

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**GÖLGE NETİ ALTINDA YETİŞTİRİLEN 'BUCKEYE GALA'  
ELMA ÇEŞİDİNDE FARKLI MALÇ UYGULAMALARI İLE MEYVE  
SEYRELTMESİNİN KALİTE VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mehmet ANKARALIOĞLU**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAHÇE BİTKİLERİ**

**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EYLÜL 2021**

**ANTALYA**

T.C.  
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**GÖLGE NETİ ALTINDA YETİŞTİRİLEN 'BUCKEYE GALA'  
ELMA ÇEŞİDİNDE FARKLI MALÇ UYGULAMALARI İLE MEYVE  
SEYRELTMESİNİN KALİTE VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mehmet ANKARALIOĞLU**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAHÇE BİTKİLERİ**

**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**EYLÜL 2021**

**ANTALYA**

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

**GÖLGE NETİ ALTINDA YETİŞTİRİLEN 'BUCKEYE GALA'**  
**ELMA ÇEŞİDİNDE FARKLI MALÇ UYGULAMALARI İLE MEYVE**  
**SEYRELTMESİNİN KALİTE VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Mehmet ANKARALIOĞLU**  
**BAHÇE BİTKİLERİ**  
**ANABİLİM DALI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Bu tez 23/09/2021 tarihinde jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ (Danışman)

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Aydın UZUN

## ÖZET

### GÖLGE NETİ ALTINDA YETİŞTİRİLEN ‘BUCKEYE GALA’ ELMA ÇEŞİDİNDE FARKLI MALÇ UYGULAMALARI İLE MEYVE SEYRELTMESİNİN KALİTE VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

Mehmet ANKARALIOĞLU

Yüksek Lisans, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Eylül 2021; 106 sayfa

Bu çalışmada, farklı özelliklerdeki malç materyalleri (siyah, beyaz, gri renkli) ve meyve seyreltme uygulamalarının meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma, 2019-2020 yılları arasında Antalya (Korkuteli ilçesi)’da yetiştirilen tam bodur elma anacına (M9) aşılı ‘Buckeye Gala’ elma çeşidi üzerinde yürütülmüştür. Kordon telli terbiye sisteminde yetiştirilen ağaçlar gölge neti altına alınmıştır. Deneme ağaçlarında; fenolojik gözlemlerin yanısıra meyve büyüme eğrilerinin oluşturulması için, meyve tutumundan derime kadar periyodik aralıklarla meyve eni ve boyu ölçülmüştür. Optimal derim olgunluğundaki meyve örneklerinde ise, ağaç başı verim, pomolojik ve kimyasal özellikler incelenmiştir.

Fenolojik gözlem bulgularına göre; her iki deneme yılında da malç uygulamaları arasında sadece birkaç günlük farklılık olduğu belirlenmiştir. 2019 yılında ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde malç uygulamaları ve kontrol grubunda sırasıyla; çiçeklenme başlangıcı tarihinde (12 Nisan ve 15 Nisan) 3 günlük; çiçeklenme sonunda (25 Nisan ve 29 Nisan) 4 günlük bir farklılık belirlenmiştir. Malç uygulamaları ve kontrol grubu arasında derim tarihleri (21 Ağustos) bakımından ise bir farklılık gözlenmemiştir. 2020 yılında da malç uygulamaları ve kontrol grubunda sırasıyla; çiçeklenme başlangıcı tarihinde (12 Nisan ve 16 Nisan) 4 günlük; çiçeklenme sonunda (27 Nisan ve 30 Nisan) 3 günlük bir farklılık görülmüştür. Derim tarihi (24 Ağustos) bakımından ise, malç uygulamaları ve kontrol grubu arasında ilk deneme yılında olduğu gibi yine bir farklılık görülmemiştir. Ayrıca, ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde meyvelerin en ve boy gelişim değerlerinin Antalya (Korkuteli) ekolojik koşullarında; meyve tutumundan (Mayıs ayı) Haziran başına dek daha yavaş arttığı ve bu artışın Temmuz ortasına kadar biraz hızlandığı, daha sonra ise derim zamanına (Ağustos sonu) dek azalan hızla devam ederek, tek (=basit) sigmoid bir gelişme eğrisi oluşturduğu belirlenmiştir. 2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda derim zamanında ölçülen meyve eni değerleri, meyve boyu değerlerinden daha yüksek bulunmuştur.

Pomolojik ölçüm bulgularına göre; deneme yıllarında, tüm uygulamalarda ortalama meyve ağırlığı; seyreltilen ağaçlarda (148.30 g), seyreltilmeyen ağaçlardan (139.85 g) daha fazla bulunmuştur. Ayrıca, deneme yıllarındaki ort. meyve ağırlığı değerleri seyreltilmeyen ağaçlarda en yüksek gri (144.01 g) ve beyaz (141.93 g) plastik malç uygulamalarından, seyreltilen ağaçlarda ise siyah (153.59 g) ve gri (150.76 g) plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük ort. meyve ağırlığı değerleri ise; hem

seyreltilen (134.78 g) hem de seyreltilmeyen (136.63 g) ağaçlarda kontrol gruplarından belirlenmiştir. Deneme yıllarına göre ort. meyve boyu ve meyve eni değerlerinde; seyreltilmeyen ağaçlardaki malç uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Ortalama meyve boyu değerleri, seyreltilen ağaçlarda tüm malç uygulamalarında (62.48-61.41 mm), kontrol (59.44 mm) grubuna göre daha fazla belirlenmiştir. Ortalama meyve eni değerleri de yine seyreltme uygulamasında, tüm malç uygulamalarında (68.87-67.42 mm), kontrol (65.66 mm) grubundan daha yüksek bulunmuştur. Her iki deneme yılında da en az ort. çiçek çukuru genişliği, seyreltilen ağaçlarda gri (10.08 mm) renkli; seyreltilmeyen ağaçlarda ise beyaz (10.17 mm) renkli plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. Deneme yıllarındaki ort. meyve hacim değerleri, seyreltilen ağaçlarda (170.87 ml), seyreltilmeyen ağaçlardan (163.71 ml) daha fazla belirlenmiştir. Ayrıca, tüm malç uygulamalarında hem seyreltilmeyen (165.68-164.28 ml), hem de seyreltilen ağaçlarda (178.25-173.35 ml) ort. meyve hacim değerleri kontrol gruplarından daha yüksek bulunmuştur. Ortalama meyve eti sertliği, tüm uygulamalarda seyreltilen ağaçlarda (7.69 kg/cm<sup>2</sup>), seyreltilmeyen ağaçlardan (7.50 kg/cm<sup>2</sup>) daha yüksek bulunmuştur. Yine en düşük ortalama meyve eti sertliği seyreltilmeyen ağaçlarda; beyaz (7.32 kg/cm<sup>2</sup>) ve gri (7.45 kg/cm<sup>2</sup>) plastik malç uygulamaları; seyreltilen ağaçlarda ise siyah (7.41 kg/cm<sup>2</sup>) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir.

Kimyasal analiz bulgularına göre; deneme yıllarında en yüksek ort. SÇKM değeri, seyreltilmeyen ağaçlarda kontrol (%13.62) grubu ve siyah (%12.98) plastik malç uygulaması; seyreltilen ağaçlarda ise, yine kontrol (%14.23) grubundan elde edilmiştir. Deneme yıllarındaki ort. SÇKM değerleri, tüm uygulamalarda seyreltme yapılan ağaçlarda (%13.41), seyreltilmeyen ağaçlardan (%12.80) daha fazla belirlenmiştir. İki deneme yılındaki en yüksek ort. TEA miktarı, seyreltilmeyen ağaçlarda siyah malç uygulaması ile kontrol (0.34 g/100ml) grubundan; seyreltilen ağaçlarda ise yine kontrol (0.33 g/100ml) grubundan bulunmuştur. Deneme yıllarındaki ort. TFM miktarı seyreltme yapılmayan ağaçlarda uygulamalara göre, 107.32 mg GAE/L (siyah plastik malç) ile 87.68 mg GAE/L (kontrol grubu) arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 114.75 mg GAE/L (kontrol grubu) ile 92.22 mg GAE/L (gri plastik malç) arasında değişiklik göstermiştir. Ayrıca, iki deneme yılında, tüm uygulamalarda ort. TFM miktarının; seyreltilen ağaçlarda (100.46 mg GAE/L), seyreltilmeyen ağaçlardan (95.24 mg GAE/L) daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Araştırma bulgularımızda genelde, seyreltme yapılan ağaçlarda güney yönde yetişen meyvelerin ağırlık, hacim, en ve boy ölçüm değerleri ile SÇKM miktarı ve TFM madde miktarı ve renk oluşumunun kuzeydeki meyvelerden daha yüksek oldukları ve bu durumun meyve kalitesini olumlu etkilediği belirlenmiştir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Antalya ili, 'Buckeye Gala', Elma, Fenoloji, Kalite, Malç, *Malus communis* L., Pomoloji, Seyreltme

**JÜRİ:** Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Aydın UZUN

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF DIFFERENT MALCH APPLICATIONS AND FRUIT THINNING ON THE QUALITY AND YIELD OF THE 'BUCKEYE GALA' APPLE CULTIVAR GROWED UNDER SHADOW NET**

**Mehmet ANKARALIOĞLU**

**M.Sc.Thesis in Department of Horticulture**

**Supervisor: Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ**

**September 2021; 106 pages**

In this study, the effects of different mulch materials (black, white, gray color) and fruit thinning applications on fruit yield and quality were investigated. The research was carried out on the 'Buckeye Gala' apple cultivar grafted on the full dwarf apple rootstock (M9) grown in Antalya (Korkuteli district) between 2019-2020. The trees grown in the cord-wire training system are placed under the shade net. In trial trees; in addition to phenological observations (bud rise and burst, beginning of flowering, full bloom and end of flowering), fruit width and length were measured at periodic intervals from fruit set to skin to establish fruit growth curves. On the other hand, yield per tree, pomological and chemical properties were investigated in fruit samples at optimal harvest maturity.

According to the phenological observation findings; it was determined that there was only a few days difference between mulch applications in both trial years. 3 days difference at the time of flowering (April 12 and April 15) and 4 days difference was determined at the end of flowering (April 25 and April 29) in mulch applications in the 'Buckeye Gala' apple cultivar in 2019 and in the control group respectively. No difference was observed between the mulch applications and the control group in terms of harvest dates (August 21). In 2020, 4 days difference at the start of flowering (April 12 and April 16) and 3 days difference was observed at the end of flowering (April 27 and April 30) in the mulch applications and control group, respectively. In terms of harvest date (August 24), there was no difference between the mulch applications and the control group, as in the first trial year. In addition, in the ecological conditions of Antalya (Korkuteli), the width and length development values of the fruits of the 'Buckeye Gala' apple cultivar; It was determined that it increased more slowly from fruit set (May) until the beginning of June and this increase accelerated a little until mid-July, then continued with a decreasing rate until the harvest time (end of August), forming a single (=simple) sigmoid development curve. In the 2019 and 2020 trial years, fruit width values measured at harvest time were higher than fruit length values in thinned and unthinned trees.

According to the pomological measurement findings; average fruit weight in all treatments during the trial years; more in thinned trees (148.30 g) than unthinned trees (139.85 g). In addition, the highest fruit weight values were obtained from gray (144.01 g) and white (141.93 g) plastic mulch applications on unthinned trees, black (153.59 g) and gray (150.76 g) plastic mulch applications in thinned trees in the trial years. The lowest avg. fruit weight values; were determined from the control groups in both thinned

(134.78 g) and unthinned (136.63 g) trees. According to trial years, avg. in fruit length and fruit width; no statistically significant difference was determined between mulch applications on unthinned trees. Average fruit length values were determined higher in thinned trees in all mulch applications (62.48-61.41 mm) than in the control (59.44 mm) group. The mean fruit width values were also higher in the thinning application, in all mulch applications (68.87-67.42 mm), than in the control (65.66 mm) group. The lowest flower pit width was obtained gray color mulch (10.08 mm) in thinned trees and white color mulch (10.17 mm) in unthinned trees in both trial years. Average fruit volume values were determined more in thinned trees (170.87 ml) than in unthinned trees (163.71 ml) in trial years. In addition, for all mulch applications, both unthinned (165.68-164.28 ml) and thinned trees (178.25-173.35 ml) were average fruit volume values were higher than control groups. Mean flesh firmness was higher in thinned trees (7.69 kg/cm<sup>2</sup>) than unthinned trees (7.50 kg/cm<sup>2</sup>) in all treatments. Also the lowest average fruit firmness in white (7.32 kg/cm<sup>2</sup>) and gray (7.45 kg/cm<sup>2</sup>) plastic mulch applications in unthinned trees and black (7.41 kg/cm<sup>2</sup>) plastic mulch application on the thinned trees were obtained.

According to the chemical analysis findings; the highest average SSC values were obtained from control (13.62%) group and black (12.98%) plastic mulch applications on unthinned trees and control (14.23%) group application on thinned trees in the trial years. Average SSC values were determined higher in thinned trees (13.41%) than in unthinned trees (12.80%) in all treatments in trial years. The highest mean TEA amount was obtained from black mulch application and control (0.34 g/100ml) group on unthinned trees; it was found in the control (0.33 g/100ml) group on thinned trees in two trial years. The average amount of TFM was between 107.32 mg GAE/L (black plastic mulch) and 87.68 mg GAE/L (control group) according to the applications on unthinned trees; it ranged from 114.75 mg GAE/L (control group) to 92.22 mg GAE/L (gray plastic mulch) on thinned trees in trial years. Also the average TFM amount were higher in thinned trees (100.46 mg GAE/L) than unthinned trees (95.24 mg GAE/L) for all applications in the two trial years.

In our research findings, it was determined that the weight, volume, width and height measurement values, TFM substance amount and color formation of the fruits grown in the south direction in the thinned trees were higher than the fruits in the north, and this situation positively affected the fruit quality.

**KEYWORDS:** Antalya province, 'Buckeye Gala', Apple, Phenology, Quality, Mulch, *Malus communis* L., Pomology, Thinning

**COMMITTEE:** Prof. Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ

Prof. Dr. Salih ÜLGER

Prof. Dr. Aydın UZUN

## ÖNSÖZ

Elma, ılıman iklim meyve türleri içerisinde, dünyada ve Türkiye’de en fazla üretilen meyve türüdür. Dünya genelinde tüm insanların damak tadı ve gelir seviyelerine uygun bir meyve olduğundan ticaret alanı geniştir. Elma, dünyada ticareti en fazla yapılan ve tüketici talebinin hızlı değişim gösterdiği meyve türlerinden birisidir. Günümüzün gelişmiş pazarlama stratejileri ile desteklenen dünya elma ticareti, gelişmiş ülkelerde gittikçe artan sağlıklı beslenme eğilimi ve gelişmekte olan ülkelerde artan nüfus ve iyileşen gelirin de etkisiyle genişlemeye devam etmektedir. Uluslararası elma pazarında, verim ve kaliteye odaklı üretim rekabetin temelini oluşturmaktadır. Türkiye, yüksek elma üretim potansiyeline rağmen; verim, kalite ve pazarlama altyapısındaki yetersizlikler nedeni ile uluslararası pazardaki rekabet gücü düşüktür. Dolayısıyla ülkemizin Dünya elma piyasasında rekabet gücünü arttırabilmesi için üretimde verimlilik, kalite ve teknolojinin iyileştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışma, modern meyve yetiştiriciliğinde bazı dış etkenlerden korumak amacıyla kullanılan gölge neti altında yetiştirilen ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde, karşılaşılan kalite sorunlarına çözüm getirebilmek amacıyla farklı malç materyalleri ve meyve seyreltme uygulamalarının etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bu nedenle, elma yetiştiriciliğinde karşılaşılan bazı kalite kayıplarını azaltmaya yönelik yapılacak çalışmalar ile ülke ekonomisine önemli katkılar sağlanabilecektir.

Bu araştırma konusunda bana Yüksek Lisans yapma imkânı veren ve çalışmalarım sırasında her türlü olanağı sağlayan danışman hocam Sayın Prof .Dr. Sadiye GÖZLEKÇİ’ye saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tez savunma jürisinde bulunan ve kıymetli zamanlarını ayırarak değerli bilgi ve tecrübeleri ile çalışmama destek veren Sayın Prof. Dr. Salih ÜLGER ve Sayın Prof. Dr. Aydın UZUN hocalarıma da teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam esnasında özellikle laboratuvardaki analizlerimde değerli tecrübelerini paylaşan ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Dr. Mehmet Seçkin KURUBAŞ’a ve Ziraat Yüksek Mühendisi Hayri ÜSTÜN’e; her zaman bilimsel teknik desteklerini gördüğüm Ziraat Yüksek Mühendisi Bünyamin PEKER’e, arazi çalışmalarında yardımcı olan meslektaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisi Fehmi TEKİN’e ve Ziraat Mühendisi Mehmet Fatih ÇELİK’e; laboratuvar çalışmalarındaki değerli katkıları için Ziraat Yüksek Mühendisi Ayşe KATGICI’ya ve Alican HİZMET’e teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamın sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinde sabırla ve özveriyle yardımlarını esirgemeyen Sayın Öğr. Gör. Dr. Ebru KAYA BAŞAR’a teşekkürlerimi sunarım.

Modern elma bahçesinin kapılarını samimiyetle bize açarak bu konuda araştırma olanağı sağlayan Sayın Oktay BERBEROĞLU’na saygı ve şükranlarımı sunarım.



Ayrıca, çalışmam sırasında maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan annem Sıdıka ANKARALIOĞLU ve babam Ramazan ANKARALIOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
AKADEMİK BEYAN .....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK TARAMASI .....	7
2.1. Meyve seyreltmesi ile ilgili kaynak taramaları .....	7
2.2. Malç uygulamaları ile ilgili kaynak taramaları .....	9
2.3. Meyve kalitesi ile ilgili kaynak taramaları .....	11
3. MATERYAL VE METOT .....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1. M9 klonal elma anacı .....	18
3.1.2. ‘Buckeye Gala’ elması.....	18
3.1.3. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri.....	21
3.1.4. Gölge netinin özellikleri.....	24
3.1.5. Malç materyallerinin özellikleri .....	24
3.2. Metot .....	26
3.2.1. Fenolojik gözlemler .....	26
3.2.1.1. Tomurcuk kabarması .....	26
3.2.1.2. Tomurcuk patlaması.....	27
3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı .....	27
3.2.1.4. Tam çiçeklenme .....	28
3.2.1.5. Çiçeklenme sonu .....	28
3.2.1.6. Derim tarihi .....	29
3.2.1.7. Meyve büyümesi .....	29
3.2.1.8. Ağaç başına verim (kg/ağaç) .....	29
3.2.2. Pomolojik gözlemler.....	29
3.2.2.1. Meyve ağırlığı (g) .....	29
3.2.2.2. Meyve boyu (mm).....	30

3.2.2.3. Meyve eni (mm).....	30
3.2.2.4. Meyve çiçek çukuru genişliği (mm) .....	31
3.2.2.5. Meyve hacmi (ml).....	31
3.2.2.6. Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> ) .....	32
3.2.2.7. Nişasta testi .....	32
3.2.2.8. Meyve kabuk rengi .....	32
3.2.2.9. Meyve et rengi .....	33
3.2.3. Kimyasal analizler .....	33
3.2.3.1. Suda çözümlü kuru madde miktarı .....	33
3.2.3.2. Titre edilebilir asitlik miktarı .....	33
3.2.3.3. pH değeri.....	34
3.2.3.4. Toplam fenolik madde miktarı.....	34
3.2.4. İstatistiksel değerlendirme .....	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	35
4.1. Fenolojik Gözlemler .....	35
4.1.1. Tomurcuk kabarması .....	35
4.1.2. Tomurcuk patlaması .....	35
4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı .....	35
4.1.4. Tam çiçeklenme.....	35
4.1.5. Çiçeklenme sonu.....	36
4.1.6. Derim zamanı.....	36
4.1.7. Meyve büyümesi.....	38
4.1.8. Ağaç başına verim (kg/ağaç) .....	47
4.2. Pomolojik İncelemeler .....	49
4.2.1. Meyve ağırlığı (g).....	49
4.2.2. Meyve boyu (mm) .....	53
4.2.3. Meyve eni (mm) .....	56
4.2.4. Meyve çiçek çukuru genişliği (mm).....	59
4.2.5. Meyve hacmi (ml).....	62
4.2.6. Meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> ) .....	65
4.2.7. Meyve kabuk rengi .....	69
4.2.8. Meyve et rengi .....	74

4.3.Kimyasal analizler .....	80
4.3.1. Suda çözüdür kuru madde miktarı .....	80
4.3.2. Titre edilebilir asit miktarı .....	84
4.3.3. pH değeri .....	87
4.3.4. Toplam fenolik madde miktarı .....	90
5. SONUÇLAR .....	94
6. KAYNAKLAR .....	99
ÖZGEÇMİŞ	

## AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum Gölge Neti Altında Yetişen 'Buckeye Gala' Elma Çeşidinde Farklı Malç Uygulamaları ile Meyve Seyreltmesinin Kalite ve Verim 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.

23/09/2021

Mehmet ANKARALIOĞLU

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

%	: Yüzde
“.”	: Nokta (ondalık ayırıcı)
ATS	: Amonyum tiyosülfat
AVG	: Aminoethoxyvinylglycine
IAA	: İndol-3-asetik asit
BA	: Benzil adenin
Mg	: Miligram
g	: Gram
kg	: Kilogram
L	: Litre
NaOH	: Sodyum hidroksit
m	: Metre
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
µL	: Mikrolitre
m <sup>2</sup>	: Metrekare
cm <sup>2</sup>	: Santimetrekare
da	: Dekar
ha	: Hektar
L*	: Meyvede parlaklık değeri
a*	: Meyvede kırmızılık değeri
b*	: Meyvede sarılık değeri

## **Kısaltmalar**

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

Ort. : Ortalama

SÇKM : Suda çözünebilir kuru madde

TEA : Titre edilebilir asitlik

TÜİK : Türkiye istatistik kurumu

vd : ve diğerleri

M : Malling

MM : Malling-Merton

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırmanın yürütüldüğü elma bahçesinin konumu.....	19
Şekil 3.2. Araştırma bahçesinden genel bir görünüm .....	20
Şekil 3.3. Araştırma bahçesindeki ‘Buckeye Gala’ elma çeşidine ait meyveler .....	20
Şekil 3.4. Araştırma bahçesinin 2019 yılı aylara göre yıllık sıcaklık değeri .....	22
Şekil 3.5. Araştırma bahçesinin 2019 yılı aylara göre nem ve yağış oranları .....	22
Şekil 3.6. Araştırma bahçesinin 2020 yılı aylara göre yıllık sıcaklık değeri .....	23
Şekil 3.7. Araştırma bahçesinin 2020 yılı aylara göre nem ve yağış oranları .....	23
Şekil 3.8. Gölge neti çekilmiş bahçeden görünüm .....	24
Şekil 3.9. Çalışmada kullanılan siyah plastik malç (a), beyaz plastik malç (b), gri plastik malç (c) ve kontrol (d), grubundan görüntü .....	25
Şekil 3.10. Tomurcuk kabarması döneminden bir görünüm.....	26
Şekil 3.11. Tomurcuk patlaması döneminden bir görünüm.....	27
Şekil 3.12. Çiçeklenme başlangıcı döneminden bir görünüm .....	27
Şekil 3.13. Tam çiçeklenme döneminden görünümler .....	28
Şekil 3.14. Çiçeklenme sonu döneminden görünümler .....	28
Şekil 3.15. Meyve ağırlık ölçümü.....	29
Şekil 3.16. Meyve boyu ölçümü .....	30
Şekil 3.17. Meyve eni ölçümü .....	30
Şekil 3.18. Meyve hacmi ölçümü .....	31
Şekil 3.19. Meyve eti sertliği ölçümü .....	31
Şekil 3.20. Nişasta testinden görünümler .....	32
Şekil 3.21. a. Meyve et rengi ölçümü b. Meyve kabuk rengi ölçümü.....	33
Şekil 4.1. Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve eni değerleri (mm) .....	38
Şekil 4.2. Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilen grupta ölçülen meyve eni değerleri (mm) .....	39



<b>Şekil 4.3.</b> Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve eni değerleri (mm) .....	40
<b>Şekil 4.4.</b> Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltilen grupta ölçülen meyve eni değerleri (mm) .....	40
<b>Şekil 4.5.</b> Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve boyu değerleri (mm) .....	41
<b>Şekil 4.6.</b> Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilen grupta ölçülen meyve boyu değerleri (mm) .....	42
<b>Şekil 4.7.</b> Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve boyu değerleri (mm) .....	43
<b>Şekil 4.8.</b> Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltilen grupta ölçülen meyve boyu değerleri (mm) .....	43

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 1.1.</b> Dünyada 2019 yılı itibariyle elma üretim miktarı ve alanı.....	2
<b>Çizelge 1.2.</b> Türkiye’de elma üreten önemli illerin yıllara göre üretim alanı ve miktarı .....	3
<b>Çizelge 1.3.</b> Antalya yıllara göre elma üretim miktarı alanın ilçeler bazında dağılımı ....	4
<b>Çizelge 1.4.</b> Türkiye’nin yıllara göre elma üretimi, ihracatı, gelir miktarı ve üretimdeki payı .....	4
<b>Çizelge 3.1.</b> Araştırma bahçesinin toprak fiziksel analiz sonuçları .....	19
<b>Çizelge 3.2.</b> Korkuteli ilçesi 1990-2019 yılları arasındaki uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama sıcaklık değerleri .....	21
<b>Çizelge 4.1.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinin deneme yıllarına göre fenolojik gözlem tarihleri .....	37
<b>Çizelge 4.2.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinin yıllara ve uygulamalara göre verim değerleri (kg/ağaç) .....	48
<b>Çizelge 4.3.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi .....	50
<b>Çizelge 4.4.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi .....	51
<b>Çizelge 4.5.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi .....	52
<b>Çizelge 4.6.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve boyu (mm) üzerine etkisi .....	54
<b>Çizelge 4.7.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve boyu (mm) üzerine etkisi .....	55
<b>Çizelge 4.8.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının meyve boyu (mm) üzerine etkisi .....	55
<b>Çizelge 4.9.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eni (mm) üzerine etkisi .....	57
<b>Çizelge 4.10.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eni (mm) üzerine etkisi .....	57
<b>Çizelge 4.11.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının meyve eni (mm) üzerine etkisi .....	58

<b>Çizelge 4.12.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve çiçek çukuru genişliği (mm) üzerine etkisi .....	60
<b>Çizelge 4.13.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve çiçek çukuru genişliği (mm) üzerine etkisi .....	61
<b>Çizelge 4.14.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının meyve çiçek çukuru genişliği üzerine etkisi .....	62
<b>Çizelge 4.15.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve hacmi (ml) değerleri üzerine etkisi .....	63
<b>Çizelge 4.16.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve hacmi (ml) üzerine etkisi .....	64
<b>Çizelge 4.17.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının meyve hacmi (ml) üzerine etkisi .....	65
<b>Çizelge 4.18.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> ) üzerine etkisi .....	66
<b>Çizelge 4.19.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> ) üzerine etkisi .....	67
<b>Çizelge 4.20.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının meyve eti sertliği (kg/cm <sup>2</sup> ) üzerine etkisi.....	68
<b>Çizelge 4.21.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi .....	70
<b>Çizelge 4.22.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi .....	71
<b>Çizelge 4.23.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi .....	72
<b>Çizelge 4.24.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi .....	73
<b>Çizelge 4.25.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi üzerine etkisi .....	74
<b>Çizelge 4.26.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi üzerine etkisi. ....	74

<b>Çizelge 4.27.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti rengi üzerine etkisi .....	75
<b>Çizelge 4.28.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti rengi üzerine etkisi .....	76
<b>Çizelge 4.29.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti rengi üzerine etkisi .....	76
<b>Çizelge 4.30.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti rengi üzerine etkisi .....	77
<b>Çizelge 4.31.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi üzerine etkisi ..	78
<b>Çizelge 4.32.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi üzerine etkisi....	78
<b>Çizelge 4.33.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre SÇKM (%) miktarı üzerine etkisi .....	80
<b>Çizelge 4.34.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre SÇKM (%) miktarı üzerine etkisi .....	81
<b>Çizelge 4.35.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama SÇKM (%) miktarı üzerine etkisi .....	82
<b>Çizelge 4.36.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre TEA (g/100ml) miktarı üzerine etkisi .....	84
<b>Çizelge 4.37.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre TEA (g/100ml) miktarı üzerine etkisi .....	85
<b>Çizelge 4.38.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama TEA (g/100ml) miktarı üzerine etkisi .....	86
<b>Çizelge 4.39.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre pH değeri üzerine etkisi .....	88
<b>Çizelge 4.40.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre pH değeri üzerine etkisi .....	89
<b>Çizelge 4.41.</b> ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama pH değeri üzerine etkisi .....	90
<b>Çizelge 4.42.</b> ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre TFM (mg GAE/L) miktarı üzerine etkisi .....	91

- Çizelge 4.43.** ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre TFM (mg GAE/L) miktarı üzerine etkisi ..... 92
- Çizelge 4.44.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama TFM (mg GAE/L) miktarı üzerine etkisi ..... 92

## 1. GİRİŞ

Elma (*Malus domestica* Borkh.) botanikte *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, Pomoideae alt familyası ve *Malus* cinsi içerisinde yer almakta ve bu cins içerisinde 30'dan fazla elma türünün olduğu bilinmektedir (Özbek, 1978; Burak ve Ergun, 2000, Kaya, 2019).

Elma, Dünya'da çok eski zamanlardan beri kültürü yapılan, Orta Asya Türkçesi'nde "alma" diye bilinen adını kırmızı renginden (Al) alan bir meyve türüdür. Elmanın önceleri, Kuzey Anadolu'da, Güney Kafkaslar, Rusya'nın güneybatısında kalan bölgeler ve Orta Asya dolaylarında ortaya çıktığı düşünülmektedir (Küden, 2020).

Günümüzde elma kültürü, kuzey ve güney yarım kürenin hemen hemen ılıman iklime sahip bütün yerlerine yayılmıştır (Özbek, 1978). Asya kıtasının önemli bir kısmının, elmanın bazı türlerine gen merkezi olması ve buralarda çeşitli tür, alt tür ve formlarının bulunması, elma yetiştiriciliğinin bu kıtada yayılmasına etkili olmuştur. Avrupa'da elma kültürünün 2000 yılı aşkın bir süredir yapıldığı bilinmektedir (Childers, 1978). Yine elma kültürünün Anadolu'dan Yunanistan ve İtalya yolu ile tüm Avrupa'ya yayıldığı, buradan da göçmenler tarafından Kuzey Amerika'ya götürüldüğü belirtilmiştir (Özbek, 1978). Avrupa kıtasında kültür elmasının yayılma alanı, kuzeyde İskandinav yarım adasının güney kısımlarına kadar uzanmaktadır. Danimarka'da 58. ve İsveç'te 60. kuzey enlem derecesinde elma, ekonomik anlamda yetiştirilmektedir. Buna karşılık, Avrupa'nın güneyinde 35. enlem derecesine kadar inmektedir. Afrika'da kuzeyde Fas'ta ve güneyde Güney Afrika'da yetişmektedir. Kuzey ve Güney Amerika, Orta Amerika'nın yüksek kısımları, Yeni Zelanda ve Avustralya önemli elma üretim merkezleri haline gelmiştir (Özbek, 1978; Özçağırın vd., 2005; Turan, 2020).

Elma, Anadolu'da Etiler zamanında büyük bir gelişme göstermiştir (Küden, 2020). Nitekim, Anadolu elmanın, gerek gen merkezi sınırları içinde yer alması, gerekse uygun ekolojik koşullara sahip olması nedeniyle ülkemizin birçok bölgesinde yetiştirilebilmektedir (Özbek, 1978). Bu avantajlarına rağmen en uygun kültür merkezleri elmanın yabancısının yayılma alanlarına paralel olarak Kuzey Anadolu'da bulunmaktadır. Kuzey Anadolu, Karadeniz kıyı bölgesi ile İç Anadolu ve Doğu Anadolu yayları arasındaki geçit bölgeleri ve son dönemlerde güneyde Göller bölgesi elmanın önemli elma tarım alanlarını oluşturmaktadır (Yıkar, 2003; Bulantekin, 2014).

FAO 2019 yılı verilerine göre, Dünya elma üretimi bakımından önemli ülkeler incelendiğinde, toplam 4.717.579 ha alanda 87.237.399 ton elma üretiminin gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu üretim miktarı içinde Çin (42.426.578 ton) başta olmak üzere A.B.D. (4.997.680 ton) ve Türkiye (3.658.680 ton) ilk üç sırada yer alan ülkeler durumundadır. Ülkemizi elma üretimi bakımından sırasıyla Polonya (3.080.600 ton), Hindistan (2.316.000 ton), İtalya (2.303.690 ton) ve İran (2.241.124 ton) izlemektedir (Çizelge 1.1).

**Çizelge 1.1.** Dünyada 2019 yılı itibariyle elma üretim miktarı ve alanı (Anonymous 1)

Ülkeler	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Alanı (ha)	Üretim payı (%)
<b>Çin</b>	42.426.578	2.041.197	48.7
<b>ABD</b>	4.997.680	118.860	5.8
<b>Türkiye</b>	3.618.752	174.439	4.2
<b>Polonya</b>	3.080.600	166.440	3.6
<b>Hindistan</b>	2.316.000	308.000	2.7
<b>İtalya</b>	2.303.690	55.000	2,6
<b>İran</b>	2.241.124	100.709	2,5
<b>Rusya</b>	1.950.800	210.822	2.2
<b>Fransa</b>	1.753.500	50.370	2.0
<b>Şili</b>	1.621.321	32.371	1.8
<b>Diğer</b>	20.927.354	1.459.371	23.9
<b>Dünya</b>	<b>87.237.399</b>	<b>4.717.579</b>	<b>100</b>

Dünya elma üretiminde önemli ülkeler üretim alanları bakımından değerlendirildiğinde; Çin elma üretiminde olduğu gibi üretim alanı (2.041.197 ha) bakımından da açık ara lider ülke konumundadır. Elma üretiminde beşinci sırada olan Hindistan (308.000 ha) ise alan bakımından ikinci sırada yer almaktadır. Dünya’da elma üretiminde, üçüncü sırada yer aldığı halde alan bakımından Çin, Hindistan (308.000 ha) ve Rusya (210.822 ha)’dan sonra 174.439 ha üretim alanı ile 4. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2). Dolayısıyla, ülkemiz elma türünün gerek anavatanı sınırları içinde yer alması gerekse uygun ekolojik koşullara sahip olması nedenleriyle üretim miktarı ve alanları bakımından avantajlı durumdadır.

Türkiye’nin 2019-2020 yılları itibariyle, elma yetiştiriciliğinde önemli illerinin üretim miktarları ve bu üretimdeki payları Çizelge 1.2’de gösterilmiştir. Elma üretiminde önde olan illerde üretim miktarı bakımından yıllar arasında hafif dalgalanmalar görülmekle birlikte genelde üretim sıralamasında önemli bir değişiklik olmamıştır. Ülkemizde 2020 yılı verilerine göre, en fazla elma üretimi Isparta (931.154 ton) ilinde gerçekleşerek toplam üretim miktarında % 21.65’lik bir pay almıştır. Isparta ilini ise, sırasıyla Antalya (611.614 ton), Niğde (503.330 ton), Karaman (492.353 ton) ve Denizli (279.614 ton) illeri izlemektedir. Bu illerimizi sırasıyla Konya, Kayseri, Mersin, Çanakkale ve Kahramanmaraş takip etmektedir. En fazla elma üreten ilk 10 ilimizin toplam üretim miktarları, Türkiye elma üretiminin yaklaşık %80’ini oluşturmaktadır (Çizelge 1.2). Elma üretim alanları bakımından ise, bu illerimizden ilk sırayı elma üretiminde üçüncü sırada olan Niğde (235.150 da) almaktadır. Antalya (131.814 da) ise üretimde ikinci sırada yer almasına rağmen alan bakımından dördüncü sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2).

**Çizelge 1.2.** Türkiye’de elma üreten önemli illerin yıllara göre üretim alanı ve miktarı (Anonim 1)

İLLER	2019			2020		
	Üretim Alanı (da)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Payı (%)	Üretim Alanı (d)	Üretim Miktarı (ton)	Üretim Payı (%)
<b>Isparta</b>	228.347	732.036	20.23	231.050	931.154	21.65
<b>Antalya</b>	<b>134.329</b>	<b>264.566</b>	<b>7.31</b>	<b>131.814</b>	<b>611.614</b>	<b>14.22</b>
<b>Niğde</b>	235.030	438.327	12.11	235.150	503.330	11.70
<b>Karaman</b>	206.783	485.363	13.41	205.959	492.353	11.44
<b>Denizli</b>	73.992	187.416	5.18	73.466	279.614	6.50
<b>Konya</b>	108.435	230.581	6.37	107.943	230.882	5.36
<b>Kayseri</b>	70.962	243.066	6.72	72.148	219.999	5.11
<b>Mersin</b>	55.170	136.938	3.78	53.940	130.033	3.02
<b>Çanakkale</b>	42.618	99.462	2.75	43.101	103.421	2.40
<b>K.maraş</b>	56.846	83.481	2.31	56.820	93.353	2.17
<b>Diğer İller</b>	531.876	687.516	18.99	532.997	704.733	16.38
<b>Toplam</b>	<b>1.744.388</b>	<b>3.618.752</b>	<b>100</b>	<b>1.709.032</b>	<b>4.300.486</b>	<b>100</b>

Ülkemizde 2018-2020 yılları elma üretim miktarı bakımından 2. sırada yer alan Antalya ili, ilçeler bazında incelendiğinde, üretiminin önemli bir kısmının Elmalı (566.668 ton) ilçesinde gerçekleştiği ve bu ilçeyi sırasıyla Korkuteli (27.592 ton) ve Kaş (10.131 ton) ilçelerinin üretim miktarlarının izlediği görülmektedir (Çizelge 1.3). Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere ticari boyutta elma yetiştiriciliği, Antalya’nın Elmalı ve Korkuteli ilçelerinde olduğu gibi yayla kesimlerinde yoğunluk kazanmıştır.



**Çizelge1.3.** Antalya yıllara göre elma üretim miktarı alanın ilçeler bazında dağılımı (Anonim 1)

Yıllar	2018		2019		2020	
	Kapladığı Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Kapladığı Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)	Kapladığı Alan (da)	Üretim Miktarı (ton)
Elmalı	99.489	216.601	99.989	216.659	100.189	566.668
<b>Korkuteli</b>	<b>18.500</b>	<b>28.548</b>	<b>19.320</b>	<b>28.917</b>	<b>18.400</b>	<b>27.592</b>
Kaş	10.000	10.131	10.000	10.131	10.000	10.131
Serik	280	2.010	280	2.010	280	2.011
Gazipaşa	550	1.185	890	1.200	860	1.712
Alanya	860	1.483	860	1.488	860	1.493
Diğer	1.408	2.519	2.990	4158	1225	2.339
<b>Toplam</b>	<b>131.087</b>	<b>262.476</b>	<b>134.329</b>	<b>264.562</b>	<b>131.814</b>	<b>611.614</b>

Bu değerlerden de anlaşılacağı üzere ticari boyutta elma yetiştiriciliği, Antalya'nın Elmalı ve Korkuteli ilçelerinde olduğu gibi yayla kesimlerinde yoğunluk kazanmıştır (Çizelge 1.3).

Türkiye'nin 2015-2020 yıllarındaki elma üretimi, ihracatı, gelir miktarı ve ihracatın üretimdeki payı, Çizelge 1.4.'te verilmiştir. Ülkemizin elma ihracatı 2015 yılında 142.154 ton olup, 50.195.146 Dolar ve 134.338.811 TL gelir elde edilmiştir. Elma ihracat miktarı ve elde edilen gelir miktarı yıllara göre hafif iniş çıkışlar göstermekle birlikte, 2020 yılında yapılan 211.492 tonluk elma ihracatından 110.912.312 Dolar ve 773.781.007 TL kazanç sağlanmıştır.

**Çizelge 1.4.** Türkiye'nin yıllara göre elma üretimi, ihracatı, gelir miktarı ve üretimdeki payı (Anonim 1)

Yıllar	Üretim Miktarı (ton)	İhracat Miktarı (ton)	Gelir (Dolar)	Gelir (TL)	İhracat/Üretim (%)
<b>2020</b>	4.300.486	211.492	110.912.312	773.781.007	4.91
<b>2019</b>	3.618.752	256.263	89.504.807	506.098.231	7.08
<b>2018</b>	3.625.960	238.344	94.596.705	439.302.797	6.57
<b>2017</b>	3.032.164	201.180	61.145.998	226.172.440	6.63
<b>2016</b>	2.925.828	140.328	38.482.844	117.118.133	4.80
<b>2015</b>	2.569.759	142.154	50.195.146	134.338.811	5.53

Türkiye'de 2015-2020 yılları arasındaki elma ihracatının üretim içindeki payları dikkate alındığında, 2015 yılında 2.569.759 ton olan üretimin %5.53'ü ihraç edilebilmiştir. Yıllara göre üretim miktarındaki artışla birlikte ihracatın üretimdeki payında belirgin bir artış görülmemiştir. 2020 yılında elma üretim miktarı 4.300.486 tona ulaşmış, ancak ihracatta görülen azalmaya bağlı olarak üretimdeki ihracatın payı % 4.91 oranına düşmüştür. Her ne kadar elma üretimindeki artışa rağmen ihracat miktarındaki bu

azalma pandemi koşullarından kaynaklı olduğu düşünülürse de, pandemi öncesi yıllarda yapılan elma ihracatımızın da üretim miktarına göre çok yine yetersiz olduğu görülmektedir. Elma ihracat miktarının yetersizliğinde birçok faktörün etkili olduğu bilinmektedir.

Damak tadı ve ulaşılabilirliği bakımından uygun bir meyve olan elma dünya üzerinde tanınan bir türdür. Dolayısıyla, elma dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye’de de ticareti en fazla yapılan ve tüketici talebinin hızlı değişim gösterdiği bir meyve türüdür. Bu talebin karşılanması modern üretim teknikleri ile yoğun yetiştiricilik yapabilen, klonal anaç çoğaltımı ve yeni çeşitler geliştirerek, anaç ve çeşit sorunu çözebilen ülkeler için hiç zor olmamaktadır (Bayav, 2007; CeylanBozbuğa, 2008; Küden, 2020).

Elma, dünya genelinde çok fazla üretilen ve tüketilen bir meyve olmanın yanı sıra, yıl boyunca marketlerde bulunduğu için insanların günlük diyetinde önemli bir pay sahibidir. Taze elma, grip hastalığına karşı koruyucu etkiye sahip olup 4 hafta boyunca günde bir elma tüketimi LDL (düşük yoğunluklu lipoprotein) molekülünün vücuttaki oranını azaltmaya yardımcı olabilmektedir. Elma sadece taze olarak tüketilmeyip, meyve suyu, reçel gibi çeşitli şekillerde işlenmiş olarak da değerlendirilmektedir. Bu açıdan, hazır gıda, atıştırmalık, kahvaltılık, bebek maması gibi 18 fonksiyonel ürün içerisinde kurutulmuş elmalara rastlanmaktadır. Elma günlük diyete önemli katkı sağlamanın yanında kalp ve damar sorunlarını giderme açısından da faydalı bir meyvedir. Damar fonksiyonuna, kan basıncına, kandaki yağ miktarına, iltihaba ve kan şekerinin ayarlanmasına pozitif katkı sağlar (Soydan, 2019).

Elma birçok kanser ve koroner kalp hastalığı oluşumunu engelleyebilen antioksidan özelliklere sahip polifenol ve flavonoid madde içermektedir. Elmalarda; flavonol, kuersetin, glukosit, kateşin, antosiyanidin ve hidrokisisinnamik asit bulunmaktadır (Hui, 2006; Pour, 2019).

Elma üretimi ve ihracatında önde gelen ülkeler hem kalitede hem de verimlilikte üst seviyeye ulaşabilen ülkelerdir. Nitekim, elma üretim miktarı bakımından 3. sırada yer alan Türkiye, elma ihracat değerleri ve kazanılan gelir miktarı bakımından mevcut potansiyele göre hak ettiği düzeye ulaşamamıştır. Türkiye’nin elma ihracat miktarının yeterli seviyede olmayışının en önemli sebepleri arasında uluslararası pazarlarda talep edilen çeşitlerin azlığı, modern bahçe tesisindeki eksikliklerin verim düşüklüğüne neden olması, standardizasyondaki eksiklikler, derim sonrası işleme ve muhafazada modern depolama yöntemlerinin kullanılmaması sonucunda üründe oluşan kalite kayıpları ile pazar rekabetinde yaşanan güçlükler önemli bir yer tutmaktadır (Eski, 2018).

Küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliklerinin, su kaynakları üzerinde olduğu kadar tarımsal üretimde de olumsuz etkilerinin oluşabileceği beklenmektedir. Dolayısıyla, bitkisel üretimde de verim ve ürün kalitesini etkileyebilecek olan bu sorunlara karşı bazı kültürel uygulamaların yaygınlaştırılması önem arz etmektedir (Küçükyumuk vd. 2013). İklim değişikliğinden dolayı olabilecek dolu zararına karşı, meyve bahçelerinde, dolu netlerinin kullanımı dünyada yaygın olarak artmıştır. Değişen iklim koşullarına bağlı olarak artan ya da azalan ışık yoğunluğunun zararı, elma çeşitlerine göre özellikle daha düşük meyve kalitesi, renklenme sorunu ve güneş yanıklığı şeklinde ortaya çıkmaktadır (Meinholda vd. 2011). Bu nedenle, meyve verimi ve kalitesi,

ağaç gelişimi üzerine pozitif etkileri bulunan malç kullanımı sık dikilmiş bodur elma yetiştiriciliğinde de kullanılmaya başlanmıştır (Küçükyumuk vd. 2013).

Kabuk rengi elmanın pazarlanması açısından meyve kalitesinin en temel faktörlerinden birisi olup, çeşitlere özgü bir özelliktir. Meyvede kabuğun kırmızı üst rengi aynı zamanda antosiyanin düzeyinin bir belirtisidir. Meyve kabuk rengi kırmızı olan çeşitlerin antosiyanin miktarının yüksek, buna karşın yeşil renkli çeşitlerde ise çok düşük olduğu belirtilmiştir (Arakawa vd. 1986; Atay vd. 2012; Eski, 2018).

Meyve yetiştiriciliğinin karlı olabilmesi için her yıl düzenli olarak, kaliteli ürünün pazara sunulması gerekmektedir. Dolayısıyla meyve bahçelerinde kültürel işlemlerin uygun şekilde yapılması, kaliteli-standart ürün elde etmek için önemlidir. Bunun için, ağaç üzerinde uygun aralıkta ve ağacın besleyebileceği sayıda meyve bulundurmak oldukça yararlıdır (Sadeler, 1997).

Çoğu meyve ağacında olduğu gibi, normal bakım koşullarındaki yetiştirilen verim çağındaki bir elma ağacı da, ilkbaharda besleyebileceğinden çok miktarda çiçek açmakta ve meyve bağlamaktadır. Ağaçtaki meyve sayısının fazla olması ise, meyve iriliğini ve renklenmeyi olumsuz yönde etkilediği için kalite kaybına neden olmaktadır (Turak, 2018).

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde modern elma bahçelerinin sayısı artmaktadır. Modern elma yetiştiriciliğinde amaç, ilk yıllardan itibaren başlayan yüksek verimin, her yıl olabildiğince yüksek kalitede ürün eldesi ile devamlılığının sağlanmasıdır (Atay vd., 2013). İç ve dış pazarda kaliteli elma ilk olarak dış görünüşüyle değerlendirilmektedir. Dış kaliteyi etkileyen en önemli sorunlar, yetersiz renklenme, güneş yanıklığı, dolu zararı, kuş zararı ve mekanik zarardan etkilenen meyvelerdir. Dünyada ve ülkemizde yaşanan iklim değişiklikleri tarım sektörünü olumsuz etkilemekte olup, bahsedilen sorunlarla daha sıklıkla karşılaşmaktadır. Bu nedenle elma yetiştiriciliğinde de meyvenin dış kalitesini iyileştirecek uygulamalar, pazarlara birlik ve karlılık anlamında da önemlidir (Dayıoğlu, 2014).

Meyvenin pazar değerini arttıran en önemli etkenlerin başında, özellikle elmada olduğu gibi renkli kabuğa sahip çeşitlerde, irilikte olduğu gibi meyve kalitesinin ilk dış göstergesi de kabuk rengidir. Ancak, kırmızı renkli elma çeşitlerinin, yetiştiği ekolojik koşullar ve uygulanan kültürel işlemler gibi birçok faktöre bağlı olarak çeşide has renklenme ve kalite özelliklerinde bazı sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu tez çalışmasının yürütüldüğü Antalya ilinin yayla ilçelerinden biri olan Korkuteli'n de de elma yetiştiriciliğinde meyvenin çeşide özgü kabuk rengini alamaması pazarlama konusundaki en büyük problemlerin başında gelmektedir. Ayrıca, meyve iriliğinde olduğu gibi bazı kalite sorunlarının da mevcut olduğu bilinmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında, modern meyve yetiştiriciliğinde bazı dış etkenlerden korunmak amacıyla kullanılan gölge neti altında 'Buckeye Gala' elma çeşidinde, karşılaşılan renklenme ve bazı kalite sorunlarına çözüm getirebilmek amacıyla farklı malç materyalleri ve meyve seyreltme uygulamalarının etkileri araştırılmıştır.

## 2. KAYNAK TARAMASI

### 2.1 Meyve Seyreltmesi ile İlgili Kaynak Taramaları

Verim çağındaki bir elma ağacının ilkbahar mevsiminde normal koşullar altında besleyip büyütebileceğinden daha fazla miktarda çiçek açtığı ve çok daha fazla miktarda meyve bağladığı bilinmektedir. Bu durum ise yeterince gelişemeyen meyvelerin küçük kalmasına sebep olmaktadır. Ayrıca, yeterince renk oluşumu sağlanamayan elmaların kalitesi düştüğü için pazar değeri de azalmaktadır (Turak, 2018). Yine, elma ağaçlarında yapılan seyreltmenin, yaprak ve meyve oranını arttırdığı ve meyvelerin birbirleri ile olan besin rekabetini azalttığı için meyve büyüklüğünü arttırdığı bildirilmektedir (Frank and Dennis, 1986). Bu nedenlerle, elma yetiştiriciliğinde verim ve kalite arttırmaya yönelik yerli ve yabancı birçok araştırma yapılmıştır.

Isparta (Eğirdir)'da M9 klon anacının kullanıldığı 5 yaşındaki 'Mondial Gala' ve 'Fuji Kiku8' çeşitleri üzerinde, elle yapılan seyreltmeye alternatif olarak, çiçek seyreltme uygulamalarının bazı meyve özellikleri ve verim üzerine etkileri araştırılmıştır. 'Mondial Gala' çeşidinde çiçek seyreltme uygulaması, meyve eni, meyve ağırlığı ve renk özellikleri gibi meyvenin önemli kalite değerlerini arttıran en etkili uygulama olurken, haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulaması da meyve eni, meyve ağırlığı, meyve renk özellikleri gibi meyvenin önemli kalite değerlerini arttırmıştır. 'Fuji Kiku8' çeşidinde ise, meyve eni, meyve boyu ve renk özellikleri dikkate alındığında en etkili uygulamaların 15 ppm naftalen asetik asit ve %2'lik amonyum tiyosülfat uygulamaları olduğu tespit edilmiştir. 'Fuji Kiku8' çeşidinde de 'Mondial Gala' çeşidinde olduğu gibi haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulaması da meyve eni, meyve ağırlığı, meyve renk özellikleri gibi meyvenin önemli kalite değerlerini arttırmıştır (Karakuş, 2009).

Iğdır'da, MM 106 klon anacı üzerine aşılı 'Granny Smith', 'Golden Delicious' ve 'Red Chief' çeşitlerinde elle seyreltme, naftalen asetik asit (NAA) ve benziladeninin (BA) farklı konsantrasyonlarının, meyve seyreltmesi ve bazı meyve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada, 5-6 yaşlı elma çeşitlerine tam çiçeklenmeden 20 gün sonra, 5 ve 10 ppm'lik naftalen asetik asit ile 100 ve 150 ppm'lik benziladeninin konsantrasyonları uygulanmıştır. Ayrıca, ağaçlarda haziran dökümünden sonraki küçük meyve döneminde ise her hüzmeye bir meyve olacak şekilde elle seyreltme uygulaması da yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre naftalen asidik asit'in 10 ppm'lik ve benziladenin'in 100 ve 150 ppm'lik uygulamaları meyve seyreltmesi ve meyve kalitesi için önemli bulunmuştur. Ayrıca elle seyreltme uygulamasının da, meyve ağırlığını arttırma bakımından kimyasal seyremlerden daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir (Turak, 2018).

Isparta (Eğirdir)'da yapılan bir başka çalışmada 'Jerseymac' ve 'Jonagold' elma çeşitlerinde elle seyreltme, amonyum tiyosülfat (ATS) ve Dormeksin (hidrojen siyanamid) uygulamalarının çiçek tomurcuğu oluşumu, verim ve bazı meyve özelliklerine olan etkilerini araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, 'Jerseymac' elma çeşidinde haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulaması ile %0.50 Dormeksin uygulamasının benzer şekilde etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, 'Jonagold' elma çeşidinde, elle seyreltme ve kimyasal seyreltme uygulamalarının meyve kalite özellikleri üzerinde etkisiz olduğu belirlenmiştir (Kaçal, 2009).

Tekirdağ'da MM106 anacı üzerine aşılı 'Starkrimson Delicious' ve 'Granny Smith' elma çeşitlerinde NAA ile elle seyreltme uygulamalarının meyve seyreltmesi, meyve kalitesi ve verimi üzerine etkileri incelenmiştir. Denemede, her iki uygulamanın da 'Starkrimson Delicious' çeşidinde meyve boyutları, meyve ağırlığı, meyve eti sertliği, meyvede pas ve deformasyon, yapraklarda zararlanma ve verim üzerine etkileri önemsiz iken, suda çözünebilen kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asit (TEA) miktarlarında istatistiki olarak önemli seviyede artış bulunmuştur. 'Granny Smith' çeşidinde ise, NAA ve elle seyreltme uygulamaların etkisi sadece meyve seyreltme oranı üzerinde önemli bulunmuş olup, elle seyreltme en etkili uygulama olarak belirlenmiştir (Yılmaz, 2008).

Erzurum (Tortum)'da yürütülen bir çalışmada 'Golden Delicious' ve 'Starking Delicious' elma çeşitlerinde, elle seyretme ve kimyasal seyreltme uygulamalarının meyve seyrelme oranı, meyvenin bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. Her iki deneme yılında da elle seyretme ve kimyasal seyreltme uygulamalarda kontrole göre meyve seyrelme oranı artmıştır. Seyreltme uygulamalarının her iki çeşitte de meyve ağırlığı, meyve boyu, meyve hacmi ve meyve çapında artış meydana getirdiği görülmüştür (Sadeler, 1997).

Bursa'da yapılan bir çalışmada, MM106 anacı üzerine aşılı 5 yaşlı 'Jonagold', 'Granny Smith', 'Starkrimson Delicious', 'Starkspur' ve 'Golden Delicious' elma çeşitlerinde, NAA (5, 10, 15 ppm), Carbaryl (750, 1000, 1500 ppm), NAA+Carbaryl (5+750, 7.5+750 ve 10+750 ppm)'in farklı konsantrasyonları ve karışımları ile elle seyretme uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada bu uygulamalarının, seyreltme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerinin araştırılması ve meyve yetiştirme koşullardaki en iyi seyreltme uygulamasını belirlenmesi amaçlanmıştır. Uygulamalar çiçeklenmeden 3 hafta sonra yapılmıştır. Her iki yılda da uygulamalar, tüm çeşitler bazında dikkate alındığında; seyreltme oranları, meyve ağırlığı ve ağaç başına verim bakımından Carbaryl'in 1000'lik, NAA'in ise 5 ve 10 ppm'lik konsantrasyonlarının tavsiye edilebileceği ifade edilmiştir (Mert ve Soylu 2001).

Iğdır'da yapılan bir çalışmada, MM106 klon anacı üzerine aşılı 'Golden Delicious', 'Granny Smith' ve 'Red Chief' elma çeşitlerine NAA (5 ve 10 ppm), BA (100 ve 150 ppm) ve elle seyreltme uygulamaları yapılarak derim zamanında toplanan meyvelerdeki polifenol oksidaz enzim aktivitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada polifenol oksidaz enzim aktivitesinin çeşitlere ve uygulanan konsantrasyonlara göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Nitekim, elde edilen bulgularda tüm uygulamalarda, özellikle 'Red Chief' çeşidindeki polifenoloksidaz enzim aktivitesi diğer iki çeşide göre daha fazla bulunmuştur. Yine, NAA'nın artan konsantrasyonları 'Golden Delicious' ve 'Red Chief' çeşitlerinde polifenol oksidaz enzim aktivitesini arttırırken, 'Granny Smith' çeşidinde azalma görülmüştür. Bununla birlikte polifenol oksidaz enzimi; BA konsantrasyonlarındaki artış ile 'Golden Delicious' ve 'Red Chief' çeşitlerinde azalmış, 'Granny Smith' çeşidinde ise artış göstermiştir (Gülsoy vd. 2019).

Yalova'da M9 (bodur) ve MM106 (yarı bodur) klonal anaçlar üzerine aşılı 'Granny Smith' elma çeşidinde büyümeyi düzenleyici bir kimyasal olan BA ve elle seyreltme uygulamalarının meyve kalitesine olan etkileri araştırılmıştır. BA'in 100 ve 150 ppm'lik konsantrasyonları, tam çiçeklenmeden yaklaşık 3 hafta sonra uygulanmıştır. Elle seyreltme ise her demette bir meyve kalacak şekilde yapılmış, kontrol grubu meyvelerde ise seyreltme yapılmamıştır. Araştırma bulgularına göre, M9 ve MM106

anaçları üzerine aşılı ‘Granny Smith’ elma ağaçlarında; elle seyreltme ve 150 ppm’lik BA uygulamaları ile en yüksek meyve seyreltme oranı elde edilmiştir. Ayrıca, BA uygulamasının, etkili bir seyreltmenin yanında, elle seyreltme ve kontrole göre meyve ağırlığı ve iriliği gibi kalite özelliklerinde daha fazla artış sağladığı tespit edilmiştir (Türkeli ve Barut, 2010).

## 2.2. Malç Uygulamaları ile İlgili Kaynak Taramaları

Isparta ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, M9 anacı üzerine aşılı ‘Breaburn’ elma çeşidi üzerinde farklı malç materyalleri kullanımının meyve verimi, kalitesi, vejetatif gelişme, su tüketimi gibi bazı parametreler üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, malç materyali olarak yüksek yoğunluklu polietilen (%100) beyaz kumaş örtü ve 0.50 mm kalınlığında siyah plastik malç kullanılmıştır. Malç uygulamaları kontrole göre ortalama %25 oranında su tasarrufu sağladığı belirlenmiştir. Verim değerlerinde de ikinci denem yılında, kontrol grubu ile malç uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ayrıca, özellikle pazarlamada elma için önemli kalite kriterlerinden olan kabuktaki kırmızı renk yoğunluğu her iki deneme yılında da en yüksek beyaz kumaş örtü kullanımından elde edilmiştir (Küçükyumuk vd. 2013).

Denizli ilinde, yürütülen bir araştırmada, M9 bodur elma klon anacı üzerine aşılı, ‘Early Red One’, ‘Fuji’ ve ‘Granny Smith’ elma çeşitleri üzerinde kullanılan farklı ışık geçirgenliğindeki gölgeleme örtülerinin güneş yanıklığı ve meyve kalitesine etkileri incelenmiştir. Elma ağaçları üzerine gölgeleme amacıyla, %10 gölgeleme özelliğindeki beyaz file ve %20 gölgeleme özelliğine sahip siyah file örtülmüştür. Gölgeleme filelerinin ‘Early Red One’, ‘Fuji’ ve ‘Granny Smith’ elma çeşitlerinde; meyve eni, meyve boyu ve meyve hacmi bakımından direkt etkisi bulunmamıştır. Sadece ‘Fuji’ elma çeşidinde ortalama meyve boyunun %10 gölgeleme altındaki meyvelerde, %20 gölgeleme altındaki ve kontrol parselindeki meyvelere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, kırmızı renkli, ‘Early Red One’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde siyah file ve beyaz file altında kırmızı renk yoğunluğunun kontrole göre azaldığı görülmüştür (Dayıoğlu, 2014).

Adana ekolojik koşullarında yapılan bir çalışmada, M9 klon anacı üzerine aşılı 5 yaşlı ‘Galaxy Gala’ elma çeşidinde farklı renklerde net örtü sistemleri kullanımının meyve kalitesi ve fotosentetik parametrelere olan etkileri araştırılmıştır. Farklı renkte net örtü sistemlerinin sıcaklığı azaltmasıyla meyve kalite özellikleri üzerine pozitif etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuğunun renklenmeye olan etkisi bakımından ise en ideal sonuç beyaz örtüden elde edilmiştir. Ayrıca, siyah netin sıcaklığı daha çok azaltmasının da güneş yanıklığını daha iyi önlediği görülmüştür (İmrak, 2016).

Almanya (Bonn)’da Kuzey-Batı Avrupa koşullarında yürütülen bir çalışmada, siyah gölge neti altında yetiştirilen M9 anacı üzerine aşılı 9 yaşındaki ‘Gala Mondial’ çeşidinde, 5 farklı malç malzemesinin meyve kalitesine etkileri araştırılmıştır. Bulgulara göre, gölge neti altında kullanılan malç malzemelerinin iyi renklenen 1. sınıf meyve oranını kontrol grubuna göre ortalama %9 oranında arttırdığı tespit edilmiştir (Meinholda vd. 2011).

Çam kabuğu ve polipropilenin malç olarak uygulandığı ağaçlar, yabancı otlar ile malçlanan ağaçlardan daha yüksek verime ulaşmışlardır (Szewczuk vd. 2004)

Overbeck vd. (2013), dolu neti altında yetiştirilen ‘Gala Mondial’ çeşidinde meyvelerin ışıktan faydalanmasını arttırarak sağlıklı biyoaktif bileşenleride içeren meyve kalitesinin geliştirilmesini amaçlamışlardır. Bu çalışmada, üç adet yansıtıcı plastik malç ve bir adet toprakta çözülebilir kağıt materyali sıra aralarına öngörülen derim tarihinden 5 hafta önce sermişlerdir. Yansıtıcı malçların; çim (kontrol grubu) ile kaplı kontrol ile kıyaslandığında, hem meyve sertliğini hem de şeker içeriğini etkilemediği, buna karşın nişasta parçalanmasını hızlandırdığı belirlenmiştir. Yansıtıcı malçlar ise, ‘Gala Mondial’ elma çeşidinde kırmızı renk oluşumunu ve meyve kalitesini arttırmıştır. Bu renklenme antosiyanin ve flavanoidlerin artmasından kaynaklanmıştır. Flavanoidlerde, kontrol grubuna göre Extenday yansıtıcı malç uygulamasında %52.4 oranına kadar artış sağlamıştır. Benzer şekilde, bu çeşidin kabuktaki antosiyanin içeriğini kontrole kıyasla %66 oranında arttırmıştır. Yansıtıcı malçlar, ‘Gala’ elma çeşidinde klorofil ve karotenoid içeriğine etki etmemiştir. Çalışmanın sonucunda, yansıtıcı malç uygulamalarının, sağlık bileşenleri ve daha iyi renklenme açısından meyve kalitesini geliştirdiği için daha yüksek pazar değeri sağladığı görülmüştür.

Isparta ili koşullarında yetiştirilen *Malusbaccata* çöğürü üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde malç materyali olarak kullanılan samanın, verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla bahçe, 21 ton/ha buğday samanıyla kaplanmıştır. 6 yıl boyunca yapılan incelemelerde malç uygulamalarının, toprak sıcaklığını, toprağın su tutma kapasitesini, kök ve sürgün gelişimini, meyvenin verim ve kalitesini artırdığı tespit edilmiştir. Malç uygulamasının, toplam meyve verimini % 49.6, 1.sınıf meyve miktarını ise % 39.1 oranında artırdığı belirlenmiştir (Şan, 1998; Yaman, 2012).

Siyah plastik malç ile meyve bahçesindeki diğer toprak uygulamaları karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda; toprak yüzeyi siyah plastik malçla örtülü genç elma ağaçlarında en iyi gelişme ve en yüksek verim elde edilmiştir (Mage, 1982; Kitiş, 2009).

Kayseri (Develi) ilinde, yapılan bir çalışmada ‘Starking’ elma çeşidi ile tesis edilmiş elma bahçesinde farklı örtücü bitkilerin (*Trifolium repens*, *Festuca rubra rubra*, *Festuca arundinaceave* üç bitkinin karışımı, *Visia villosa*, *Trifolium meneghinianum*) kullanıldığı, mekanik mücadele, herbisitle mücadele ve kontrol grubu olarak otlu bırakılan parsellerin verim üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, verim kayıplarının yer örtücü bitkilerden kaynaklanmadığı, toprak yüzeyini örten canlı malç bitkilerinin elma bahçelerinde yabancı ot mücadelesinde kullanılabilceği belirlenmiştir. Uygulamaların birim kesit alana düşen toplam verime etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuş olup, en fazla verim *T.repensile V.villosa* parsellerinde, en düşük verim ise mekanik mücadele parselinden elde edilmiştir (Işık vd, 2018).

Funke vd. (2021), iklim değişikliğinin, Yeni Zelanda'da geç olgunlaşan elmada olduğu gibi birçok meyvenin renklenmesinin gelişimini sıklıkla engellediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar elmada renk oluşumunu arttırmak için Nisan ayında beklenen hasattan 4 hafta veya 2 hafta önce Yeni Zelanda'nın Güney Adasının Kuzey Kısmında dolu ağları olmayan ‘Fuji’ ve ‘Pacific Rose’ elma ağaçlarına yansıtıcı beyaz malç uygulamışlardır. Uygulamalar sonrasında meyvelerde yapılan renk ölçümlerinde, bu uygulamanın meyvelerde renklenmeyi %20 oranında iyileştirdiğini tespit etmişlerdir.

Antalya (Elmalı) ilinde yürütülen bir araştırmada, 'Starking Delicious' elma çeşidine yapılan ethephon, aminoethoxyvinylglycine (AVG), yansıtıcı malç, yansıtıcı malç + AVG ve yansıtıcı malç + ethephon uygulamalarının, meyvelerin renklenmesi ve derim sonrası kalitesine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme sonucuna göre, yapılan uygulama ve kombinasyonlarının meyvelerde kontrolden daha iyi renklenme sağladıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte, meyve eti sertliği, SÇKM ve TEA miktarları bakımından uygulamalar arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Eski, 2018).

Slatnar vd. (2019), yarı bodur P 60 ve M.26 anaçlarında ağaç dikiminden sonraki 4. veya 5. yılda mavi çayır ekimi şeklindeki canlı malç uygulamasının elmada bazı fenolik madde içeriklerini arttırdığını tespit etmişlerdir.

### 2.3 Meyve Kalitesi ile İlgili Kaynak Taramaları

Erzurum ekolojik koşullarında yürütülen bir çalışmada, yarı bodur (MM 106) anaçlar üzerine aşılı ve fizyolojik verim dönemi içerisinde (6 ile 14 yaşlı) bulunan 'Vista Bella', 'Yazlık-1', 'Royal Gala', 'Ak Sakı', 'Hüryemez', 'Starkrimson Delicious', 'Kaşel-37', 'Golden Delicious', 'Jonagold', 'Granny Smith', 'Starking Delicious', 'Starkspur', 'Golden Delicious' ve 'Amasya' elma çeşitlerinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Elma ağaçlarında yapılan fenolojik gözlemlere göre; tam çiçeklenme tarihlerinin 13 Mayıs-20 Mayıs, derim tarihlerinin 12 Ağustos-29 Ekim arasında değiştiği saptanmıştır. Pomolojik ve kimyasal özellikler incelendiğinde ise; ortalama meyve ağırlıklarının 51.35-183.16 g, meyve enlerinin 5.07-7.59 cm, meyve boylarının 4.81-7.12 cm, SÇKM miktarlarının %7.73-14.60 ve pH değerlerinin 2.9-3.9 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir (Karşı, 2016).

Afganistan (Gazni)'da koşullarında yetiştirilen 31 yerel elma çeşitlerinin meyve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada; tam çiçeklenme tarihleri 15 Nisan-2 Mayıs, derim tarihleri 20 Ağustos-10 Ekim arasında değişiklik göstermiştir. Elma çeşitlerinde tam çiçeklenmeden derime kadar geçen sürenin 122-162 gün arasında olduğu belirlenmiştir. Ortalama meyve ağırlıkları 50.83-142.81 g, meyve enleri 42.4-71.9 mm, meyve boyları 34.3-62.8 mm arasında farklılık göstermiştir (Zawli, 2019).

Çorum (İskilip) ilinde yetiştirilen 32 yerel elma çeşidinin fenolojik ve pomolojik özellikleri belirlenmiştir. Çeşitlerde yapılan fenolojik gözlemlere göre: tam çiçeklenmenin 13-30 Nisan, derim zamanının 10 Temmuz-30 Ekim tarihleri arasında olduğu saptanmıştır. Çeşitlerin ortalama meyve ağırlıkları 49.62 g ile 304.41 g; SÇKM değerleri % 9.30 ile % 16.65 ve TEA değerleri ise 1.34 g/L ile 8.62 g/L arasında olduğu tespit edilmiştir (Çorumlu, 2010).

Osmaniye (Bahçe) ilinde yetiştirilen 'Mondial Gala', 'Scarlet Spur' ve 'Fuji' elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada, tam çiçeklenme Nisan ayı içerisinde, meyve derimi ise 11 Ağustos-5 Ekim tarihleri arasında gerçekleştiği belirlenmiştir. Meyve ağırlıkları 137.50-217.30 g, meyve boyları 61.65-71.03 mm, meyve çapları 66.57-80.67 mm, SÇKM miktarları %13.50-15.17, pH değerleri 3.98-4.50 arasında değişmiştir (Yılmaz, 2016).



Ankara (Gölbaşı) ekolojik koşullarında M9 klon anacı üzerine aşılı ‘Fuji’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Mondial Gala’ elma çeşitlerinin gelişimi, meyve verim ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırmada; tam çiçeklenme en erken ‘Mondial Gala’ ve ‘Golden Delicious’ (2 Mayıs) çeşitlerinde, en geç ise ‘Fuji’ (6 Mayıs) elma çeşidinde saptanmıştır. Meyve kalitesi bakımından çeşitler değerlendirildiğinde; en iri meyveler ‘Fuji’ (164.29 g) çeşidinden, en küçük meyveler ise ‘Golden Delicious’ çeşidinden (87.36g) elde edilmiştir. Meyve sertliği bakımından, en yüksek değer ‘Golden Delicious’ (12.82kg/cm<sup>2</sup>) çeşidinden elde edilirken, bunu ‘Mondial Gala’ (1.78 kg/cm<sup>2</sup>) ve ‘Fuji’ (8.08 kg/cm<sup>2</sup>) çeşitleri takip etmiştir. SÇKM miktarı bakımından ise, ‘Golden Delicious’ (%16.67) ve ‘Fuji’ (% 17.67) çeşitlerinde birbirine yakın değerler gösterirken, ‘Mondial Gala’ çeşidinde en yüksek (% 20.50) değer ölçülmüştür (Şen, 2008).

Antalya (Elmalı) ekolojisinde MM111 anacı üzerine aşılı ‘RedChief’ elma çeşidinin verim ve kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda; ağaç başına verim 99.34 kg, meyve ağırlığı 180.51 g, meyve eni 72.29 mm, meyve boyu 74.44, SÇKM miktarı %12.43 ve titre edilebilir asitlik (TEA) 0.67g/100g olarak belirlenmiştir (Arıkan, 2020).

Küresel ısınmanın etkisi ile elma ve diğer birçok meyve türünde şiddetli güneş ışınlarından meyvelerin henüz yetiştirme aşamasında korunması, derim zamanının belirlenmesi, derim sonrasında meydana gelen kayıpların azaltılması ve kalitenin korunmasına yönelik bitkilerin farklı renkte ve spektral dağılımda renkli örtü materyallerle üzerinin örtülmesinin etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada, ‘Fuji’ elma çeşidinde derim öncesi fizyolojik ölçümler (çember sıcaklığı, yaprak fotosentez hızı, stomatal iletkenlik, trasprasyon oranı, yaprak karbondioksit değişim oranı ve fotosentetik kapasite), derim zamanının belirlenmesi ve derim sonrası muhafaza süresince bazı parametreler incelenmiştir. Farklı renkte net örtü sistemlerinin meyve yetiştiriciliğine göre değişen meyve gelişim dönemlerinde güneş yanıklığı zararını azalttığı ve çalışılan ‘Fuji’ elma çeşidinde renk yoğunluğunda artmasını sağladığı saptanmıştır. Örtü altındaki meyvelerin ağırlıkları birbirine yakın olmuş ancak derim zamanı yaklaştıkça tüm örtü renklerinde meyve eti sertlikleri azalmıştır (Dölek, 2019).

Bursa (Görükle) ekolojisinde yetiştirilen yarı bodur (MM106) klon anacı üzerine aşılı 10 yaşlı ‘Elstar’, ‘Granny Smith’, ‘Jonagold’ ve ‘Ultra Red’ çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır. Sonuçlara göre; en erken derim ‘Elstar’ çeşidinde, dekara en yüksek verim ‘Ultra Red’ ve ‘Granny Smith’ çeşitlerinden elde edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığında ‘Granny Smith’ (169.5 g) ve ‘Jonagold’ (153.5 g) elma çeşitleri, en yüksek değerde bulunurken, meyve eti sertliği ve SÇKM miktarı, pH ve TEA miktarları çeşide ve yıllara göre değişiklik göstermiştir (Soylu vd. 2003).

Tokat koşullarında yetiştirilen M9 anacı üzerine aşılı ‘Gala’, ‘Jonagold’, ‘Breaburn’ ve ‘Fuji’ elma çeşitlerinin 4 yaşlı ağaçlarında yürütülen çalışmada çeşitlerin gelişme, verim ve kalite performansları araştırılmıştır. Sonuçlara göre, çeşitlerin tam çiçeklenme tarihleri 16-24 Nisan, derim tarihleri ise 9-24 Eylül arasında belirlenmiştir. Deneme çeşitlerinin meyve ağırlıkları; 165.37g (‘Gala’) ile 283.96 g (‘Fuji’) aralığında, ortalama meyve eni değerleri; 7.28 cm (‘Gala’) ile 8.62 cm (‘Jonagold’) arasında, SÇKM değerleri ise %8.38 (‘Gala’) ile %12.98 (‘Fuji’) aralığında değişim göstermiştir (Baytekin ve Akça, 2011).

Ardahan (Posof) yöresinde mevcut elma popülasyonunun da seçilen genotiplerin, ağaç, meyve özellikleri ile moleküler tanımlamaları araştırılmıştır. Çalışmada seçilen 111 genotipten, 38 tanesi ümitvar olarak belirlenmiştir. Ümitvar olarak değerlendirilen genotipte meyve ağırlığı 107.6 ile 268.1g, meyve eni 65.0 mm ile 88.5 mm, meyve eti sertliği 10 lb ile 22.3 lb, titre edilebilir asit oranı ise %0.24 ile %1.30 arasında değişiklik göstermiştir (Osmanoğlu, 2008).

Artvin (Camili) yöresinde yerel olarak yetiştirilen 34 adet elma çeşidi üzerinde yapılan fenolojik gözlemler ve pomolojik incelemeler sonucunda 6 elma çeşidi üstün özellikleri nedeniyle ümitvar olarak belirlenmiştir. Seçilen bu elma çeşitlerinin; meyve ağırlığı 36.6 - 224.2 g aralığında; meyve eti sertliği, 5.3-10.1 kg/cm<sup>2</sup> arasında, SÇKM miktarı, % 9.2 – 13.7 arasında; TEA miktarı, 0.21 -1.54 aralığında değişim göstermiştir. Ayrıca, duyuşal özellikler bakımından da, üstün olduğu görülmüştür (Işık, 2015).

Mersin (Gülner) ilinde yetiştirilen yerel elma genotipleri üzerinde bitkisel ve meyve özellikleri ile moleküler tanımlamaların araştırıldığı bir çalışmada 13 elma genotipi incelenmiştir. İncelenen elma genotiplerinin meyve ağırlığı 28.71-430.76 g aralığında, meyve eti sertliği 3.31-8.27 kg/cm<sup>2</sup> aralığında, SÇKM miktarı %11.66-15.83, pH değeri 2.38-4.55 aralığında değişim göstermiştir. Bu çalışmada, moleküler incelemelere göre ‘Kuşburnu’ ve ‘Daldabir’ elma genotiplerinin %72 oranında benzerlik gösterdiği saptanmıştır (Güneş, 2017).

Isparta (Eğirdir) yöresinde, M9 anacı üzerinde aşılı ‘Golden Delicious’, ‘Starking Delicious’, ‘Idared’, ‘Imparatore’ ve ‘Granny Smith’ elma çeşitlerinde en iyi derim zamanının ve muhafaza olanaklarının araştırıldığı bir çalışmada, meyvelerin derim zamanının 20 Eylül-20 Ekim tarihleri arasında olduğu tespit edilmiştir. Tüm çeşitlerde olgunlaşma döneminde meyve boyutlarının ve SÇKM değerlerinin arttığı görülmüştür (Eren, 2002).

Isparta ilinde yürütülen bir çalışmada, birbirine benzeyen 6 adet elma genotipinin pomolojik özellikleri ve moleküler yöntemlere göre ismine doğruluğu araştırılmıştır. İncelenen elma genotiplerinin meyve ağırlıkları 138.49-260.33 g arasında; meyve eni değerleri 68.16-84.67 mm aralığında; meyve boyları 60.41-72.72 mm arasında; meyve eti sertlikleri 15.81-16.63 lb aralığında; pH değerleri 3.53- 4.35 ve SÇKM miktarı ise % 13.79-16.53 arasında değişim göstermiştir (Daler, 2015).

Ankara ekolojik koşullarında yetiştirilen M9 anacı üzerine aşılı ‘Braeburn’, ‘Fuji’, ‘Gala’, ‘Granny Smith’, ‘Jonagold’, ‘Top Red’ elma çeşitlerinde yapılan bir çalışmada verim ve bazı meyve özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ağaçlarda çeşitlere göre çiçeklenme, ilk deneme yılında 13-25 Nisan ve 2. yılda ise 19 Nisan-10 Mayıs tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Her iki deneme yılında da ortalama ağaç başına verim ilk deneme yılında 8.31-11.19 kg ikinci yılda ise 3.32-11.64 kg, meyve eti sertliği birinci yıl 71.5 - 96.4 N ikinci yıl 65.7- 99.6 N, SÇKM miktarı birinci yıl %11.8-13.9 ikinci yıl %11.6-16 arasında değişmiştir. Her iki yılda da en yüksek ortalama meyve ağırlığı 263.8-260.2 g ile ‘Top Red’ çeşidinde arasında belirlenmiştir (Dousti, 2010).

Isparta (Eğirdir) ilinde yapılan çalışmada; ‘Granny Smith’, ‘Jonugold’, ‘Royal Gala’, ‘Breburn’, ‘Fuji’ ve ‘Red Chief’ elma çeşitlerinde dölleyici çeşit ve kendine verimlilik durumları incelenmiştir. Çeşitlerde çiçeklenme, nisan ayının 3. haftasında

çiçeklenmeye başlamış ve 24 Nisan ile 28 Nisan tarihleri arasında tam çiçeklenme gerçekleşmiştir (Öztürk, 2005).

Amasya ili ve yöresinden yetiştirilen Amasya (Misket) elma tipleri arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla morfolojik ve biyokimyasal özellikler incelenmiştir. Kontrol grubunda ise 'Gala', 'Granny Smith', 'Golden Delicious', 'Pink Lady', 'Kaşel', 'Red Chief', 'Starking Delicious' çeşitleri kullanılmıştır. İncelenen elma tipleri arasında; Amasya-27 (332.34µg GAE/mL) tipinde toplam fenol içeriği; Amasya-39 (280.35 µmol Fe (II)/g) tipinde antioksidant aktivite ve Amasya-28 (3.54 kg/cm<sup>2</sup>) tipinde ise meyve eti sertliği bakımından en yüksek değerler elde edilmiştir (Keskin, 2019).

'Gala' elma çeşidinde, derimden 4 hafta önce ağaçların her iki tarafına 150 cm genişliğinde şerit halinde yansıtıcı malç ve AVG uygulaması yapılmıştır. Yansıtıcı malç uygulaması yapılan meyvelerin kırmızı renk yüzdesi kontrol grubu meyvelere göre daha yüksek bulunmuştur (Layne vd., 2002; Eski, 2018).

Niğde ili koşullarında bodur M9 ve yarı bodur MM106 klonal anaçlar üzerine aşılı 'Galaxy Gala', 'Mondial Gala', 'Red Chief', 'Super Chief', 'Oregon Spur', 'Scarlet Spur', 'Early Redone', 'Granny Smith' ve 'Fuji' elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özellikleri araştırılmıştır. Çalışmada, elma çeşitlerinde tam çiçeklenme 20 Nisan ile 10 Mayıs tarihleri; meyvelerin derimi ise 20 Ağustos-13 Ekim tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Ortalama meyve ağırlıkları 144.62-216.30 g, ort. meyve enleri 70.09 - 81.65 mm, ort. meyve boyları 57.55 - 70.28 mm arasında değişmiştir (Ceylan Bozbuğa, 2008).

Çorum ilinde, M9 anacı üzerine aşılı 'Golden Delicious', 'Starking Delicious', 'Red Chief', 'Granny Smith' ve 'Fuji' elma çeşitlerinde; tam çiçeklenme ilk ve ikinci deneme yıllarında sırasıyla 20-24 Nisan ve 12-16 Nisan tarihleri arasında gerçekleşmiş olup, iki yıllık çiçeklenme tarihleri arasında ortalama 8-10 günlük bir farklılık gözlenmiştir. Meyvelerin derim zamanları ise, birinci yılda 15 Eylül-8 Ekim ve ikinci yılda ise, 5-26 Eylül tarihleri olarak belirlenmiştir. Elma çeşitlerinin ortalama meyve ağırlıkları dikkate alındığında; ilk yıl 173.50-205.51 g, ikinci yıl ise 145.29 g-209.56 g olduğu tespit edilmiştir (Çulha, 2010).

Kahramanmaraş (Göksun) ekolojisinde yapılan bir çalışmada MM106, MM111 ve çöğür anaçları üzerine aşılı 'Scarlet Spur', 'Golden Delicious', 'Granny Smith' ve 'Fuji' elma çeşitlerinde ağaç ve meyve özellikleri incelenmiştir. Her iki deneme yılında sırasıyla; çeşitlerin çiçeklenme başlangıcı (16 Nisan-19 Nisan ile 25 Nisan- 30 Nisan), tam çiçeklenme (21-25 Nisan ile 3-7 Mayıs), çiçeklenme sonu (26 Nisan- 1 Mayıs ile 8-13 Mayıs) ve meyve olgunlaşma zamanı (28 Eylül- 8 Ekim ile 13 Ekim-25 Ekim) olarak belirlenmiştir. Araştırmada, elma çeşitlerinin çiçeklenme ve derim zamanları üzerine anaçların etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Bununla birlikte, anaçlar meyve verimi üzerine etkili olmuş, en yüksek verim MM111 anacından elde edilmiştir (Kaya, 2019).

Ordu (Çamaş) ilinde yetişen yerel elma popülasyonunda yapılan bir seleksiyon çalışmasında seçilen 82 genotipin, bazı fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucuna göre; incelenen tüm genotiplerde ortalama meyve ağırlığı 37.33 g ile 290.15 g arasında, meyve çapı 40.01 mm ile 78.60 mm arasında, meyve boyu 34.40 mm ile 65.57 mm arasında, meyve suyu pH'ı 3.01 ile 4.53 arasında,

titre edilebilir asit miktarı % 0.11 ile % 1.10 arasında, suda çözülür kuru madde miktarı % 7.68 ile % 16.30 arasında tespit edilmiştir. Ümitvar olarak seçilen 29 elma genotipinde ortalama meyve ağırlığı 75.52 g ile 191.95 g arasında, meyve çapı 60.61 mm ile 78.60 mm arasında, meyve boyu 46.81 mm ile 65.57 mm arasında, meyve suyu pH'sı 3.01 ile 4.53 arasında, titre edilebilir asit miktarı % 0.11 ile % 1.07 arasında, suda çözülür kuru madde miktarı % 7.68 ile % 14.10 arasında tespit edilmiştir. Bu amaçla yapılan iki yıllık çalışma sonucunda, seçilen genotipler arasında 29 adedi üstün özellikleri nedeniyle ümitvar olarak belirlenmiştir (Uzun, 2015).

Isparta (Eğirdir) ekolojisinde 47 yerli elma çeşit ve klonu üzerinde bazı fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikler incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda 'Daldatek', 'Kırmızı Elma (2552)-1', 'Kırmızı Elma (2552)-2', 'Amasya 37', 'Amasya 351', 'Aksu 4' elma çeşidi ön plana çıkmıştır (Seymen, 2015).

Erzincan ilinde, yürütülen bir çalışmada Doğu Anadolu Bölgesi'nden toplanan elma genotiplerinin morfolojik özellikleri incelenmiştir. Araştırmada, elma genotiplerinde; tam çiçeklenmeden derime kadar geçen sürenin 98-161 gün arasında olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin meyve ağırlıkları 77.2-361.4 g, meyve eni değerleri 53.27-99.57 mm, meyve boyları 46.13-81.79 mm, meyve hacimleri 71-452 ml, SÇKM miktarı %10.6-19.2 ve pH değerleri ise 2.65-4.04 arasında değişim göstermiştir (Vurgun, 2012).

Uşak ili ve yöresinde yerel olarak yetişen 13 elma genotipinin bazı pomolojik ve biyokimyasal özellikleri incelenmiştir. Araştırma bulgularına göre, elma genotiplerinin fenolik madde miktarı 128-1068 ppm; organik asitlerden oksalik asit miktarı 2.89- 5.61 ppm; malik asit 1215-1725 ppm; askorbik asit 29-203 ppm aralıklarında değişen değerler göstermiştir. Pomolojik ölçümlerde ise; ortalama meyve ağırlıkları 41.24-142.42 g; ortalama meyve boyları 39.10-61.78 mm; ortalama meyve enleri 45.38-70.73 mm; ortalama sap uzunlukları 9.10-24.19 mm; ortalama meyve eti sertlikleri 2.44-5.38 kg/cm<sup>2</sup>; ortalama SÇKM miktarı %9.8-17.10 arasında farklılık göstermiştir (Özoğul, 2019).

Van ili ekolojik koşullarında yetiştirilen 'Starkrimson Delicious', 'Golden Delicious', 'Granny Smith' ve 'Fuji' elma çeşitlerinin C vitamini ve bazı mineral madde miktarını belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Denemede incelenen elma çeşitlerine göre C vitamini düzeyleri bakımından en yüksek değer 'Starkrimson Delicious' (527.655-540.338 µg/g) çeşidinde belirlenmiş bunu sırasıyla, 'Golden Delicious' (414.221-428.773 µg/g) çeşidi, 'Granny Smith' (360.215-390.819 µg/g) ve 'Fuji'(226.663-240.453 µg/g) çeşidi izlemiştir (Kıran, 2016).

Malatya ili ova koşullarında yetiştirilen 'Pink Lady', 'Golden Delicious', Starkrimson Delicious, Granny Smith ve Fuji elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinde tomurcuk kabarması 13-27 Mart; tomurcuk patlaması 20 Mart-1 Nisan; çiçeklenme başlangıcı 31 Mart-18 Nisan; tam çiçeklenme 5-24 Nisan; çiçeklenme sonu 11 Nisan-1 Mayıs ve derim zamanı ise 16 Eylül-8 Kasım tarihleri arasında belirlenmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlıkları; 131.17-160.70 g, meyve kabuk renk değeri parametrelerinden L\* değerleri 81.46-53.70, a\* değerleri 31.11 ve 15.56, b\* değerleri 46.10-19.20; ağaç başına verim miktarları ise 23.30-63.30 kg, arasında değişim göstermiştir (Turan, 2020).

Erzurum ilinin farklı bölgelerinde yetiştirilen yazlık elma çeşitlerinin seleksiyon yoluyla ıslahı amacıyla yürütülen araştırmada, meyve ağırlıkları 49.5– 152.2 g, SÇKM miktarları % 10.3-13.8 arasında değişmiştir (Pırlak ve ark., 1997).

Çanakkale yöresinde yetiştirilen 8 elma çeşidinde yapılan bir araştırmada en ağır meyveler ‘Fuji’ (284.50 g) çeşidinden; en hafif meyveler ise ‘Golden Reinders’ (127.50 g) çeşidinden elde edilmiştir. Meyve eni bakımından en yüksek değer ‘Fuji’ (88.80 mm) çeşidinde; en düşük değer ise ‘Golden Reinders’ (65.70 mm) çeşidinde tespit edilmiştir. Meyve eti sertliği en fazla ‘Mondial Gala’ (9.16 kg/cm<sup>2</sup>), en az ise Fuji’ (6.94 kg/cm<sup>2</sup>) çeşidinde saptanmıştır. Meyve suyunda en yüksek pH değeri ‘Starkrimson Delicious’ (3.98) çeşidinde, en düşük pH değeri ise ‘Granny Smith’ (3.31) çeşidinde bulunmuştur. Toplam fenolik madde miktarları gallik asit cinsinden hesaplanmış ve ‘Red Chief’ (1353.91 mg/kg) çeşidinde en yüksek değer; ‘Granny Smith’ (602.04 mg/kg) çeşidinde ise en düşük değer elde edilmiştir. Meyve et rengi bakımından en parlak renk ‘Pink Lady’ (L\*83.04) iken, kabuk rengi en parlak çeşit ise ‘Golden Reinders’ (71.86) olmuştur (Duran, 2013).

Erzurum (İspir)’da yetiştirilen ‘Demir’, ‘Karasakı’, ‘Büyük’ ‘Hışhış’ ‘Kış’, ‘Hayvalı’, ‘Gelin’, ‘Amasya’, ‘Gümüşhane’, ‘Baba’ ve ‘Misket’ elma çeşitlerinde fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada ortalama meyve ağırlıkları 92.35 - 238.50gr; meyve boyu 51.84-77.10 mm, meyve eni 60.21-87.61 mm, SÇKM miktarı % 9.10-13.80 ve TEA miktarı %0.26-0.73 arasında değişmiştir (Karlıdağ ve Eşitken, 2006).

Ardahan ekolojik koşullarında yetiştirilen ‘Dervişbey’, ‘Mahara’ ve ‘Şah Elması’ elma çeşitlerinin toplam antioksidan kapasitesi ve biyoaktif bileşikleri araştırılmıştır. Çalışmada, SÇKM içeriğinin ‘Şah Elması’(% 14.1) ve ‘Dervişbey’(% 14) çeşitlerinde yüksek, TEA miktarının ise ‘Mahara’ çeşidinde yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda bölgede yetişen çeşitlerin yüksek besleyici değere ve antioksidan kapasiteye sahip oldukları ortaya çıkarılmıştır (Abacı ve Sevindik, 2014).

Siirt (Kurtalan) ekolojisinde M9 klon anacı üzerine aşılı ‘Buckeye Gala’, ‘Granny Smith’, ‘Golden Clon B’, ‘Jeromine’, ‘Fuji’ ve ‘Pink Lady’ elma çeşitlerinin performanslarını belirlemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada, çiçeklenme periyodu 23 Mart-15 Nisan arasında; derim zamanları ise 19 Ağustos-10 Kasım tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Elma çeşitleri arasında ağaç başına verim 1.55 -2.77kg arasında; meyve ağırlıkları 103.7-186.89g aralığında; meyve eni değerleri 62.23-74.15mm arasında, meyve eti sertlikleri ise 8.27-11.01 lb, SÇKM miktarı %14.25 ile %16.48 arasında ve TEA miktarı ise %0.21 ile %0.68 aralığında değişim göstermiştir (Ceylan, 2020).

Doğu Karadeniz Bölgesi’nin sahil şeridinde ön plana çıkan seçilmiş 103 ve 208 nolu yerel elma çeşitlerinin ideal derim tarihlerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada ‘Golden Delicious Reinders’ çeşidi kontrol olarak kullanılmıştır. 103, 208 ve ‘Golden Delicious Reinders’ çeşitleri için optimum derim tarihleri sırasıyla; 30 Ağustos-6 Eylül, 25 Ağustos-11 Eylül ve 30 Ağustos-11 Eylül arasında değişim göstermiştir (Yer, 2019).

Hakkari (Yüksekova) ekolojik koşullarında MM106 klon anaç üzerine aşılı ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’, ‘Fuji’, ‘Mondial Gala’ ve ‘Red Chief’ elma çeşitlerinin performansları araştırılmıştır. Çalışmada, tam çiçeklenme 5 -25 Mayıs tarihler arasında; meyvelerin derimi 12 Eylül-30 Ekim tarihlerin gerçekleşmiştir. Ağaç başına verim ilk deneme yılında 2.61-8.01 kg ve ikinci yılda ise, 6.14-18.11 kg arasında değişmiştir. Çeşitlerin meyve ağırlıkları 140.29-194.68 g; meyve boyları 62.70 - 71.02 mm; meyve eni değerleri 70.35-79.95 mm; meyve eti sertlikleri 15.87-18.24 lb, SÇKM miktarı % 12.95-19.20, pH değerleri 3.27- 5.04 ve TEA miktarı % 0.37-1.15 arasında farklılık göstermiştir (Koç, 2019).

Malatya (Doğanşehir ve Akçadağ) yöresinde, farklı rakımlarda yapılan bir çalışmada, Doğanşehir ilçesinde 1242 m, 1358 m ve 1418 m; Akçadağ ilçesinde ise 805 m, 936 m ve 1069 m rakımlarda yetiştirilen ‘Starking Delicious’ elma çeşidinin meyvelerinde bazı pomolojik özellikler incelenmiştir. Çalışma sonucunda her iki ilçede de meyve boyu, hacim, meyve ağırlığı, SÇKM miktarı, meyve eti sertliği ve meyve çapı değerlerinde rakım artışına bağlı olarak artışlar gözlenmiştir (Aydoğan, 2019).

Eskişehir ilinde, yürütülen bir çalışmada bazı yazlık elma çeşitlerinde (‘Vista Bella’, ‘Jersey Mac’, ‘WilliamsPride’, ‘SummerRed’) kullanılan farklı tozlayıcı çeşitlerin meyve tutumu ve bazı meyve özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. ‘Vista Bella’ çeşidinde farklı uygulamalara bakıldığında en yüksek meyve eni değerine sahip kombinasyonun Vista Bella x Jersey Mac (54,56 mm), en yüksek boy değeri Vista Bella serbest tozlama (44,13 mm) kombinasyonu, en yüksek meyve ağırlığı, Vista Bella serbest tozlama (108,54 g) ve Vista Bella x Jersey Mac (101,81 g) uygulamalarından elde edilmiştir (Akkurt, 2019).

Elma işlemenin yan ürünü olan elma kabuğu, yüksek oranda fenolik içeriğe sahiptir. Bu fenolik içerik, sıcaklığa duyarlı ve kararsız yapıya sahiptir. Elma aynı zamanda fitokimyasal ve flavanoid açısından zengin olup yüksek antioksidan kapasitesine sahip bir meyvedir. Birçok kaynağa göre antioksidanlar elma kabuğunda yoğunlaşmış olup elmanın bütününe göre kabuğunda daha fazladır. Elma, yapısında fazla miktarda bulunan faydalı moleküllerin yanında, fenolik madde içeriği bakımından da zenginliği nedeniyle insan sağlığı açısından önemli bir meyvedir (Soydan, 2019).

Isparta ilinde M 106 klon anaç üzerine aşılı ‘Jersey Mac’, ‘Galaxy Gala’ ve ‘Braeburn’ elma çeşitlerinde meyve büyüme ve gelişimleri araştırılmıştır. Bu çalışmada, meyvelerin çap değerleri ilk ölçümlerde ‘Jersey Mac’ çeşidinde 9.11 mm, ‘Galaxy Gala’ çeşidinde 9.39 mm ve ‘Braeburn’ çeşidinde 9.74 mm iken, büyüme döneminin sonunda bu değerlerin ‘Jersey Mac’ çeşidinde 71.10 mm, ‘Galaxy Gala’ çeşidinde 69.95 mm ve ‘Braeburn’ çeşidinde ise 72.38 mm’ye ulaştığı tespit edilmiştir. Meyve eti sertliği ilk örnek alma tarihlerinde ‘Jersey Mac’ çeşidinde 11.24 kg, ‘Galaxy Gala’ çeşidinde 11.88 kg ve ‘Braeburn’ çeşidinde 11.88 kg iken, büyüme dönemi sonunda bu değerlerin ‘Jersey Mac’ çeşidinde 6.11 kg, ‘Galaxy Gala’ çeşidinde 8.71 kg ve ‘Braeburn’ çeşidinde 8.88 kg olarak tespit edilmiştir Her üç elma çeşidinde de meyve gelişmesinin basit (tek) sigmoid eğri oluşturacak şekilde gerçekleştiği belirlenmiştir (Atay, 2007).

### 3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma 2019-2020 yılları arasında, Antalya ilinin Korkuteli ilçesine bağlı Bayat Mahallesi'ndeki modern bir elma bahçesinde yürütülmüştür. Bahçe ilçe merkezine 15 km uzaklıkta, deniz seviyesinden 950 m yükseklikte ve 37.0634 enlemi ve 30.3022 boylamı arasında yer almaktadır (Şekil 3.1). Araştırmadaki, fenolojik gözlemler ve meyve gelişim ölçümleri elma bahçesinde; meyvelerin pomolojik incelemeleri ve kimyasal analizleri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fiziyojji ve Pomoloji Laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

#### 3.1. Materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak, M9 elma anacı üzerine aşılı 'Buckeye Gala' çeşidine ait 10 yaşlı ağaçlar ve meyveleri kullanılmıştır (Şekil 3.2). Elma ağaçları; sıra arası ve sıra üzeri, 3.20 m X 0.80 m dikim mesafelerinde ve dikey kordon terbiye sisteminde yetiştirilmektedir. Bahçede tozlayıcı çeşit olarak ise, 'Granny Smith' elma çeşidi yer almaktadır.

##### 3.1.1. M9 klonal elma anacı

East Malling anaç serisinden olan M9 bodur bir elma anacıdır. 1879 yılında Fransa'da bulunmuştur. Bu anacın kök sistemi yüzlek ve saçak köklü olup, toprakta çok zayıf tutunduğu için mutlaka hereklenmesi veya tele bağlanması gerekir. Kökleri gevrek yapıda olduğundan kolaca kırılabilir. Üzerine aşılı çeşitler dikimlerinden 2-3 yıl sonra verime başlar. Küçük taç yapısında bodur ağaçlar oluştururlar. M9 anacı, elma ağaçlarını %65-75 oranında bodurlaştırmaktadır. M9 anacının bodurlaştırıcı özelliğinden dolayı ara anaç olarak da kullanılabilir. Verimli toprakları sever. Toprak yorgunluğuna, kuraklığa, kök kanseri ve elma kabuklu bitine duyarlıdır. Ayrıca, kök boğazı çürüklüğü ve kök çürüklüğüne dayanıklıdır. Soğuklara dayanımı orta derecededir. M9 anacının birçok klonları elde edilmiştir (Özçağırın vd. 2011; Küden, 2020).

##### 3.1.2. 'Buckeye Gala' elması

Yeni Zelanda'da (Greytown) 1970 yıllarda bulunmuştur. 'OrangeRed' x 'Golden Delicious' melezidir. Meyve eti sarımsı sulu ve serttir. Meyve kabuğunun sarı zemini üzerine kırmızı lekeler vardır. Ağacı kuvvetli büyür ve verimli bir çeşittir. Kendine verimlidir (Şekil3.3). 'Idared', 'Fuji', 'Breaburn', 'Granny Smith', 'Elstar' tarafından tozlanabilir. Hasat zamanı temmuz ortası-ağustos sonu arasındaki dönemdir (Özçağırın vd., 2004; Ceylan, 2020).

Araştırma yapıldığı elma bahçesinin 0-20 cm'lik toprak profilinden alınan örneklerin analizine göre belirlenen toprağın fiziksel özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre; bahçe toprağının pH'sı 7.76 olup, tuzsuz, alkali, orta kireçli ve killi-tınlı bir yapıya sahiptir. Organik madde düzeyi ise, %1.79 olarak belirlenmiştir. Bahçe damla sulama sistemi ile sulanmaktadır. Yapılan toprak analiz sonuçlarına göre gübreler fertigasyon şeklinde verilmiştir. Ağaçlarda budama, yaprakların dökülmesinden sonra yapılmıştır. Hastalık ve zararlılarla mücadele bahçede bulunan erken uyarı sistemi ve Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü'nün mücadele yapılmasına dair ilanları doğrultusunda yapılmıştır.

**Çizelge 3.1.**Araştırma bahçesinin toprak fiziksel analiz sonuçları

İncelenen Parametreler	Sonuçlar	Değerlendirme
pH	7.76	Alkali
Kireç (%)	13.45	Orta Kireçli
Organik Madde (%)	1.79	Az
Bünye (ml)	61.60	Killi Tınlı
Tuzluluk (%)	0.035	Tuzsuz
Fosfor (kg/da)	12.69	Yüksek
Postasyum (kg/da)	163.98	Yüksek
Kalsiyum (mg/kg)	4050	Zengin
Magnezyum (mg/kg)	517.50	Zengin
Demir (mg/kg)	2.08	Düşük
Çinko (mg/kg)	1.38	Yeterli
Mangan (mg/kg)	1.62	Yeterli
Bakır (mg/kg)	2.76	Yeterli

**Şekil3.1.** Araştırmanın yürütüldüğü elma bahçesinin konumu





**Şekil 3.2.** Araştırma bahçesinden genel bir görünüm



**Şekil 3.3.** Araştırma bahçesindeki 'Buckeye Gala' elma çeşidine ait meyveler

### 3.1.3. Araştırma bahçesinin iklim özellikleri

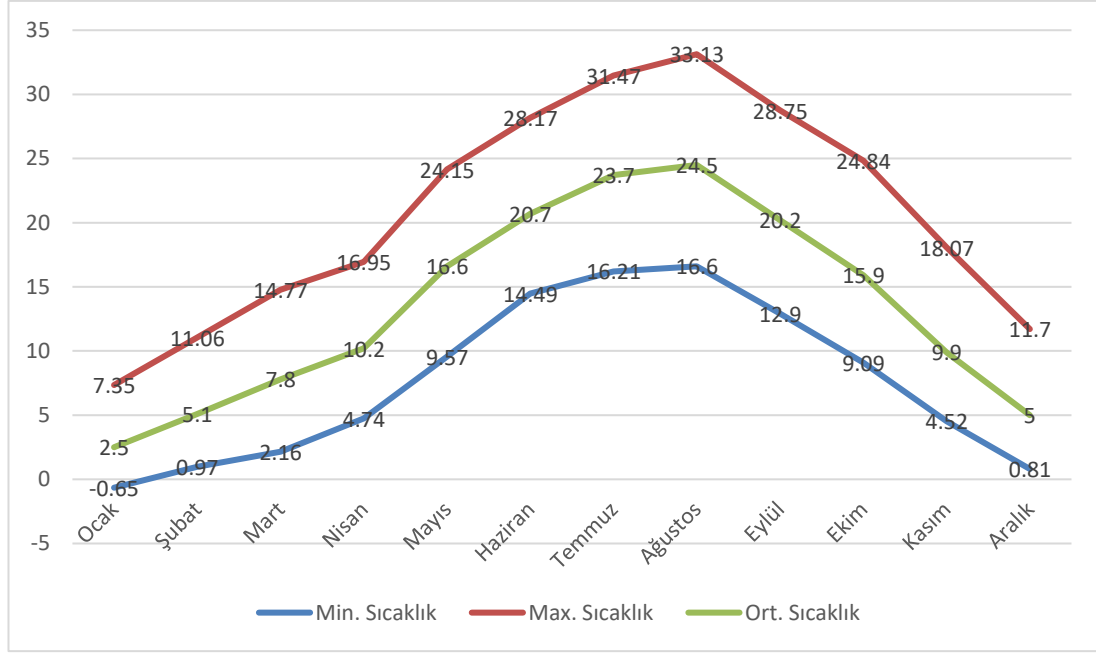
Antalya ili Korkuteli ilçesinin 1990-2019 yıllarındaki ortalama sıcaklık değerlerine ait meteorolojik veriler Çizelge 3.2.'de görülmektedir. Bu verilere göre, en yüksek ortalama sıcaklık değerlerinin Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşmiş ve 39°C'nin üzerine çıkmış; en düşük ortalama sıcaklıklar ise, Ocak ve Şubat aylarında -1°C'nin altında kaydedilmiştir. Bu uzun yıllar elde edilen ortalama verilerine göre; yüksek sıcaklık 39.9°C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise -13°C ile Şubat ayında ölçülmüştür.

**Çizelge 3.2.**Korkuteli İlçesi 1990-2019 Yılları Arasındaki Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Sıcaklık Değerleri (Anonim 2020b)

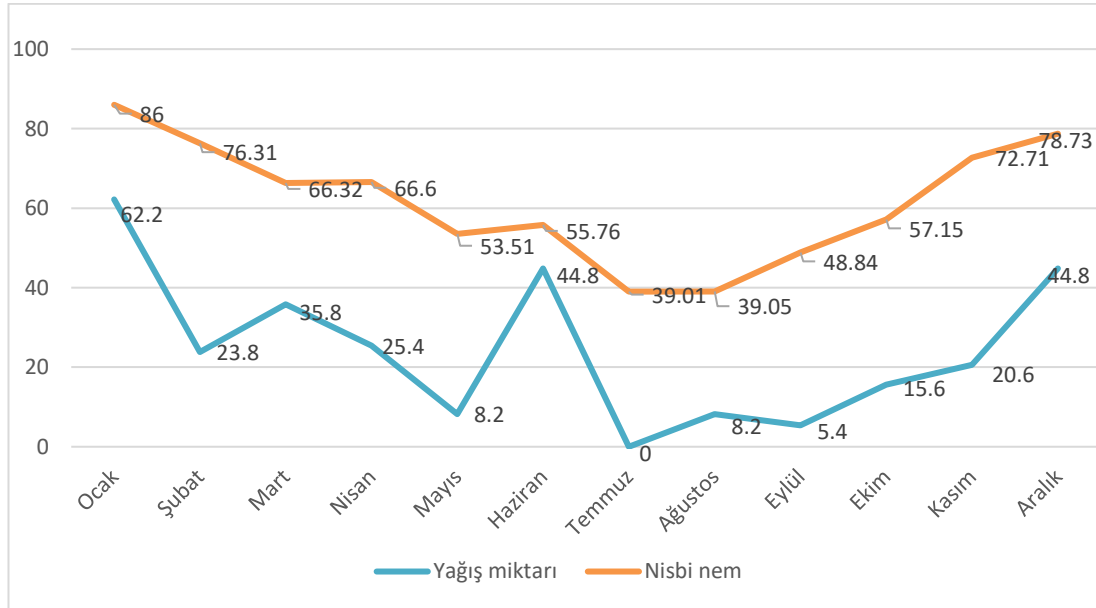
Aylar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Ortalama sıcaklık	2.7	3.9	7.0	11.0	15.9	20.9	24.4	24.1	19.7	14.3	8.4	4.3	13.1
Ortalama en yüksek sıcaklık	18.9	23.7	27.0	31.2	33.6	38.0	39.9	39.2	37.4	31.9	27.0	22.1	30.8
Ortalama en düşük sıcaklık	-11.8	-13.0	-8.4	-7.2	0.6	5.1	9.8	9.8	3.5	-2.0	-9.8	-11.4	-13.0

Araştırma bahçesinin 2019-2020 yıllarına ait iklim verilerine göre; en yüksek sıcaklık 2019 ve 2020 yıllarında sırasıyla; Ağustos ayında (33.1 °C) ve Temmuz ayında (33.9 °C); en düşük sıcaklık ise, her iki yılda da Ocak ayında (-0.6 °C) ve (-1.8 °C) gerçekleşmiştir. İki deneme yılına göre ortalama sıcaklık değerleri bakımından ise; en yüksek ortalama sıcaklık, 2019 yılında Ağustos (24.5 °C) ayında iken, 2020 yılında (25.7 °C) Temmuz ayında meydana gelmiştir (Şekil 3.4. ve Şekil 3.6.). Toplam yağış miktarı deneme yıllarına göre incelendiğinde en fazla yağışın; hem 2019 yılında (62.2 mm) hem de 2020 yılında (63.6 mm) Ocak ayında gerçekleştiği görülmektedir. Her iki deneme yılında da Temmuz ayında hiç yağış meydana gelmemiştir. Ortalama nisbi nem değerleri bakımından ise; ilk deneme yılında en yüksek değer (%86) Ocak ayında iken ikinci yılda Aralık ayında (% 87.2) belirlenmiştir. En düşük nisbi nem miktarı ise 2019 (%39.0) ve 2020 (%35.7) deneme yıllarında Temmuz ayında görülmüştür (Şekil 3.5 ve 3.7).

Korkuteli ekolojik koşullarında elma ağaçlarında çiçek tomurcuklarının kabarmaya başladığı ve çiçeklenmenin devam ettiği Mart ve Nisan aylarının ortalama sıcaklık değerleri; sırasıyla 2019 yılında 7.8 °C ile 10.2 °C; 2020 yılında ise 7.6 °C ile 11.3 °C olarak belirlenmiştir. Yine, ağaçlarda çiçeklenmenin devam ettiği dönemdeki toplam yağış miktarı; Mart ve Nisan aylarında sırasıyla, 2019 yılında 35.8 mm ve 25.4 mm iken, 2020 yılında ise 37.8 mm ve 54.4 mm olarak gerçekleşmiştir. Minimum sıcaklık değerleri bakımından; 2019 yılı Mart (2.1 °C) ve Nisan (4.7 °C) ayları ile 2020 yılı Mart (2.1 °C) ve Nisan (5.5 °C) ayları arasında önemli bir sıcaklık farkı görülmemiştir. Benzer şekilde maksimum sıcaklık değerlerinde de; 2019 yılı Mart (14.7 °C) ve Nisan (16.9 °C) ayları ile 2020 yılı Mart (14.7 °C) ve Nisan (18.2 °C) ayları arasında belirgin bir sıcaklık farkı oluşmamıştır (Şekil 3.4. ve 3.6.).

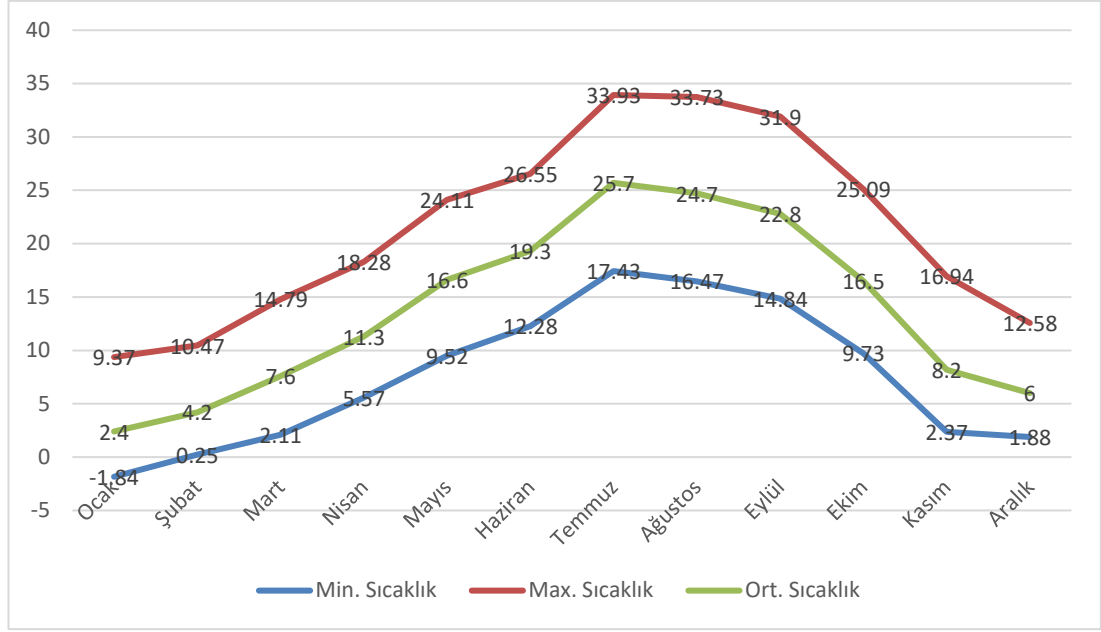


**Şekil 3.4.** Aylara göre 2019 yılına ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri

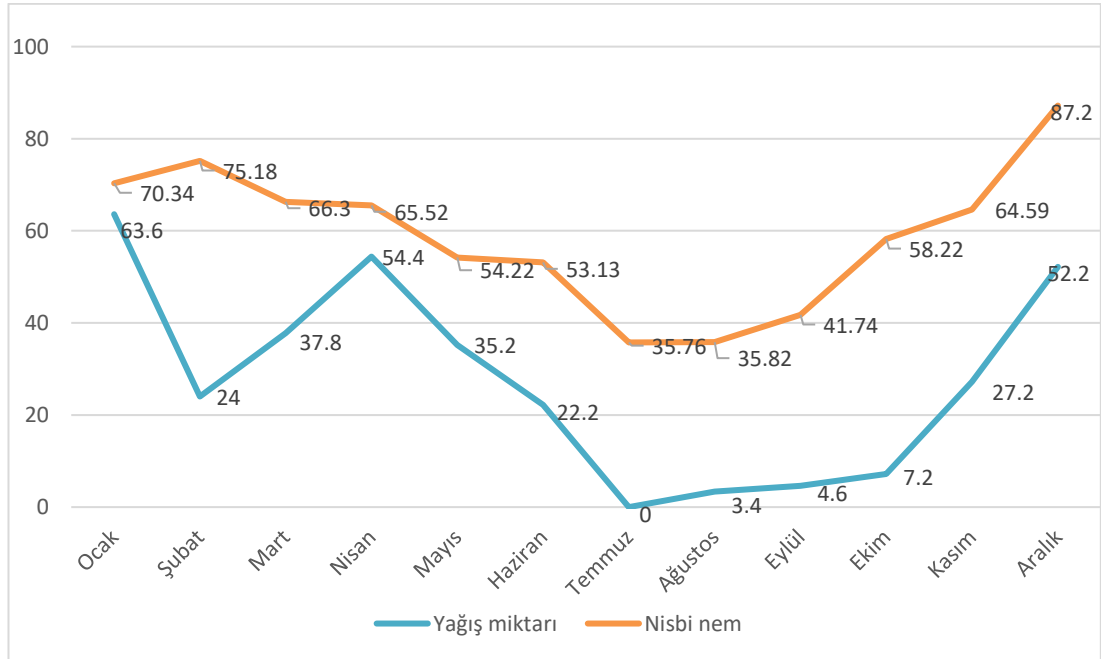


**Şekil 3.5.** Aylara göre 2019 yılına ait oransal nem ve yağış miktarı

Korkuteli ekolojisinde denemenin yürütüldüğü bahçedeki elma çeşidinin elma meyve tutumu ve gelişme dönemi başlangıcı olan Mayıs ve Haziran aylarındaki toplam yağış miktarı; sırasıyla 2019 yılında 8.2 mm'den ve 44.8 mm'ye artarken, 2020 yılında ise 35.2 mm'den 22.2 mm'ye düşmüştür (Şekil 3.5. ve 3.7.).



Şekil 3.6. Aylara göre 2020 yılına ait minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık değerleri



Şekil 3.7. Aylara göre 2020 yılına ait oransal nem ve yağış miktarı



### 3.1.4. Gölge netinin özellikleri

Çalışmada gölge neti olarak örgü aralıkları eşit siyah renkli, % 18'lik gölge neti kullanılmıştır (Şekil 3.8)



Şekil 3.8. Gölge neti çekilmiş bahçeden görünüm

### 3.1.5. Malç Materyallerinin Özellikleri

Siyah plastik malç: Toprak yüzeyini örten ve toprak sıcaklığını artıran, 0.10 mikron kalınlıkta, eni 80 cm olan, siyah renkli, UV katkılı malçlama malzemesidir. Malç malzemeleri İmece Plastikten temin edilmiştir (Şekil 3.9).

Beyaz plastik malç: Toprak yüzeyini örten ve toprak sıcaklığını arttıran 0.40 mikron kalınlıkta, eni 80 cm olan toprağa temas eden yüzeyi siyah diğer tarafı beyaz renkli, UV katkılı malçlama malzemesidir (Şekil 3.9).

Gri plastik malç: Toprak yüzeyini örten ve toprak sıcaklığını 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 3.9).





**Şekil 3.9.** Çalışmada kullanılan siyah plastik malç (a), beyaz plastik malç (b), gri plastik malç (c), ve kontrol (d), grubundan görüntü

### 3.2. Metot

Çalışma, 2019 ve 2020 üretim sezonları boyunca yürütülmüştür. Elma ağaçlarının üstleri siyah %18'lik gölge neti (Şekil 3.8) her iki yılda da 7 Nisan tarihinde tüm bahçeye örtülmüştür. Siyah plastik malç (Şekil 3.9), beyaz plastik malç (Şekil 3.10) ve gri plastik malç (Şekil 3.11) materyalleri ilk deneme yılında, 15.03.2019 ve ikinci yıl ise 07.03.2020 tarihlerinde ağaçların sıra üzerlerine örtülmüştür. Çalışmada, meyve seyreltme uygulaması elle yapılmıştır. Seyreltme uygulaması Özçağırın vd, (2011)'e göre, haziran dökümünden sonra her hüzmeye ortada bir meyve kalacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

#### 3.2.1. Fenolojik gözlemler

Fenolojik gözlemler haftada bir defa yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü elma bahçesinde gerçekleştirilen fenolojik gözlemler Burak vd, (1998), Yılmaz, (2004) ve Orman, (2005)'e göre yapılmıştır.

##### 3.2.1.1. Tomurcuk kabarması

Çiçek tomurcuklarının belirgin bir şekilde kabardığı dönem tomurcuk kabarması olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil3.10.Tomurcuk kabarması döneminden bir görünüm



### 3.2.1.2. Tomurcuk patlaması

Tomurcukların açılıp yaprak uçlarının görüldüğü dönem tomurcuk patlaması olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Tomurcuk patlaması döneminden bir görünüm

### 3.2.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Çiçeklerin yaklaşık % 5'inin açıldığı devre çiçeklenme başlangıcı olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.12)



Şekil 3.12. Çiçeklenme başlangıcı döneminden bir görünüm



### 3.2.1.4. Tam çiçeklenme

Çiçek tomurcuklarının %80 oranında çiçek açtığı dönem tam çiçeklenme dönemi kabul edilmiştir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Tam çiçeklenme döneminden görünüm

### 3.2.1.5. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %90'dan fazlası döküldüğü dönem çiçeklenme sonu olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.14).



Şekil 3.14.Çiçeklenme sonu döneminden görünüm

### 3.2.1.6. Derim tarihi

Meyvenin çeşide özgü iriliğini aldığı dönem, meyvenin dalından kopma durumu, meyve kabuk rengi, meyve tadı, nişasta testi gibi kriterler derim tarihini belirlemede kullanılmıştır. Meyveler, optimum derim zamanında toplanmıştır.

### 3.2.1.7. Meyve büyümesi

Meyvelerde gelişim seyrinin belirlenmesi amacıyla, 14 gün ara ile meyve tutum zamanından (19 Mayıs 2019- 20 Mayıs 2020) derim tarihine (21 Ağustos 2019-24 Ağustos 2020) kadar 24 ağaç üzerinde belirlenmiş olan 96 meyve örneklerinde en ve boy ölçümleri yapılmıştır.

### 3.2.1.8. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Her tekerrüre ait ağaçlardaki tüm meyveler elle toplanarak taşınabilir 0.01 hassaslığa sahip terazide tartılmış ve elde edilen değerler tekerrürdeki ağaç sayısına bölünerek ağaç başına verim kg/ağaç olarak hesaplanmıştır (Balık, 2005).

### 3.2.2. Pomolojik ölçümler

Kordon telli terbiye sisteminde yetiştirilen ağaçların kuzey ve güney yönlerindeki meyvelerden, derim zamanı, her bir malç uygulamasında kuzey yönden 27 ve güney yönden 27 olmak üzere toplam 54 meyvede pomolojik ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler, üç farklı malç uygulaması ile malç uygulanmayan kontrol grubunda, seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlardan alınan meyve örneklerinde de yapılmıştır.

#### 3.2.2.1. Meyve ağırlığı (g)

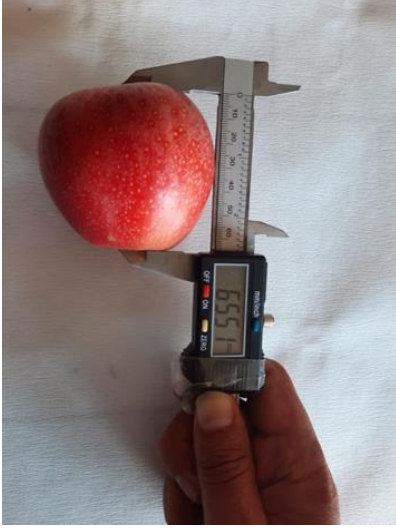
Meyveler dijital terazi ile gram cinsinden tek tek tartılarak belirlenmiştir (Öztürk, 2012; Butar, 2013) (Şekil 3.15.)



Şekil 3.15. Meyve ağırlık ölçümü

### 3.2.2.2. Meyve boyu (mm)

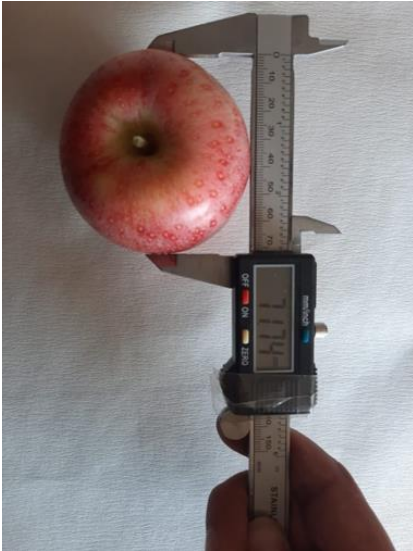
Meyvenin sap çukuru ile çiçek çukurunu birleştiren dikey olan en geniş ekvatorial kısmın dijital kumpas ile mm cinsinden ölçülmesi ile elde edilmiştir (Butar, 2013; Öztürk, 2012) (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. Meyve boyu ölçümü

### 3.2.2.3. Meyve eni (mm)

Meyvenin ekvatorial kısmının en geniş ve en dar yerinin dijital kumpas ile ölçülüp, iki değer in ortalamasının alınması ile mm cinsinden belirlenmiştir (Öztürk, 2012; Butar, 2013) (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. Meyve eni ölçümü



#### 3.2.2.4. Meyve hacmi (ml)

Her bir meyvenin hacmi, hacim taşıma kabı yardımıyla ölçülmüştür. Bunun için saf su ile doldurulmuş olan hacim taşıma kabına bırakılan meyvenin taşıdığı su miktarı, dereceli silindir ile ölçerek belirlenmiştir. Değerler ml cinsinden hesaplanmıştır (Gözlekçi, 1997) (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Meyve hacmi ölçümü

#### 3.2.2.5. Meyve eti sertliği ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

Elmanın ekvator bölgesinin üç farklı noktasından, meyve kabuğundan ince bir kesit alınmış ve bu kısımlardan 11.1 mm çapındaki özel delici ucu olan bir el penetrometresi ile meyve eti sertliği ölçülmüştür. Elde edilen değerlerin ortalaması alınarak, sonuçlar ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) cinsinden ifade edilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Meyve eti sertliği ölçümü

### 3.2.2.6. Çiçek çukuru genişliği (mm)

Meyvenin çiçek çukuru genişliği; dijital kumpas yardımıyla ölçülmüştür

### 3.2.2.7. Nişasta testi

Ekvator bölgesinden enine kesilen elmaların kesim yüzeylerinin, %0.1'lik iyodin çözeltisine bandırılması ile nişastanın kaybolma durumu saptanmıştır (Karaçalı, 2004) (Şekil 3.20). Optimum derim zamanında toplanan meyveler nişasta testi skalasına göre 7. grupta yer almıştır.



Şekil 3.20. Nişasta testinden görünüm

### 3.2.2.8. Meyve kabuk rengi

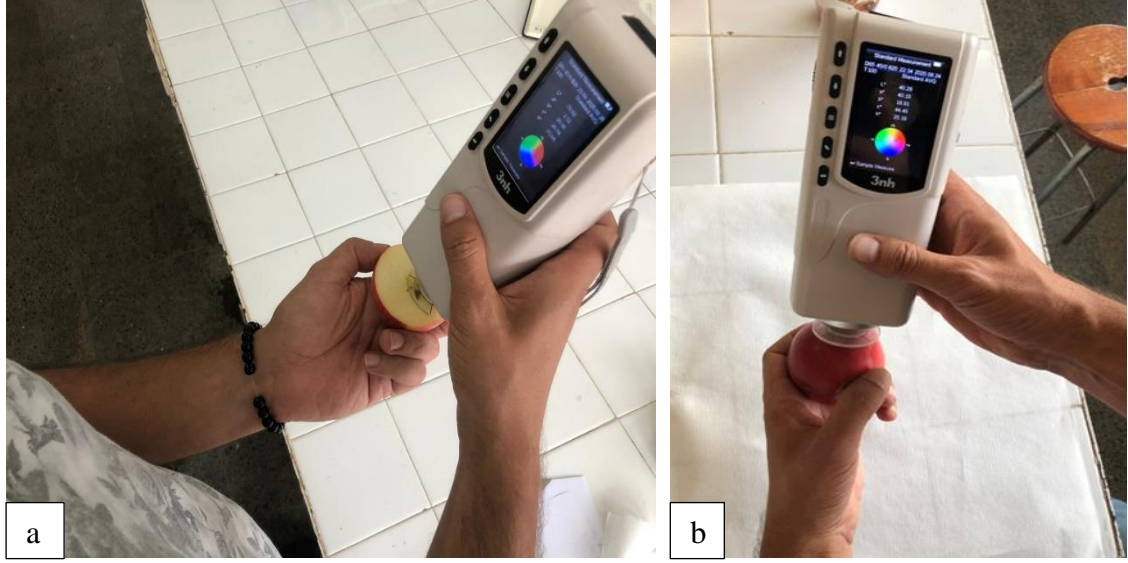
Derimi yapılan meyve örneklerinin kabuk rengi (3NH NR20XE Precision Colorimeter (Shenzhen Threenth TechnologyCo., Ltd.) marka model ile ölçülmüştür. Renk ölçümleri, her bir uygulama için 3 tekerrür ve her tekerrürde bir yön için 27 meyve olmak üzere kuzey ve güney yönlerinden toplam 54 adet meyvenin ekvator bölgesinin üç farklı noktasından yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin ortalaması bir tekerrürün renk değeri, üç tekerrürün ortalaması ise bir uygulamanın renk değerini olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.21 (b)). Kullanılan renk ölçer, her okuma için  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $h^o$  (hue açısı) ve  $C^*$  (kroma) olarak sayısal renk ifade değerleri vermektedir.  $L^*$  değeri ölçülen örneğin renginin parlaklığını ifade eder ve 0-100 arasında değişir. Üzerinde hiç yansımanın olmadığı siyah renkte parlaklık 0 iken, yansımanın en fazla olduğu beyaz renk ise 100 değerini ifade etmektedir. Pozitif  $a^*$  değerleri kırmızılığı, negatif  $a^*$  değerleri yeşil rengi temsil etmektedir. Pozitif  $b^*$  değerleri rengin sarılığını, negatif  $b^*$  değerleri ise maviliği ifade etmektedir. Hue açısı;  $a^*$  ve  $b^*$  değerlerinin birbiri ile kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ifade eder ve 0° olması kırmızı renge, 90° olması sarı renge, 180° olması yeşil renge ve 270° olması ise mavi rengi ifade etmektedir. Kroma değeri ise rengin canlılığı ve mat

Açının 0° olması kırmızı renge, 90° olması sarı renge, 180° olması yeşil renge ve 270° olması ise mavi rengi ifade etmektedir. Kroma değeri ise rengin canlılığı ve mat

olması durumu açıklar. Yine kroma değerinin düşük olması mat rengi yüksek olması ise canlı renkleri ifade eder (McGuire, 1992; Hung ve ark., 1993).

### 3.2.2.9. Meyve et rengi

Yukarıda meyve kabuk rengi ölçülen meyvelerin ekvator bölgesinden kesilerek ikiye ayrıldıktan sonra meyvenin iç kısmının üç farklı noktasından ölçüm yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin ortalaması bir tekerrürün renk değeri, üç tekerrürün ortalaması ise bir uygulamanın renk değerini olarak kabul edilmiştir (Şekil 3.21 (a)).



Şekil 3.21. a. Meyve et rengi ölçümü b. Meyve kabuk renk ölçümü

### 3.2.3 Kimyasal analizler

Kimyasal analizler için, her uygulamaya ait elma örnekleri 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 adet meyve olacak şekilde toplam 30 adet elma, katı meyve sıkacağı ile sıkılarak meyve suyu elde edilmiştir.

#### 3.2.3.1. Suda çözümlü kuru madde (SÇKM) miktarı

Meyve suyu, dijital bir refraktometre yardımıyla, 3 tekrarlamalı olarak ölçülmüş ve SÇKM miktarları % olarak açıklanmıştır (Anonim, 1986).

#### 3.2.3.2. Titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı

Meyve sularından 2 ml alınarak üzerine 38 ml saf su ilave edilmiştir. Karışım 0.1 N sodyum hidroksit (NaOH) çözeltisi ile bir pH metre yardımıyla, pH 8.1'e ulaşıncaya dek titre edilmiştir. Titrasyon işlemi 3 tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Elde edilen TEA miktarı g malik asit/100 ml meyve suyu olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (3.1) (Cemeroğlu, 1992).

(V) (F) (E)

Titrasyon asitliği % = ————— x 100

M

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (ml)

F: Titrasyonda kullanılan baz çözeltisinin normalitesi

E: 1 mL 0.1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı (g) (sitrik asit sabiti= 0.0064)

M: Alınan örnek miktarı (ml)

### 3.2.3.3. Meyve suyu pH değeri

Meyve suyunun, bir pH metre yardımıyla PH değerinin ölçülmesi ile elde edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

### 3.2.3.4. Toplam fenolik madde miktarı

Meyve suyu örnekleri analiz yapılabilmek için -20°C'de saklanmış olup, analiz öncesi çözündürülerek filtre kağıdından süzümüştür. Süzülen meyve suyu örneklerinden 10 mL alınarak, üzerine 10 mL %80'lik methanol ilave edilmiştir. Ekstrakte edilen bu örneklerden 100 µL alınarak cam tüplerin içerisine konulmuş ve üzerine 900 µL saf su eklenmiştir. Daha sonra 5 mL 0,2 N Folin-Ciocalteu çözeltisi ve 4 mL doymuş sodyum karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) çözeltisi eklenerek tüpler bir vorteks yardımı ile karıştırılmıştır. Örnek tüpleri 2 saat süre ile karanlıkta bekledikten sonra spektrofotometrede 765 nm dalga boyunda %80'lik methanole karşı okutulmuştur. Elde edilen absorbans değerleri değişik konsantrasyonlarda hazırlanan gallik asit çözeltilerinden oluşturulan standart eğriden yardımıyla toplam fenolik bileşik miktarı mg GAE/L taze ağırlık (fw) olarak hesaplanmıştır (Spanos ve Wrolstad 1990).

### 3.2.4. İstatistiksel değerlendirme

Araştırmanın arazi çalışmaları 'tesadüf parselleri' deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışmalar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 ağaç olacak şekilde düzenlenmiştir. Tüm istatistiksel analizler SPSS 23.0 programı ile yapılmış ve sonuçlar arasındaki farklılığın değerlendirilmesinde "Duncan" çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde, p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Fenolojik Gözlemler

‘Buckeye Gala’ elma çeşidine ait ağaçlarda yapılmış olan 2019 ve 2020 deneme yıllarında yapılmış olan fenolojik (tomurcuk kabarması, tomurcuk patlaması, çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve derim zamanları) gözlemlere ilişkin sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

#### 4.1.1. Tomurcuk kabarması

Denemeye alınan ağaçlarının kontrol grubundaki tomurcuk kabarması; ilk yılda 19 Mart 2019, ikinci yılda ise 20 Mart 2020 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Malç uygulamaları dikkate alındığında; siyah plastik malç kullanılan ağaçlarda tomurcuk kabarmasının, 2019 ve 2020 deneme yıllarında sırasıyla 16 Mart ve 18 Mart tarihlerinde meydana geldiği gözlenmiştir. Beyaz plastik malç uygulamasında tomurcuk kabarmasının 2019 yılında 17 Mart tarihinde, 2020 yılında ise 19 Mart tarihinde olduğu belirlenmiştir. Gri plastik malç uygulanan deneme ağaçlarındaki tomurcuk kabarması ise, ilk yıl 16 Mart 2019 tarihinde ikinci yıl 18 Mart 2020 tarihinde görülmüştür (Çizelge 4.1).

#### 4.1.2. Tomurcuk patlaması

Malç uygulanmayan kontrol grubu ağaçlarda tomurcuk patlaması, ilk deneme yılında 25 Mart 2019 tarihinde, ikinci deneme yılında ise 26 Mart 2020 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Malç uygulamalarına göre ise: siyah plastik malç kullanılan ağaçlarda tomurcuk patlamasının 2019 ve 2020 deneme yıllarında da 12 Nisan tarihinde meydana geldiği gözlenmiştir. Beyaz plastik malç uygulamasında tomurcuk patlamasının 2019 yılında 24 Mart tarihinde, 2020 yılında ise 25 Mart tarihinde olduğu belirlenmiştir. Gri plastik malç uygulanan deneme ağaçlarında tomurcuk patlaması ise ilk yıl 22 Mart 2019 tarihinde, ikinci yıl 23 Mart 2020 tarihinde görülmüştür (Çizelge 4.1).

#### 4.1.3. Çiçeklenme başlangıcı

Deneme alınan ağaçlarının kontrol grubunda çiçeklenme başlangıcı; ilk yılda 15 Nisan 2019, ikinci yılda ise 16 Nisan 2020 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Malç uygulamaları dikkate alındığında; siyah plastik malç kullanılan ağaçlarda çiçeklenme başlangıcının, 2019 ve 2020 deneme yıllarında da 12 Nisan tarihlerinde meydana geldiği gözlenmiştir. Beyaz plastik malç uygulamasında çiçeklenme başlangıcının her iki deneme yılında da 13 Nisan tarihinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Gri plastik malç uygulanan ağaçlardaki çiçeklenme başlangıcının ise, yine her iki deneme yılında da 12 Nisan tarihinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

#### 4.1.4. Tam çiçeklenme

Malç uygulanmayan kontrol grubu ağaçlarda tam çiçeklenme tarihi, ilk deneme yılında 20 Nisan 2019, ikinci deneme yılında ise 21 Nisan 2020 olarak belirlenmiştir. Malç uygulamaları dikkate alındığında ise: siyah plastik malç kullanılan ağaçlarda tam



çiçeklenmenin 2019 ve 2020 deneme yıllarında sırasıyla, 17 Nisan ve 18 Nisan tarihlerinde meydana geldiği gözlenmiştir. Beyaz plastik malç uygulamasında tam çiçeklenmenin 2019 yılında 18 Nisan tarihinde, 2020 yılında ise 20 Nisan tarihinde olduğu belirlenmiştir. Gri plastik malç uygulanan deneme ağaçlarında tam çiçeklenme ise ilk yıl 17 Nisan 2019 tarihinde, ikinci yıl 18 Nisan 2020 tarihinde görülmüştür (Çizelge 4.1).

#### 4.1.5. Çiçeklenme sonu

Deneme alınan ağaçlarının kontrol grubunda çiçeklenme sonu; ilk yılda 29 Nisan 2019, ikinci yılda ise 30 Nisan 2020 tarihlerinde gerçekleşmiştir. Malç uygulamaları dikkate alındığında; siyah plastik malç kullanılan ağaçlarda çiçeklenmenin sona erdiği tarihin, 2019 ve 2020 deneme yıllarında sırasıyla 25 Nisan ve 27 Nisan olduğu gözlenmiştir. Beyaz plastik malç uygulamasında çiçeklenmenin bittiği tarihin birinci deneme yılında 26 Nisan 2019, ikinci deneme yılında ise 28 Nisan 2020 olduğu belirlenmiştir. Gri plastik malç uygulanan ağaçlardaki çiçeklenmenin bitiş tarihinin ise, 2019 yılında 25 Nisan, 2020 yılında 27 Nisan olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

#### 4.1.6. Derim tarihi

Deneme ağaçlarında oluşan meyvelerde derim zamanı dikkate alındığında; ilk deneme yılında, kontrol grubu ve tüm malç uygulamalarında meyvelerin derimi 21 Ağustos 2019 tarihinde gerçekleşmiştir. Benzer şekilde ikinci deneme yılında da yine kontrol grubu ve tüm malç uygulamalarında da meyvelerin derim tarihi 24 Ağustos 2020 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Antalya (Korkuteli) ekolojik koşullarında yetiştirilen ‘Buckeye Gala’ elma çeşidine ait fenolojik gözlem sonuçlarına göre; her iki deneme yılında da; malç uygulamaları arasında, tomurcuk kabarmasından çiçeklenme sonuna dek olan dönemde belirlenen tarihler arasında 1-2 günlük bir farklılık gözlenmiştir. Bununla birlikte, her iki deneme yılında da kontrol grubu ile malç uygulamaları kıyaslandığında; tomurcuk kabarmasından çiçeklenme sonuna dek olan gelişme döneminde belirlenen tarihlerde 2-3 günlük bir gecikme görülmüştür. Bununla birlikte, yıllar kendi içinde değerlendirildiğinde; gerek 2019 yılında gerekse 2020 deneme yılında, malç uygulamaları ile kontrol grubu arasında meyve derim tarihleri bakımından bir farklılık belirlenmemiştir. İki deneme yılı, meyve derim tarihi bakımından kıyaslandığında; 2019 yılı meyve derim tarihinin, 2020 yılında 3 gün daha önce gerçekleştiği görülmüştür (Çizelge 4.1).

**Çizelge 4.1.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinin deneme yıllarına göre fenolojik gözlem tarihleri

<sup>1</sup> Uyg. <sup>2</sup> Fenol. Gözlem.	2019 yılı				2020 yılı			
	Siyah	Beyaz	Gri	Kontrol	Siyah	Beyaz	Gri	Kontrol
<b>Tomurcuk Kabarması</b>	16 Mart	17 Mart	16 Mart	19 Mart	18 Mart	19 Mart	18 Mart	20 Mart
<b>Tomurcuk Patlaması</b>	22 Mart	24 Mart	22 Mart	25 Mart	23 Mart	25 Mart	23 Mart	26 Mart
<b>Çiçeklenme Başlangıcı</b>	12 Nisan	13 Nisan	12 Nisan	15 Nisan	12 Nisan	13 Nisan	12 Nisan	16 Nisan
<b>Tam Çiçeklenme</b>	17 Nisan	18 Nisan	17 Nisan	20 Nisan	18 Nisan	20 Nisan	18 Nisan	21 Nisan
<b>Çiçeklenme Sonu</b>	25 Nisan	26 Nisan	25 Nisan	29 Nisan	27 Nisan	28 Nisan	27 Nisan	30 Nisan
<b>Derim Zamanı</b>	21 Ağustos	21 Ağustos	21 Ağustos	21 Ağustos	24 Ağustos	24 Ağustos	24 Ağustos	24 Ağustos

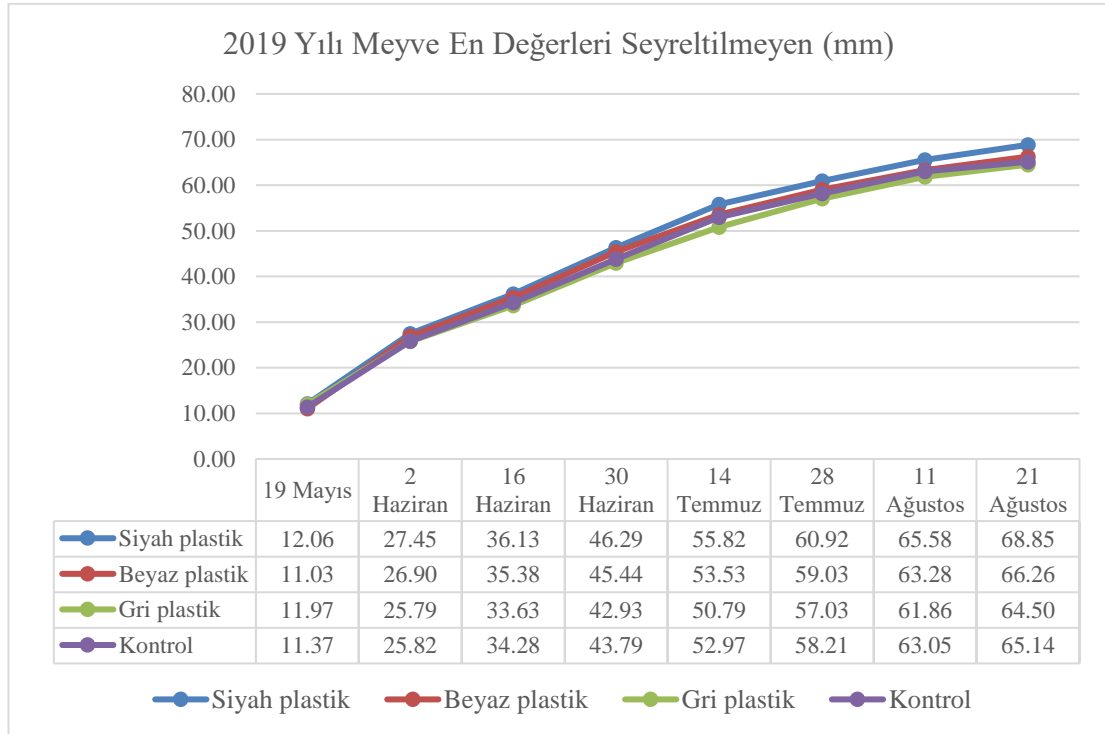
Gültepe (2020)’nin Niğde (Ulukışla) ekolojisinde yazlık, güzlük ve kışlık 36 yeni elma çeşidinde yaptığı bir adaptasyon çalışmasında, elma çeşitlerinde dinlenmeden çıkış zamanlarını 2018 yılında 15 Mart, 2019 yılında ise 23 Mart olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı çiçeklenme başlangıç tarihlerini orta mevsim çeşitleri (‘Modi’, ‘Gala’ grubu ve ‘Isaaq’) için 5-15 Nisan, geççi çeşitler (Fuji grubu, ‘Crimson Snow’) için ise 10-20 Nisan olarak belirlemiştir. Tam çiçeklenmenin Gala grubu, Modi ve Isaaq (orta mevsim) çeşitlerinde 15-26 Nisan tarihleri arasında, denemede yer alan diğer çeşitlerin çoğunun ise 24 Nisan–4 Mayıs tarihleri arasında gerçekleştiği görülmüştür. Çeşitler arasında en erken derim Ağustos 10-20 tarihlerinde ‘Gala grubu elma çeşitlerinde yapılmıştır. Derim tarihleri; ‘Modi’, ‘Algos’, ‘Isaaq’ ve ‘Aej (Akibae) çeşitlerinde Ağustos ayının son haftası; ‘Roat’, ‘Kotabary’ ve ‘Red Moon’ çeşitlerinde Eylül ayının ilk iki haftası; ‘Fuji’ grubu, ‘Rosy Glow’ ve ‘Crimson Snow’ çeşitlerinde ise Ekim ayı başı olarak belirlenmiştir. Ceylan (2020)’in Siirt (Kurtalan) ekolojik koşullarında yetiştirilen M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitleri arasında; en erken çiçeklenme ‘Buckeye Gala’ (23 Mart) çeşidinde; en geç çiçeklenme ise ‘Fuji’ (31 Mart) çeşidinde olmuştur. Tam çiçeklenmenin en erken 3 Nisan tarihinde ‘Buckeye Gala’ çeşidinde; diğer çeşitlerde ise 5-9 Nisan tarihlerinde gerçekleştiği görülmüştür. Denemede en erken derim ‘Buckeye Gala’ (19 Ağustos) çeşidinde belirlenmiş, bu çeşidi ‘Granny Smith’, ‘Golden Clon B’, ‘Jeromine’ (10 Eylül), ‘Fuji’ (27 Ekim) ve ‘Pink Lady’ (10 Kasım) takip etmiştir. Araştırmamız ve bu çalışmaların sonuçlarından da görüldüğü üzere, fenolojik gözlem tarihleri, kullanılan elma çeşitlerine, yetiştirildiği ekolojik koşullara, kültürel işlemlere, uygulamalara ve deneme yıllarına göre farklılıklar göstermiştir. Araştırmamızda ve Ceylan (2020)’in çalışmasında kullanılan ‘Buckeye Gala’ çeşidinin farklı ekolojik koşullarda yetiştirildiğinde bazı elma çeşitlerinden daha erken olgunlaştığı ve derim

zamanının da, Antalya (Korkuteli) koşullarındaki sonuçlarımızla kıyaslandığında, 2019 ve 2020 deneme yıllarına göre sırasıyla 2 ila 4 günlük bir erkencilik sağlandığı belirlenmiştir. Dolayısıyla, aynı elma çeşidinde olmakla birlikte, fenolojik gözlem sonuçları ve özellikle derim tarihinde farklılıklar görülebilmektedir. Bu durumun ise, başta ekolojik koşullar olmak üzere, uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

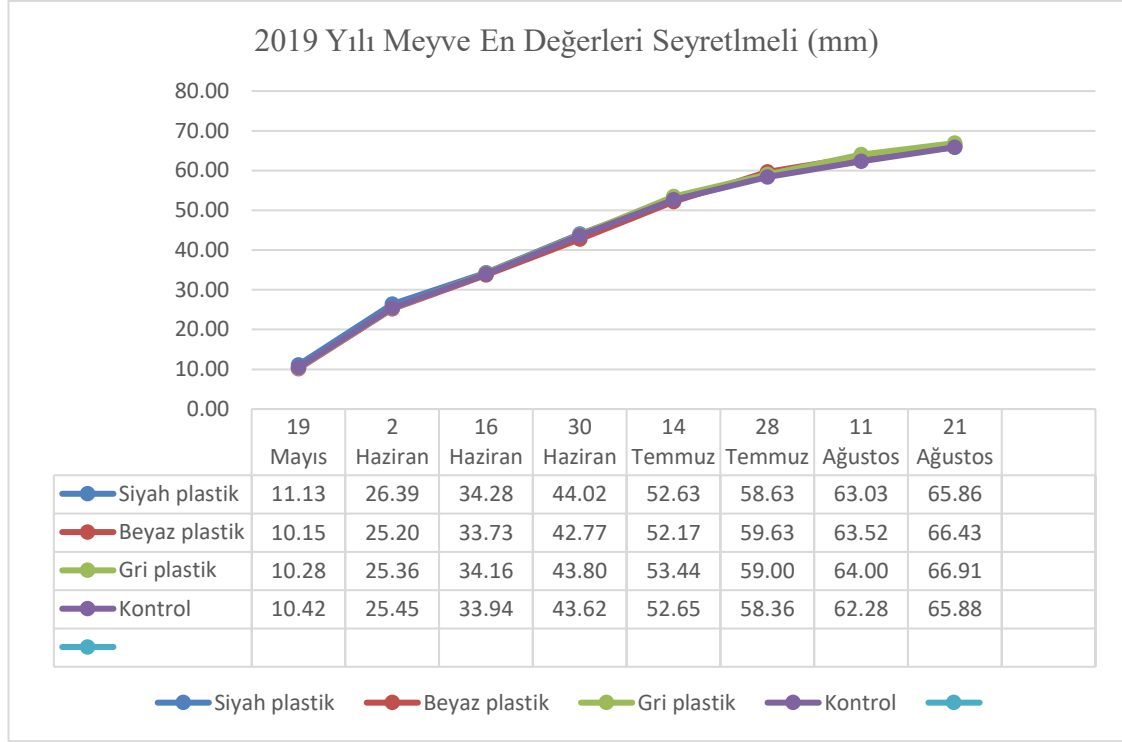
#### 4.1.7. Meyve büyümesi

Ağaç üzerinde seçilmiş olan meyve örneklerinde, gelişim seyrinin belirlenmesi amacıyla; meyve tutumundan meyve derim tarihine kadar iki haftalık aralıklarla seyreltme yapılmayan (kontrol) (Şekil 4.1., 4.3.) ve seyreltilen (Şekil 4.2., 4.4.) grupta meyve eni değerleri ölçülmüştür.

Birinci deneme yılında, meyve gelişme süresince, seyreltme yapılmayan ağaçlarda siyah plastik malç uygulamasında ölçülen meyve eni değerleri; 12.06 mm'den 68.85 mm'ye; beyaz plastik malçta 11.03 mm'den 66.26 mm'ye; gri plastik malçta 11.97 mm'den 64.50 mm'ye, kontrol meyvelerinde ise 11.37 mm'den 65.14 mm'ye dek yükselmiştir (Şekil 4.1).



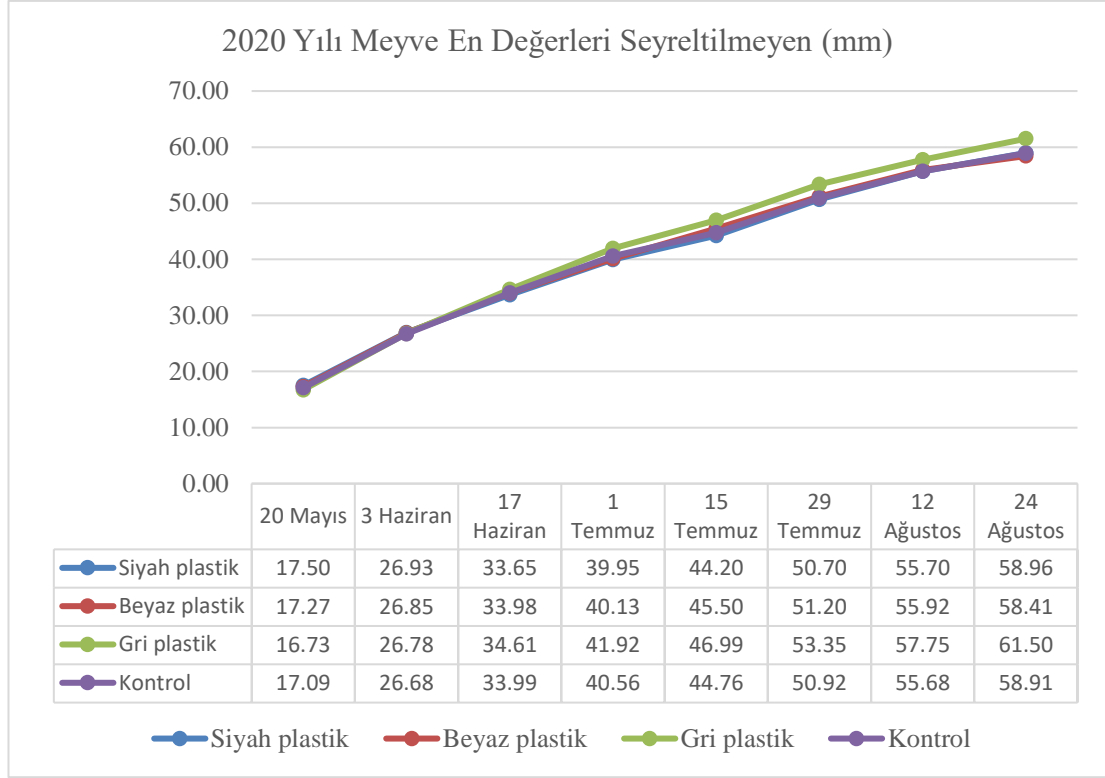
**Şekil 4.1.** Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve eni değerleri



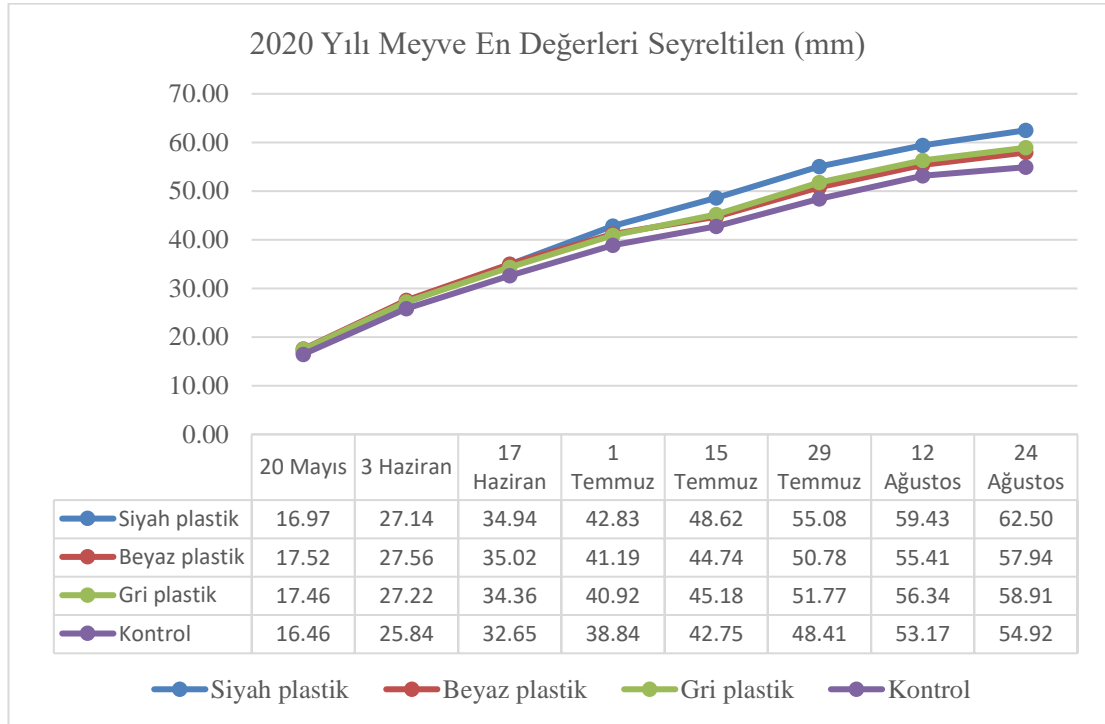
**Şekil 4.2.** Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilen grupta ölçülen meyve eni değerleri

Ölçümlerin yapıldığı 2019 yılında meyve gelişme periyodu boyunca, seyreltme yapılan ağaçlarda siyah plastik malç uygulamasında ölçülen meyve eni değerleri; 11.13 mm'den 65.86 mm'ye; beyaz plastik malçta 10.15 mm'den 66.43 mm'ye; gri plastik malçta 10.28 mm'den 66.91 mm'ye, kontrol meyvelerinde ise 10.42 mm'den 65.88 mm'ye dek yükselmiştir (Şekil 4.2).

İkinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlar üzerinde gelişen meyvelerin ölçümlerinde; siyah plastik malç uygulamasındaki meyve eni değerleri, 17.50 mm'den 58.96 mm'ye; beyaz plastik malç uygulamasında 17.27 mm'den 58.41 mm'ye; gri plastik malç uygulamasında 16.73 mm'den 61.50 mm'ye kadar yükselmiştir. 2020 yılındaki kontrol grubu meyvelerinde ise, meyve eni değerleri 17.09 mm'den 58.91 mm'ye yükselmiştir. Yine ikinci yılda, meyve seyrelmesi yapılan ağaçlarda, siyah plastik malç uygulamasında meyve eni değerleri; 16.97 mm'den 62.50 mm'ye; beyaz plastik malçta 17.52 mm'den 57.94 mm'ye; gri plastik malçta 17.46 mm'den 58.91 mm'ye, kontrol grubunda ise 16.46 mm'den 54.92 mm'ye kadar ulaşmıştır (Şekil 4.3 ve 4.4).



Şekil 4.3. Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve eni değerleri



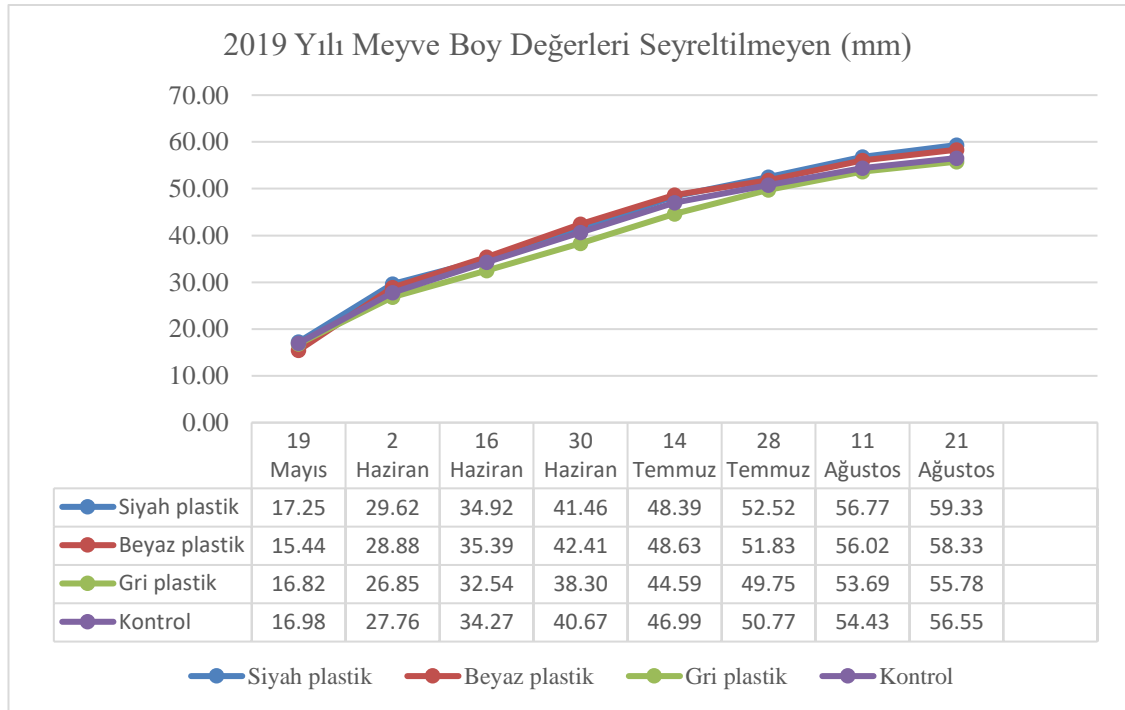
Şekil 4.4. Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltilen grupta ölçülen meyve eni değerleri

Her iki deneme yılındaki seyreltme yapılan ağaçlardaki meyve ölçüm değerlerine incelendiğinde; ilk yıl meyve eni değerleri, en fazla gri plastik malçta (66.91 mm) en düşük ise, siyah plastik malçta (65.86 mm) elde edilirken; 2. yılda en yüksek siyah plastik malçta (62.50 mm), en az ise kontrol grubunda (54.92 mm) belirlenmiştir. Elde edilen bu meyve eni ölçüm sonuçlarından da görüleceği gibi, iki deneme yılında da seyreltme yapılan ağaçlardaki malç uygulamalarının meyve eni değerleri üzerine etkileri farklılık göstermiştir.

İki deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki; meyve eni ölçüm değerleri dikkate alındığında: 2019 yılında en yüksek değer siyah plastik malç uygulamasında (68.85 mm), en düşük değer ise gri plastik malçta (64.50 mm) belirlenmiş; 2020 yılında ise en yüksek değer gri plastik malçtan (61.50 mm), en düşük değer ise beyaz plastik malçtan (58.41 mm) elde edilmiştir. Seyreltme yapılan ağaçlarda olduğu gibi, her iki yılda da seyreltme yapılan ağaçlarda uygulanan malçların meyve eni değerleri üzerine olan etkileri farklı olmuştur.

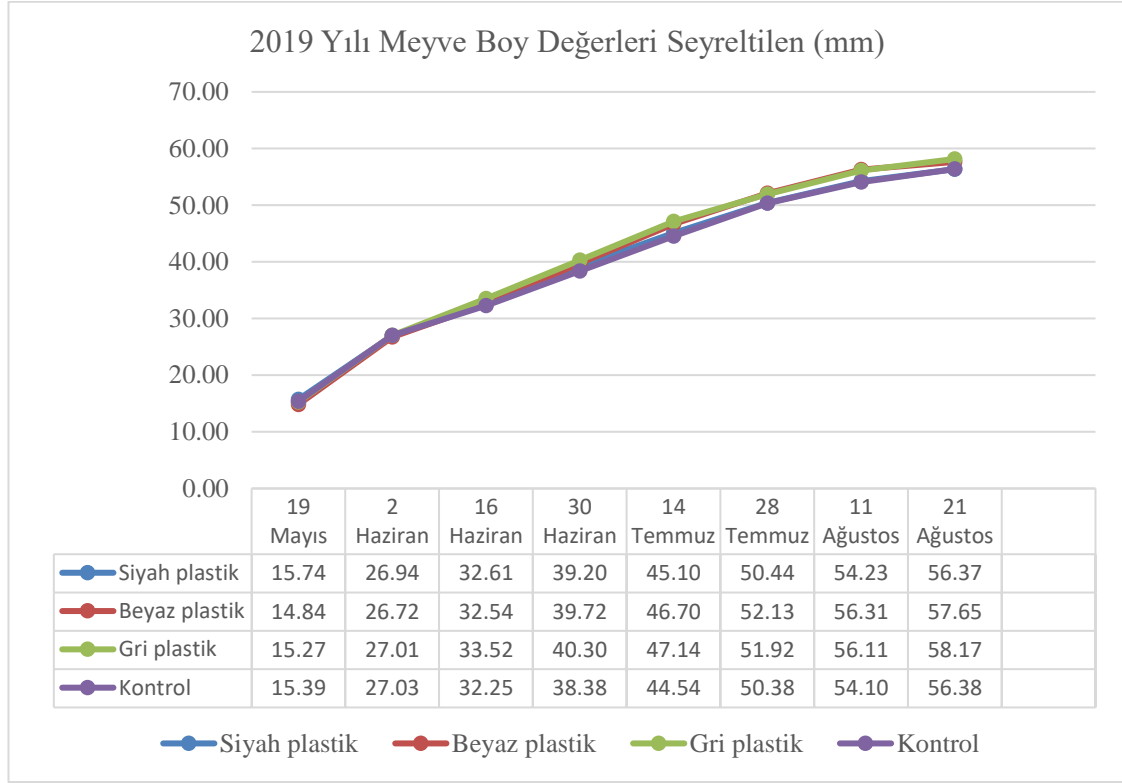
Meyvelerde büyüme seyrinin belirlenmesi amacıyla; ağaç üzerinde meyve tutumundan meyve derim tarihine kadar iki haftalık aralıklarla yapılan meyve boy ölçümleri Şekil 4.5,4.6,4.7 ve 4.8’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında, meyve gelişme süresince, seyreltme yapılmayan ağaçlarda siyah plastik malç uygulamasında ölçülen meyve boyu değerleri; 17.25 mm’den 59.33 mm’ye; beyaz plastik malçta 15.44 mm’den 58.33 mm’ye; gri plastik malçta 16.82 mm’den 55.78 mm’ye, kontrol meyvelerinde ise 16.98 mm’den 56.55 mm’ye dek yükselmiştir (Şekil 4.5).

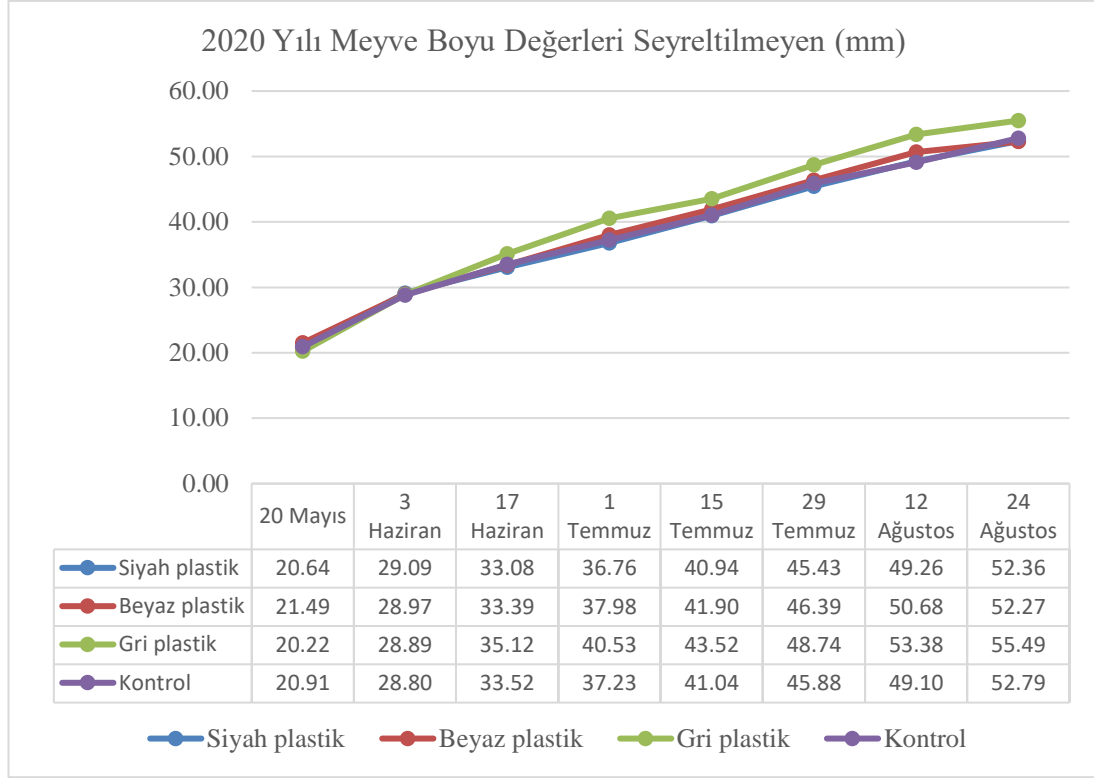


**Şekil 4.5.** Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve boyu değerleri

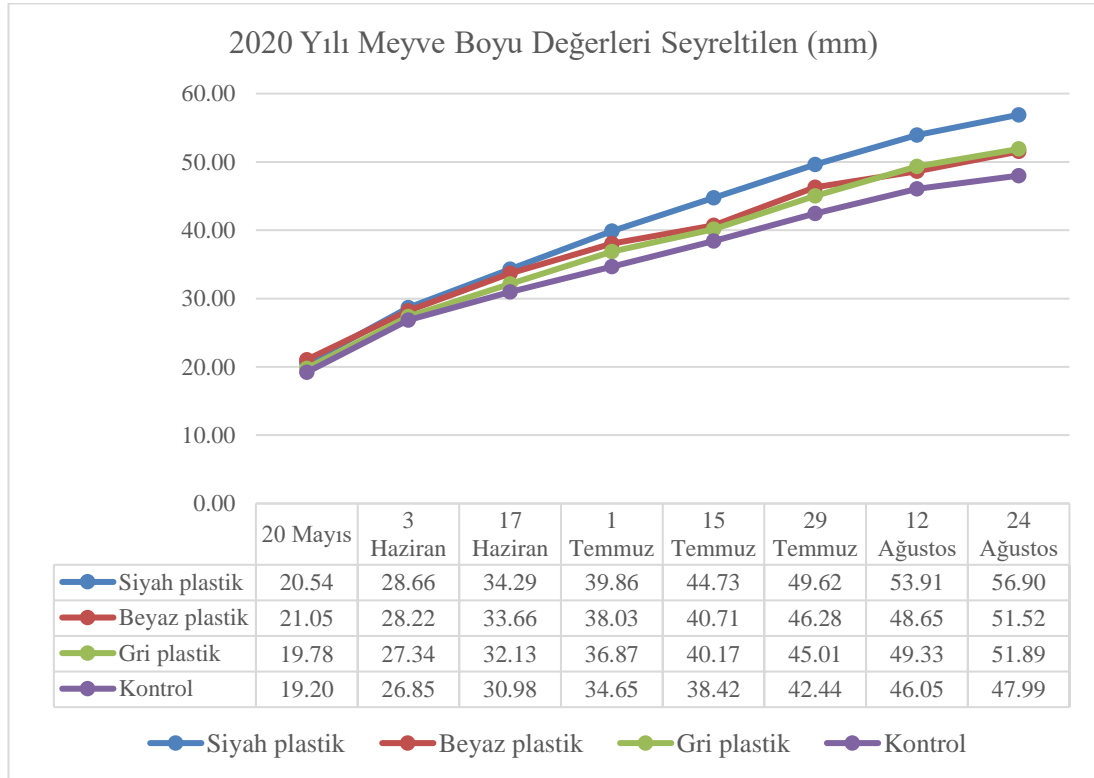
Ölçümlerin yapıldığı 2019 yılında meyve gelişme periyodu boyunca, seyreltme yapılan ağaçlarda siyah plastik malç uygulamasında ölçülen meyve boyu değerleri; 15.74 mm'den 56.37 mm'ye; beyaz plastik malçta 14.84 mm'den 57.65 mm'ye; gri plastik malçta 15.27 mm'den 58.17 mm'ye, kontrol meyvelerinde ise 15.39 mm'den 56.38 mm'ye dek yükselmiştir (Şekil 4.6).



**Şekil 4.6.** Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2019 yılı seyreltilen grupta ölçülen meyve boyu değerleri



**Şekil 4.7.** Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltilmeyen grupta ölçülen meyve boyu değerleri



**Şekil 4.8.** Meyve tutumundan derime kadar geçen sürede 2020 yılı seyreltmeli grupta ölçülen meyve boyu değerleri



İkinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlar üzerinde gelişen meyvelerin ölçümlerinde; siyah plastik malç uygulamasındaki meyve boyu değerleri, 20.64 mm'den 52.36 mm'ye; beyaz plastik malç uygulamasında 21.49 mm'den 52.27 mm'ye; gri plastik malç uygulamasında 20.22 mm'den 55.49 mm'ye kadar yükselmiştir. 2020 yılındaki kontrol grubu meyvelerinde ise, meyve boyu değerleri 20.91 mm'den 52.79 mm'ye yükselmiştir. Yine ikinci yılda, meyve seyrelmesi yapılan ağaçlarda, siyah plastik malç uygulamasında meyve boyu değerleri; 20.54 mm'den 56.90 mm'ye; beyaz plastik malçta 21.05 mm'den 51.52 mm'ye; gri plastik malçta 19.78 mm'den 51.89 mm'ye, kontrol grubunda ise. 19.20 mm'den 47.99 mm'ye kadar ulaşmıştır (Şekil 4.7 ve 4.8).

Her iki deneme yılındaki seyreltme yapılan ağaçlardaki meyve ölçüm değerleri incelendiğinde; ilk yıl meyve boyu değerleri; en fazla gri plastik malçta (58.17 mm) en düşük ise, siyah plastik malçta (56.37 mm) ve kontrol grubundan (56.38 mm) elde edilirken; 2. yılda siyah plastik malçta (56.90 mm), en az ise kontrol grubundan (47.99 mm) belirlenmiştir. Elde edilen bu meyve boyu ölçüm sonuçlarından da görüleceği gibi, iki deneme yılında da seyreltme yapılan ağaçlardaki malç uygulamalarının meyve boyu değerleri üzerine etkileri farklılık göstermiştir.

İki deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki; meyve boyu ölçüm değerleri dikkate alındığında: 2019 yılında en yüksek değer siyah plastik malç uygulamasında (59.33 mm), en düşük değer ise gri plastik malçta (55.78 mm) belirlenmiş; 2020 yılında ise en yüksek değer gri plastik malçtan (55.49 mm), en düşük değer ise beyaz plastik malç uygulamasından (52.27 mm) elde edilmiştir. Benzer şekilde her iki yılda da seyreltme yapılan ağaçlarında uygulanan malçların meyve boyu değerleri üzerine olan etkileri farklı olmuştur.

Birinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda, uygulamalara göre meyve büyüme grafiği incelendiğinde; genelde meyve eni değerlerinin meyve tutumundan (Mayıs ayı) Haziran ayı başına dek daha yavaş arttığı ve bu artışın Temmuz ortasına kadar biraz hızlanarak, daha sonra ise derim zamanına (Ağustos sonu) dek azalan hızla devam ettiği görülmüştür (Şekil 4.1). Meyve eni değerlerindeki artış hızı malç uygulamalarına göre değerlendirildiğinde; tüm uygulamalarda mayıs ayından ve haziran başına dek uygulamalarda meyve eni benzer hızla artarken, Haziran sonundan itibaren, farklılık göstermiş ve en fazla artış siyah plastik malç uygulamasından, en az artış ise gri plastik malç uygulamasından elde edilmiştir. Beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda meyve eni değerlerindeki artış hızı birbirine benzer olup, siyah ve gri plastik malç uygulaması arasında yer almıştır. Yine 2019 yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarına göre, meyve büyüme eğrileri incelendiğinde; meyve eni değerlerindeki artış hızı seyreltilmeyen ağaçlardakine benzer seyir izlemiş, ancak malç uygulamaları ve kontrol grubu arasında belirgin bir farklılık gözlenmemiştir (Şekil 4.2).

İkinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda, uygulamalara göre meyve büyüme grafiği incelendiğinde; genelde meyve eni değerlerinin meyve tutumundan (Mayıs ayı) Haziran ortasına dek olan yavaş artışın gri plastik malç uygulamasında diğer uygulamalardan daha fazla olarak derim zamanına (Ağustos sonu) kadar devam ettiği gözlenmiştir. Bununla birlikte siyah ve beyaz plastik malç uygulamaları ile kontrol grubunda Haziran ortasından Ağustos ayına dek meyve eni değerleri hızla artmış, daha sonra derim zamanına dek azalarak devam etmiş, bu azalma

özellikle gri plastik malç uygulamasından daha yavaşlayarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.3). Meyve eni değerlerindeki artış hızı malç uygulamalarına göre değerlendirildiğinde; tüm uygulamalarda Mayıs ayından ve Temmuz başına dek benzer hızla artarken, Temmuz ortasından Temmuz sonuna dek azalan hızla daha sonra derime kadar biraz hızlanarak devam etmiştir. Gri plastik malç uygulamasında ise, diğer uygulamalardan farklı olarak, derime kadar sabit bir hızla artmaya devam etmiştir. Yine 2020 yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarına göre, meyve büyüme eğrileri incelendiğinde; meyve eni değerlerindeki artış hızı, genelde seyreltilmeyen ağaçlardakine benzer bir seyir izlemiştir; bununla birlikte tüm uygulamalarda meyve eni hızı meyve tutumundan Haziran ortasına dek yavaş artmış, daha sonra Temmuz ayı sonuna dek artan hızla devam etmiş ve tekrar derim zamanına (Ağustos sonuna) doğru azalan bir seyir izlemiştir. Yine meyve eni gelişim hızı; siyah plastik malç uygulamasında en yüksek iken bunu gri ve beyaz plastik malç uygulamaları ile kontrol grubu izlemiştir (Şekil 4.4).

Birinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda, uygulamalara göre meyve büyüme grafiği incelendiğinde; genelde meyve boyu değerlerinin, meyve eninde olduğu gibi, meyve tutumundan (Mayıs ayı) Haziran ayı başına dek arttığı ve bu artışın Temmuz ortasına kadar biraz daha hızlandığı, daha sonra ise derim zamanına (Ağustos sonu) dek azalan hızla devam ettiği belirlenmiştir. Meyve boyu değerlerindeki bu artış hızı; en fazla siyah plastik malç uygulamasında olmak üzere sırasıyla beyaz plastik malç, kontrol grubu ve gri plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir (Şekil 4.5). Yine 2019 yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarına göre, meyve büyüme eğrileri incelendiğinde; meyve boyu değerlerindeki artış hızının seyreltilmeyen ağaçlardakine benzer bir seyir izlediği, ancak Haziran sonundan derim zamanına kadar gri ve beyaz plastik malç uygulamalarında, siyah plastik malç uygulaması ve kontrol grubundan daha hızlı olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.6).

İkinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda, uygulamalara göre meyve büyüme grafiği incelendiğinde; genelde meyve boyu değerlerinin meyve tutumundan (Mayıs ayı) Haziran ayı başına dek arttığı ve bu artışın gri plastik malç uygulamasında Ağustos ayı başına dek diğer uygulamalardan daha fazla olduğu ve daha sonra diğer uygulamalarda olduğu gibi, derim zamanına (Ağustos sonu) kadar azalan hızla devam ettiği gözlenmiştir (Şekil 4.7). Yine 2020 yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarına göre, meyve büyüme eğrileri incelendiğinde; meyve boyu değerlerindeki artış hızı genelde seyreltilmeyen ağaçlardakine benzer seyir izlemiştir; bununla birlikte tüm uygulamalar meyve tutumundan Haziran başına dek yavaş bir hızla artmış, daha sonra Ağustos başına dek azalan hızla devam etmiş derim zamanına (Ağustos sonuna) kadar ise azalan bir artış izlemiştir. Yine meyve boyu gelişim hızı; siyah plastik malç uygulamasında en yüksek olup bunu sırasıyla, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubundan elde edilen meyve boyu değerleri izlemiştir (Şekil 4.8).

Meyve büyüme grafiklerinden de görüleceği gibi, sırasıyla seyreltme yapılmayan ve seyreltilen ağaçlarda ölçülen meyve eni değerleri; 2019 deneme yılında başlangıçta (19 Mayıs) ort. 11.63 mm ve 10.50 mm, derim zamanında (21 Ağustos) ise ort. 66.19 mm ve 66.27 mm olarak belirlenmiştir. İkinci deneme yılında ise; sırasıyla seyreltme yapılmayan ve seyreltilen ağaçlarda meyve eni değerleri; başlangıçta (20 Mayıs 2020)

ort. 17.15 mm ve 17.10 mm, derim zamanında (24 Ağustos 2020) ise ort. 59.45 mm ve 58.57 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4).

Ağaç üzerinde 2019 deneme yılında ölçülen meyve boyu değerleri sırasıyla seyreltme yapılmayan ve seyreltilen ağaçlarda başlangıçta (19 Mayıs) ort. 16.62 mm ve 15.31 mm, derim zamanında (21 Ağustos) ise ort. 57.50 mm ve 57.14 mm olarak belirlenmiştir. İkinci deneme yılında ise; sırasıyla seyreltme yapılmayan ve seyreltilen ağaçlarda meyve eni değerleri; başlangıçta (20 Mayıs 2020) ort. 20.82 mm ve 20.14 mm, derim zamanında (24 Ağustos 2020) ise ort. 53.23 mm ve 52.08 mm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.5, 4.6, 4.7, 4.8). Dolayısıyla, seyretme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda; Mayıs ayındaki ilk meyve eni değerleri; 2019 yılında, 2020 deneme yılına göre daha az olarak belirlenmiştir. Bu farklılığın elma bahçesinin bulunduğu Korkuteli ilçesinin özellikle 2020 yılı Nisan ayı sıcaklık değerlerinin 2019 yılına göre daha yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil 3.6 ve 3.8). Ayrıca, 2020 yılı Mayıs ayındaki yağış ve oransal nem miktarının (Şekil 3.7) 2019 yılından (Şekil 3.5) fazla olmasının da aynı dönemdeki meyvelerin gelişmesi üzerine etkisi olabileceği tahmin edilmektedir. Bununla birlikte seyretme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda; meyve boyu başlangıç ölçüm değerleri ise; yine her iki deneme yılında da meyve eni başlangıç değerlerinden daha yüksek belirlenmiştir. Nitekim, tüm meyvelerin gelişme dönemi başında uzun, daha sonra ise hiperbolik bir eğri şeklinde gelişen uzunluk / çap oranı değerinin derim öncesinde sabitleştiği belirtilmektedir. Ayrıca meyvelerde genellikle boyuna büyümenin enine büyümeden yavaş olduğu da bilinmektedir (Karaçalı, 2004). Yine, araştırmamızda 'Buckeye Gala' elma çeşidinde 2019 ve 2020 deneme yılında derim zamanında ölçülen meyve eni değerleri seyretme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda, meyve boyu değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu durum ise Antalya (Korkuteli) ilinde yetiştirilen 'Buckeye Gala' çeşidinin meyve şeklini ifade etmektedir.

Araştırmamızda, 2019 yılında seyreltilmeyen ağaçlarda meyve eni değeri en fazla siyah plastik malç, en düşük ise gri plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. Seyreltme yapılan ağaçlarda ise, en yüksek değer gri plastik malç, en düşük değer ise siyah plastik malç uygulamalarında belirlenmiştir. İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda en yüksek meyve eni değerleri gri plastik malç en düşük ise beyaz plastik malç uygulamalarında saptanmıştır. Seyreltme yapılan ağaçlarda ise en yüksek meyve eni değeri siyah plastik malç uygulamasından en düşük ölçüm ise kontrol grubundan elde edilmiştir.

Derim zamanında seyreltme yapılmayan ağaçlarda meyve boyu değerleri incelendiğinde; 2019 yılında en yüksek değer, siyah plastik malç, en düşük ise, gri plastik malç uygulamalarından belirlenmiştir. Seyreltme yapılan ağaçlarda en yüksek meyve boyu değeri gri plastik malç, en düşük ise siyah plastik malç ve kontrol uygulamasından elde edilmiştir. İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda en yüksek meyve boyu gri plastik malç, en düşük ise beyaz plastik malç uygulamalarında belirlenmiştir. Seyreltme yapılan ağaçlarda en fazla meyve boyu siyah plastik malç uygulamasından, en düşük ise kontrol grubundan elde edilmiştir.

Antalya (Korkuteli) ili ekolojisinde yetiştirilen 'Buckeye Gala' elma çeşidinde ağaç üzerinde her iki deneme yılında ağaç üzerinde yapılan meyve en ve boy ölçüm değerlerinden elde edilen büyüme grafiklerinden de görüleceği gibi, meyve tutumundan

yaklaşık 3-4 hafta sonra (Haziran ortası), meyve en ve boyu birbirine eşit olmaktadır. Ayrıca, meyve boyu gelişimi meyve enine göre daha yavaş ve az olmakla birlikte derime kadar devam etmiştir. Araştırmamızda 1. Yavaş gelişme dönemi her iki yıldada da ortalama 13 gün devam etmiştir. Meyve büyüme başlangıcında, Mayıs ortasından Haziranın ortasına kadar olan büyüme döneminde kotiledon, integüment ve embriyo gelişmesinin tamamlandığı tahmin edilmektedir. Ayrıca, yavaş gelişme dönemi olan son (3. Gelişme dönemi) dönemde de meyvedeki metabolik değişim ve gelişmeler olgunluğa dek devam etmektedir. Yine, 'Buckeye Gala' erkenci bir elma çeşidi olduğu için 3. Gelişme dönemi daha kısa sürdüğü gözlenmiştir.

Her iki deneme yılında yapılan meyve eni (Şekil 4.1., 4.2, 4.3, ve 4.4) ve boyu (Şekil 4.5., 4.6, 4.7 ve 4.8) ölçüm değerlerinin büyüme grafikleri incelendiğinde; Antalya (Korkuteli) ekolojisinde yetiştirilen 'Buckeye Gala' elma çeşidinin meyve gelişmesinin de tek (=basit) sigmoid gelişme eğrisi gösteren meyveler grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Dolayısıyla elmada, ilk (1.Gelişme) ve son (3.Gelişme) dönemde yavaş olan meyve gelişmesi orta (2.Gelişme) dönemde daha hızlı gerçekleşmiştir. Nitekim, meyve gelişme eğrisinin zamana bağlı olarak türlere göre sabit olmakla birlikte, bu gelişme eğrisi şeklinin; meyve türünün yetiştiği ekolojiye, çeşidine ve yapılan kültürel işlemlere göre biraz değişebileceği de ifade edilmiştir (Karaçalı, 2004). Bu gelişme eğrisi şeklindeki farklılık, bizim araştırmamızda da az da olsa gözlenmiştir. Atay'ın (2007) Isparta ilinde meyvelerin büyümesini incelediği çalışmada, 'Jersey Mac' elma çeşidinde 9.11 mm'den 71.10 mm'ye, 'Galaxy Gala' çeşidinde 9.11 mm'den 69.95 mm'ye, 'Breburn' çeşidinde ise 9.39 mm'den 72.38 mm'ye ulaştığını tespit etmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, tüm çeşitlerde meyve tutumundan hasada kadar meyvelerin sürekli olarak basit (tek) sigmoid eğri oluşturacak şekilde büyüdüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte, 'Buckeye Gala' elma çeşidinin meyve büyüme ve gelişmesi ile elde ettiğimiz bulgularımızı araştırmacıların bulguları destekler niteliktedir.

#### 4.1.8. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

'Buckeye Gala' elma çeşidine ait ağaçların 2019 ve 2020 deneme yıllarındaki verim değerleri, malç ve seyreltme uygulamalarına göre Çizelge 4.2'de verilmiştir. 2019 yılında hem meyve seyreltmesi yapılmayan hem de seyreltme yapılan ağaçlar ile malç uygulanan ve kontrol grubu ağaçların verim değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır ( $p < 0.05$ ). Ayrıca, ilk deneme yılında seyreltilmeyen ve seyreltilen ağaçlarda sırasıyla ağaç başına verim; gri (6.92 ve 7.30 kg), siyah (5.97 ve 7.22 kg), beyaz (5.70 ve 6.76 kg) malç uygulamaları ve kontrol grubunda (5.52 ve 6.64 kg) düşük olmuştur. Buna karşın, 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamaları arasında verim bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). En yüksek verim, gri malç uygulamasından (18.09 kg/ağaç), en düşük verim ise kontrol grubundan (14.65 kg) elde edilmiştir. Yine 2020 yılında, seyreltme yapılan grupta malç uygulamaları arasında verim bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). En yüksek verim yine gri malç uygulamasında (18.38 kg), en düşük verim ise kontrol grubu (14,95 kg) ağaçlarında belirlenmiştir. Her iki yılın ortalamaları kendi içinde dikkate alındığında, malç uygulamaları arasında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlardan elde edilen verim değerleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.2.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinin yıllara ve uygulamalara göre verim değerleri (kg/ağaç)

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	5.97	17.53 ab	11.75	7.22	17.85 ab	12.53
<b>Beyaz</b>	5.70	16.74 ab	11.22	6.76	17.19 ab	11.98
<b>Gri</b>	6.92	18.09 a	12.51	7.30	18.38 a	12.84
<b>Kontrol</b>	5.52	14.65 b	10.08	6.64	14.95 b	10.78
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	6.02	16.75	11.38	6.98	17.07	12.02

Sütunlarda yer alan küçük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Szewczuk vd. (2004), M9 anacı üzerinde 2 yaşındaki ‘Jonagored’ elma ağaçlarında 3 farklı malç materyali (yabancı otlar, ağaç kabuğu ve dokuma olmayan polipropilen) uygulanmıştır. Çalışmada, ağaç kabuğu ve polipropilen ile malçlamanın, yabancı ot malç uygulamasına göre daha yüksek verim elde edildiği belirlenmiştir. Emre vd. (2016) tarafından elma bahçelerinde toprağın örtülü bulundurulma süresinin verim üzerine etkisini araştırılmıştır. Çalışmada sıra üzeri yabancı ot biçim zamanlarına göre meyve kalitesi ve verim açısından en iyi sonuç, tüm sezon boyunca (Nisan-Ekim), birer ay aralıklarla yapılan (1. ila 6. ay + hasat sonrası) biçim uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada elma çöğürü üzerine aşılı ‘Golden Delicious’ ve ‘Red Delicious’ çeşitlerinde, toprak üzerinde saman malç kullanmanın verim ve kalite üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla bahçe 21 ton/ha buğday samanıyla kaplanmış ve 6 ay boyunca yapılan incelemelerde; malç uygulamalarının, toprak sıcaklığını, toprağın su tutma kapasitesini, kök ve sürgün gelişimini, meyve verim ve kalitesini artırdığı tespit edilmiştir. Malç uygulamasının, toplam meyve verimini % 49.6, 1.sınıf meyve miktarını ise % 39.1 oranında artırdığı belirlenmiştir (Yaman, 2012). Genç elma ağaçlarında malç uygulamasının yapıldığı bir çalışmada da siyah plastik malç kullanımının, gelişme ve verimde en iyi sonucu verdiği tespit edilmiştir (Kitiş, 2009). Meyve ağaçlarının bir yıl çok sonraki az verimli olmaları durumu periyodisite olarak tanımlanmaktadır. Kaya vd. tarafından Van Merkez, Edremit ve Gevaş ilçelerinde yetiştirilen mahalli 19 adet elma genotipleri üzerinde yapılan çalışmada, seçilen 19 genotipin kısmi periyodisiteye eğilim gösterdiği tespit edilmiştir. Balta vd. (2015), tarafından Ordu (Kumru) ekolojisinde yetiştirilen 27 yerel elma genotipinin bazı ağaç ve meyve özelliklerinin incelendiği çalışmada, 13 elma genotipinde periyodisitenin görülmezken, 11 genotipte mutlak periyodisitenin, 3 genotipte ise kısmi periyodisitenin görüldüğü belirlenmiştir.

Bu araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi, elma bahçelerinde kullanılan farklı malç materyalleri; meyve gelişmesi, kalitesi ve verimi üzerine olumlu etki yapmışlardır. Bununla birlikte, çalışmamızda ilk deneme yılında seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda kontrol grubu ile tüm malç uygulamalarından elde edilen verim değerleri ikinci denem yılından düşük olmuştur. Bu durumun periyodisiteden kaynaklı açan çiçek miktarı ve meyve tutumunun belirgin bir şekilde az olmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Ayrıca, 1. ve 2. deneme yılında da yapılan kültürel işlemlerde de verimi etkileyecek bir farklılık gerçekleşmemiştir. Buna karşın, ikinci deneme yılında seyreltilmeyen ve seyreltilen ağaçlarda ilk yıla kıyasla açan çiçek miktarında ve meyve tutumunda önemli düzeyde bir artış görülmüş ve bu artış meyve verimine de açıkça yansımıştır.

## 4.2. Pomolojik İncelemeler

### 4.2.1. Meyve ağırlığı (g)

Her iki deneme yılında, meyve seyreltilmesi ve malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinin ortalama meyve ağırlık değerleri, Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların ortalama meyve ağırlıkları, yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; siyah (166.66 g) ve beyaz (161.46 g) plastik malç uygulamalarında, gri malç (154.01 g) uygulaması ve kontrol (152.45 g) grubuna göre daha fazla bulunmuştur. Yine seyreltme yapılmayan ağaçlardan elde edilen meyvelerin ağırlıkları yönlere göre incelendiğinde; siyah ve beyaz plastik malç uygulamalarında sırasıyla, güney yöneyde (172.71 g ve 166.25 g), kuzey yönden (160.62 g ve 156.67 g) daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda da, malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve ağırlıkları; siyah (162.18 g), beyaz (164.12 g) ve gri (166.3 g) plastik malç uygulamalarında, kontrol (152.42 g) grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlıkları üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; sırasıyla güney yönde siyah (168.22 g), beyaz (170.97 g) ve gri (176.29 g) plastik malç uygulamalarında, kuzey yönden daha yüksek değerler elde edilmiştir. Buna karşın kontrol grubunda kuzey ve güney yönlerden elde edilen meyve ağırlıkları arasında farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve Ağırlığı (g)	Ortalama	Yön	Meyve Ağırlığı (g)	Ortalama
Siyah	Kuzey	160.62 b	166.66A	Kuzey	156.13 b	162.18A
	Güney	172.71 a		Güney	168.22 a	
Beyaz	Kuzey	156.67 b	161.46A	Kuzey	157.28 b	164.12A
	Güney	166.25 a		Güney	170.97 a	
Gri	Kuzey	152.04	154.01B	Kuzey	156.31 b	166.30A
	Güney	156.00		Güney	176.29 a	
Kontrol	Kuzey	148.76	152.45B	Kuzey	152.46	152.42B
	Güney	156.14		Güney	152.38	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	158.65			161.26		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların ortalama meyve ağırlıkları incelendiğinde; en yüksek değer gri (134.02 g) plastik malç uygulamasından; en düşük değer ise kontrol (117.12 g) grubu ve siyah plastik malç (110.66 g) uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Yine, seyreltme yapılmayan ağaçların meyve ağırlık ölçümleri, yönlere göre tüm malç uygulamaları ve kontrol grubunda kendi içinde değerlendirildiğinde, meyve ağırlıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda da, malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve ağırlıkları; en yüksek siyah plastik (145.20 g) malçtan elde edilmiş, bunu gri (135.22 g) ve beyaz (128.11 g) plastik malç uygulamaları izlemiştir. Yine seyreltme yapılan ağaçlarda en düşük ortalama meyve ağırlığı ise, kontrol (120.85 g) grubundan elde edilmiştir. Seyreltme yapılan ağaçların meyve ağırlıkları, yönlere göre incelendiğinde; siyah plastik malç uygulamasında güney yöndeki ağaçların (149.17 g) kuzeydeki (141.24 g) ağaçlardan daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4.** Buckeye Gala' çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve Ağırlığı (g)	Ortalama	Yön	Meyve Ağırlığı (g)	Ortalama
Siyah	Kuzey	111.05	110.66C	Kuzey	141.24 b	145.20A
	Güney	110.28		Güney	149.17 a	
Beyaz	Kuzey	122.61	122.4 B	Kuzey	126.39	128.11C
	Güney	122.19		Güney	129.83	
Gri	Kuzey	132.18	134.02A	Kuzey	134,17	135.22B
	Güney	135.86		Güney	136.29	
Kontrol	Kuzey	113.54	117.12BC	Kuzey	118.24	120.85D
	Güney	120.70		Güney	123.46	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	121.05			135.35		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri Çizelge 4.5.'de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, hem meyve seyreltmesi yapılmayan hem de seyreltme yapılan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlıkları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılmayan ağaçlarda ortalama meyve ağırlıklarının, aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (138.66 g), beyaz (141.93 g) ve gri (144.01 g) plastik malç uygulamalarında, kontrol (134.78 g) grubundan daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Meyve seyreltmesi yapılan ağaçlarda da malç uygulamalarından elde edilen en yüksek ortalama meyve ağırlıkları, sırasıyla yine aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (153.69 g), gri (150.76 g) ve beyaz (146.11 g) plastik malç uygulamalarından, en düşük ise kontrol (136.63 g) grubundan elde edilmiştir.

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve ağırlıkları üzerine etkileri kendi içinde değerlendirildiğinde; seyreltme yapılan ağaçlarda siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları kontrol grubundan daha yüksek değerler vermiştir. Ayrıca, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki tüm malç uygulamalarındaki ortalama meyve ağırlıkları, seyreltme yapılan ağaçlardan daha düşük olduğu halde kontrol grubunda belirgin bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.5).



**Çizelge 4.5.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Meyve ağırlığı (g)		Ortalama	Meyve ağırlığı (g)		Ortalama
	2019	2020		2019	2020	
<b>Siyah</b>	166.66 a	110.66 c	138.66 AB	162.18 a	145.20 a	153.69 A
<b>Beyaz</b>	161.46 a	122.40 b	141.93 A	164.12 a	128.11 c	146.12 B
<b>Gri</b>	154.01 b	134.02 a	144.01 A	166.30 a	135.22 b	150.76 AB
<b>Kontrol</b>	152.45 b	117.12 bc	134.78 B	152.42 b	120.85 d	136.63 C
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	158.65	121.05	139.85	161.26	135.35	148.30

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak iki yıldaki her uygulamanın ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yıllar içindeki ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sadeler (1997) Erzurum (Tortum)’da ‘Golden Delicious’ ve ‘Starking Delicious’ elma çeşitlerinde, Yılmaz (2008) Tekirdağ ekolojik koşullarında ‘Granny Smith’ elma çeşidinde, Karakuş (2009) Isparta (Eğirdir) ilinde M9 anacına aşılı ‘Mondial Gala’ ve ‘Fuji Kiku8’ elma çeşitlerinde, Türkeli ve Barut (2010), Yalova’da bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı ‘Granny Smith’ elma çeşidinde yaptıkları araştırmalarda, elle seyreltme uygulamalarının meyve ağırlığını arttırdığını belirlemişlerdir. Yine, Kaçal, (2009) Isparta (Eğirdir)’da ‘Jerseymac’ elma çeşidinde %0.50 Dormeks uygulama ile haziran dökümünden sonra yapılan elle seyreltme uygulamasının meyve ağırlığını arttırmada benzer sonuçlar verdiğini, Turak (2018) ise, Iğdır’da MM 106 anacı üzerine aşılı ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘RedChief’ elma çeşitlerinde de elle seyreltmenin, NAA ve BA’ya göre meyve ağırlığını arttırmada daha iyi sonuç verdiğini yaptıkları çalışmalarında belirlemişlerdir. Bu araştırma sonuçları, kontrol grubu ile kıyaslandığında bizim bulgularımızı desteklemektedir. İki yıllık araştırma sonuçlarımızda, kontrol grubunda seyreltme yapılan ağaçlardan elde edilen ortalama meyve ağırlıkları seyreltilmeyen kontrol grubundan daha yüksek belirlenmiştir. Malç uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkileri ise yapılan araştırmalara göre farklılık göstermiştir. Nitekim, Küçükyumuk vd. (2013) Isparta (Eğirdir) koşullarında M9 anacına aşılı ‘Breburn’ çeşidinde, beyaz malç uygulamasının ortalama meyve ağırlığını arttırdığını saptamışlardır. Buna karşın, Funke vd. (2021), Yeni Zelanda’da ‘Fuji’ ve ‘Pacific Rose’ elma çeşitlerinde hasattan 2-4 hafta önce (Nisan ayında) yansıtıcı beyaz malç uygulamasının meyve ağırlığı üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, Licznar-Malanczuk (2015) ise ‘Ligol’ elma çeşidinde canlı malç kullanımının ortalama meyve ağırlığı ve çapının üzerinde orta derecede etkilendiğini; Işık vd (2018) de, Kayseri (Develi)’de ‘Starking Delicious’ elma çeşidinde bazı örtücü bitkilerin meyve ağırlığını arttırdığını tespit etmişlerdir. Bu araştırma sonuçlarından da görüldüğü gibi, farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde kullanılan değişik örtü materyallerinin meyve ağırlığı üzerine etkileri farklı olmuştur. Bizim araştırma sonuçlarımızda da genel olarak, siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları hem seyreltme yapılan hem de seyreltilmeyen ağaçlardaki meyve ağırlıklarında artış sağlamıştır. Yukarıdaki araştırma sonuçları da Funke vd (2021), dışında genelde bulgularımızı desteklemektedir.

#### 4.2.2. Meyve boyu (mm)

Her iki deneme yılında, meyve seyreltilmesi ve malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinin ortalama meyve boyu değerleri, Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve boyu değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p<0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların ortalama meyve boyları, yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; siyah (63.09 mm) ve beyaz (63.05 mm) gri (61.90 mm) plastik malç uygulamaları ve kontrol (61.52 mm) grubu arasında belirgin bir farklılık belirlenmemiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçlardan elde edilen meyvelerin boyları yönlere göre incelendiğinde; beyaz plastik malçta güney (64.05 mm) yöndeki meyvelerin boyları, kuzeydekilerden (62.07 mm) daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, siyah plastik ve gri plastik malç uygulamaları kontrol grubundaki meyve boyu değerleri arasındaki farklılık yönlere göre önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve boyu değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve boyu değerleri; en fazla gri plastik (63.76 mm) olmak üzere, siyah (63.14 mm) ve beyaz plastik (62.96 mm) malç uygulamalarında, kontrol (61.39 mm) grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve boyları üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; sırasıyla güney ve kuzey yönde siyah plastik malçta, 64.09 mm ve 62.20 mm; gri plastik malçta 65.55 mm ve 61.97 mm değerleri elde edilmiş olup, güney yöneydeki meyve boylarının kuzeyden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Buna karşın, beyaz malç uygulaması ile kontrol grubu meyve boyu ölçüm değerlerinde kuzey ve güney yönler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Buckeye Gala' elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve boyu (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve boyu (mm)	Ortalama	Yön	Meyve boyu (mm)	Ortalama
Siyah	Kuzey	62.95	63.09	Kuzey	62.20 b	63.14 A
	Güney	63.25		Güney	64.09 a	
Beyaz	Kuzey	62.07 b	63.05	Kuzey	63.41	62.96 AB
	Güney	64.05 a		Güney	62.52	
Gri	Kuzey	61.59	61.90	Kuzey	61.97 b	63.76 AB
	Güney	62.21		Güney	65.55 a	
Kontrol	Kuzey	60.86	61.52	Kuzey	61.88	61.39 B
	Güney	62.20		Güney	60.91	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	62.40			62.82		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve boyları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama meyve boyları incelendiğinde; en yüksek değer gri plastik (58.57 mm); en düşük değer ise siyah (54.63 mm) plastik malç uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçlarda, tüm uygulamalardaki meyve boyu ölçümleri; yönlere göre kendi içinde değerlendirildiğinde; meyve boyu değerleri arasında gri malç uygulaması ve kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşın, siyah plastik malçta kuzey yöndeki ((55.71 mm), beyaz plastik malçta ise güney yöndeki (57.17 mm) meyve boyu ölçümleri daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve boyu üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve boyları; en yüksek siyah plastik (61.82 mm) malçtan elde edilmiş, bunu istatistiksel olarak aynı grupta yer alan gri (60.34 mm) ve beyaz (59.87 mm) plastik malç uygulamaları izlemiştir. Yine seyreltme yapılan ağaçlarda en düşük ortalama meyve boyu ise, kontrol (57.48 mm) grubundan elde edilmiştir. Bununla birlikte, yine seyreltme yapılan ağaçlarda, tüm uygulamalardaki meyve boyu ölçümleri yönlere göre kendi içinde incelendiğinde, ölçüm değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve boyu (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve boyu (mm)	Ortalama	Yön	Meyve boyu (mm)	Ortalama
Siyah	Kuzey	55.71 a	54.63 C	Kuzey	60.99	61.82 A
	Güney	53.56 b		Güney	62.66	
Beyaz	Kuzey	55.34 b	56.25 BC	Kuzey	59.36	59.87 B
	Güney	57.17 a		Güney	60.38	
Gri	Kuzey	58.00	58.57 A	Kuzey	60.28	60.34 AB
	Güney	59.14		Güney	60.41	
Kontrol	Kuzey	55.65	56.36 B	Kuzey	57.19	57.48 C
	Güney	57.42		Güney	57.79	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	56.50			59.88		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve boyu üzerine etkileri Çizelge 4.8’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama meyve boyları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır ( $p<0.05$ ). Bununla birlikte, her iki deneme yılında da seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve boyları üzerine istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda meyve boyu değerleri; en yüksek, aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (62.48 mm), gri (62.05 mm) ve beyaz (61.42 mm) plastik malç uygulamalarında iken, en düşük değer kontrol (59.43 mm) grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama meyve boyu (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Meyve boyu (mm)		Ortalama	Meyve boyu (mm)		Ortalama
	2019	2020		2019	2020	
<b>Siyah</b>	63.06	54.63 c	58.85	63.14 a	61.82 a	62.48 A
<b>Beyaz</b>	63.05	56.25 bc	59.65	62.96 ab	59.87 b	61.41 B
<b>Gri</b>	61.90	58.57 a	60.23	63.76 ab	60.34 ab	62.05 AB
<b>Kontrol</b>	61.52	56.36 b	58.94	61.39 b	57.48 c	59.44 C
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	62.40	56.50	59.45	62.82	59.81	61.31

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak iki yıldaki her uygulamanın ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yıllar içindeki ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve boyları üzerine

etkileri kendi içinde değerlendirildiğinde; siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları kontrol grubundan daha yüksek değerler vermiştir. Ayrıca, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki tüm malç uygulamalarındaki ortalama meyve boyları, seyreltme yapılan ağaçlarda daha düşük belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Erzurum (Tortum) ekolojisinde, ‘Golden Delicious’ ve ‘Starking Delicious’ çeşitlerinde (Sadeler, 1997), Isparta (Eğirdir)’de M9 anacı üzerinde aşılı ‘Mondial Gala’ ve ‘Fuji Kiku8’elma çeşitlerinde (Karakuş, 2009) yapılan araştırmalarda elle seyreltme uygulamasının meyve boyunu arttırdığı ifade edilmiştir. Buna karşın, araştırmamızda iki deneme yılının seyreltilen ve seyreltilmeyen ağaçların kontrol grubu sonuçları meyve boyları bakımından kıyaslandığında aralarında önemli bir artış belirlenmemiştir. Bu araştırma sonuçları ile bulgularımızdaki farklılığın, çeşit, ekolojik koşullar ve kültürel işlemlerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Malç uygulamalarının meyve boyu üzerine etkileri ise araştırmalara göre değişiklik göstermiştir. Isparta (Eğirdir)’da M9 anacı üzerine aşılı ‘Breburn’ çeşidinde, beyaz kumaş ve siyah plastik malç materyallerinin (Küçükyumuk vd 2013) uygulandığı ve Kayseri (Develi)’de ‘Starking Delicious’ elma çeşidinde bazı örtücü bitkilerin (Işık vd 2018) kullanıldığı araştırma sonuçlarında ortalama meyve boylarında artış belirlenmiştir. Bu araştırma sonuçları ile bulgularımız uyum göstermektedir. Nitekim, araştırma sonuçlarımızda da, siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamalarının seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda meyve boylarında kontrol grubuna göre artış sağladığı belirlenmiştir.

#### 4.2.3. Meyve eni (mm)

Her iki deneme yılında, meyve seyreltilmesi ve malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinin ortalama meyve eni değerleri, Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların ortalama meyve eni değerleri, yönler dikkate alınmadan incelendiğinde; ortalama meyve eni aynı grupta yer almakla birlikte, en yüksek siyah (69.66 mm), en düşük gri (67.25 mm) plastik malç uygulamalarında belirlenmiştir. Beyaz plastik malç (68.86 mm) uygulaması ve kontrol grubu (67.79 mm) meyve eni değerleri ise, siyah ve gri plastik malç uygulamaları arasında yer almıştır. Bununla birlikte; siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubundaki meyve eni değerleri arasındaki farklılık yöneylere göre istatistiksel olarak önemli bulunmuş ( $p<0.05$ ) ve tüm uygulamalarda güney yöneylerde meyve eni daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.9).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve eni değerleri; en fazla gri plastik (70.00 mm) uygulamasından, en düşük ise kontrol (68.48 mm) grubundan elde edilmiş, siyah (69.93 mm) ve beyaz (69.71 mm) plastik malç uygulamaları ise gri plastik malç ve kontrol grubu arasında yer almıştır. Yine seyreltme

yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; siyah plastik malç dışındaki tüm uygulamalar arasında istatistiksel açıdan farklılık bulunmuştur. Buna göre, siyah plastik malç uygulaması dışında diğer uygulamalarda güney yöndeki meyve eni değerleri daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.9).

**Çizelge 4.9.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eni (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve eni (mm)	Ortalama	Yön	Meyve eni (mm)	Ortalama
Siyah	Kuzey	68.87 b	69.66 A	Kuzey	68.25	68.93 AB
	Güney	70.46 a		Güney	69.61	
Beyaz	Kuzey	67.78 b	68.86 AB	Kuzey	68.45 b	69.71 AB
	Güney	69.94 a		Güney	70.98 a	
Gri	Kuzey	66.50 b	67.25 B	Kuzey	68.46 b	70.00 A
	Güney	68.01 a		Güney	71.55 a	
Kontrol	Kuzey	66.74 b	67.49 AB	Kuzey	67.56 b	68.48 B
	Güney	68.25 a		Güney	69.42 a	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	68.32			69.28		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

**Çizelge 4.10.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eni (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve eni (mm)	Ortalama	Yön	Meyve eni (mm)	Ortalama
Siyah	Kuzey	61.37	61.97 C	Kuzey	66.00 b	66.75 A
	Güney	62.57		Güney	67.51 a	
Beyaz	Kuzey	63.04	63.26 BC	Kuzey	64.70	65.14 B
	Güney	63.48		Güney	65.59	
Gri	Kuzey	64.87	65.33 A	Kuzey	64.54	64.74 B
	Güney	65.80		Güney	64.94	
Kontrol	Kuzey	62.05 b	63.52 B	Kuzey	62.16	62.84 C
	Güney	64.98 a		Güney	63.52	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	63.52			64.87		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur

( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama meyve eni değerleri incelendiğinde; en yüksek değer gri plastik malç (65.33 mm); en düşük değer ise siyah plastik malç (61.97 mm) uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçların meyve eni ölçümleri; yönlere göre tüm malç uygulamalarında ve kontrol grubunda kendi içinde değerlendirildiğinde; sadece kontrol grubunda meyve eni değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Meyve eni değerlerinin, kontrol grubunda güney yönde kuzeyden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.10).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve eni değerleri; en yüksek siyah (66.75 mm) plastik malç uygulamasından, en düşük ise kontrol (62.84 mm) grubundan elde edilmiştir. Bununla birlikte, yine seyreltme yapılan ağaçlarda, tüm uygulamalardaki meyve eni ölçümleri yönlere göre kendi içinde incelendiğinde, siyah plastik malç ( $p<0.05$ ) haricindeki diğer uygulamalarda ölçüm değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ağaçta meyvenin bulunduğu yön bakımından; siyah plastik malç uygulamasında, güney yöndeki meyve eni (67.51 mm) değerleri kuzey yöne (66.00 mm) göre daha yüksek belirlenmiş, diğer uygulamalarda ise farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.10).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.11’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, her iki deneme yılında da seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eni değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda meyve eni değerleri; en yüksek, aynı istatistiksel grupta yer alan gri (68.57 mm), siyah (68.34 mm) ve beyaz (67.42 mm) plastik malç uygulamalarında iken, en düşük değer kontrol (65.66 mm) grubunda belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama meyve eni (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Meyve eni (mm)		Ortalama	Meyve eni (mm)		Ortalama
	2019	2020		2019	2020	
<b>Siyah</b>	69.66 a	61.97 c	65.81	68.93 ab	66.75 a	67.84 A
<b>Beyaz</b>	68.86 ab	63.26 bc	66.06	69.71 ab	65.14 b	67.42 A
<b>Gri</b>	67.25 b	65.33 a	66.29	70.00 a	67.74 a	68.87 A
<b>Kontrol</b>	67.49 ab	63.52 b	65.50	68.48 b	62.84 c	65.66 B
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	68.32	63.52	65.92	69.28	64.87	67.07

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak iki yıldaki her uygulamanın ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yıllar içindeki ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen farklı elma çeşitlerinde meyve seyreltme konusunda araştırmalar yapılmıştır. Sadeler (1997) tarafından Erzurum (Tortum)'da iki elma ('Golden Delicious' ve 'Starking Delicious') çeşidinde, Karakuş (2009)'un ise, Isparta (Eğirdir)'da M9 klon anacı üzerine aşılı 'Mondial Gala' ve 'Fuji Kiku8' çeşitleri üzerinde yaptıkları, elle seyreltme uygulamalarının meyve eni değerlerini arttırdığı belirlenmiştir. Bir diğer araştırmacı, Siirt (Kurtalan) ekolojik koşullarında yetiştirilen M9 anacına aşılı 'Buckeye Gala', 'Granny Smith', 'Golden Clon B', 'Jeromine', 'Fuji' ve 'Pink Lady' elma çeşitlerinde meyve eni değerlerinin 62.23 mm ('Buckeye Gala') ile 74.13 mm ('Fuji') arasında değiştiğini belirlemiştir (Ceylan 2020). Bizim araştırmamızda da, iki yıllık sonuçlara göre 'Buckeye Gala' çeşidinde kontrol grubunda sırasıyla seyreltilen ve seyreltilmeyen ağaçlarda ortalama meyve eni değerlerinin 65.92 mm ve 67.07 mm olduğu belirlenmiştir. Bizim elde ettiğimiz bulgular ile yukarıda belirtilen çalışmalarındaki bulgular benzerlik göstermektedir. Elma yetiştiriciliğinde malç uygulamalarının etkilerinin verim ve bazı parametreler üzerine etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, Isparta (Eğirdir)'da, M9 anacına aşılı 'Breburn' elma çeşidinde kullanılan beyaz kumaş malç ve siyah plastik malç materyallerinin meyve eninde artış sağladığı belirtilmiştir (Küçükymuk vd 2013). Bir başka çalışmada ise, Kayseri (Develi) koşullarında 'Starking Delicious' elma çeşidinde kullanılan bazı örtücü bitkilerin verim ve kalite üzerine etkileri araştırılmış ve meyve eni değerlerinin 67.6 mm ile 73.47 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Işık vd, 2018). İki yıllık araştırma sonuçlarımıza göre tüm malç uygulamalarında (siyah, beyaz ve gri plastik); ortalama meyve eni değerleri seyreltme yapılan ağaçlarda, seyreltme yapılmayan ağaçlara göre daha belirgin düzeyde kontrol grubundan daha yüksek belirlenmiştir. Dolayısıyla, araştırma sonuçlarımızda da farklı malç materyalleri meyve eni değerleri üzerine olumlu etki yapmış olup, diğer araştırmaların bulguları ile benzerlik göstermektedir.

#### 4.2.4. Meyve çiçek çukuru genişliği (mm)

Her iki deneme yılında, meyve seyreltilmesi ve malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinin ortalama meyve çiçek çukuru genişliği, Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların ortalama meyve çiçek çukuru genişliği, yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; en yüksek değer siyah (11.76 mm) plastik malç ve kontrol grubunda (11.52 mm); en düşük ise gri (10.05 mm) plastik malç uygulamalarında belirlenmiştir. Bununla birlikte; siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubundaki meyve çiçek çukuru genişliği değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel olarak önemli bulunmuş ( $p < 0.05$ ) ve beyaz plastik malç dışındaki diğer uygulamalarda kuzey yönlerdeki ortalama meyve çiçek çukuru genişliği güney yönden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.12).



**Çizelge 4.12** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre çiçek çukuru (mm) genişliği üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve çiçek çukuru(mm)	Ortalama	Yön	Meyve çiçek çukuru(mm)	Ortalama
Siyah	Kuzey	12.07 a	11.76 A	Kuzey	11.24	11.13 B
	Güney	11.45 b		Güney	11.02	
Beyaz	Kuzey	10.72 b	10.85 B	Kuzey	10.28 b	10.54 C
	Güney	10.99 a		Güney	10.80 a	
Gri	Kuzey	10.39 a	10.05 C	Kuzey	11.17	11.14 B
	Güney	9.72 b		Güney	11.12	
Kontrol	Kuzey	11.80 a	11.52 A	Kuzey	11.40 b	11.55 A
	Güney	11.24 b		Güney	11.70 a	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	11.05			11.09		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve çiçek çukuru genişliği; en fazla kontrol (11.55 mm) grubundan, en düşük ise beyaz (10.54 mm) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir. Yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; sadece beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuş ( $p<0.05$ ) ve güney yönlerdeki ortalama meyve çiçek çukuru genişliği kuzeyden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.12).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama meyve çiçek çukuru genişliği değerleri incelendiğinde; en yüksek değerlerin aynı istatistiki grupta yer alan gri (10.12 mm) plastik malç ve kontrol (9.91 mm) grubunda; en düşük değerlerin ise siyah (9.31 mm) plastik malç uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçların meyve çiçek çukuru genişliği ölçümleri; yönlere göre tüm malç uygulamalarında ve kontrol grubunda kendi içinde değerlendirildiğinde; beyaz ve gri plastik malç uygulamaları haricinde, siyah plastik malç uygulaması ve kontrol grubundan elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmuş ( $p<0.05$ ) ve meyve çiçek çukuru genişliği değerlerinin, bu iki uygulamada da güney yönde kuzeyden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

**Çizelge 4.13.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre çiçek çukuru genişliği (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve çiçek çukuru(mm)	Ortalama	Yön	Meyve çiçek çukuru(mm)	Ortalama
Siyah	Kuzey	8.90 b	9.31 C	Kuzey	9.87	9.98
	Güney	9.72 a		Güney	10.09	
Beyaz	Kuzey	9.78	9.73 B	Kuzey	9.81	9.81
	Güney	9.68		Güney	9.82	
Gri	Kuzey	10.17	10.12 A	Kuzey	9.83	9.88
	Güney	10.06		Güney	9.94	
Kontrol	Kuzey	9.72 b	9.91 AB	Kuzey	9.80	9.83
	Güney	10.10 a		Güney	9.86	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	9.77			9.88		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve çiçek çukuru genişliği değerleri de, yönlere göre kendi içinde incelendiğinde tüm uygulamaların değerleri arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.13).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.14’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Her iki deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda, meyve çiçek çukuru genişliği değeri en yüksek, kontrol (10.71 mm) grubu ve siyah (10.53 mm) plastik malç uygulamasından; en düşük ise, beyaz (10.29 mm) ve gri (10.12 mm) plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. 2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda meyve çiçek çukuru genişliği değerleri; en yüksek, aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (10.69 mm) grubu ile siyah (10.55 mm) ve gri (10.51 mm) plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.14).

**Çizelge 4.14.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama meyve çiçek çukuru genişliği (mm) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Meyve çiçek çukuru genişliği (mm)			Meyve çiçek çukuru genişliği (mm)		
	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	11.76 a	9.31 c	10.53 AB	11.12 b	9.98	10.55 A
<b>Beyaz</b>	10.85 b	9.73 b	10.29 BC	10.54 c	9.81	10.17 B
<b>Gri</b>	10.05 c	10.12 a	10.08 C	11.14 b	9.88	10.51 A
<b>Kontrol</b>	11.52 a	9.91 ab	10.71 A	11.55 a	9.83	10.69 A
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	11.05	9.77	10.41	11.09	9.88	10.48

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak iki yıldaki her uygulamanın ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yıllar içindeki ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Siirt (Kurtalan) ekolojik koşullarında, M9 anacı üzerine aşılı ‘Buckeye Gala’, ‘Granny Smith’, ‘Golden Clon B’, ‘Jeromine’, ‘Fuji’ ve ‘Pink Lady’ elma çeşitlerinin üzerinde yapılan bir çalışmada, ‘Buckeye Gala’ 17.76 mm olduğu belirlenmiştir (Ceylan 2020). Erzurum’da yapılan diğer bir araştırmada, ‘Vista Bella’, ‘Yazlık-1’, ‘Royal Gala’, ‘Ak Saki’, ‘Hüryemez’, ‘Starkrimson Delicious’, ‘Kaşel-37’, ‘Golden Delicious’, ‘Jonagold’, ‘Granny Smith’, ‘Starking Delicious’, ‘Starkspur’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Amasya’ elma çeşitlerinde meyve çiçek çukuru genişliğinin 14.5 mm ile 23.2 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir (Karşı 2016). Bununla birlikte, araştırmamızdaki meyve çiçek çukuru genişliği; diğer çalışmalardaki bulgular ile farklılık göstermiştir. Bu durumun ise, değişik çeşit ve ekolojik koşullardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### 4.2.5. Meyve hacmi (ml)

Her iki deneme yılında, meyve seyreltilmesi ve malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama meyve hacim değerleri Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve hacim değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların meyve hacmi, yönlere dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; ortalama meyve hacmi en yüksek siyah (206.55 ml) plastik malç uygulamasından; en düşük ise, aynı grupta yer alan beyaz (195.81 ml) ve gri (187.37 ml) plastik malç uygulamaları ile kontrol (182.07 ml) grubunda belirlenmiştir. Bununla birlikte; siyah plastik malç ve kontrol grubundaki, meyve hacim değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) iken, beyaz ve gri plastik malç uygulamalarında önemsiz bulunmuştur. Nitekim, 2019 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlardan elde edilen meyvelerin ortalama hacim değerleri, siyah plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda güney yönde kuzeyden daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.15).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve hacmi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve hacim değerleri; en yüksek aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (196.63 ml), beyaz (201.61 ml) ve gri (200.46 ml) plastik malç uygulamalarında; en düşük ise, kontrol (183.14 ml) grubundan elde edilmiştir. Yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve hacmi üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; tüm malç uygulamalarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuş, ( $p<0.05$ ), kontrol grubunda ise önemli bulunmamıştır. 2019 yılındaki seyreltilen ağaçlarda tüm malç uygulamalarında, güney yöndeki ağaçlarda meyve hacim değerleri, kuzeye göre daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

**Çizelge 4.15.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve hacmi (ml) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve hacmi(ml)	Ortalama	Yön	Meyve hacmi(ml)	Ortalama
Siyah	Kuzey	200.51 b	206.55 A	Kuzey	191.29 b	196.63 A
	Güney	212.59 a		Güney	201.96 a	
Beyaz	Kuzey	192.41	195.81 B	Kuzey	194.92 b	201.61 A
	Güney	199.22		Güney	208.30 a	
Gri	Kuzey	185.78	187.37 B	Kuzey	186.81 b	200.46 A
	Güney	188.96		Güney	214.11 a	
Kontrol	Kuzey	172.85 b	182.07 B	Kuzey	181.67	183.14 B
	Güney	191.30 a		Güney	184.63	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	192.95			195.46		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve hacmi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama meyve hacim değerleri incelendiğinde; en yüksek değer gri (144.00 ml) plastik malç uygulamasından; en düşük değer ise aynı grupta yer alan siyah (122.01 ml) plastik malç uygulaması ve kontrol (129.20 ml) grubundan elde edildiği belirlenmiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçların meyve hacim ölçümleri; yönlere göre tüm malç uygulamalarında ve kontrol grubunda kendi içinde değerlendirildiğinde; tüm uygulamalardan elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve hacim değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). İkinci yılda, seyreltme yapılan ağaçlardaki ortalama meyve hacim değerleri incelendiğinde; en yüksek değer siyah (159.87 ml) plastik malç uygulamasından; en düşük değer ise kontrol (133.44 ml) grubundan elde edildiği belirlenmiştir. Yine, aynı

deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve hacim değerleri, yönlere göre kendi içinde incelendiğinde tüm uygulamalardan elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.16).

**Çizelge 4.16.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve hacmi (ml) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve hacmi(ml)	Ortalama	Yön	Meyve hacmi(ml)	Ortalama
Siyah	Kuzey	122.04	122.01 C	Kuzey	157.96	159.87 A
	Güney	122.00		Güney	161.78	
Beyaz	Kuzey	134.30	134.55 B	Kuzey	144.85	145.59 B
	Güney	134.81		Güney	146.33	
Gri	Kuzey	141.37	144.00 A	Kuzey	146.41	146.25 B
	Güney	146.63		Güney	146.11	
Kontrol	Kuzey	125.30	129.29 BC	Kuzey	130.81	133.44 C
	Güney	133.30		Güney	136.07	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	132.47			146.29		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve hacim değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.17’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama meyve hacim değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Her iki deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda, meyve hacim değeri en yüksek, siyah (164.28 ml), beyaz (165.18 ml) ve gri (165.68 ml) malç uygulamalarından; en düşük ise, kontrol (155.68 ml) grubundan elde edilmiştir. 2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve hacim değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda ortalama meyve hacim değerleri; en yüksek, aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (178.25 ml), beyaz (173.6 ml) ve gri (173.35 ml) plastik malç uygulamalarından, en düşük ise yine kontrol (158.28 ml) grubundan belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

**Çizelge 4.17.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama meyve hacmi (ml) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Meyve hacmi (ml) 2019	2020	Ortalama	Meyve hacmi (ml) 2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	206.55 a	122.01 c	164.28	196.63 a	159.87 a	178.25 A
<b>Beyaz</b>	195.81 b	134.55 b	165.18	201.61 a	145.59 b	173.60 A
<b>Gri</b>	187.37 b	144.00 a	165.68	200.46 a	146.25 b	173.35 A
<b>Kontrol</b>	182.07 b	129.29 bc	155.68	183.14 a	133.44 c	158.29 B
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	192.95	132.47	163.71	195.46	146.29	170.87

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak iki yıldaki her uygulamanın ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yıllar içindeki ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve hacim değerleri üzerine etkileri kendi içinde değerlendirildiğinde; siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları kontrol grubundan daha yüksek değerler vermiştir. Ayrıca, seyreltme yapılan ağaçlarda tüm malç uygulamalarındaki ortalama meyve hacimleri, seyreltme yapılmayan ağaçlardan daha yüksek olduğu halde kontrol grubunda belirgin bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.17). Deneme yıllar bakımından, meyve hacmindeki bu farklılığın, meyve büyüme ve gelişimi süresince, iki yıl içindeki sıcaklık ve nem gibi iklim faktörlerinde meydana gelen değişimlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Siirt (Kurtalan) yöresinde M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin performanslarının incelendiği bir çalışmada, en düşük meyve hacminin (126.9 ml) ‘Buckeye Gala’ çeşidinde, en yüksek hacmin (224.6 ml) ise, ‘Fuji’ çeşidinde olduğu bildirilmiştir (Ceylan 2020). Araştırmamızda da kullanılan aynı ‘Buckeye Gala’ elma çeşidi, hem seyreltilmeyen (163.71 ml) hem de seyreltilen ağaçların (170.87 ml) kontrol grubu ile kıyaslandığında, Ceylan (2020)’nin belirlediğinden daha yüksek değerler verdiği belirlenmiştir. Dolayısıyla farklı bölgelerde yetiştirilen aynı elma çeşidinin hacim değerlerindeki bu farklılığın ekolojik koşullar ve kültürel işlemlerdeki değişikliklerden ileri gelebileceği sanılmaktadır. Malatya koşullarında farklı elma çeşitleri ile yapılan bir diğer çalışmada ise, en yüksek meyve hacmi ‘Granny Smith (150.35 cm<sup>3</sup>)’ en düşük meyve hacmi ise ‘Starcrimson Delicious’ (111.93 cm<sup>3</sup>) çeşidinde belirlenmiştir (Turan, 2020). Araştırma bulgularımız ile bu çalışmadaki sonuçların farklılığının ise; başta çeşit farkı olmak üzere, yine ekolojik koşullar, rakım ve kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### 4.2.6. Meyve eti sertliği (kg/cm<sup>2</sup>)

Her iki deneme yılında, meyve seyreltilmesi ve malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama meyve eti sertliği değerleri Çizelge 4.18 ve Çizelge 4.19’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların meyve eti sertliği, yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; ortalama meyve eti sertliği en yüksek aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol ( $8.18 \text{ kg/cm}^2$ ) grubu ile gri ( $8.08 \text{ kg/cm}^2$ ) ve beyaz ( $7.70 \text{ kg/cm}^2$ ) plastik malç uygulamalarında; en düşük ise, siyah ( $7.68 \text{ kg/cm}^2$ ) plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Bununla birlikte; beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubundaki meyve eti sertliği değerleri arasındaki farklılıklar yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) iken, siyah plastik malç uygulamasında önemsiz bulunmuştur. 2019 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda ortalama meyve eti sertliği değerleri, beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda kuzey yönde, gri plastik malç uygulamasında ise, güney yönde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.18).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Aynı deneme yılında, yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; tüm uygulamalarda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yine tüm uygulamalarda yönler bakımından, kuzey yönüne ait meyve eti sertliği değerlerinin, istatistiksel olarak güney yöne göre daha yüksek düzeylerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.18)

**Çizelge 4.18.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti sertliği ( $\text{kg/cm}^2$ ) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve eti sert. ( $\text{kg/cm}^2$ )	Ortalama	Yön	Meyve eti sert. ( $\text{kg/cm}^2$ )	Ortalama
Siyah	Kuzey	7.53	7.68 B	Kuzey	8.52 a	8.12
	Güney	7.84		Güney	7.71 b	
Beyaz	Kuzey	7.92 a	7.70 AB	Kuzey	8.31 a	7.90
	Güney	7.49 b		Güney	7.49 b	
Gri	Kuzey	7.75 b	8.08 AB	Kuzey	8.10 a	7.75
	Güney	8.41 a		Güney	7.40 b	
Kontrol	Kuzey	8.65 a	8.18 A	Kuzey	8.62 a	7.99
	Güney	7.70 b		Güney	7.35 b	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	7.91			7.94		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama meyve eti sertliği değerleri incelendiğinde; en yüksek değer siyah plastik malç ( $7.55 \text{ kg/cm}^2$ ) uygulamasından; en düşük değer ise aynı grupta yer alan kontrol ( $7.02 \text{ kg/cm}^2$ ) grubu ile beyaz ( $6.94 \text{ kg/cm}^2$ ) ve gri ( $6.83 \text{ kg/cm}^2$ ) plastik malç uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçların meyve eti sertliği ölçümleri; yönlere

göre tüm malç uygulamalarında ve kontrol grubunda kendi içinde değerlendirildiğinde; siyah plastik malç ( $p < 0.05$ ) haricinde diğer uygulamalardan elde edilen değerler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Siyah malç uygulamasında yönler dikkate alındığında, kuzey yöndeki ortalama meyve eti sertliğinin güneyden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19).

**Çizelge 4.19.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre meyve eti sertliği ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	Meyve eti sert. ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	Ortalama	Yön	Meyve eti sert. ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )	Ortalama
Siyah	Kuzey	7.80 a	7.55 A	Kuzey	6.92 a	6.69 B
	Güney	7.30 b		Güney	6.47 b	
Beyaz	Kuzey	6.84	6.94 B	Kuzey	8.08 a	7.79 A
	Güney	7.05		Güney	7.51 b	
Gri	Kuzey	6.74	6.83 B	Kuzey	7.62	7.57 A
	Güney	6.92		Güney	7.52	
Kontrol	Kuzey	7.02	7.02 B	Kuzey	7.72	7.72 A
	Güney	7.03		Güney	7.72	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	7.09			7.45		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). İkinci yılda, seyreltme yapılan ağaçlardaki ortalama meyve sertliği değerleri incelendiğinde; en yüksek değer aynı istatistiksel grupta yer alan beyaz ( $7.79 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) ve gri ( $7.57 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) plastik malç uygulamaları ile kontrol ( $7.72 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) grubundan; en düşük değer ise siyah ( $6.69 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) plastik malç uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Yine, aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama meyve eti sertliği yönlerine göre kendi içinde incelendiğinde; siyah ve beyaz plastik malç uygulamalarından elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık belirlenirken ( $p < 0.05$ ), gri plastik malç ve kontrol grubunda anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Siyah ve beyaz plastik malç uygulamalarında yönler dikkate alındığında, kuzey yöndeki ortalama meyve eti sertliğinin güneyden daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği üzerine etkileri Çizelge 4.20’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Her iki deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda, meyve eti sertliği değeri en yüksek, aynı grupta yer alan siyah ( $7.62 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) ve kontrol ( $7.60 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) grubundan; en düşük ise, yine aynı istatistiksel grupta yer alan gri ( $7.45 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) ve beyaz ( $7.32 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ) plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. Yine,



2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği değerleri üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda meyve eti sertliği değerleri; en yüksek aynı istatistiksel grupta yer alan beyaz ( $7.85 \text{ kg/cm}^2$ ) ve gri ( $7.66 \text{ kg/cm}^2$ ) plastik malç uygulamaları ile kontrol ( $7.86 \text{ kg/cm}^2$ ); en düşük ise siyah ( $7.41 \text{ kg/cm}^2$ ) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.20).

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği değerleri üzerine etkileri kendi içinde değerlendirildiğinde; seyreltme yapılan ağaçlarda ortalama meyve eti sertliği değerleri daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.20). Her iki deneme yılındaki ortalama meyve eti sertlik değerlerindeki bu farklılık meyve iriliği, ağırlığı, hacmi ve derim zamanındaki meyve eti dokusunun yapısındaki değişiklikler ile ilişkilendirilebilir.

**Çizelge 4. 20.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama meyve eti sertliği ( $\text{kg/cm}^2$ ) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Meyve eti sertliği ( $\text{kg/cm}^2$ )			Meyve eti sertliği ( $\text{kg/cm}^2$ )		
	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	7.68 b	7.55 a	7.62 A	8.12	6.69 b	7.41 B
<b>Beyaz</b>	7.70 ab	6.94 b	7.32 B	7.90	7.79 a	7.85 A
<b>Gri</b>	8.08 ab	6.83 b	7.45 B	7.75	7.57 a	7.66 A
<b>Kontrol</b>	8.18 a	7.02 b	7.60 A	7.99	7.72 a	7.86 A
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	7.91	7.09	7.50	7.94	7.45	7.69

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak iki yıldaki her uygulamanın ortalamaları arasındaki farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yıllar içindeki ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Elmada yapılan bazı uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkilerinin farklı araştırmalarda incelenmiştir. Iğdır’ ekolojisinde yetiştirilen ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Red Chief’ elma çeşitlerinde meyve seyreltme uygulamasında, ortalama meyve eti sertlik değerleri  $5.47 \text{ kg}$  ile  $8.32 \text{ kg}$  arasında (Turak 2018) belirlenmiştir. Yine, Isparta (Eğirdir)’da yapılan meyve seyreltme uygulamasında ‘Jerseymac’ ve ‘Jonagold’ çeşitlerinde elle seyreltme ve kimyasal seyreltme uygulamalarının meyve eti sertliğini kontrol grubuna göre arttırdığını bildirilmiştir (Kacal, 2009). Elmalarda verim ve kalite parametrelerinin incelendiği bazı araştırmalarda ise meyve eti sertlik değerlerinin; Ankara (Gölbaşı) ekolojik koşullarında yetiştirilen ‘Fuji’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Mondial Gala’ elma çeşitlerinde  $12.82 \text{ kg/cm}^2$  ile  $8.08 \text{ kg/cm}^2$  arasında (Şen, 2008); Uşak ilinde yetiştirilen 13 yerel elma genotipinde  $2.44$  ile  $5.38 \text{ kg/cm}^2$  arasında (Özoğul 2019); Çanakkale yöresinde yetiştirilen 8 elma çeşidinde ise en yüksek değer ‘Mondial Gala’ ( $9.16 \text{ kg/cm}^2$ ), en az ise ‘Fuji’ ( $6.94 \text{ kg/cm}^2$ ) elma çeşidinde (Duran, 2013) olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, elma yetiştiriciliğinde farklı malç materyalleri uygulamalarının da meyvelerde bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, Kayseri (Develi) yöresinde yapılan bir araştırmada ‘Starking Delicious’ elma bahçesinde kullanılan yer örtücü bitkilerin meyve eti sertliği  $4.14$ -  $4.53 \text{ kg/cm}^2$  aralığında (Işık vd.

2018) olduğunu tespit etmiştir. Yine, Antalya (Elmalı)'da 'Starking Delicious' elma çeşidinde sadece ethephon, AVG ve yansıtıcı malç ile yansıtıcı malç + AVG ve yansıtıcı malç + ethephon kombinasyonları kullanılmış, ve sadece yansıtıcı beyaz malç uygulamasının meyve eti sertliği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Eski, 2018). Araştırmamızda seyreltme yapılan ağaçlarda meyve eti sertliğinin her iki deneme yılında da seyreltilmeyen ağaçlara göre, daha fazla olması Kaçal (2009)'un sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, meyve eti sertliği üzerine farklı malç uygulamasının etkisiz olması (Eski, 2018) ve diğer ekolojilerde yetiştirilen yerel ve yabancı elma çeşitlerinin meyve eti sertlik değerleri ise bulgularımız ile farklılık göstermiştir. Bu durumun ise, çeşit özelliği yanında seyreltme uygulamaları ve zamanı, kullanılan malç materyallerinin, elma yetiştirilen ekolojik koşulların ve yapılan kültürel işlemlerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

#### 4.2.7. Meyve kabuk rengi

Denemenin ilk yılında seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama meyve eti rengi ölçüm değerleri Çizelge 4.21 ve Çizelge 4.22'de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; ortalama  $L^*$  değeri en yüksek aynı istatistiksel grupta yer alan kontrol (50.79) grubu, siyah (49.82) ve gri (49.16) plastik malç uygulamalarında; en düşük ise beyaz (48.08) plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Bununla birlikte; tüm malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.21).

2019 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Birinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçların meyve kabuk rengi  $a^*$  değerleri yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; ortalama  $a^*$  değerleri en yüksek aynı istatistiksel grupta yer alan siyah (35.02) plastik malç uygulamasında, en düşük ise kontrol (33.13) grubunda belirlenmiştir. Gri (33.97) ve beyaz (33.67) plastik malç uygulamaları  $a^*$  değerleri siyah plastik malç ve kontrol grubu arasında yer almıştır. Bununla birlikte; siyah ve beyaz plastik malç uygulamaları, meyve kabuk rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuş, gri plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Siyah ve beyaz plastik malç uygulamalarında meyve kabuk rengi  $a^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Denemenin ilk yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak

önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte; gri plastik malç uygulaması ve kontrol grubu meyve kabuk rengi  $b^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuş, siyah ve beyaz plastik malç uygulamalarında ise istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Gri plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda meyve kabuk rengi  $b^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

**Çizelge 4.21.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlere göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	$L^*$	ortalama	$a^*$	ortalama	$b^*$	ortalama
Siyah	Kuzey	50.80	49.82 AB	33.11 b	35.02 A	20.23	20.32
	Güney	48.84		36.93 a		20.40	
Beyaz	Kuzey	49.21	48.08 B	32.08 b	33.67 AB	19.60	19.63
	Güney	47.87		35.26 a		19.66	
Gri	Kuzey	49.18	49.16 AB	33.68	33.97 AB	18.70 b	19.95
	Güney	49.14		34.27		21.21 a	
Kontrol	Kuzey	50.91	50.79 A	32.60	33.13 B	19.78 b	20.60
	Güney	50.67		33.65		21.41 a	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>		49.47		33.13		20.13	

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0,05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0,05$ ).

Birinci deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, tüm malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.22).

2019 yılındaki seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte; siyah ve gri plastik malç uygulamaları, meyve kabuk rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunduğu halde, beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Siyah ve gri plastik malç uygulamalarında meyve kabuk rengi  $a^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

**Çizelge 4.22.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlere göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	$L^*$	ortalama	$a^*$	ortalama	$b^*$	ortalama
Siyah	Kuzey	47.61	47.26	34.42 b	35.66	19.64 b	20.83
	Güney	46.90		36.89 a		22.00 a	
Beyaz	Kuzey	48.32	48.55	34.54	34.86	20.71 b	21.45
	Güney	48.79		35.18		22.19 a	
Gri	Kuzey	48.09	47.66	34.13 b	35.53	19.46 b	20.95
	Güney	47.23		36.92 a		22.45 a	
Kontrol	Kuzey	47.64	47.88	35.94	35.21	21.34	21.01
	Güney	48.13		34.47		20.68	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>			47.84		35.31		21.06

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Denemenin ilk yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte; tüm malç uygulamalarında meyve kabuk rengi  $b^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunduğu halde, kontrol grubunda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamalarında meyve kabuk rengi  $b^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

Denemenin ikinci yılında seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama meyve kabuk rengi ölçüm değerleri Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24’de verilmiştir.

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte; 2020 yılında beyaz plastik malç uygulamasında meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunduğu halde, diğer uygulamalarda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Beyaz plastik malç uygulamasında, meyve kabuk rengi  $L^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

2020 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p < 0.05$ ). Bununla birlikte; siyah ve beyaz plastik malç uygulamaları, meyve kabuk rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunduğu halde, gri plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Meyve kabuk rengi  $a^*$  değeri siyah plastik malç uygulamasında güney yönde, beyaz plastik malç uygulamasında ise kuzey yönde daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

**Çizelge 4.23.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlerine göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	$L^*$	ortalama	$a^*$	ortalama	$b^*$	ortalama
Siyah	Kuzey	51.30	51.19	31.10 b	32.21	20.84	20.73
	Güney	51.08		33.32 a		20.61	
Beyaz	Kuzey	49.76 b	51.08	34.34 a	33.34	20.66 b	21.35
	Güney	52.38 a		32.34 b		22.04 a	
Gri	Kuzey	52.35	52.08	31.30	32.04	22.08 a	21.02
	Güney	51.82		32.78		19.95 b	
Kontrol	Kuzey	50.37	50.94	31.91	32.67	20.11 b	21.60
	Güney	51.51		33.44		23.08 a	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>			51.32		32.57		21.17

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Denemenin ikinci yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte; beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ve kontrol grubunda, meyve kabuk rengi  $b^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunduğu halde, siyah plastik malç uygulamasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Beyaz plastik malç ve kontrol grubunda meyve kabuk rengi  $b^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla iken, gri plastik malçta tersi durum belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, siyah ve beyaz plastik malç uygulamaları ile kontrol grubundaki, meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) bulunurken gri plastik malç uygulamasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Beyaz plastik malç ve kontrol grubunda meyve kabuk rengi  $L^*$  değerleri kuzey yönde güneyden daha fazla iken, siyah plastik malçta tersi durum belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

2020 yılındaki seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte; siyah ve beyaz plastik malç uygulamaları ile kontrol grubunda meyve kabuk rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunduğu halde, gri plastik malç uygulamasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda meyve kabuk rengi  $a^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla iken, siyah plastik malçta tersi durum görülmüştür (Çizelge 4.24).

**Çizelge 4.24.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlere göre meyve kabuk rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	<i>L*</i>	ortalama	<i>a*</i>	ortalama	<i>b*</i>	ortalama
Siyah	Kuzey	48.40 b	50.67	35.02 a	33.86	19.87 b	21.16 AB
	Güney	52.92 a		32.71 b		22.45 a	
Beyaz	Kuzey	53.52 a	51.62	31.51 b	33.29	22.95	22.65 A
	Güney	49.71 b		35.06 a		22.34	
Gri	Kuzey	52.67	51.96	34.59	34.56	21.73	21.94 AB
	Güney	51.25		34.54		22.15	
Kontrol	Kuzey	52.93 a	51.24	31.76 b	33.63	21.54	21.00 B
	Güney	49.53 b		35.50 a		20.45	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>			51.37		33.84		21.69

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Denemenin ikinci yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Meyve kabuk rengi parametresi ortalama  $b^*$  değerleri en yüksek (22.65), en düşük ise kontrol (21.00) grubundan elde edilmiştir. Bununla birlikte; siyah plastik malç uygulamasında meyve kabuk rengi  $b^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunduğu halde, diğer uygulamalarda istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir. Siyah plastik malç uygulamasında meyve kabuk rengi  $b^*$  değeri güney yönde kuzeyden daha fazla belirlenmiştir (Çizelge 4.24).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda yönler dikkate alınmadan farklı malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi ölçüm değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.25 ve Çizelge 4.26’da verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, hem seyreltme yapılmayan ağaçlarda, malç uygulamalarının meyve eti ölçüm parametreleri  $L^*$  (parlaklık),  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.25).

Yine, 2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyrelme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi ölçüm parametresi  $L^*$  (parlaklık) ve  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Buna karşın, tüm malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur (Çizelge 4.26). Her iki deneme yılında tüm malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi  $b^*$  değerleri en yüksek (22.05) beyaz plastik malç uygulamasından, en düşük değer ise gri (22.45) ve siyah (20.99) plastik malç uygulamaları ile kontrol (21.00) grubundan elde edilmiştir (Çizelge 4.26).

**Çizelge 4.25.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi üzerine etkisi

Uygulama	<i>L*</i>			<i>a*</i>			<i>b*</i>		
	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	49.82 ab	51.19	50.51	35.02 a	32.21	33.62	20.32	20.73	20.53
<b>Beyaz</b>	48.08 b	51.08	49.08	33.67 ab	33.34	33.51	19.63	21.35	20.49
<b>Gri</b>	49.16 ab	52.08	50.62	33.97 ab	32.04	33.31	19.95	21.02	20.49
<b>Kontrol</b>	50.79 a	50.94	50.87	33.13 b	32.67	32.90	20.60	21.60	21.10
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	49.47	51.32	50.39	33.13	32.57	32.85	20.13	21.17	20.65

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.26.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi üzerine etkisi

Uygulama	<i>L*</i>			<i>a*</i>			<i>b*</i>		
	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	47.26	50.67	48.97	35.66	33.86	34.76	20.83	21.16 ab	20.99 B
<b>Beyaz</b>	48.55	51.62	50.09	34.86	33.29	34.08	21.45	22.65 a	22.05 A
<b>Gri</b>	47.66	51.96	49.81	35.53	34.56	35.05	20.95	21.94 ab	21.45 B
<b>Kontrol</b>	47.88	51.24	49.56	35.21	33.63	34.42	21.01	21.00 b	21.00 B
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	47.84	51.37	49.60	35.21	33.84	34.52	21.06	21.69	21.37

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarındaki seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve kabuk rengi ölçüm parametre değerleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ) üzerine etkileri kendi içinde değerlendirildiğinde; malç uygulamalarına göre sadece seyreltme yapılan ağaçlarda,  $b^*$  değeri arasındaki farklılık istatistiksel olarak ( $p<0.05$ ) önemli bulunmuş, diğer renk parametreleri ölçüm değerleri arasında ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.25 ve 4.26).

#### 4.2.8. Meyve eti rengi

Denemenin ilk yılında seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama meyve eti rengi ölçüm değerleri Çizelge 4.27 ve Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, tüm malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, meyve eti rengi  $L^*$

değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.27).

2019 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi ölçüm parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine birinci deneme yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda tüm malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, meyve eti rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.27).

Denemenin ilk yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi ölçüm parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, 2019 yılında, tüm uygulamalarda meyve eti rengi  $b^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.27).

**Çizelge 4.27.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlerine göre meyve eti rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	$L^*$	ortalama	$a^*$	ortalama	$b^*$	ortalama
Siyah	Kuzey	81.84	81.72	0.86	1.24	23.02	23.52
	Güney	81.59		1.62		24.02	
Beyaz	Kuzey	82.07	81.22	0.64	1.02	23.38	23.62
	Güney	80.36		1.39		23.87	
Gri	Kuzey	82.24	82.13	0.52	0.73	22.18	22.92
	Güney	82.01		0.93		23.65	
Kontrol	Kuzey	80.95	81.43	0.39	0.96	23.29	23.51
	Güney	81.91		1.53		23.72	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>			81.62		0.99		23.39

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Birinci deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, tüm malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, meyve eti rengi  $L^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.28).

2019 yılındaki seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine birinci deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda tüm malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, meyve eti rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlerine göre istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (Çizelge 4.28).



**Çizelge 4.28.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlere göre meyve eti rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	$L^*$	ortalama	$a^*$	ortalama	$b^*$	ortalama
Siyah	Kuzey	82.29	81.65	1.58	1.77	22.75	23.56
	Güney	81.00		1.95		24.37	
Beyaz	Kuzey	81.97	81.47	0.63	0.63	23.00	23.00
	Güney	80.97		0.63		23.00	
Gri	Kuzey	81.19	81.04	0.28	0.61	22.41	22.85
	Güney	80.88		0.94		23.28	
Kontrol	Kuzey	82.29	82.22	0.82	0.75	24.56	23.58
	Güney	82.16		0.68		22.60	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>			81.59		0.94		23.25

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Denemenin ilk yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi ölçüm parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, 2019 yılında, tüm uygulamalarda meyve eti rengi  $b^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.28).

Denemenin ikinci yılında seyreltilmeyen ve seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama meyve eti rengi ölçüm değerleri Çizelge 4.29 ve Çizelge 4.30’da verilmiştir.

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine 2020 yılında, tüm uygulamalarda meyve eti rengi  $L^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.29).

**Çizelge 4.29.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlere göre meyve eti rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	$L^*$	ortalama	$a^*$	ortalama	$b^*$	ortalama
Siyah	Kuzey	79.67	78.81	2.41	2.22	17.40	18.79
	Güney	77.95		2.03		20.18	
Beyaz	Kuzey	79.50	78.86	1.73	2.10	19.19	20.61
	Güney	78.23		2.47		22.02	
Gri	Kuzey	80.49	80.31	2.69	2.92	19.04	19.09
	Güney	80.13		3.15		19.15	
Kontrol	Kuzey	79.42	79.30	2.59	2.86	17.65	19.05
	Güney	79.18		3.12		20.44	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>			79.32		1.55		19.38

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

2020 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, tüm uygulamalarda, meyve eti rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.29).

Denemenin ikinci yılında, seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Tüm malç uygulamaları ve kontrol grubunda, meyve eti rengi  $b^*$  değerleri yönlere göre değerlendirildiğinde, aralarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.29).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine 2020 yılında, tüm uygulamalarda meyve eti rengi  $L^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.30).

2020 yılındaki seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi parametresi  $a^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Yine, tüm uygulamalarda, meyve eti rengi  $a^*$  değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.30).

**Çizelge 4.30.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının yönlere göre meyve eti rengi üzerine etkisi

Uygulama	Yön	$L^*$	ortalama	$a^*$	ortalama	$b^*$	ortalama
Siyah	Kuzey	79.90	79.73	2.41	2.22	20.39	21.54
	Güney	79.56		2.03		22.69	
Beyaz	Kuzey	81.43	80.45	1.73	2.10	18.20	19.21
	Güney	79.48		2.47		20.22	
Gri	Kuzey	78.54	78.76	2.69	2.92	21.25	21.76
	Güney	78.98		3.15		22.26	
Kontrol	Kuzey	80.19	79.27	2.59	2.86	21.63	21.16
	Güney	78.34		3.12		22.63	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>			79.55		2.52		21.69

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Denemenin ikinci yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi parametresi  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, tüm malç uygulamaları ve kontrol grubunda, meyve eti rengi  $b^*$  değerleri yönlere göre değerlendirildiğinde, aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmemiştir (Çizelge 4.30).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi ölçüm değerleri üzerine

etkileri Çizelge 4.31 ve Çizelge 4.32’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, hem seyreltme yapılmayan hem de seyreltme yapılan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama meyve eti  $L^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Yine, 2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda kontrol grubu ve malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi ölçüm parametreleri  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.31 ve 4.32).

**Çizelge 4.31.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti üzerine etkisi

Uygulama	$L^*$			$a^*$			$b^*$		
	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	81.72	78.81	80.27	1.24	2.22	1.73	23.52	18.79	21.16
<b>Beyaz</b>	81.22	78.86	80.04	1.02	2.10	1.56	23.62	20.61	22.11
<b>Gri</b>	82.13	80.31	81.22	0.73	2.92	1.83	22.92	19.09	21.00
<b>Kontrol</b>	81.43	79.30	80.37	0.96	2.86	1.91	23.51	19.05	21.28
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	81.62	79.32	80.48	0.99	1.52	1.25	23.39	19.38	21.38

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

**Çizelge 4.32.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi üzerine etkisi

Uygulama	$L^*$			$a^*$			$b^*$		
	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama	2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	81.65	79.73	80.69	1.77	2.22	2.00	23.56	21.54	22.55
<b>Beyaz</b>	81.47	80.45	80.96	0.63	2.10	1.37	23.00	19.21	21.11
<b>Gri</b>	81.04	78.76	79.90	0.61	2.92	1.77	22.85	21.76	22.31
<b>Kontrol</b>	82.22	79.27	80.75	0.75	2.86	1.81	23.58	21.16	22.37
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	81.59	79.55	80.57	0.94	2.51	1.72	23.25	21.69	22.46

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarındaki seyreltilen (Çizelge 4.31 ve seyreltme yapılmayan (Çizelge 4.32) ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama meyve eti rengi ölçüm parametre değerleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$ ) üzerine etkileri kendi içinde değerlendirildiğinde; seyreltme uygulamasında ortalama meyve eti rengi ölçüm değerleri arasında belirgin bir farklılık görülmemiştir.

Elmada meyve kalite özelliklerini iyileştirmek amacıyla, elle seyreltme, kimyasal seyreltme ve malç uygulamaları konusunda bazı çalışmalar yapılmıştır. Isparta

(Eğirdir)'da elmada kimyasal ve elle seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmış, "Mondial Gala" ve "Fuji Kiku8" elma çeşitlerinde en iyi kırmızı renk oluşumunun elle seyreltme uygulamasından olduğunu belirlemişlerdir. Yine, Isparta (Eğirdir) ekolojik koşullarında yetiştirilen 'Jerseymac' ve 'Jonagold' elma çeşitlerinde elle meyve seyreltme uygulamasına alternatif oluşturmak amacıyla, çiçek seyrelticilerinden amonyum tiyosülfat ve hidrojen siyanamid (Dormeks) kullanılmıştır. Araştırmada, meyve kabuk rengi değerleri ölçülmüş ve renk parametreleri ( $L^*$ ,  $a^*$  ve  $b^*$  değerleri) yıllara ve çeşitlere göre değişim göstermiştir (Kaçal, 2009). Meyve rengini iyileştirmek amacıyla, Almanya (Bonn)'da yapılan bir çalışmada, siyah gölge neti altında yetiştirilen M9 anacı üzerine aşılı 9 yaşındaki 'Gala Mondial' elma bahçesinde 5 farklı malç malzemesinin iyi renklenen 1. sınıf meyve oranını kontrol grubuna göre ortalama %9 oranında arttırdığı bildirilmiştir (Meinholda vd. 2011). Dolu neti altında yetiştirilen 'Gala Mondial' elma çeşidinde, ışıktan faydalanmayı arttırarak sağlıklı bileşenleri de içeren meyve kalitesinin geliştirilmesi amacıyla kullanılan yansıtıcı malçların, kırmızı renk oluşumunu ve meyve kalitesini iyileştirdiği için daha yüksek pazar değeri sağladığı ifade edilmiştir (Overbeck vd 2013). Bununla birlikte, Denizli ilinde yapılan başka bir çalışmada ise, bazı elma çeşitlerinde, beyaz file (%10 gölgeleme) ve siyah file (%20 gölgeleme) kullanımının kırmızı elma çeşitlerinde ('Early Red One' ve 'Fuji'), kırmızı renk yoğunluğunun azaldığı belirtilmiştir (Dayıoğlu, 2014). Isparta (Eğirdir)'da yapılan diğer bir çalışmada, 'Breburn' elma çeşidinde malç materyali olarak kullanılan beyaz kumaş örtünün meyve kabuk rengini arttırdığı (Küçükyumuk vd. 2013), benzer şekilde Antalya (Elmalı)'da 'Starking Delicious' elma çeşidinde yapılan çalışmada da, ethephon, AVG ve yansıtıcı malç kullanımı ile yansıtıcı malç + AVG ve yansıtıcı malç + ethephon uygulamalarının kontrol grubuna göre daha iyi renklenme sağladıkları belirlenmiştir (Eski 2018). Yine elmada renklenmeyi iyileştirmek için, Yeni Zelanda'da yapılan bir çalışmada da 'Fuji' ve 'Pacific Rose' çeşitlerinde yansıtıcı beyaz tekstil malç (Extenday®) uygulamasının renklenmeyi % 20 oranında iyileştirdiği bildirilmiştir (Funke vd. (2021). Malatya ekolojik koşullarında yetiştirilen elma çeşitlerinin kabuk rengi ölçülmüş ve  $L^*$  değeri 81,46 (Golden Delicious) - 53.70 (Starcrimson Delicious) arasında;  $a^*$  değeri 31.11 (Pink Lady) - 15.56 (Granny Smith);  $b^*$  değeri 46.10 (Granny Smith) - 19.20 (Starcrimson Delicious) olarak tespit edilmiştir. Aksoy (2017), Samsun (Çarşamba)'da yetiştirilen elma çeşitlerinin meyve kabuk rengi parametrelerini;  $L^*$  değeri en yüksek 'Royal Gala' çeşidinde (67.34), en düşük ise 'Granny Smith' çeşidinde (64.17);  $a^*$  değerini -23.76 (Granny Smith) ile 16.94 (Galaxy Gala);  $b^*$  değerini ise 33.15 (Galaxy Gala) ile 40.42 (Granny Smith) arasında tespit etmiştir.

Araştırmamızda iki deneme yılında, 'Buckeye Gala' çeşidinde ölçülen kabuk rengi parametreleri, seyreltme yapılmayan ve seyretilen ağaçlarda sırasıyla ortalama  $L^*$  değeri 50.39 ve 49.60; ortalama  $a^*$  değeri 32.85 ve 34.52; ortalama  $b^*$  değeri ise 20.65 ve 21.37 olarak belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarımız, diğer araştırma sonuçları ile kıyaslandığında, meyve kabuk renginde belirgin bir artış sağlanmadığı görülmüştür. Diğer araştırmalardaki malç uygulamalarında renklenmedeki artışın, hem malç materyallerinin farklı olması hem de malç ile birlikte yapılan uygulamaların etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Yine renklenmenin kırmızı renkli elma çeşitlerine, çeşitlerin yetiştirildiği ekolojik koşullara, hava sıcaklığı, oransal nem durumuna ve yapılan kültürel işlemlere göre değişebileceği de bilinmektedir. Araştırma bulgularımız, Dayıoğlu (2014) ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca, araştırmanın yürütüldüğü Korkuteli ilçesinde iklim verileri incelendiğinde oransal nem değerlerinin özellikle

yörede yetiştirilen kırmızı renkli elma çeşitlerinde rengin koyulaşmasında yeterli olmadığı da anlaşılabilir. Bu nedenle özellikle koyu kırmızı olan, renklenme sorunu olabilecek çeşitlerin bu yörede tercih edilmemesi önerilebilir. Ayrıca, incelenen veri tabanlarında elmada meyve eti rengine ilişkin bir literatüre rastlanmamıştır. Bununla birlikte, araştırma bulgularımızda seyreltme ve malç uygulamalarının ‘Buckeye Gala’ çeşidinde ölçülen meyve eti rengi parametreleri üzerine etkili olmadığı belirlenmiştir.

### 4.3. Kimyasal analizler

#### 4.3.1. Suda çözümlü kuru madde (SÇKM) miktarı (%)

Seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama SÇKM miktarı değerleri Çizelge 4.33 ve Çizelge 4.34’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda, meyvelerin SÇKM değerleri yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; ortalama SÇKM değeri en yüksek siyah (% 13.78) plastik malç; en düşük ise beyaz (% 11.66) plastik malç uygulamalarından belirlenmiştir. Ayrıca, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubundaki, SÇKM değerleri arasındaki farklılık yönler göre istatistiksel olarak önemli ( $p < 0.05$ ) iken, siyah plastik malç uygulamasında önemsiz bulunmuştur. 2019 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda ortalama SÇKM miktarı, beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda kuzey yönde, gri plastik malç uygulamasında ise, güney yönde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.33).

**Çizelge 4.33.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönler göre SÇKM (%) miktarı üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	SÇKM (%)	Ortalama	Yön	SÇKM (%)	Ortalama
Siyah	Kuzey	13.66	13.78 A	Kuzey	12.06 b	13.18 B
	Güney	13.90		Güney	14.30 a	
Beyaz	Kuzey	13.06 a	11.66 D	Kuzey	11.33 b	12.50 C
	Güney	10.26 b		Güney	13.66 a	
Gri	Kuzey	11.83 b	12.35 C	Kuzey	13.00	12.96 B
	Güney	12.86 a		Güney	12.93	
Kontrol	Kuzey	14.40 a	13.45 B	Kuzey	14.13	14.10 A
	Güney	12.50 b		Güney	14.06	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	12.81			13.19		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda, meyvelerin ortalama SÇKM değerleri en yüksek kontrol grubundan (% 14.10), en düşük ise yine beyaz (% 12.50) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir. Aynı deneme yılında, yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama SÇKM değerleri üzerine etkisi yönler göre incelendiğinde; siyah ve beyaz plastik malç uygulamalarındaki SÇKM değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) iken, gri plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda önemsiz bulunmuştur. Yine yönler bakımından, seyreltme yapılan ağaçlarda meyvelerin SÇKM miktarı, siyah ve beyaz plastik malç uygulamalarında, güney yönlerde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.33).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama SÇKM değerleri incelendiğinde; en yüksek değer kontrol (% 13.78) grubundan; en düşük değer ise aynı grupta yer alan siyah (% 12.18) ve beyaz (% 12.38) plastik malç uygulamalarından elde edildiği belirlenmiştir. Seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama SÇKM değerleri üzerine etkisi yönler göre incelendiğinde; tüm uygulamalardaki SÇKM değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Yine yönler dikkate alındığında, SÇKM miktarının; siyah ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubunda kuzey yönde; beyaz plastik malçta ise güney yönde daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.34)

**Çizelge 4.34.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönler göre SÇKM (%) miktarı üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	SÇKM (%)	Ortalama	Yön	SÇKM (%)	Ortalama
Siyah	Kuzey	12.86 a	12.18 C	Kuzey	13.23 a	12.81 D
	Güney	11.50 b		Güney	12.40 b	
Beyaz	Kuzey	11.10 b	12.38 C	Kuzey	13.20 b	13.36 C
	Güney	13.67 a		Güney	13.53 a	
Gri	Kuzey	12.46 a	12.88 B	Kuzey	12.83 b	14.01 B
	Güney	13.30 b		Güney	15.20 a	
Kontrol	Kuzey	14.60 a	13.78 A	Kuzey	14.56 a	14.36 A
	Güney	12.96 b		Güney	14.16 b	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	12.80			13.64		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). İkinci yılda, seyreltme yapılan ağaçlardaki ortalama SÇKM miktarı incelendiğinde; en yüksek değer kontrol (% 14.36); en düşük değer ise siyah (% 12.81) plastik malç uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir. Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama SÇKM miktarı yönlere göre kendi içinde incelendiğinde; tüm uygulamalardan elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Yine seyreltme yapılan ağaçlarda yönlere göre, SÇKM değerlerinin; siyah plastik malç uygulaması ile kontrol grubunda kuzey yönde; beyaz ve gri plastik malç uygulamalarında ise güney yönde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.34).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.35’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılmayan ağaçlarda, en yüksek ortalama SÇKM miktarı kontrol (% 13.62) grubu ile siyah (% 12.98) plastik malç uygulamasından; en düşük ise beyaz (% 12.02) ve gri (% 12.62) plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir.

2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarları üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda SÇKM miktarlarının; kontrol (% 14.23) grubunda; gri (% 13.49), siyah (% 13.00) ve beyaz (% 12.93) malç uygulamalarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.35).

**Çizelge 4.35.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı (%) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	SÇKM miktarı (%) 2019	SÇKM miktarı (%) 2020	Ortalama	SÇKM miktarı (%) 2019	SÇKM miktarı (%) 2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	13.78 a	12.18 c	12.98 AB	13.18 b	12.81 d	13.00 B
<b>Beyaz</b>	11.66 d	12.38 c	12.02 C	12.50 c	13.36 c	12.93 B
<b>Gri</b>	12.35 c	12.88 b	12.62 BC	12.96 b	14.01 b	13.49 B
<b>Kontrol</b>	13.45 b	13.78 a	13.62 A	14.10 a	14.36 a	14.23 A
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	12.81	12.80	12.80	13.19	13.64	13.41

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama SÇKM miktarı üzerine etkileri kendi malç uygulamalarına göre kendi yılı içinde değerlendirildiğinde; seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlardaki ortalama SÇKM miktarı arasında belirgin bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.35). Ayrıca, her iki yılın uygulamalarının ortalamasına

göre SÇKM miktarının; seyreltme yapılmayan ağaçlarda (% 12.80), seyreltilen ağaçlardan (% 13.41) daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Farklı ekolojik koşullarda ve değişik elma çeşitlerinde meyve kalitesini iyileştirmeye yönelik elle ve kimyasal seyreltme, farklı malç materyalleri ve renklenmeyi arttıran uygulamalar üzerine araştırmalar yapılmıştır. Iğdır yöresinde ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘RedChief’ elma çeşitlerinde yapılan seyreltme çalışmasında, SÇKM miktarı en yüksek ‘Golden Delicious’ (% 14.33) ve ‘Granny Smith’ (%12.20) çeşitlerinde BA ’nın 150 ppm’lik; ‘Red Chief’ çeşidinde (%14.57) ise 100 ppm’lik uygulamasından elde edilmiştir. En düşük SÇKM miktarı ise, ‘Golden Delicious’ (% 11.60) çeşidinde NAA’nın 5 ppm’lik uygulamasından, ‘Granny Smith’ çeşidinde (% 10.63), NAA’nın 10 ppm’lik uygulamasından, ‘Red Chief’ çeşidinde (% 13.33) ise kontrol grubundan elde edilmiştir (Turak, 2018). Tekirdağ’da yapılan bir diğer seyreltme çalışmasında da; en yüksek SÇKM miktarı; ‘Starkrimson Delicious’ (% 17.58) ve ‘Granny Smith’ (% 19.86) elma çeşitlerinde NAA (10 ppm) uygulamasında belirlenmiştir (Yılmaz, 2008). Yine, Isparta (Eğirdir)’da M9 anacı ve Denizli (Çıtak)’de MM106 anacı üzerinde yetiştirilen ‘Golden Delicious’ elma çeşidinde kimyasal ve elle yapılan meyve seyreltme çalışmasında, SÇKM miktarı; Eğirdir’de en fazla elle seyreltme (% 12.85) ve kontrol (% 12.50) meyvelerinde; Çatak ekolojisinde ise, NAA uygulamalarında (% 15.80), en düşük ise kontrol (% 13.53) grubunda belirlenmiştir (Butar vd, 2016). Bu araştırmalardan da görüldüğü gibi, kimyasal ve elle seyreltme uygulamalarının SÇKM miktarı üzerine etkisi aynı çeşidin farklı ekolojik koşullarda yetiştirilmesi ile de değişiklik göstermiştir. Ayrıca, kimyasal seyreltmede de SÇKM üzerine uygulama konsantrasyonlarının etkisi çeşitlere göre farklı olmuştur. Araştırmamızda, ortalama SÇKM miktarı, malç uygulanmayan ve seyreltme yapılan ağaçların meyvelerinde (% 14.23), seyreltme yapılmayan kontrol grubu meyvelere (% 13.62) göre daha yüksek bulunmuştur. Bu bakımdan elmada seyreltme ile ilgili yapılan bazı çalışmaların sonuçları (Yılmaz, 2008, Butar vd, 2016 ve Turak, 2018), araştırma sonuçlarımız ile benzerlik göstermektedir. Elma yetiştiriciliğinde meyve kalitesini iyileştirmeye yönelik kullanılan değişik malç ve gölge materyallerinin etkilerinin de incelendiği araştırmalar yapılmıştır. Bu konuda yapılan bazı araştırmalarda; yarı bodur (P 60 ve M 26) anaçlar üzerine aşılı ‘Ligol’ elma çeşidinde, iki yıl kullanılan canlı malç uygulamasının, (Slatnar ve ark. (2019), Antalya (Elmalı)’da ‘Starking Delicious’ elma çeşidinde kullanılan ethephon, AVG ve yansıtıcı malç ile yansıtıcı malç + AVG ve yansıtıcı malç + ethephon uygulamalarının (Eski, 2018), Isparta (Eğirdir) koşullarında M9 anacına aşılı ‘Breburn’ elma çeşidinde beyaz kumaş örtü ve siyah plastik malç uygulamalarının (Küçükşumuk vd 2013) meyvelerde SÇKM miktarı üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir. Kayseri (Develi)’de ‘Starking Delicious’ elma bahçesinde örtücü bitkilerin verim ve kalite üzerine yapmış oldukları çalışmada, SÇKM miktarını %10.2- 12.5 aralığında olduğunu (Işık, 2018) tespit etmiştir. Bizim çalışmamızda da, siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamalarında, elle seyreltmenin SÇKM miktarını, kontrol grubuna göre arttırdığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarındaki bu farklılıkların ekolojik koşullar, çeşit, uygulanan kültürel işlemler ve malç materyallerinin farklılığından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.



#### 4.3.2. Titre edilebilir asit (TEA) miktarları (g/100ml)

Seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama TEA miktarı değerleri Çizelge 4.36 ve Çizelge 4.37’de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda, meyvelerin TEA miktarı yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; ortalama TEA miktarı en yüksek (0.36 g/100 ml) aynı istatistik grupta yer alan siyah plastik malç uygulaması ve kontrol grubundan; en düşük ise gri (0.31 g/100ml) plastik malç uygulamasından belirlenmiştir. Ayrıca, beyaz ve gri plastik malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, TEA miktarı arasındaki farklılık yönler göre istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) iken, siyah plastik malç uygulamasında önemsiz bulunmuştur. 2019 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda ortalama TEA miktarı, gri plastik malç uygulamasında güney yönde; beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda ise kuzey yönde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.36).

**Çizelge 4.36.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönler göre TEA miktarı (g/100ml) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	TEA (g/100 ml)	Ortalama	Yön	TEA (g/100 ml)	Ortalama
Siyah	Kuzey	0.37	0.36 A	Kuzey	0.28	0.28 B
	Güney	0.35		Güney	0.29	
Beyaz	Kuzey	0.39 a	0.33 B	Kuzey	0.32	0.32 A
	Güney	0.28 b		Güney	0.32	
Gri	Kuzey	0.27 b	0.31 C	Kuzey	0.32 a	0.31 A
	Güney	0.34 a		Güney	0.29 b	
Kontrol	Kuzey	0.39 a	0.36 A	Kuzey	0.33	0.32 A
	Güney	0.32 b		Güney	0.31	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	0.35			0.31		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda, meyvelerin ortalama TEA miktarı siyah (0.28 g/100ml) plastik malç uygulamasında; beyaz (0.32 g/100ml) ve gri (0.31 g/100ml) plastik malç uygulamaları ile kontrol (0.32 g/100ml) grubundan daha düşük belirlenmiştir. 2019 yılında, yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi yönler göre incelendiğinde; gri plastik malç uygulamasında TEA miktarı arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) iken,

siyah ve beyaz plastik malç uygulamaları ile kontrol grubunda önemsiz bulunmuştur. Yine yönler bakımından, seyreltme yapılan ağaçlarda meyvelerin TEA miktarı, gri plastik malç uygulamasında, kuzey yönde daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.36).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama TEA miktarı incelendiğinde; en yüksek değerin aynı istatistiksel grupta yer alan siyah ve beyaz (0.31 g/100ml) plastik malç uygulamaları ile kontrol (0.32 g/100ml) grubundan; en düşük değerin ise gri (0.29 g/100ml) plastik malç grubundan elde edildiği belirlenmiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi yönler göre incelendiğinde; TEA miktarı arasındaki farklılık, beyaz plastik malç uygulamasında önemsiz iken, siyah ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Yine yönler dikkate alındığında, TEA miktarının; siyah ve gri plastik malç uygulamaları ile kontrol grubunda güney yönde daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.37)

**Çizelge 4.37.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönler göre TEA miktarı (g/100ml) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	TEA (g/100 ml)	Ortalama	Yön	TEA (g/100 ml)	Ortalama
Siyah	Kuzey	0.29 b	0.31 A	Kuzey	0.28 b	0.30 B
	Güney	0.32 a		Güney	0.32 a	
Beyaz	Kuzey	0.32	0.31 A	Kuzey	0.29 b	0.31 B
	Güney	0.30		Güney	0.32 a	
Gri	Kuzey	0.28 b	0.29 B	Kuzey	0.33 a	0.31 B
	Güney	0.30 a		Güney	0.30 b	
Kontrol	Kuzey	0.30 b	0.32 A	Kuzey	0.38 a	0.34 A
	Güney	0.35 a		Güney	0.31 b	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	0.31			0.32		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). İkinci yılda, seyreltme yapılan ağaçlardaki ortalama TEA miktarı incelendiğinde; kontrol (0.34 g/100ml) grubunda; siyah (0.30 g/100ml), beyaz ve gri (0.31 g/100ml) plastik malç uygulamalarına göre, daha yüksek değer belirlenmiştir. Yine, aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama TEA miktarı yönler göre kendi içinde incelendiğinde; tüm uygulamalardan elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda yönler göre, TEA miktarının; siyah ve beyaz plastik uygulamalarında güney yönde; gri plastik malç ve kontrol grubunda ise kuzey yönde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.37).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.38’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılmayan ağaçlarda, en yüksek ortalama TEA miktarı kontrol (0.34 g/100ml) grubu ile, siyah (0.34 g/100ml) plastik malç uygulamasından, en düşük ise gri (0.30 g/100ml) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir.

**Çizelge 4.38.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama TEA miktarı (g/100ml) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	TEA (g/100ml)		Ortalama	TEA (g/100ml)		Ortalama
	2019	2020		2019	2020	
<b>Siyah</b>	0.36 a	0.31 a	0.34 A	0.28 b	0.30 b	0.29 C
<b>Beyaz</b>	0.33 b	0.31 a	0.32 AB	0.32 a	0.31 b	0.32 B
<b>Gri</b>	0.31 c	0.29 b	0.30 B	0.31 a	0.31 b	0.31 B
<b>Kontrol</b>	0.36 a	0.32 a	0.34 A	0.32 a	0.34 a	0.33 A
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	0.35	0.31	0.33	0.31	0.32	0.32

Sütunlarda yer alan büyük harfler istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. (Çizelge 4.38).

Her iki deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda, en yüksek ortalama TEA miktarı kontrol (0.33 g/100ml) grubundan, en düşük ise siyah (0.29 g/100ml) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir.

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama TEA miktarı üzerine etkileri kendi yılı içinde değerlendirildiğinde; siyah plastik malç uygulamasından seyreltme yapılmayan ağaçlarda TEA miktarı daha yüksek iken, seyreltme yapılan ağaçlarda daha düşük belirlenmiş, diğer uygulamalarda ise ortalama TEA miktarı arasında belirgin bir farklılık görülmemiştir (Çizelge 4.38).

İğdır’da yetiştirilen ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Red Chief’ elma çeşitlerinde elle seyreltme, Naftalen Asetik Asit (NAA) ve Benziladenin (BA) değişik dozlarının meyve seyreltmesi ve bazı meyve kalite özellikleri üzerine etkisini incelediği çalışmada TEA miktarını %0.4- %1.12 arasında bulmuştur. Elle seyreltme uygulaması (0.63) kontrol grubuna (0.68) göre daha düşük değer elde etmiştir. Turak (2018), Türkeli ve Barut, Yalova şartlarında ‘Granny Smith’ elma çeşidinde kimyasal olan BA’nın 100 ve 150 ppm dozları ve elle seyreltme uygulamalarının meyve kalitesine olan etkileri

araştırdığı çalışmada seyreltme uygulamalarının TEA miktarını (%68-80) kontrole göre (%60\*66) biraz daha yüksek bulmuşlardır. Elle seyreltme kontrol grubuna göre TEA miktarı yüksek çıkmıştır. Isparta (Eğirdir)'da M9 anacı ve Denizli (Çıtak)'de MM106 anacı üzerinde yetiştirilen 'Golden Delicious' elma çeşidinde kimyasal (NAA ve BA) ve elle yapılan meyve seyreltme çalışmasında, TEA miktarı bakımından; Eğirdir'de her iki seyreltme uygulamasıyla; Çıtak lokasyonunda ise sadece elle seyreltme uygulaması ile kontrol grubu arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur (Butar vd, 2016). Bizim çalışmamızda da, seyreltme yapılmayan ağaçlar ile seyreltilen ağaçlardaki meyvelerde TEA miktarı bakımından önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Yine meyve kalitesini iyileştirmeye yönelik farklı malç ve kimyasal uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Bu konuda, Antalya (Elmalı)'da yapılan bir çalışmada 'Starking Delicious' elma çeşidinde ethephon, AVG ve yansıtıcı malç ile yansıtıcı malç + AVG ve yansıtıcı malç + ethephon uygulamalarının (Eski, 2018), Isparta (Eğirdir)'da bir diğer araştırmada da M9 anacına aşılı 'Breburn' elma çeşidinde beyaz kumaş örtü ve siyah plastik malç uygulamalarının (Küçükyumuk vd 2013) meyvelerde TEA miktarı üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da, 'Buckeye Gala' çeşidinde TEA miktarı; seyreltme yapılmayan ağaçlarda, siyah plastik malç uygulaması ve kontrol grubunda (0.34 g/100ml), beyaz ve gri plastik malç uygulamasından daha yüksek belirlenmiştir. Bununla birlikte, elle seyreltme yapılan ağaçlarda en yüksek TEA miktarı kontrol grubundan, en düşük ise siyah malç uygulamasından elde edilmiştir. Ayrıca, Siirt (Kurtalan) ekolojisinde yetiştirilen 'Buckeye Gala' çeşidinin TEA miktarı ise 0.25 g/100ml olarak bildirilmiştir (Ceylan 2021). Araştırma bulgularımızda da, Butar vd, (2016)'nin bildirdiği gibi, elle seyreltilen ve seyreltilmeyen (kontrol) ağaçların meyvelerindeki TEA miktarı arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Bununla birlikte, araştırma sonuçlarımız TEA miktarının elle seyreltilen ağaçlarda; siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamalarında kontrol grubundan daha düşük olması bakımından diğer araştırma (Küçükyumuk vd, 2013; Eski 2018) bulguları farklılık göstermiştir. Ayrıca, kontrol grubu ile kıyaslandığında araştırma sonucumuzun yine Ceylan (2021)'in bildirdiği 'Buckeye Gala' çeşidinin TEA miktarından daha fazla olması da, özellikle aynı çeşit üzerine farklı ekolojik koşulların etkisini yansıtmaktadır. Araştırmamızda, malç uygulamasından elde edilen sonuçlarımızın, diğer çalışmaların bulguları ile benzerlik göstermemesi; ekolojik koşulların, malç materyallerinin, çeşitlerin ve uygulanan kültürel işlemlerin farklı olması ile açıklanabilir.

### 4.3.3. pH değeri

Seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarına göre derimi yapılan meyve örneklerinde ölçülen ortalama pH değerleri Çizelge 4.39 ve Çizelge 4.40'de verilmiştir.

Birinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama pH değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). 2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda, meyvelerin pH değerleri yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; ortalama pH değeri en yüksek siyah (3.94) plastik malç uygulamasında; en düşük ise, beyaz (3.94) plastik malç uygulamasından belirlenmiştir.

Ayrıca, tüm malç uygulamaları ve kontrol grubundaki, pH değerleri arasındaki farklılık yönlere göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yine 2019 yılındaki seyreltme yapılmayan ağaçlarda ortalama pH değeri, siyah, beyaz ve gri plastik uygulamaları ile kontrol grubunda güney yönlerde daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.39).

**Çizelge 4.39.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre pH değeri üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	pH	Ortalama	Yön	pH	Ortalama
Siyah	Kuzey	3.91 b	3.94 A	Kuzey	3.92 b	4.07 A
	Güney	3.97 a		Güney	4.23 a	
Beyaz	Kuzey	3.88 b	3.90 B	Kuzey	3.90 b	3.92 C
	Güney	3.92 a		Güney	3.95 a	
Gri	Kuzey	3.88 b	3.93 AB	Kuzey	3.97 b	3.99 B
	Güney	3.98 a		Güney	4.01 a	
Kontrol	Kuzey	3.89 b	3.92 AB	Kuzey	3.91 b	4.05 A
	Güney	3.95 a		Güney	4.20 a	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	3.93			4.01		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2019 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama pH değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda, meyvelerin ortalama pH değerleri en yüksek siyah (4.07) plastik malç uygulaması ve kontrol (4.05) grubunda; en düşük ise beyaz (3.92) plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Aynı deneme yılında, yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama pH değerleri üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; tüm malç uygulamaları ve kontrol grubunda pH değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yine yönler bakımından, seyreltme yapılan ağaçlarda meyvelerin pH değerleri, siyah, beyaz ve gri malç uygulamaları ile kontrol grubunda güney yönlerde daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.39).

İkinci deneme yılında seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama pH değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). 2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçlardaki ortalama pH değerleri incelendiğinde; en yüksek değer siyah (4.10), beyaz (4.09) ve gri (4.10) plastik malç uygulamalarından; en düşük ise kontrol (4.01) grubundan elde edildiği belirlenmiştir. Yine seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama pH değerleri üzerine etkisi yönlere göre incelendiğinde; pH değerleri arasındaki farklılık, kontrol grubunda önemsiz iken tüm plastik malç uygulamalarında istatistiksel olarak önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Yine

yönler dikkate alındığında, pH değerlerinin; siyah, beyaz ve gri plastik malç uygulamalarında güney yönlerde daha fazla olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.40).

**Çizelge 4.40.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönlere göre pH değeri üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	pH	Ortalama	Yön	pH	Ortalama
Siyah	Kuzey	4.04 b	4.10 A	Kuzey	4.00	4.01 C
	Güney	4.16 a		Güney	4.01	
Beyaz	Kuzey	4.07 b	4.09 A	Kuzey	4.15 a	4.10 A
	Güney	4.11 a		Güney	4.04 b	
Gri	Kuzey	4.06 b	4.10 A	Kuzey	4.05	4.05 B
	Güney	4.14 a		Güney	4.05	
Kontrol	Kuzey	4.00	4.01 B	Kuzey	4.05 b	4.08 AB
	Güney	4.01		Güney	4.11 a	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	4.08			4.06		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2020 deneme yılında, seyreltme yapılan ağaçlarda, malç uygulamalarının ortalama pH değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). İkinci yılda, seyreltme yapılan ağaçlardaki ortalama pH değeri incelendiğinde; en yüksek değer beyaz (4.10) plastik malç uygulamasından; en düşük ise siyah (4.01) plastik malç uygulamasından belirlenmiştir. Yine, aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçların ortalama pH değeri yönlere göre kendi içinde incelendiğinde; beyaz plastik malç uygulaması ve kontrol grubundan elde edilen değerler arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Seyreltme yapılan ağaçlarda yönlere göre, pH değerlerinin; beyaz plastik malç uygulamasında kuzey yönde; kontrol grubunda ise güney yönde daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.40).

Birinci ve ikinci deneme yıllarına göre, seyreltme yapılan ve yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama pH değeri üzerine etkileri Çizelge 4.42’de verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında, hem seyreltme yapılmayan hem de seyreltme yapılan ağaçlardaki malç uygulamalarının ortalama pH değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.41).

**Çizelge 4.41.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama pH değeri üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	pH değeri 2019	2020	Ortalama	pH değeri 2019	2020	Ortalama
<b>Siyah</b>	3.94 a	4.10 a	4.02	4.07 a	4.01 c	4.04
<b>Beyaz</b>	3.90 b	4.09 a	4.00	3.92 c	4.10 a	4.01
<b>Gri</b>	3.93 ab	4.10 a	4.02	3.99 b	4.05 b	4.02
<b>Kontrol</b>	3.92 ab	4.01 b	3.97	4.05 a	4.08 ab	4.07
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	3.93	4.08	4.00	4.01	4.06	4.03

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Genel olarak, 2019 ve 2020 deneme yıllarında seyreltilen ve seyreltme yapılmayan ağaçlarda farklı malç uygulamalarının ortalama pH değerleri üzerine etkileri kendi içinde değerlendirildiğinde; sadece kontrol grubunda, seyreltme yapılan ağaçlardaki pH değeri seyreltilmeyenlerden daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.41). Farklı araştırmalarda, elma yetiştiriciliğinde, meyve kalitesini artırmaya ilişkin seyreltme uygulamaları, malç materyalleri, bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmakta ve çeşitli kültürel işlemler yapılmaktadır. Erzurum’da yapılan bir çalışmada, ‘Golden Delicious’ ve ‘Starking Delicious’ elma çeşitlerinde elle seyreltme ve kimyasal seyreltme olarak NAA, NAAm 10,20 ve 40 ppm’lik uygulamalarının meyve suyu pH değerinde kontrol grubuna göre artış sağladığı belirlenmiştir (Sadeler 1997). Buna karşın, Isparta (Eğirdir)’da yapılan bir araştırmada, ‘Mondial Gala’ ve ‘Fuji Kiku8’ elma çeşitlerinde ATS ile NAA ve elle meyve seyreltme uygulamalarının (Karakuş 2009) ve Iğdır’da ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Red Chief’ elma çeşitlerinde elle seyreltme uygulaması ile kontrol grubu meyvelerinin pH değeri üzerinde önemli bir etkisinin olmadığını belirlenmiştir (Turak, 2018). Araştırma bulgularımızda da, pH değeri seyreltme yapılmayan ağaçlarda kontrol grubunda (3.97), seyreltilen ağaçların kontrol grubundan (4.07) daha düşük bulunmuş olup, sonuçlarımız Sadeler (1997)’in bulguları ile uyum göstermiştir. Sonuçlarımızın diğer araştırmacıların (Karakuş, 2009; Turak 2018) bulgularından farklı olması ise, ekolojik koşulların, çeşitlerin ve uygulanan kültürel işlemlerden kaynaklı olduğu düşünülebilir. Yine, elmada farklı malç materyallerinin (beyaz kumaş örtü ve siyah plastik) kullanıldığı Isparta (Eğirdir)’da yapılan bir araştırmada, M9 anacına aşılı ‘Breburn’ elma çeşidinde, uygulamalarının pH üzerine etkilerinin önemsiz olduğu bildirilmiştir (Küçükçumuk, vd, 2013). Araştırmamızda da hem seyreltilen hem de seyreltilmeyen ağaçlar malç uygulamalarına göre kendi içinde değerlendirildiğinde, pH değeri ile kontrol grubu arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur.

#### 4.3.4. Toplam fenolik madde (TFM) miktarı (mg GAE/L)

Seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda malç uygulamalarına göre; derimi yapılan meyve örneklerinde belirlenen ortalama TFM miktarı Çizelge 4.42 ve Çizelge 4.43’de verilmiştir.

2019 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların farklı malç uygulamalarına göre ortalama TFM miktarı değerleri arasında farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Ayrıca seyreltme yapılmayan ağaçların kuzey ve güney yönlerindeki ortalama TFM miktarı değerleri arasında da istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Seyreltilmeyen ağaçlarda ortalama TFM miktarı; malç uygulamalarına göre yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; en yüksek siyah (126.26 mg GAE/L) plastik malç uygulaması; en düşük ise gri (95.30 mg GAE/L) plastik malç uygulamasından elde edilmiştir. Aynı yıl seyreltme yapılan ağaçların farklı malç uygulamalarına göre ortalama TFM miktarı değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda, meyvelerin ortalama TFM miktarı malç uygulamalarına göre yönler dikkate alınmadan incelendiğinde; en yüksek değer yine siyah (143.40 mg GAE/L) plastik malç en düşük ise, gri (109.20 mg GAE/L) plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Aynı deneme yılında, yine seyreltme yapılan ağaçlarda malç uygulamalarının ortalama TFM miktarı üzerine etkisi yönler göre incelendiğinde; siyah ve gri renkli plastik malç uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yine yönler bakımından, seyreltme yapılan ağaçlarda meyvelerin TFM miktarı değerleri, siyah plastik malç uygulamasında güney; gri plastik malç uygulamasında ise kuzey yönlerde daha yüksek belirlenmiştir. Tüm malç uygulamaları ve kontrol grubu ortalama TFM miktarı değerleri; seyreltme yapılmayan ağaçlarda (107 mg GAE/L), seyreltilen ağaçların meyvelerindeki değerlerden (117.13 mg GAE/L) daha düşük belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

**Çizelge 4.42.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2019 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönler göre TFM miktarı (mg GAE/L) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	TFM (mg GAE/L)	Ortalama	Yön	TFM (mg GAE/L)	Ortalama
Siyah	Kuzey	133.52	126.26	Kuzey	119.54 b	143,40 A
	Güney	119.01		Güney	167.26 a	
Beyaz	Kuzey	100.72	109.74	Kuzey	103.59	115.86 AB
	Güney	118.76		Güney	128.14	
Gri	Kuzey	110.42	95.30	Kuzey	128.91 a	109.20 B
	Güney	80.17		Güney	89.49 b	
Kontrol	Kuzey	99.98	97.88	Kuzey	126.80	128.74 AB
	Güney	95.78		Güney	130.67	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	107.30			124.30		

Sütunlarda yer alan büyük harfler uygulamalara göre ortalama değerlerin istatistiksel olarak farklılığı göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

2020 yılında seyreltme yapılmayan ağaçların farklı malç uygulamalarına göre ortalama TFM miktarı değerleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Seyreltilmeyen ağaçlarda ortalama TFM miktarı; malç uygulamalarına göre yönler dikkate alınmadan değerlendirildiğinde; yine en yüksek siyah (88.38 mg GAE/L) plastik malç uygulaması; en düşük ise kontrol (77.47 mg GAE/L) grubundan



elde edilmiştir. Bununla birlikte, seyreltme yapılmayan ağaçların yönler göre ortalama TFM miktarı değerleri arasında sadece beyaz plastik malç uygulamasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Yine yönler bakımından, seyreltilmeyen ağaçlarda meyvelerin TFM miktarı değerleri, beyaz plastik malç uygulamasında kuzey yönde güneyden daha yüksek belirlenmiştir. Aynı yıl seyreltme yapılan ağaçların farklı malç uygulamalarına göre ortalama TFM miktarı değerleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aynı deneme yılında seyreltme yapılan ağaçlarda, meyvelerin ortalama TFM miktarı malç uygulamalarına göre yönler dikkate alınmadan incelendiğinde; en yüksek değer kontrol (100.77 mg GAE/L) grubundan en düşük ise, beyaz (71.70 mg GAE/L) plastik malç uygulamasında belirlenmiştir. Ayrıca seyreltme yapılan ağaçların kuzey ve güney yönlerindeki ortalama TFM miktarı değerleri arasında da istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmamıştır. Tüm malç uygulamaları ve kontrol grubunun ortalama TFM miktarı değerleri; seyreltme yapılmayan ağaçlarda (83.18 mg GAE/L), seyreltilen ağaçların meyvelerindeki değerlerden (81.58 mg GAE/L) daha düşük belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

**Çizelge 4.43.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde 2020 yılı malç ve seyreltme uygulamalarının yönler göre TFM miktarı (mg GAE/L) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	Yön	TFM (mg GAE/L)	Ortalama	Yön	TFM (mg GAE/L)	Ortalama
Siyah	Kuzey	74.17	88.38	Kuzey	63.36	78.63
	Güney	102.60		Güney	93.89	
Beyaz	Kuzey	108.68 a	84.59	Kuzey	65.86	71.70
	Güney	60.50 b		Güney	77.53	
Gri	Kuzey	71.33	82.27	Kuzey	78.14	75.23
	Güney	93.20		Güney	72.33	
Kontrol	Kuzey	77.02	77.47	Kuzey	102.47	100.77
	Güney	77.92		Güney	99.07	
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	83.18			81.58		

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p<0.05$ ).

Her iki deneme yılındaki farklı malç uygulamalarına göre seyreltme yapılmayan ve seyreltilen ağaçların ortalama TFM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $p<0.05$ ). Seyreltilmeyen ağaçlarda en yüksek ortalama TFM miktarı siyah plastik malç (107.32 mg GAE/L) uygulamasından; en düşük kontrol (87.68 mg GAE/L) grubundan elde edilmiştir. Seyreltme yapılan ağaçlarda ise; en yüksek ortalama TFM değeri kontrol (114.75 mg GAE/L) grubundan; en düşük ise gri (92.22 mg GAE/L) plastik malç uygulamasından belirlenmiştir. Yine, tüm malç uygulamaları ve kontrol grubunun ortalama TFM miktarı değerleri; seyreltme yapılmayan ağaçlarda (95.24 mg GAE/L), seyreltilen ağaçların meyvelerindeki değerlerden (100.46 mg GAE/L) daha düşük belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

**Çizelge 4.44.** ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde deneme yıllarına göre malç ve seyreltme uygulamalarının ortalama TFM miktarı (mg GAE/L) üzerine etkisi

Uygulama	Seyreltilmeyen			Seyreltilen		
	TFM (mg GAE/L)		Ortalama	TFM (mg GAE/L)		Ortalama
	2019	2020		2019	2020	
<b>Siyah</b>	126.26	88.38	107.32	143.40 a	78.63	101.01
<b>Beyaz</b>	109.74	84.59	97.16	115.86 ab	71.70	93.78
<b>Gri</b>	95.30	82.27	88.78	109.20 b	75.23	92.22
<b>Kontrol</b>	97.88	77.47	87.68	128.74 ab	100.77	114.75
<b>Ortalama (Seyreltme)</b>	107.30	83.18	95.24	124.30	81.58	100.46

Sütunlarda yer alan küçük harfler her bir uygulamanın yönleri arasında istatistiksel olarak fark olduğunu göstermektedir ( $p < 0.05$ ).

Araştırma bulgularımıza göre, ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde genelde, seyreltilmeyen ve seyreltilen ağaçlarda ortalama TFM miktarı deneme yıllarına göre değişmekle birlikte tüm malç uygulamalarında özellikle siyah renkli plastik malç uygulamasında daha yüksek düzeyde belirlenmiştir. Ayrıca, birinci deneme yılında ortalama TFM miktarı ikinci yıla göre daha fazla belirlenmiştir. Bu farklılığın özellikle iklim koşullarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Red Chief’ elma çeşitlerinde elle ve kimyasal (NAA; 5, 10 ppm ve BA; 100, 150 ppm) ile yapılan seyreltme çalışmasında, hasat dönemindeki meyvelerin polifenol oksidaz aktivitesinin kontrol grubuna göre artış gösterdiği belirlenmiştir (Gülsoy vd 2019). Araştırma sonuçlarımızda da, TFM miktarının el ile seyreltme uygulamasında kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Dolayısıyla, gerek el ile gerekse kimyasal ile yapılan seyreltme uygulamalarının TFM miktarında artış sağlaması bakımından Gülsoy vd (2019) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile bulgularımız arasında benzerlik bulunmaktadır.

## 5. SONUÇLAR

Antalya (Korkuteli) ekolojik koşullarında gölge neti altında yetiştirilen M9 klon anacına aşılı 'Buckeye Gala' elma çeşidinde farklı malç uygulamaları ile meyve seyreltmesinin kalite ve verim üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmadan, aşağıda belirtilen sonuçlar elde edilmiştir.

Fenolojik gözlemlerden elde edilen sonuçlara göre; 2019 yılında 'Buckeye Gala' elma çeşidinde malç uygulamaları ve kontrol grubunda sırasıyla; tomurcuk kabarma tarihinde (16 Mart ve 19 Mart) 3 günlük; tomurcuk patlama tarihinde (22 Mart ve 25 Mart) 3 günlük; çiçeklenme başlangıcı tarihinde (12 Nisan ve 15 Nisan) 3 günlük; çiçeklenme sonu tarihinde de (25 Nisan ve 29 Nisan) 4 günlük bir farklılık belirlenmiştir. Bununla birlikte malç uygulamaları ve kontrol grubu arasında derim tarihleri (21 Ağustos) bakımından bir farklılık gözlenmemiştir. Denemenin 2. yılında da malç uygulamalarına göre fenolojik gözlem tarihlerinde belirgin bir farklılık görülmemiştir. 2020 yılında da malç uygulamaları ve kontrol grubunda sırasıyla; tomurcuk kabarma tarihinde (18 Mart ve 20 Mart) 2 günlük; tomurcuk patlama tarihinde (23 Mart ve 26 Mart) 3 günlük; çiçeklenme başlangıcı tarihinde (12 Nisan ve 16 Nisan) 4 günlük; çiçeklenme sonunda (27 Nisan ve 30 Nisan) 3 günlük bir farklılık görülmüştür. Derim tarihi (24 Ağustos) bakımından ise, malç uygulamaları ve kontrol grubu arasında ilk deneme yılında olduğu gibi yine bir farklılık görülmemiştir.

Denemede derim tarihi bakımından yıllar kendi içinde değerlendirildiğinde; siyah, beyaz ve gri renkli plastik malç uygulamaları ile kontrol grubu arasında her iki yılda da bir farklılık belirlenmemiş olup, 2019 yılı derim tarihi, 2020 yılından 3 gün önce gerçekleşmiştir. Her iki deneme yılında da malç uygulamaları ile kontrol grubu arasında derim tarihleri bakımından bir farklılık belirlenmemesi, malç materyallerinin uygulanma tarihlerindeki (Mart ayı) gecikmeden kaynaklanmıştır. Bu nedenle, gerek yapılacak olan benzer araştırmalarda, gerekse pratikte; malç materyallerinin meyve kalitesi ve erkencilik üzerine olabilecek etkilerinin daha belirgin gerçekleşebilmesi bakımından plastik malç uygulama zamanınının (Aralık-Ocak ayları) geciktirilmemesine özen gösterilmesi yararlı olacaktır.

Meyve verim değerleri bakımından birinci deneme yılında seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda kontrol grubu ile tüm malç uygulamalarından elde edilen verim değerleri periyodisite etkisiyle, ikinci deneme yılına göre daha düşük olmuştur. Buna karşın, ikinci deneme yılında seyreltilmeyen ve seyreltilen ağaçlarda özellikle tüm malç uygulamalarında, ilk yıla kıyasla açan çiçek miktarında ve meyve tutumunda önemli düzeyde bir artış görülmüş ve bu artış meyve verimine de açıkça yansımıştır. Genel olarak seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda malç uygulamasında; sırasıyla gri, siyah ve beyaz renkli plastik malç uygulamalarında kontrole göre daha yüksek verim elde edilmiştir.

Meyve büyüme seyrinin belirlenmesi amacıyla, meyve tutumundan derim zamanında dek yapılan ölçümlerde; her iki deneme yılında da seyreltilen ve seyreltilmeyen ağaçlardaki malç uygulamalarının meyve eni ve boyu değerleri üzerine etkilerinin farklı olduğu görülmüştür. Tüm malç uygulamalarında, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda her iki deneme yılında da, meyve eni ve boyu ölçümleri

değerleri, kontrol grubuna göre daha yüksek belirlenmiştir. Özellikle ikinci deneme yılında, hem meyve eni hem de meyve boyu ölçümlerinde en yüksek değer, seyreltme yapılan ve siyah plastik malç uygulanan ağaçlardan elde edildiği ve bunu beyaz ve gri malç uygulamalarının izlediği belirlenmiştir. 'Buckeye Gala' elma çeşidinde 2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ve seyreltilmeyen ağaçlarda derim zamanında ölçülen meyve eni değerleri, meyve boyu değerlerinden daha yüksek olduğu ve meyve şeklinin hafif basık yapıda olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca, Antalya (Korkuteli) ekolojik koşullarında M9 anacı üzerinde yetiştirilen 'Buckeye Gala' elma çeşidinde, meyvelerin en ve boy gelişim değerlerinin; meyve tutumundan (Mayıs ayı) Haziran ayı başına dek daha yavaş arttığı ve bu artışın Temmuz ortasına kadar biraz hızlandığı, daha sonra ise derim zamanına (Ağustos sonu) dek azalan hızla devam ederek, tek (=basit) sigmoid bir gelişme eğrisi oluşturduğu belirlenmiştir. Bu meyve büyüme sonuçlarından yararlanılarak; pratikte meyve gelişmesinin özellikle hızlandığı dönemde, elma bahçelerinde yapılacak olan sulama ve gübreleme uygulamalarına özen gösterilmesi, meyve verim ve kalitesine sağlayacağı olumlu etkiler bakımından tavsiye edilebilir.

Her iki deneme yılında da ortalama meyve ağırlığı değerleri bakımından, seyreltme yapılmayan ve seyreltilen ağaçlar ile tüm malç uygulamaları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Ortalama meyve ağırlığı değerleri; hem seyreltme yapılmayan ağaçlarda malç uygulamaları (144.01-138.66 g) kontrol (134.78 g) grubundan, hem de seyreltilen ağaçlarda malç uygulamaları (153.69-146.12 g) kontrol (136.63 g) grubundan daha fazla belirlenmiştir. Ayrıca, seyreltme yapılmayan ağaçlardaki malç uygulamalarındaki ortalama meyve ağırlığının (139.85 g), seyreltilen (148.30g) ağaçlara göre daha yüksek olduğu da görülmüştür.

Meyve boyu değerleri her iki deneme yılı dikkate alındığında, seyreltme yapılmayan ağaçlar ile malç uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Bununla birlikte, 2019 ve 2020 deneme yıllarında, seyreltme yapılan ağaçlarda tüm malç uygulamaları ortalama meyve boyu değerleri (62.48 - 61.41 mm), kontrol (59.44 mm) grubuna göre daha yüksek belirlenmiştir.

Meyve eni değerleri iki deneme yılına göre değerlendirildiğinde, seyreltme yapılmayan ağaçlar ile malç uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Seyreltilen ağaçlarda ise ortalama meyve eni değerleri, tüm malç uygulamalarında (68.87-67.42 mm) kontrol (65.66 mm) grubundan daha yüksek bulunmuştur.

Meyve hacim değerleri deneme yıllarına göre değerlendirildiğinde, seyreltme yapılmayan ağaçlarda, malç uygulamalarında (165.68-164.28 ml) kontrol (155.68 ml) grubundan daha fazla bulunmuştur. Seyreltilen ağaçlarda ise siyah (178.25 ml), beyaz (173.60 ml) ve gri (173.35 ml) renkli plastik malç uygulamaları ile kontrol (158.29 ml) grubu meyvelerinde hacim değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Meyve eti sertliği değerleri her iki deneme yılına göre incelendiğinde, seyreltme yapılmayan ağaçlarda siyah (7.62 kg/cm<sup>2</sup>) plastik malç uygulaması ve kontrol (7.60 kg/cm<sup>2</sup>) grubundan, beyaz ve gri plastik malç uygulamalarına göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Seyreltme yapılan ağaçlarda ise ortalama meyve eti sertliği değerleri, beyaz (7.85 kg/cm<sup>2</sup>) ve gri (7.66 kg/cm<sup>2</sup>) plastik malç uygulamaları ile kontrol (7.86 kg/cm<sup>2</sup>) grubunda, siyah (7.41 kg/cm<sup>2</sup>) plastik malç uygulamasından daha yüksek bulunmuştur.

Meyve kabuk rengi ölçümünde, parlaklık ( $L^*$ ) değerleri; her iki deneme yılının ortalamasına göre, seyreltme yapılmayan ağaçlarda 50.87 (kontrol grubu) ile 49.08 (beyaz plastik malç uygulaması) arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 50.09 (beyaz plastik malç uygulaması) ile 49.56 (kontrol grubu) arasında değişim göstermiştir. Meyve kabuk rengi ölçümünde  $a^*$  değerleri, iki deneme yılının ortalamasına göre, seyreltme yapılmayan ağaçlarda 33.62 (siyah plastik malç uygulamasında) ile 32.90 (kontrol grubu) arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 35.05 (gri plastik malç uygulaması) ile 34.08 (beyaz plastik malç uygulaması) arasında değişmiştir. Yine, meyve kabuk rengi ölçümünde  $b^*$  değerlerinin, deneme yılları ortalamasına göre, seyreltme yapılmayan ağaçlarda 21.10 (kontrol grubu) ile 20.49 (beyaz ve gri plastik malç uygulamaları) arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 22.05 (beyaz plastik malç uygulaması) ile 20.99 (siyah plastik malç uygulaması) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Meyve eti rengi ölçümünde,  $L^*$  (parlaklık) değerleri; iki deneme yılının ortalamasına göre; seyreltme yapılmayan ağaçlarda 81.22 (gri plastik malç uygulaması) ile 80.04 (beyaz plastik malç uygulaması) arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 80.96 (beyaz plastik malç uygulaması) ile 79.90 (gri plastik malç uygulaması) arasında değişmiştir. Meyve eti rengi ölçümünde,  $a^*$  değerlerinin, deneme yılları ortalamasına göre, seyreltme yapılmayan ağaçlarda 1.91 (kontrol grubu) ile 1.56 (beyaz plastik malç uygulaması) arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 2.00 (siyah plastik malç uygulaması) ile 1.37 (beyaz plastik malç uygulaması) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Yine, meyve kabuk rengi ölçümünde  $b^*$  değerleri; her iki deneme yılının ortalamasına göre, seyreltme yapılmayan ağaçlarda 22.11 (beyaz plastik malç uygulaması) ile 21.00 (gri plastik malç uygulaması) arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 21.11 (beyaz plastik malç uygulaması) ile 22.55 (siyah plastik malç uygulaması) arasında değişim göstermiştir.

Meyve suyunda belirlenen SÇKM miktarı; deneme yıllarına göre değerlendirildiğinde; seyreltilmeyen ağaçlarda en yüksek ortalama SÇKM miktarı kontrol grubu (% 13.62) ile siyah (% 12.98) plastik malç uygulaması; en düşük ise beyaz (% 12.38) ve siyah (% 12.18) plastik malç uygulamalarından elde edilmiştir. Seyreltme yapılan ağaçlarda ise her iki deneme yılına göre ortalama SÇKM miktarının; kontrol (% 14.23) grubu meyvelerinde, gri (% 13.49), siyah (% 13.00) ve beyaz (% 12.93) plastik malç uygulamalarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, deneme yıllarına göre

tüm uygulamalarda ortalama SÇKM miktarının; seyreltme yapılan ağaçlarda (% 13.41), seyreltilmeyen ağaçlardan (% 12.80) daha yüksek olduğu da saptanmıştır.

Meyve suyunda belirlenen TEA miktarı, her iki deneme yılına göre incelendiğinde, seyreltilmeyen ağaçlarda ortalama TEA miktarı siyah plastik malç uygulaması ile kontrol grubundan (0.34 g/100ml), beyaz (0.32 g/100ml) ve gri (0.30 g/100ml) plastik malç uygulamalarından daha yüksek bulunmuştur. Seyreltme yapılan ağaçlarda ise iki deneme yılına göre ortalama TEA miktarı yine en fazla kontrol (0.33 g/100ml) grubunda en az ise siyah (0.29 g/100ml) plastik malç uygulamalarında belirlenmiştir. Ayrıca, deneme yıllarına göre tüm uygulamalarda ortalama TEA miktarı değerleri bakımından; seyreltilmeyen (0.33 g/100ml) ve seyreltme yapılan (0.32 g/100ml) ağaçlar arasında belirgin bir farklılık bulunmamıştır.

Meyve suyu pH değeri, deneme yıllarına göre incelendiğinde; ortalama pH değeri, seyreltilmeyen ağaçlarda uygulamalara göre, 4.02 (siyah ve gri plastik malç uygulamaları) ile 3.97 arasında; seyreltme yapılan ağaçlarda ise 4.07 (kontrol grubu) ile 4.01 (beyaz plastik malç uygulaması) arasında değişim göstermiştir. Ayrıca, iki deneme yılına göre, hem seyreltme yapılmayan (4.00) hem de seyreltilen (4.03) ağaçlarda tüm uygulamalardan elde edilen ortalama pH değerleri arasında da istatistiksel olarak önemli bir farklılık görülmemiştir.

Meyve suyunda belirlenen TFM miktarı, deneme yıllarına göre incelendiğinde, seyreltme yapılmayan ağaçlarda uygulamalara göre, ortalama TFM miktarı 107.32 mg GAE/L (siyah plastik malç uygulaması) ile 87.68 mg GAE/L (kontrol grubu); seyreltme yapılan ağaçlarda ise, 114.75 mg GAE/L (kontrol grubu) ile 92.22 mg GAE/L (gri plastik malç uygulaması) arasında değişiklik göstermiştir. Ayrıca, her iki deneme yılında, tüm uygulamalarda ortalama TFM miktarının; seyreltme yapılan ağaçlarda (100.46 mg GAE/L), seyreltilmeyen ağaçlardan (95.24 mg GAE/L) daha yüksek olduğu da saptanmıştır.

Araştırma bulgularımıza göre genelde, seyreltme yapılan ağaçlarda güney yönde yetişen meyvelerin ağırlık, hacim, en ve boy (irilik) ölçüm değerleri ile SÇKM miktarı ve TFM madde miktarı ve renk oluşumunun kuzeydeki meyvelerden daha yüksek oldukları ve bu durumun meyve kalitesini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Dolayısıyla, meyvelerde derime önce güney yöneyden başlanılmasının uygunluk ve meyve kalitesi bakımından yarar sağlayabilecektir.

Bu çalışmada, kullanılan malç uygulamaları sayesinde yabancı ot mücadelesine ihtiyaç duyulmamıştır. Böylece, yabancı ot mücadelesinde kullanılacak fiziksel ve kimyasal uygulamalar için zaman ve girdi kullanımının azaltılmasıyla ekonomik getiri sağlanması yanında, toprağın agregat yapısı da korunabilecektir. Ayrıca, araştırmamızda, malç uygulamalarının toprak nemini muhafaza ettiği ve toprak yüzeyinden olacak buharlaşmayı önlediği için tuzluluk oluşumunu engellediği ve su tasarrufuna katkı sağlamış olabileceği de düşünülmektedir. Özellikle, günümüzde iklim değişikliği

sürecinin yaşanması, mevcut su kaynakları ile daha fazla tarımsal alanın sulanabilmesi ve düşük maliyet temini için sık dikimli elma bahçelerinde malç kullanılması önerilebilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda farklı özelliklere sahip malç materyallerinin; toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirmesi, erkenciliği, meyve verim ve kalitesini olumlu yönde etkilemeleri bakımından, kış başlangıcında (Aralık-Ocak) uygulanmasının pratikte özellikle modern elma bahçelerinde kullanılmasının yarar sağlayacağı belirlenmiştir.

Bu çalışmamız ile, Antalya (Korkuteli) ekolojik koşullarında ‘Buckeye Gala’ elma çeşidi üzerinde yapmış olduğumuz bu çalışmanın, gerek benzer ekolojilerde yapılacak olan elma yetiştiriciliğinde çiftçilere gerekse bu konuda yapılacak bilimsel çalışmalara katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abacı, Z. ve Sevindik, E. 2014. Ardahan bölgesinde yetiştirilen elma çeşitlerinin biyoaktif bileşiklerinin ve toplam antioksidan kapasitesinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(2): 175-184. DOI: 10.29133/yyutbd.235931
- Akkurt, E. 2019. Bazı yazlık elma çeşitlerinde farklı tozlayıcı çeşitlerin meyve tutum oranı ve bazı meyve özelliklerine etkilerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 81s.
- Anonim 1: TÜİK. 2020. <http://www.tuik.gov.tr>, [Son erişim tarihi: 06.04.2021].
- Anonymous 1: FAO. 2019. <http://www.fao.org>, [Son erişim tarihi: 06.04.2021].
- Arakawa, O., Hori, Y. and R. Ogata. 1986. Characteristics of color development and relationship between anthocyanin synthesis and phenylalanine ammonia-lyase activity in Starking Delicious, Fuji, and Mutsuapplefruit. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.*, 54: 424–430.
- Arıkan, A. 2020. Elmalı-Antalya yöresinde ‘RedChief’ elma çeşidinin verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 55 s.
- Aslantaş, R., 1993. Erzincan İli Kemaliye ilçesinde doğal olarak yetişen bademlerin (*Amygdalus communis* L.) seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma (Yüksek Lisans Tezi), Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Atay, A.N., Koyuncu, F., Atay, E. ve Koyuncu, M.A. 2012. Hasat öncesi ethephon uygulamasının 'Starking Delicious' elmasında renklenme ve meyve kalitesi üzerine etkisi. *Ege Univ. Ziraat Fak. Derg.*, 49 (1): 107-112.
- Atay, E. 2007. MM 106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde meyve büyümesi ve gelişiminin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 78 s.
- Atay, E., Butar, S., Gargin, S., Atay, A. N., ALTINDAL, M., YALÇIN. B. 2013. Elmalarda merkezi lider terbiye sisteminde dal katları ve meyve kalitesi arasındaki ilişkiler. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 2013,28(2):67-70.
- Aydoğan, A. 2019. Elma yetiştiriciliğinde topografya ve rakımın meyve özelliklerine etkisi. Yüksek lisans tezi, Turgut Özal Üniversitesi, Malatya, 38s.
- Balık, S., 2005, Kahramanmaraş'ta dış satıma yönelik Japon grubu (*Prunus saliciana* Lindl.) sofralık yeni erik çeşitlerinin yetiştiriciliği üzerine araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, 61 s.
- Balta, F.M., Kaya, T., Kırkaya, H., Karakaya, O., 2015. Kumru (Ordu) yöresinde yetiştirilen mahalli elma genotiplerinin fenolojik, morfolojik ve pomolojik özellikleri. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2015, 32(1),47-56.



- Bayav, A., 2007. Isparta ilinde elma işletmelerinde yenilikler ve araştırma sonuçlarının benimsenme düzeyleri ve etki değerlendirmeleri. Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın. 159 s
- Baytekin, S. ve Akça, Y. 2011. M9 elma anacı üzerine aşılı farklı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2011, 28(1): 45-51.
- Bulantekin, Ö. 2004. Farklı yöntemlerle üretilen elma pekmezlerinin kimyasal özelliklerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta. 54 s.
- Burak, M., Büyükyılmaz, M., Öz, F. 1998. Marmara Bölgesi için ümitvar elma çeşitleri-IV. Bahçe. 27(1-2): 107-119
- Burak, M., Ergun, M.E., 2000. Sekizinci beş yıllık kalkınma planı, bitkisel üretim özel ihtisas komisyonu, Meyvecilik Alt Komisyonu Elma Raporu, DPT, Ankara.
- Butar, S., 2012. AVG (Aminoethoxyvinilglycine)' nin 'Jersey Mac' elma çeşidinde hasat önu meyve dökümü, hasat zamanı ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın. 74s.
- Butar, S., Çetinbaş, M., Atasay, A., İşçi, M., Koçal, H. 2016. Elmada meyve seyrletmesi, meyve tutumu ve meyve kalitesi üzerine bitki büyüme düzenleyicisi madde uygulamalarının etkisi. *GOÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33 (2), 9-18.
- Cemeroğlu, B. 2007. *Gıda Analizleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları*, Ankara, 535s.
- Ceylan Bozbuğa, F. 2008. Bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinin Niğde şartlarında fenolojik ve pomolojik özelliklerin tespiti. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 267 s.
- Ceylan, H. 2021. Kurtalan (Siirt) ekolojik koşullarında yetiştirilen M9 anacı üzerine aşılı bazı standart elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Yüzüncüyıl Üniversitesi, Van, 109 s.
- Childers, N.F.,1978. Apple regions, production, and varieties. pp: 16-65. Modern Fruit Science. Eighth Edition. Horticultural Publications, Rutgers University-The State University, Nichol Avenue, New Brunswick, New Jersey, 969 pages.
- Çorumlu, M. S. 2010. Çorum ili İskilip ilçesinde yetiştirilen bazı elma (*Moluscommunis* L.) çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, 107 s.
- Çulha, A. E. 2010. Çorum ekolojik şartlarında M9 anacına aşılı bazı elma çeşitlerinin fenolojik ve pomolojik özelliklerinin tespiti. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 62 s.
- Daler, S. 2015. Bazı birbirine benzer elma (*Molus Domestica* L.) genotiplerin depomolojik ve moleküler yöntemle ismine doğruluğun belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 88 s.

- Dayıoğlu, A. 2014. Farklı ışık geçirgenliğine sahip gölgeleme örtülerinin bazı elma çeşitlerinde güneş yanıklığı ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 78 s.
- Dousti, S. 2010. Braeburn, Fuji, Gala, Granny Smith, Jonagold, Top Red elma çeşitlerinde M9 anacı üzerindeki genç ağaçların verim ve bazı meyve özelliklerinin yaz ayları düşük nemli karasal iklim koşullarında incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 77 s.
- Dölek, N. 2019. Farklı renkte fotoselektif yeni nesil örtüler altında yetiştirilen ‘Fuji’ elma çeşidinin performanslarının araştırılması. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 86 s.
- Duran, O. 2013. Çanakkale yöresinde yetişen elma çeşitlerinde aromatik maddelerin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 67 s.
- Eren , İ., Özongun, Ş., Bayav, A., Karakuş, A. 2005.MM106 anacı üzerine aşılı ‘Starkrimson Delicious’ elma çeşidi ve bazı mutantlarının kalite kriterleri bakımından yarışdırılması. III Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Antakya-Hatay, s: 283-288.
- Eren, İ. 2002. Eğirdir yöresinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin optimum derim zamanları ve soğuk depolarda muhafaza olanakları üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 69 s.
- 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, Antalya, 141 s.
- Frank G. and Dennis Jr. 1986. Apple. Pp: 1-44. *CRC Handbook of Fruit Set and Development*, (Shaul P.Monselise), ISBN 0-8493-3260-5 by CRC Press, Inc. 567 pages.
- Funke, K. and Blanke, M. 2021. Spatial and Temporal Enhancement of Colour Development in Apples Subjected to Reflective Material in the Southern Hemisphere. *Horticulturae*, 7(1): 1-16, 0.3390/horticulturae7010002
- Gözlekçi, S. (1997). Hicaznar (*Punica granatum* cv. Hicaznar) çeşidinin dölleme, meyve gelişimi ve olgunlaşması üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Akdeniz Univ., Antalya.
- Gülsoy, E., Türkhan, A., Kaya, E. 2019. Kimyasal ve elle meyve seyreletme uygulamalarının bazı elma çeşitlerinde polifenoloksidaz aktivitesi üzerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(2): 211-217. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/harranziraat/issue/45625/474985>
- Gültepe, N. B. 2020. Ülkemiz koşullarında yeni yazlık, güzlük ve kışlık elma çeşitlerinin adaptasyonu. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 51s.

- Güneş, A. 2017. Gülnar yöresinde yetiştirilen elma genotiplerinin morfolojik, fenolojik, pomolojik ve moleküler tanımlanması. Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 97 s.
- Hui, Y. 2006. Handbook of Fruits and Fruit Processing. USA: Blackwell Publishing Professional.
- Hung, Y.C., Morita, K., Shewfelt, R., Resurrection, A.V.A., Prussia, S., 1993. Color Evaluation of Apples. ASAE paper no. 936541.
- Işık, D , Türkmen, G , Demir, Z , Macit, İ . (2018). Yarı Bodur Elma Bahçelerinde Bazı Örtücü Bitkilerin Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Dergisi*, 34(2): 60-74. <https://dergipark.org.tr/pub/erciyesfen/issue/39694/427194>
- Işık, O. 2015. Artvin ili Camili yöresi yerel elma çeşitlerinin pomolojik ve fenolojik özellikleri. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, 89 s.
- İmrak B., 2016. Farklı renkte örtü sistemlerinin ‘Galaxy Gala’ Elma Çeşidinde meyve kalite ve fotosentetik parametreler üzerine etkileri *Alatarım* 2016, 15 (1): 29-38.
- Kaçal, E. 2009. Elmalarda (*malus x domestica* Borkh) meyve tutumu , meyve kalitesi ve çiçek tomurcuğu farklılaşması üzerine yeni çiçek seyrelticilerin etkileri. Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 124 s.
- Karaçalı, İ. 2004. Hasat ‘Uygun hasat zamanı saptanmasında kullanılan ölçütler’. Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi yayınları No: 494, 172 s
- Karakuş, A. 2009. Bazı elma çeşitlerinde kimyasal ve elle seyretme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 81s.
- Karlıdağ, H. ve Eşitken, A., 2006. Yukarı Çoruh vadisinde yetiştirilen elma ve armut çeşitlerinin bazı pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 2006, 16(2): 93-96.
- Karşı, T. 2016. Erzurum’da yetiştirilen bazı elma (*Malus communis L.*) çeşitlerinin fenolojik, pomolojik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 56 s.
- Kaya, H. 2019. Göksun (Kahramanmaraş) ekolojik koşullarında bazı elma çeşitlerinin fonolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisan tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 86 s.
- Kaya, T. ve Balta, F., 2013. Van yöresi elma seleksiyonları-2: periyodisiteye kısmi eğilim gösteren genotipler. *Akademik Ziraat Dergisi* 2(2):91-98
- Keskin, M. 2019. Amasya elma tiplerinde varyasyonun morfolojik ve biyokimyasal markörlerle belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 43 s.

- Kıran, M. 2016. Van yöresinde yetiştirilen elma çeşitlerinde vitamin c ve bazı mineral düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 92 s.
- Kitiş, Y.E. 2009. Çukurova bölgesi turuncgil bahçelerinde canlı ve cansız malç uygulamalarının entegre yabancı ot kontrolü açısından değerlendirmesi. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 335 s.
- Koç, F. 2019. Yüksekova (Hakkâri) ekolojik koşullarında yetiştirilen MM106 anacı üzerine aşılı bazı standart elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, 109 s.
- Küçükyumuk C., Yıldız H ., Kukul Kurttaş Y.S., Ay Z. ve Şenyurt H., 2013. Bodur Amaçlı Elma Bahçelerinde Malç Kullanımının Su Tüketimi, Verim ve Bazı Parametreler Üzerine Etkileri . *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 30 (1):48-64
- Layne, D.R., Jiang, Z., Rushing, J.W. 2002. The influence of reflective film and ReTain on red skin coloration and maturity of 'Gala' apples. *Hort Technol.*, 12(4): 640-645.
- Licznar-Malanczuk, M. 2015. Suitability of bluefescue (*Festuca ovina* L.) as living mulch in apple orchard—preliminary evaluation. *Acta Sci Pol Hortorum Cultus*14:163–174.
- Mage. F., 1982. Black Plastic Mulching Compared to Other Orchard Soil Management Methods. *Scientia Horticulturae*, Vol. 16, Issue 2, 131-136 s.
- Meinholda, T., Damerowa L, Blanke, M. 2011. Reflective materials under hailnet improve orchard light utilisation, fruit quality and particularly fruit colouration, *Scientia Horticulturae* 127 (2011) 447–451.
- Mert. C., Soylu, A., 2001. MM106 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde kimyasal seyreltme. *Bahçe* 30(1-2):81-94.
- Orman, E. 2005. Bahçesaray yöresi mahalli armutların pomolojik ve morfolojik özelliklerinin incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü yıl Üniversitesi, Van, 94 s
- Osmanoğlu, A. 2008. Posof (Ardahan) yöresi elma genetik kaynaklarının fenolojik, morfolojik, pomolojik ve moleküler tanımlanması. Doktora tezi, Yüzüncüyıl Üniveritesi, Van, 179 s.
- Overbeck, V., Schmitz-Eiberger, M.A., Blanke, M. 2013. Reflective mulch enhances ripening and health compounds in apple fruit. *J Sci Food Agric*2013, 93: 2575–2579 [www.soci.org](http://www.soci.org) , ([wileyonlinelibrary.com](http://wileyonlinelibrary.com)) DOI 10.1002/jsfa.6079
- Özbek, S., 1978. Özel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay.No:128, Ders Kitabı, Adana.

- Özçağırın R., Ünal A., Özeke E., İsfendiyaroğlu M., 2011. Elma. Ilıman iklim meyve türleri. yumuşak çekirdekli meyveler (Cilt II.) Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 556, Genişletilmiş 3 baskı, 166 s.
- Özçağırın R., Ünal A., Özeke E., İsfendiyaroğlu M., 2005. Ilıman iklim meyve türleri. yumuşak çekirdekli meyveler cilt II. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 556. 200.
- Özçağırın, R., Ünal, A., Özeke, E., İsfendiyaroğlu, M., 2004. Ilıman iklim meyve türleri, yumuşak çekirdekli meyveler (Cilt:2). Ege Üniversitesi, Ziraat Fak., Yayın No: 556, İzmir. 200 s.
- Özoğul, A. 2019. Uşak ilinde yetişen yerel elma genotiplerinin bazı pomolojik ve biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak. 81s.
- Öztürk, B., 2012. 'Jonagold' elma çeşidinde aminoethoksivinilglisin (Avg) hasat önu dökümüne, 'Braeburn' elma çeşidinde metal jasmonatın (Meja) renklenme üzerine etkileri. Doktora tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat. 111 s.
- Öztürkt, G. 2005. Bazı yeni elma çeşitlerinde uygun dölleyici çeşidin ve kendine verimliliğın belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 53 s.
- Pırlak, L., Gülerüz, M., Aslantaş, R., Eşitken, A., 1997. Erzurum ilinin Tortum ve Uzundere ilçesindeki yetişen yazlık elma tiplerinin seleksiyon yoluyla ıslahı üzerinde bir araştırma. Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, s. 21-28, 2-5 Eylül, Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Pour, N. K. 2019. Elmanın kuruma kinetiğinin incelenmesi. Doktora tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul, 218 s.
- Sadeler, M. 1997. Tortum (Erzurum)'da yetiştirilen 'Golden Delicious' ve 'Starking Delicious' elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve özelliklerine etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 59 s.
- Seymen, T. 2015. Eğirdir koşullarında bazı yerli elma çeşit ve klonlarının fenolojik, pomolojik ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 95 s.
- Slatnar, A., Kwiecinska, I., Licznar-Malanczuk, M., Veberic, R. 2019. The effect of green cover within rows on the qualitative and quantitative fruit parameters of full-cropping apple trees. *Horticulture, Environment, and Biotechnology* 61, 41-49.
- Soydan, M. 2019. Elmanın kurutulması: Matematiksel modelleme ve bazı kalite parametrelerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 133 s.

- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C., Öztürk, Ö. 2003. MM106 anacı üzerine aşılı Elma çeşitlerinin Görükle Koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 17(2): 57-65
- Spanos, G.A., Wrolstad, R.E. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of thompson seedless grape juice. *Journal of Agricultural food chemistry*, 38: 1565 – 1571.
- Szewczuk, A., Gudarowska, E. 2004. The effects of different types of mulching on yield, size, color and storability of ‘Jonagored’ apples, *journal of fruit and ornamental plant research* vol. 12, 2004 special ed.
- Şan, B. 1998. Isparta ekolojik koşullarında bazı meyve çöğür anaçlarının gelişmesine plastik malç ve alçak tünel uygulamalarının etkileri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, 79 s. (Yayınlanmamış).
- Şen, F.A., 2008. Ankara ili Gölbaşı ilçesinde M.9 Anacı üzerine aşılı ‘Golden Delicious’, ‘Mondial Gala’ ve ‘Fuji’ elma çeşitlerinin yıllık gelişimi, meyve verim ve kalitesi üzerine araştırmalar. Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ocak 2017, Tarım Ürünleri Piyasaları: Elma, Ürün no:10.
- Turak, B. 2018. Iğdır ekolojisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde benziladenin ve naftalin asetik asit uygulamalarının meyve seyreltmesi ve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi, Iğdır Üniversitesi, Iğdır, 69 s.
- Turan, S. 2020. Bazı elma çeşitlerinin Malatya’da ova şartlarında performansların incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Turgut Özal Üniversitesi, Malatya, 83 s.
- Türkeli, Y., Barut E. 2010. Bodur ve yarı bodur anaçlar üzerine aşılı elma ağaçlarında BA (Benziladenine) uygulamasının meyve seyreltmesi ve kalitesi üzerine etkileri. *Alatarım* 2010,9 (1): 37-44.
- Uzun, S. 2015. Çamaş (Ordu) yöresinde yetişen yerel elma çeşitlerinin bazı fonolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ordu Üniversitesi, Ordu, 142 s.
- Vurgun, H. 2012. Doğu Anadolu bölgesi elma genotiplerinin morfolojik karakterizasyonu. Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 92 s.
- Yaman, B. 2012. Farklı malç tiplerinin kayısılarda erkencilik, verim ve meyve kalitesine etkisi. Yüksek lisan tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay, 86 s.
- Yer, N. 2019. Doğu Karadeniz bölgesinde seçilmiş bazı yerel elma çeşitlerinin uygun hasat zamanlarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 73 s.
- Yıkar, E., 2003. Elma. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Yayınları, 4 (7), 1-4s, Ankara

- Yılmaz, A. 2004. Tüysüz beyaz şeftali tiplerinin önemli şeftali ve nektarin çeşitleriyle morfolojik ve genetik özellikler bakımından karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 57s.
- Yılmaz, Ç. 2008. Tekirdağ ekolojisinde yetiştirilen bazı önemli elma çeşitlerinde kimyasal seyretme. Yüksek lisan tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, 61 s.
- Yılmaz, M. 2016. Akdeniz geçit kuşağında değişik dönemlerde olgunlaşan bazı elma çeşitlerinin performanslarının belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa, 65 s.
- Zawli, A.B. 2019. Afganistan, Gazni ilinde yetişen yerel elma çeşitlerinin bazı fenolojik, morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 89 s.

## ÖZGEÇMİŞ

**Mehmet ANKARALIOĞLU**  
mehmet.ankaralioglu@gmail.com



### ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2018- 2021	Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya
Lisans	Selçuk Üniversitesi
2003-2007	Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Konya

### MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Ziraat Mühendisi	Tarım Kredi Kooperatifi Antalya Bölge Birliği
2008-2011	
Ziraat Mühendisi	Korkuteli Tarım ve Orman İlçe Müdürlüğü, Antalya
2011- Devam ediyor	