Phenolic Biosynthesis And Antioxidant Capacity İn Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Callus Culture (Doctoral Dissertation).
- Özsayın, S. (2012). Antalya İli Ve Çevresindeki Nar (*Punica Granatum* L.) Bahçelerinin Beslenme Durumlarının, Bazı Meyve Kalite Kriterlerinin Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 134 s.
- Öztürk, K. 2002 Küresel İklim Değişikliği Ve Türkiye'ye Olası Etkileri *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 22, Sayı 1, 47-65
- Öztürk, İ., Pakyürek, M., & Çelik, F. (2019). Mardin İli Artuklu Ve Kızıltepe İlçelerinde Yetiştirilen Yerel Nar (*Punica Granatum* L.) Genotiplerinin Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım Ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(4), 925-931.
- Polat, A., & Yaman, B. (2013). Farklı Malç Tiplerinin Sofralık Kayıslarda Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. *Meyve Bilimi*, 1(1), 46-51.
- Poyrazoğlu, E., Gökmen, V. And 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.
- Ramezani, A., Rahemi, M. & Vazifehshenas, M. R. (2009). Effects Of Foliar Application Of Calcium Chloride And Urea On Quantitative And Qualitative Characteristics Of Pomegranate Fruits. *Scientia Horticulturae*, 121(2), 171- 175. (Coşgun, 2011).
- Rieger, M. 2006. Mark's fruit crops. Web sitesi. <http://www.uga.edu/fruit/pomegran.html>.
- Salih, H. B., Yaviç, A., & Taha, S. M. (2021). Influence Of Humic Acid And Boron Foliar Application On Growth And Fruit Characteristics Of Pomegranate Tree (*Punica Granatum* L.) Cv. Smaquilli Grown İn Erbil-Iraq. *Nveo-Natural Volatiles & Essential Oils Journal* Nveo, 5454-5475.
- Sahu, P., & Sharma, N. (2019). Fruit Cracking And Quality Of Pomegranate (*Punica Granatum* L.) Cv. Kandhari As Influenced By Cppu And Boron. *Journal Of Pharmacognosy And Phytochemistry*, 8(1), 2644-2648.
- Singh, D. B., Sharma, B. D. & Bhargava, R. (2003). Effect Of Boron And Ga₃ To Control Fruit Cracking İn Pomegranate (*Punica Granatum*). *International Journal Of Current Agriculture Sciences*, 27, 125–127.
- Singh, A., Shukla, A. K. & Meghwal, P. R. (2020). Fruit Cracking İn Pomegranate: Extent, Cause, And Management–A Review. *International Journal Of Fruit*

- Science, 20(Sup3), 1234-1253.
<https://doi.org/10.1080/15538362.2020.1784074>
- Singleton, V. L., Orthofer, R. Ve Lamuela-Raventós, R. M., 1999, [14] Analysis Of Total Phenols And Other Oxidation Substrates And Antioxidants By Means Of FolinCiocalteu Reagent, In: Methods In Enzymology, Eds: Elsevier, P. 152-178.
- Sharma, S., Basnet, B., Bhattarai, K., Sedhai, A., & Khanal, K. (2023). Nepal, Dhankuta'da Farklı Malçlama Malzemelerinin Domates'in Vejetatif, Üreme Ve Verimi Üzerindeki Etkisi. *Tarım Ve Gıda Araştırmaları Dergisi*, 11, 100463.
- Sharma, R. R., Datta, S. C. & Varghese, E. (2018). Effect Of Surround Wp®, A Kaolinbased Particle Film On Sunburn, Fruit Cracking And Postharvest Quality Of ‘Kandhari’ pomegranates. *Crop Protection*, 114, 18-22.
<https://doi.org/10.1016/J.Cropro.2018.08.009>
- Sheikh, M. K., & Manjula, N. (2012). Effect Of Chemicals On Control Of Fruit Cracking In Pomegranate (*Punica Granatum L.*) Var. Ganesh. In *International Symposium On The Pomegranate* (Vol. 35, Pp. 133-1). Ciheam/Universidad Miguel Hernández Zaragoza.
- Stover, E and Mercure, E.W. 2007. The Pomegranate: A New Look At The Fruit Of Paradise, *Hortscience*, 42 (5): 1088-1092 pp. August 2007
- Suman, M., Bhatnagar, P. 2019. A Review On Proactive Pomegranate One Of The Healthiest Foods. *International Journal Of Chemical Studies*, 7(3): 189-194 pp.
- Şirin, S. 2013. Memecik Zeytin Çeşidinde (*Olea europaea L.* Cv. “Memecik”) Kaolin Ve Glisin Betain Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, 91 s.
- Taylan, G.S. 2021. Nar (*Punica Granatum L.*) Bahçesinde Sorun Olan Yabancı Otlara Karşı Farklı Mücadele Yöntemlerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 81 s.
- Tefek, H. 2016. Kaolin Uygulamasının Bazı Ceviz Çeşitlerinde Verim Ve Meyve Kalitesine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah. Bit. Anabilim Dalı/Hatay.
- Tibet, H. Ve Baktır, İ. 1991. Narlarda Çiçeklenme. Derim. Narenciye Araştırma Enstitüsü Dergisi, 8(4), 166- 173, Antalya.
- Tosun, H. 2018. Kaolin Ve Üç Farklı Fungisitinin Nar (*Punica Granatum L.*)’da Meyve İçi Çürüklüğüne Karşı Etkinliği. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 52 s.
- Tuna, A. L & Özer, Ö. (2005). Farklı Kalsiyum Bileşiklerinin Karpuz (*Citrullus Lanatus*) Bitkisinde Verim, Beslenme Ve Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 203-212.
- Turgut, D. Y., & Seydim, A. C. (2013). Akdeniz Bölgesi’nde Yetiştirilen Bazı Nar *Punica Granatum, L.* Çeşit Ve Genotiplerinin Fenolik Bileşenleri Ve Antioksidan Aktivitelerinin Belirlenmesi. *Akademik Gıda*, 11(2), 51-59.

- Ünalın, B. 2015 Gemlik Zeytin Çeşidinde Nanofiber Bariyer Yaprak Gübresi, Nanoteknolojik Kalsit Ve Kaolin Uygulamalarının Verim Ve Kalite Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi) Harran Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah. Bit. Anabilim Dalı/Şanlıurfa.
- Vahim, A. 2020 Narlarda Çatlama Ve Kalite Kayıplarının Farklı Kimyasal Uygulamalarla Önlenmesi Üzerine Çalışmalar. (Yüksek Lisans Tezi) Çukurova Üniversitesi Fen Bil. Ens. Bah. Bit. Anabilim Dalı/Adana.
- Viuda-Martos, M., Fernandez-Lopez, J., Pérez-Alvarez, J.A. 2010. Pomegranate And Its Many Functional Components As Related To Human Health: A Review. Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety, 9: 635-654.
- Yanar, Y., & Gerçekçioğlu, R. (2009). Kalsiyum Klorit Uygulamasının 'Amasya'(Misket) Elma Çeşidinde Acı Benek Oluşumu Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (2), 111-113.
- Yaşasın, A. S., Açıkbaz, B., Seçkin, G. U., Zobar, D., Ergönül, O., & Kiracı, M. A. (2023). Tekirdağ Çekirdeksizi Çeşidi Kalite Özellikleri Üzerine Bazı Kimyasal Uygulamaların Etkisi. *Bahçe*, 52(Özel Sayı 1), 367-374.
- Yazıcı, K. (2006). Hicaznar (*Punica Granatum* L. Cv. Hicaznar) Nar Çeşidinde Değişik Uygulamaların Güneş Yanıklığı Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, 126 s.
- Yaman, B. 2012. Farklı Malç Tiplerinin Kayıslarda Erkencilik, Verim Ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkisi (Yüksek Lisans Tezi) Mustafa Kemal Üniversitesi Hatay.
- Yılmaz, C. & Özgüven, A. I. (2009). Narda Meyve Kabuğu Ve Dane Su İçeriğinin Meyve Çatlama Üzerine Etkisi. *Alatırım*, 8(1), 15-20.
- Yılmaz C., 2005. Narda Derim Öncei Meyve Çatlama Anotomisi Ve Fizyolojisi. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yörük, İ. S., Yapraktan Kalsiyum Ve Bor Uygulamasının Narın (*Punica Granatum* L. Cv. Hicaznar) Mineral Beslenmesi, Verimi Ve Çatlama Üzerine Etkisi Yüksek Lisans Tezi. Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Lisansüstü, Isparta, 58 s.
- Zohary, D., And P. Spiegel-Roy. 1975. Beginning Of Fruit Growing In The Old World. *Science* 187:319-327.
- Weerakkody, P., Jobling, J., Infante, Mmv Ve Rogers, G. (2010). Avustralya'da Yetiştirilen Nar Meyvesinin İç Ve Dış Kaliteleri Üzerine Olgunluk, Güneş Yanığı Ve Güneş Kremi Uygulamasının Etkisi. *Scientia Horticulturae*, 124 (1), 57-61.

7. EKLER

Ek 1. Ağaçtaki meyve sayısı (adet), ağaç başına verim (kg/ağaç), çatlamış meyve oranı (%), meyvelerdeki güneş yanıklığı oranı (%)

Uygulamalar	Ağaç başına meyve sayısı (adet/ağaç)	Ağaç başına verim (kg/ağaç)	Ağaç başına çatlama oranı (%)	Ağaç başına güneş yanıklığı oranı (%)
Kontrol	66.89bc	33.92e	8.61a	31.44a
Beyaz	78.00abc	45.98b	9.55a	26.30b
Gri	86.78ab	46.66ab	7.35abc	22.61b
Siyah	84.56ab	45.89abc	8.70a	23.17b
%2.5 Ca	79.22abc	43.43a-e	6.74abc	11.00de
%2.5 Ca + beyaz	88.67a	49.10a	3.12d	11.37de
%2.5 Ca + gri	76.44abc	43.82a-e	5.12bcd	11.21de
%2.5 Ca + siyah	88.44a	43.34a-e	3.07d	8.62e
%5 Ca	58.78c	34.99de	7.76ab	23.87b
%5 Ca + beyaz	87.78ab	49.06a	4.42cd	17.19c
%5 Ca + gri	69.67abc	40.21a-e	3.00d	12.61cde
%5 Ca + siyah	75.22abc	42.69a-e	3.12d	15.16cd
Kaolin 1	72.33abc	35.64cde	6.85abc	15.28cd
Kaolin 1 + beyaz	77.22abc	37.82b-e	6.83abc	15.45cd
Kaolin 1 + gri	85.11ab	37.54b-e	6.78abc	11.57de
Kaolin 1 + siyah	78.67abc	41.33a-e	6.35abc	12.65cde
Kaolin 2	71.22abc	49.40a	8.44a	27.16b
Kaolin 2 + beyaz	71.33abc	43.87a-e	8.92a	25.41b
Kaolin 2 + gri	79.22abc	40.33a-e	8.41a	26.37b
Kaolin 2 + siyah	72.00abc	45.09a-d	9.42a	23.75b

Ek 2. Meyve eni (mm), meyve boyun yüksekliği (mm), meyve boyu (mm)

Uygulamalar	Meyve eni (mm)	Meyve boyun yüksekliği (mm)	Meyve boyu (mm)
Kontrol	97.92a-d	20.75ab	110.91ab
Beyaz	97.57a-d	19.68ab	109.17ab
Gri	96.97a-d	20.23ab	107.02abc
Siyah	95.57bcd	20.48ab	106.09a-d
%2.5 Ca	99.53ab	20.89ab	107.67abc
%2.5 Ca + beyaz	93.68cd	20.16ab	104.59bcd
%2.5 Ca + gri	93.67cd	20.31ab	102.14d
%2.5 Ca + siyah	92.83d	17.66b	100.44ab
%5 Ca	101.0ab3	21.04ab	110.09ab
%5 Ca + beyaz	96.97a-d	21.09a	109.05ab
%5 Ca + gri	100.40ab	21.26a	110.57abc
%5 Ca + siyah	96.60a-d	21.10a	107.07ab
Kaolin 1	100.72ab	19.67ab	110.32a
Kaolin 1 + beyaz	101.57a	22.09a	112.02a
Kaolin 1 + gri	102.07a	21.01ab	111.15ab
Kaolin 1 + siyah	100.71ab	21.20a	110.28ab
Kaolin 2	97.29a-d	21.17a	108.33ab
Kaolin 2 + beyaz	98.96abc	21.42a	108.48ab
Kaolin 2 + gri	98.33a-d	20.82ab	110.70ab
Kaolin 2 + siyah	97.03a-d	21.70a	106.54abc

Ek 3. Meyve ağırlığı (g) meyve hacmi (ml), toplam dane ağırlığı (g)

Uygulamalar	Meyve ağırlığı (g)	Meyve hacmi (ml)	Toplam dane ağırlığı (g)
Kontrol	523.95ab	554.07ab	233.93ab
Beyaz	549.14ab	574.50ab	250.45ab
Gri	521.21ab	537.43ab	248.68ab
Siyah	485.28b	502.93b	244.31ab
%2.5 Ca	615.64a	639.63a	287.75a
%2.5 Ca + beyaz	508.35ab	525.60ab	241.33ab
%2.5 Ca + gri	530.20ab	561.47ab	246.83ab
%2.5 Ca + siyah	528.11ab	540.57ab	245.03ab
%5 Ca	566.32ab	588.37ab	255.92ab
%5 Ca + beyaz	509.00ab	523.00ab	239.81ab
%5 Ca + gri	552.11ab	560.30ab	264.16ab
%5 Ca + siyah	484.24b	493.23b	229.03b
Kaolin 1	571.72ab	591.37ab	259.08ab
Kaolin 1 + beyaz	540.67ab	556.50ab	249.60ab
Kaolin 1 + gri	574.06ab	604.70ab	272.88ab
Kaolin 1 + siyah	548.24ab	558.33ab	251.16ab
Kaolin 2	501.66b	516.13b	225.17b
Kaolin 2 + beyaz	511.83ab	498.90b	241.09ab
Kaolin 2 + gri	542.64ab	564.43ab	253.33ab
Kaolin 2 + siyah	496.69b	517.67b	237.01ab

Ek 4. 100 dane ağırlığı (g), meyvelerdeki dane oranı (%), meyve suyu randımanı (%), meyvelerdeki kabuk oranı (%)

Uygulamalar	100 dane ağırlığı (g)	Meyvelerdeki dane oranı (%)	Meyve suyu randımanı (%)	Meyvelerdeki kabuk oranı (%)
Kontrol	44.59ab	44.48b	37.85b	55.15a
Beyaz	42.68ab	45.63b	38.16b	54.13ab
Gri	41.77ab	48.19ab	40.96ab	53.38abc
Siyah	41.46ab	50.42a	42.82a	49.35c
%2.5 Ca	42.96ab	46.71ab	39.81ab	51.56abc
%2.5 Ca + beyaz	42.09ab	47.42ab	40.43ab	52.05abc
%2.5 Ca + gri	42.55ab	47.10ab	40.62ab	52.73abc
%2.5 Ca + siyah	42.70ab	46.77ab	40.14ab	53.05abc
%5 Ca	44.31ab	45.01b	38.56b	54.81ab
%5 Ca + beyaz	39.76b	47.24ab	40.29ab	52.41abc
%5 Ca + gri	42.52ab	48.07ab	40.74ab	51.48abc
%5 Ca + siyah	40.77ab	47.23ab	40.49ab	52.21abc
Kaolin 1	41.88ab	45.26b	38.56b	54.47ab
Kaolin 1 + beyaz	40.17ab	46.40b	39.46b	53.18abc
Kaolin 1 + gri	42.17ab	47.71ab	40.40ab	53.24abc
Kaolin 1 + siyah	42.68ab	45.84b	39.29b	52.04abc
Kaolin 2	42.03ab	44.58b	38.02b	54.95ab
Kaolin 2 + beyaz	42.97ab	47.21ab	40.04ab	52.38abc
Kaolin 2 + gri	44.86a	46.93ab	39.79ab	54.07ab
Kaolin 2 + siyah	42.40ab	47.80ab	40.26ab	50.94bc

Ek 5. Meyvelerdeki kabuk rengi L*, a*, b* değerleri

Uygulamalar	L*	a*	b*
Kontrol	55.18abc	36.83abc	28.08a
Beyaz	55.70abc	36.76abc	27.43ab
Gri	57.10abc	33.31c	27.60ab
Siyah	56.82abc	35.26abc	27.04ab
%2.5 Ca	57.05abc	37.00abc	27.41ab
%2.5 Ca + beyaz	57.44ab	36.00abc	27.50ab
%2.5 Ca + gri	58.36a	34.88abc	27.44ab
%2.5 Ca + siyah	55.87abc	37.30abc	26.86ab
%5 Ca	56.83abc	35.71abc	27.88a
%5 Ca + beyaz	56.97abc	34.26bc	27.59ab
%5 Ca + gri	56.83abc	36.02abc	27.07ab
%5 Ca + siyah	57.34ab	36.05abc	27.79a
Kaolin 1	57.00abc	35.85abc	27.11ab
Kaolin 1 + beyaz	55.10abc	37.46abc	27.61ab
Kaolin 1 + gri	55.24abc	38.37ab	26.71ab
Kaolin 1 + siyah	55.24abc	37.06abc	27.48ab
Kaolin 2	53.71bc	38.81ab	26.97ab
Kaolin 2 + beyaz	52.74c	39.06a	25.88b
Kaolin 2 + gri	56.43abc	36.12abc	27.02ab
Kaolin 2 + siyah	56.19abc	35.77abc	26.45ab

Ek 6. Danelerdeki L*, a*, b* değerleri

Uygulamalar	L*	a*	b*
Kontrol	25.56b-e	22.61d	14.29abc
Beyaz	26.53abc	23.24a-d	14.82ab
Gri	26.53abc	22.79d	14.76ab
Siyah	28.28a	22.19d	15.03ab
%2.5 Ca	24.87c-f	19.75e	10.44f
%2.5 Ca + beyaz	22.92g	22.62d±	11.71def
%2.5 Ca + gri	23.71efg	23.39a-d	12.61b-f
%2.5 Ca + siyah	23.92d-g	21.01de	11.14ef
%5 Ca	25.55b-e	22.99cd	13.99a-d
%5 Ca + beyaz	25.89bcd	22.35d	14.04a-d
%5 Ca + gri	25.21b-e	22.70d	13.22a-e
%5 Ca + siyah	25.49b-e	21.86d	13.17a-e
Kaolin 1	27.09b-e	22.23d	13.86a-d
Kaolin 1 + beyaz	25.37b-e	22.86d	12.78a-f
Kaolin 1 + gri	26.96ab	23.20bcd	13.93a-d
Kaolin 1 + siyah	26.81abc	22.11d	13.07a-e
Kaolin 2	25.47b-e	25.15abc	13.49a-e
Kaolin 2 + beyaz	23.12fg	23.00cd	12.11c-f
Kaolin 2 + gri	26.28bc	25.27ab	15.16a
Kaolin 2 + siyah	25.63b-e	25.44a	14.76ab

Ek 7. Meyve sularındaki SÇKM (%), titre edilebilir asitlik (g sitrik asit /100 mL), meyve suyu pH değeri

Uygulamalar	SÇKM (Bx ⁰)	Titre edilebilir asitlik (g sitrik asit/100 mL)	Meyve suyu pH değeri
Kontrol	16.13bc	0.15dc	3.16bcd
Beyaz	16.47abc	0.17a-d	3.12cde
Gri	16.10c	0.16bcd	3.13cde
Siyah	16.83abc	0.16a-d	3.05d-g
%2.5 Ca	16.40abc	0.19abc	2.99g
%2.5 Ca + beyaz	16.63abc	0.19ab	3.02efg
%2.5 Ca + gri	16.47abc	0.17abc	3.03efg
%2.5 Ca + siyah	16.63abc	0.18abc	2.99g
%5 Ca	16.83abc	0.17a-d	3.04efg
%5 Ca + beyaz	16.70abc	0.19abc	3.00fg
%5 Ca + gri	16.80abc	0.18abc	3.06c-g
%5 Ca + siyah	16.73abc	0.20a	3.00g
Kaolin 1	16.10c	0.17abc	3.07c-g
Kaolin 1 + beyaz	16.53abc	0.18abc	3.00g
Kaolin 1 + gri	16.90abc	0.16a-d	3.08c-g
Kaolin 1 + siyah	16.27abc	0.18abc	3.04efg
Kaolin 2	16.87abc	0.15cd	3.25ab
Kaolin 2 + beyaz	17.03ab	0.15cd	3.12c-f
Kaolin 2 + gri	16.30abc	0.13d	3.27a
Kaolin 2 + siyah	17.10a	0.17abc	3.18abc

Ek 8. Meyvelerdeki toplam fenolik madde miktarı (GAE g/L, toplam antioksidan aktivite (mg/L), toplam antosiyanin miktarı (siyanidin-3- glikozit/ 100 mL)

Uygulamalar	Meyvelerdeki yoplam fenolik maadde miktarı (GAE g/L	Toplam antioksidan aktivite (mg/L)	Toplam antosiyanin miktarı (siyanidin-3- glikozit/ 100 mL)
Kontrol	1.10def	323.82a	262.31abc
Beyaz	1.12c-f	309.79a	234.83abc
Gri	1.12c-f	314.16a	297.40a
Siyah	1.23b-f	294.97a	245.06abc
%2.5 Ca	1.21b-f	332.32a	268.32abc
%2.5 Ca + beyaz	1.17c-f	321.52a	267.32abc
%2.5 Ca + gri	1.09def	332.32a	237.04abc
%2.5 Ca + siyah	1.11def	291.06a	213.17bc
%5 Ca	1.46a	287.84a	278.35abc
%5 Ca + beyaz	1.40ab	309.33a	269.93abc
%5 Ca + gri	1.23b-f	290.94a	255.89abc
%5 Ca + siyah	1.25bcd	285.20a	273.74abc
Kaolin 1	1.06def	293.24a	204.95bc
Kaolin 1 + beyaz	1.02f	292.09a	271.93abc
Kaolin 1 + gri	1.07def	333.13a	237.84abc
Kaolin 1 + siyah	1.25b-e	315.31a	223.60abc
Kaolin 2	1.24b-e	292.67a	247.47abc
Kaolin 2 + beyaz	1.32abc	279.56a	283.16ab
Kaolin 2 + gri	1.03ef	321.63a	202.95c
Kaolin 2 + siyah	1.21b-f	297.72a	231.02abc

ÖZGEÇMİŞ

Gülsüm ERSOY

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2019-2023	Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Lisans 2010-2014	Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Belediye Personeli 2022-Devam Ediyor	Antalya Büyükşehir Belediyesi, Hobi Bahçesi
Ziraat Mühendisi 2015-2016	Fidebank LTD. ŞTİ.