



T.C.

HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORGANİK ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI SEYRELTME
UYGULAMALARININ ÇİÇEKLENME DÜZENSİZLİĞİ, MEYVE
VERİM ve KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Derya KILIÇ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

HATAY
OCAK - 2024



T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORGANİK ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI SEYRELTME
UYGULAMALARININ ÇİÇEKLENME DÜZENSİZLİĞİ, MEYVE VERİM
ve KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Derya KILIÇ
ORCID:0000-0002-4076-7594

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Danışman
Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN
ORCID: 0000-0002-2583-9588

HATAY
OCAK - 2024

T.C.
HATAY MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ORGANİK ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI SEYRELTME
UYGULAMALARININ ÇİÇEKLENME DÜZENSİZLİĞİ, MEYVE VERİM ve
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ**

Derya KILIÇ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN danışmanlığında hazırlanan bu tez 11/01/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN
Başkan

Prof. Dr. Safder BAYAZIT
Üye

Prof. Dr. Ali KÜDEN
Üye

Prof. Dr. Fatma YILDIRIM
Üye

Prof. Dr. Ahmet EŞİTKEN
Üye

Kod No:

Doç. Dr. Cengiz KARACA
Enstitü Müdürü

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 356O219

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

11/01/2024

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Derya KILIÇ

ÖZET

ORGANİK ELMA YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI SEYRELTME UYGULAMALARININ ÇİÇEKLENME DÜZENSİZLİĞİ, MEYVE VERİM ve KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışma, organik olarak yetiştirilen ‘Braeburn’, ‘Buckeye Gala’, ‘Fuji’, ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Idared’ elma çeşitlerinde farklı çiçek seyrelticilerinin çiçeklenme düzensizliği, meyve verim ve meyve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2020 ve 2021 yıllarında Karapınar/Konya’da sürdürülmüştür. Çalışmada elle çiçek seyreltmesi (EÇS), elle meyve seyreltmesi (EMS) makineli seyreltme (M1, M1+E, M2, M2+E), kireç sülfür (%2, %3 ve %4), Serenade sc (15, 30 ve 45 ml/L) ve vinas (%2.5, %5 ve %10) uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Uygulama yapılan çeşitlerde fenolojik gözlemlerden ilk çiçeklenme, tam çiçeklenme, çiçeklenme sonu ve hasat zamanı, küçük meyve tutma oranı ve hasattaki meyve tutma oranı, ağaç başına verim, gövde birim kesit alanına düşen verim ve dekara verim, meyve kalite özellikleri, meyve kabuk ve et rengi ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, seyreltme uygulamalarının fotosentez değerlerine etkileri incelenmiştir. Çalışmada, elma çeşitlerinin Karapınar/Konya ekolojisindeki, çiçeklenmenin nisan ayı sonunda ve meyve tutumunun mayısın ilk yarısında gerçekleştiği gözlenmiştir. Hasat zamanı ağustosun son haftası ile ekimin ilk haftası olarak tespit edilmiştir. Çeşit ve yıllara bağlı olarak seyreltme uygulamalarının etkinlikleri farklılık göstermekle birlikte çiçeklenme döneminde kireç sülfür ve vinas uygulamalarının seyreltme üzerine önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Kireç sülfür (KS2 ve KS3), makineli seyreltme (M2, M2+E) ve vinas (V1 ve V2) uygulamalarının fotosentez oranında azalmalara neden olarak meyve tutumunda düşüşlere neden olduğu saptanmıştır. Çalışma sonucunda, ‘Braeburn’ çeşidinde M2+E, KS3 ve V2 uygulamaları; ‘Buckeye Gala’ çeşidinde M2+E, KS1, V1 ve V2 uygulamaları; ‘Fuji’ çeşidinde KS1, KS2, V1, V2 uygulamaları; ‘Granny Smith’ çeşidinde KS1, KS2, V1, V2 uygulamaları, ‘Golden Delicious’ çeşidinde M2+E, KS2, KS3, V1 ve V2 uygulamaları ve ‘Idared’ çeşidinde ise M2+E, KS2, KS3, V1, V2 ve V3 uygulamalarının çiçeklenme düzensizliğini (periyodisite) azalttığı, verim ve meyve kalite özelliklerini arttırdığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak, organik elma yetiştiriciliğinde çiçeklenme döneminde makinalı seyreltme, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının elle meyve seyreltmesine göre alternatif uygulamalar olarak değerlendirilebileceği, ancak bu uygulamaların çeşide göre düzenlenmesi ile en doğru sonuçların elde edilebileceği söylenebilir.

2024, 254 sayfa

Anahtar Kelimeler: Elma, organik yetiştiricilik, seyreltme, periyodisite, verim

ABSTRACT

DETERMINATION of the EFFECTS of DIFFERENT THINNING APPLICATIONS on FLOWERING IRREGULARITY, FRUIT YIELD and QUALITY in ORGANIC APPLE CULTIVATION

This study was carried out to determine the effects of flower thinners on flowering irregularity, yield and fruit quality characteristics of ‘Braeburn’, ‘Buckeye Gala’, ‘Fuji’, ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’, and ‘Idared’ cultivars in 2020 and 2021 years in Karapınar/Konya. In the study, manual flower thinning (MFloT), manual fruit thinning (MFruT), machine thinning (M1, M1+E, M2, M2+E), lime sulfur (2%, 3% and 4%), serenade sc (15, 30 and 45 ml/L), and vinasse (2.5%, 5% and 10%) applications were performed.

In the study, phenological observations such as first flowering, full flowering, end of flowering, harvested dates; fruit set rates such as the initial fruit set rate and the final fruit set rate and yield parameters such as yield per trunk unit cross-sectional area and yield per decare were investigated. Some fruit quality characteristics and fruit skin and flesh color values were measured as L, a*, b*, C and h°. In addition, the rate of photosynthesis was determined.

In the study, flowering occurred at the end of April and fruit set occurred in the first half of May in apple cultivars grown organically in the Karapınar/Konya ecology. Harvest time for apple cultivars was the last week of August and the first week of October. The effectiveness of thinning applications varied depending on the cultivar and year, and the effects of machine thinning, lime sulfur and Vinas applied during the flowering period on flower thinning were significant. Especially KS2 and KS3 applications of lime sulfur, M2 and M2+E applications of machine thinning and V1 and V2 applications of vinasse caused decreases in photosynthesis rate and reduced fruit set.

As a result of the study, M2+E, KS3, and V2 applications in the ‘Braeburn’ cultivar; M2+E, KS1, V1 and V2 applications in the ‘Buckeye Gala’ cultivar; KS1, KS2, V1, and V2 applications in ‘Fuji’ cultivar; KS1, KS2, V1, V2 applications in the ‘Granny Smith’ cultivar; M2+E, KS2, KS3, V1 and V2 applications in the ‘Golden Delicious’ cultivar and M2+E, KS2, KS3, V1, V2 and V3 applications in the ‘Idared’ cultivar were reduced flowering irregularity (periodicity) and increases yield and fruit quality characteristics. As a result, in organic apple cultivation, machine thinning, lime sulfur and vinasse applications during the flowering period can be considered as alternative applications to manual fruit thinning, but the most accurate results can be obtained by arranging these applications depending on the cultivar..

2024, 254 pages

Key Words: Apple, organic cultivation, thinning, biennial bearing, yield

TEŞEKKÜR

Mesleki ve akademik hayatımda önemli kararlar almam gerektiğinde sürekli yanımda olan ve varlığı ile benim için önemli bir rol model oluşturan gerek doktora tez konumunun belirlenmesinde gerek araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmalarına ışık tutan ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Oğuzhan ÇALIŞKAN' na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez konusunun belirlenmesi ve çalışmaların takibinde profesyonel yaklaşımları ve öngörülleri ile doktora çalışmalarımı zenginleştiren ve yardımlarını esirgemeyen Tez İzleme Komitesi üyeleri Prof. Dr. Ali KÜDEN ve Prof. Dr. Safder BAYAZIT' a, tez çalışmalarım sırasında tüm bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi (HMKÜ) Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanlığı'na ve HMKÜ FBE Enstitüsü Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım süresince, tüm laboratuvar çalışmalarımdaya yapmış oldukları katkı ve yardımları nedeniyle Ziraat Mühendisi Özcan TAŞ, Ziraat Yüksek Mühendisi Ramazan Bestami KARAHAN, Ziraat Mühendisi Abdurrahman KIZILDAĞ, Ziraat Yüksek Mühendisi Fatih BATMAZ, Ziraat Yüksek Mühendisi Mithat TÜTÜNCÜ, Ziraat Yüksek Mühendisi Zeynep ASAL, Ziraat Mühendisi Hasan HÜNER, Ziraat Mühendisi Şevket ÜLGER, Ziraat Mühendisi Ömer TOKYÜREK, Ziraat Yüksek Mühendisi Adem DAL' a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamın fotosentez ölçümlerine yardımcı olan Prof. Dr. Ahmet EŞİTKEN, Doç. Dr. Muzaffer İPEK ve Dr. Öğretim Üyesi Necibe KAYAK' a içtenlikle teşekkür ederim. Tez çalışmalarımı Karapınar/Konya'daki organik elma bahçesinde yürütmeme imkân ve destek sağlayan Anadolu Etap Penkon Gıda A.Ş.'ye, plantasyon direktörü Mehmet DİLER'e, Ziraat Mühendisi Tayfun KELEŞ'e, Ziraat Teknikeri Rıdvan DEMİR'e, Ziraat Teknikeri Osman ÖZTAŞ'a, Ziraat Teknikeri Cihan EREN'e, Ersin İsa ACAR'a, Ziraat Teknikeri Merve KARAMAN'a ve Ziraat Teknikeri Nebahat EKER' e çok teşekkür ederim.

Araştırmamı maddi olarak destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumuna (TUBİTAK) çok teşekkür ederim. Proje No: 219O356

Eğitim hayatım boyunca beni maddi ve manevi olarak destekleyen, güvenen ve daima yanımda olan canım aileme laboratuvar çalışmalarında yardım eden kardeşim Nagihan KILIÇ' a sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Bu tez babam OSMAN TURAN KILIÇ'a ithaftır.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XII
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	15
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.1.1. Bitkisel materyal.....	21
3.1.2. Deneme bahçesinin toprak özellikleri	28
3.1.3. Araştırma alanının organik gübreleme ve ilaçlama programı	29
3.1.4. İklim verileri	30
3.1.5. Çalışmada kullanılan seyreltme uygulamaları.....	30
3.2. Yöntem	31
3.2.1. Seyreltme uygulamaları ve uygulama zamanları.....	31
3.2.2. Fenolojik gözlemler	33
3.2.2.1. Tomurcuk kabarması.....	33
3.2.2.2. Tomurcuk patlaması.....	33
3.2.2.3. Pembe tomurcuk dönemi.....	34
3.2.2.4. Hüzme sayısı (adet/ağaç)	35
3.2.2.5. İlk çiçeklenme	35
3.2.2.6. Tam çiçeklenme	36
3.2.2.7. Çiçeklenme sonu	36
3.2.2.8. Çiçek yoğunluğu	36
3.2.2.9. Küçük meyve tutma oranı (%).....	36
3.2.2.10. Hasattaki meyve tutma oranı (%)	37
3.2.2.11. Çiçeğe dönüşüm oranı (%)	37
3.2.2.12. Çiçek tozu çimlenme durumu	38
3.2.3. Vejetatif gelişme.....	38
3.2.3.1. Sürgün gelişimi	38
3.2.3.2. Ortalama sürgün uzunluğu (cm).....	38
3.2.3.3. Ağaç hacmi (m ³)	39
3.2.4. Seyreltme uygulamalarının verime etkilerinin belirlenmesi	39
3.2.4.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç).....	39
3.2.4.2. Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm ²)	39
3.2.4.3. Ürün yoğunluğu (adet/ kg.cm ⁻²)	39
3.2.5. Seyreltme uygulamalarının periyodisite üzerine etkilerinin belirlenmesi	41
3.2.5.1. Periyodisite eğilim indeksi.....	41
3.2.5.2. Değiştirilmiş periyodisite eğilim indeksi	41
3.2.6. Seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi.....	41
3.2.6.1. Meyve büyüme eğrilerinin oluşturulması	41
3.2.6.2. Meyve kalite sınıflandırması.....	42

3.2.6.3. Meyve kalite analizleri	43
3.2.7. Seyreltme uygulamalarının fitotoksikte üzerine etkilerinin belirlenmesi.....	46
3.2.7.1. Meyveye fitotoksik etkileri	46
3.2.7.2. Organik seyrelticilerin yaprakta fitotoksik etkilerinin belirlenmesi	47
3.2.8. Fotosentez hızı ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve yaprak klorofil yoğunluğu (SPAD değeri) ..	47
3.2.9. Verilerin değerlendirilmesi.....	48
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	49
4.1. Çeşitlere göre seyreltme uygulamalarının tarihleri	49
4.2. Fenolojik gözlemler.....	53
4.3. Hüzme sayısı ve çiçek yoğunluğu	57
4.3.1. Hüzme sayısı (adet/ağaç).....	57
4.3.2. Gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı (adet/cm ²).....	60
4.3.3. Dal kesit alanına düşen hüzme sayısı (adet/cm ²).....	62
4.3.4. Birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı (adet/cm).....	64
4.3.5. Çiçeklenme indeksi	66
4.4. Küçük meyve tutum oranı (%)	68
4.5. Hasattaki meyve tutma oranı (%)	70
4.6. Tomurcukların çiçeğe dönüşüm oranı (%)	73
4.7. Seyreltme uygulamalarının stil uzunluğuna etkisi	75
4.8. Vejetatif gelişme.....	81
4.8.1. Ağaç taç hacmi (m ³)	81
4.8.2. Sürgün gelişimi (cm)	84
4.8.3. Ortalama sürgün uzunluğu (cm)	94
4.9. Seyreltme uygulamalarına verim ve meyve kalite özelliklerine etkileri	96
4.9.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç)	96
4.9.2. Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm ²).....	99
4.9.1. Ürün yoğunluğu (adet/cm ²)	102
4.10. Periyodisite eğilim indeksi.....	105
4.11. Değiştirilmiş periyodisite eğilim indeksi	107
4.12. Seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi ...	108
4.12.1. Seyreltme uygulamalarının meyve büyümesine etkileri	108
4.12.2. Meyve kalite sınıflandırması	119
4.12.3. Meyve kalite özellikleri.....	132
4.12.3.1. Meyvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri	132
4.12.3.2. Meyve renk özellikleri	150
4.13. Seyreltme uygulamalarının fitotoksikte üzerine etkilerinin belirlenmesi	170
4.13.1. Meyvede fitotoksik etkileri	170
4.13.1.1. Meyvede pas ve acı benek oluşumu	170
4.13.1.2. Organik seyrelticilerin yaprakta fitotoksik etkilerinin belirlenmesi	172
4.14. Yaprak klorofil içeriği ve fotosentez hızı	173
4.14.1. Yaprak klorofil yoğunluğu	174
4.14.1.1. Kireç sülfür uygulamasının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	174
4.14.1.2. Serenade sc uygulamasının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	178
4.14.1.3. Vinas uygulamasının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	182
4.14.1.4. Organik seyrelticilerin aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi.....	186
4.14.2. Fotosentez oranı ve fotosentetik aktif radyasyon (PAR) değeri	191

4.14.2.1. Makineli seyreltme uygulamalarının fotosentez oranı ve PAR değeri ...	191
4.14.2.2. Organik seyreltici uygulamalarının fotosentez oranı ve PAR değerine etkileri	196
4.14.2.3. Organik seyrelticilerin aylık fotosentez oranına ve PAR değerine etkisi	205
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	220
KAYNAKLAR	228
ÖZGEÇMİŞ	240



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye'nin bölgelere göre elma üretimi ve ağaç sayısı (2022 yılı).....	3
Çizelge 1.2. Türkiye yaş meyve ihracatında önemli meyve türleri.....	4
Çizelge 1.3. Çok yıllık bitkilerde organik tarım alanı ve bir yıllık değişimi (2020-2021)7	
Çizelge 1.4. Türkiye organik meyve yetiştiriciliği üretim durumu (2022).....	9
Çizelge 1.5. İllere göre organik meyve yetiştiriciliği (2022).....	10
Çizelge 3.1. Deneme alanı toprak analiz sonuçları (0-30 cm).....	29
Çizelge 3.2. Çalışma alanında kullanılan genel gübreleme ve organik ilaçlama programı	30
Çizelge 3.3. Denemede yer alan uygulamalar, dozlar ve uygulama zamanları	32
Çizelge 3.4. İndeks değerlerine göre periyodisiteye hassasiyet grupları	41
Çizelge 3.5. Yazlık ve kışlık elmalarda meyve kalite sınıfları	43
Çizelge 4.1. Çalışmada yer alan çeşitlerin seyreltme uygulama tarihleri (2020-2021) ..	51
Çizelge 4.2. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin fenolojik gözlemleri.....	54
Çizelge 4.3. Çalışma alanının aylık ortalama iklim verileri.....	56
Çizelge 4.4. Çalışmada yer alan elma çeşitlerindeki ortalama hüzmeye sayısı (adet/ağaç) (2020-2021).....	59
Çizelge 4.5. Çalışmada yer alan elma çeşitlerine ait gövde kesit alanına düşen hüzmeye sayısı (adet/cm ²) (2020-2021)	61
Çizelge 4.6. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı (adet/cm ²)(2020-2021)	63
Çizelge 4.7. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin birim sürgün uzunluğuna düşen hüzmeye sayısı (adet/cm) (2020-2021)	65
Çizelge 4.8. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin çiçeklenme indeksi.....	68
Çizelge 4.9. Elma çeşitlerinde organik seyrelticilerin küçük meyve tutumuna etkileri (%) (2020-2021).....	70
Çizelge 4.10. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde meyve tutum oranlarına etkileri (%) (2020-2021).....	72
Çizelge 4.11. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinin çiçeğe dönüşüm oranına etkileri (%).....	74
Çizelge 4.12. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinde stil uzunluklarına etkileri (mm)76	
Çizelge 4.13. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin ağaç taç hacmi (m ³) büyüklükleri (2020-2021).....	83
Çizelge 4.14. 'Braeburn' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)	85
Çizelge 4.15. 'Buckeye Gala' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)	86
Çizelge 4.16. 'Fuji' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm).....	88
Çizelge 4.17. 'Golden Delicious' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)	90
Çizelge 4.18. 'Granny Smith' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)	91
Çizelge 4.19. 'Idared' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)	93
Çizelge 4.20. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin ortalama sürgün uzunlukları (cm) ..	95

Çizelge 4.21. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde ağaç başı verimlerine etkileri (kg/ağaç).....	98
Çizelge 4.22. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde gövde kesit alanına düşen verime etkileri (kg/cm ²)	100
Çizelge 4.23. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde ürün yoğunluğuna etkileri (adet/cm ²)	103
Çizelge 4.24. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde periyodisite eğilimlerine etkileri.....	106
Çizelge 4.25. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde değiştirilmiş periyodisite eğilimlerine etkileri	108
Çizelge 4.26. 'Braeburn' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)	109
Çizelge 4.27. 'Buckeye Gala' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)	111
Çizelge 4.28. 'Fuji' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm).....	112
Çizelge 4.29. 'Golden Delicious' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)	114
Çizelge 4.30. 'Granny Smith' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)	116
Çizelge 4.31. 'Idared' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)	118
Çizelge 4.32. 'Braeburn' çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%).....	120
Çizelge 4.33. 'Buckeye Gala' çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)	122
Çizelge 4.34. 'Fuji' çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%).....	124
Çizelge 4.35. 'Golden Delicious' çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)	126
Çizelge 4.36. 'Granny Smith' çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)	128
Çizelge 4.37. 'Idared' çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%).....	130
Çizelge 4.38. 'Braeburn' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri (2020-2021).....	133
Çizelge 4.39. 'Braeburn' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri.....	134
Çizelge 4.40. 'Buckeye Gala' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri.....	136
Çizelge 4.41. 'Buckeye Gala' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri	137
Çizelge 4.42. 'Fuji' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri.....	139
Çizelge 4.43. 'Fuji' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri (2020).....	140
Çizelge 4.44. 'Golden Delicious' çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri.....	141

Çizelge 4.45. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri (2020-2021)	142
Çizelge 4.46. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri.....	144
Çizelge 4.47. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri (2020-2021)	145
Çizelge 4.48. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri.....	147
Çizelge 4.49. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri.....	148
Çizelge 4.50. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri.....	151
Çizelge 4.51. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri.....	153
Çizelge 4.52. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri	155
Çizelge 4.53. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri.....	157
Çizelge 4.54. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri.....	158
Çizelge 4.55. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri.....	160
Çizelge 4.56. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri.....	161
Çizelge 4.57. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri	162
Çizelge 4.58. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri	164
Çizelge 4.59. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri	166
Çizelge 4.60. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri.....	168
Çizelge 4.61. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri.....	169
Çizelge 4.62. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde pas oluşumuna etkisi	171
Çizelge 4.63. Seyreltme uygulamalarının yapraktaki fitotoksik etkilerinin belirlenmesi	173
Çizelge 4.64. ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri.....	187
Çizelge 4.65. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri.....	188
Çizelge 4.66. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri.....	188
Çizelge 4.67. ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil oranına etkileri.....	189
Çizelge 4.68. ‘Granny Smith’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri.....	190

Çizelge 4.69. 'Idared' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri.....	191
Çizelge 4.70. 'Braeburn' çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve Fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	192
Çizelge 4.71. 'Buckeye Gala' çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	193
Çizelge 4.72. 'Fuji' çeşidinde seyreltme makineli uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	193
Çizelge 4.73. 'Golden Delicious' çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve Fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	194
Çizelge 4.74. 'Granny Smith' çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	195
Çizelge 4.75. 'Idared' çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	196
Çizelge 4.76. 'Braeburn' çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	197
Çizelge 4.77. 'Buckeye Gala' çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	199
Çizelge 4.78. 'Fuji' çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	200
Çizelge 4.79. 'Golden Delicious' çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	202
Çizelge 4.80. 'Granny Smith' çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	204
Çizelge 4.81. 'Idared' çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	205
Çizelge 4.82. 'Braeburn' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	206
Çizelge 4.83. 'Braeburn' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	207
Çizelge 4.84. 'Buckeye Gala' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	208
Çizelge 4.85. 'Buckeye Gala' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	209
Çizelge 4.86. 'Fuji' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	210
Çizelge 4.87. 'Fuji' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	211
Çizelge 4.88. 'Golden Delicious' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	212
Çizelge 4.89. 'Golden Delicious' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	213
Çizelge 4.90. 'Granny Smith' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	214
Çizelge 4.91. 'Granny Smith' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	215
Çizelge 4.92. 'Idared' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	216

Çizelge 4.93. ‘Idared’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	217
--	-----



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Dünya elma üretim alanı ve ülkelerin payı (2022 yılı)	2
Şekil 1.2. Dünya elma üretiminin ülkelere göre durumu (x1000 ton)	2
Şekil 1.3. Türkiye elma üretiminin önemli illere göre durumu (2022 yılı)	3
Şekil 1.4. Yıllara göre dünya organik tarım alanı miktarları	5
Şekil 1.5. Dünya’da organik üretim alanına sahip önemli ülkeler (2021 yılı)	6
Şekil 1.6. Dünya’da organik üretim yapan üretici sayısı (2021 yılı)	6
Şekil 1.7. Organik ılıman iklim meyve yetiştiriciliği (2022)	8
Şekil 3.1. Çalışma alanına ait genel görünüm	21
Şekil 3.2. ‘Braeburn’ çeşidinin genel görünümü	23
Şekil 3.3. ‘Buckeye Gala’ çeşidinin genel görünümü	24
Şekil 3.4. ‘Fuji’ çeşidinin genel görünümü	25
Şekil 3.5. ‘Granny Smith’ çeşidinin genel görünümü	26
Şekil 3.6. ‘Golden Delicious’ çeşidinin genel görünümü	27
Şekil 3.7. ‘Idared’ çeşidinin genel görünümü	28
Şekil 3.8. Arazi sulaması ve gübrelemesinde kullanılan otomasyon sistemi	29
Şekil 3.9. Seyreltme uygulamalarından genel görünüm	32
Şekil 3.10. Çeşitlerin tomurcuk kabarmasının görünümü	33
Şekil 3.11. Çeşitlerin tomurcuk patlamasının görünümü	34
Şekil 3.12. Çeşitlerin pembe tomurcuk görünümü	34
Şekil 3.13. Çeşitlerin %5 çiçekli görünümü	35
Şekil 3.14. Çeşitlerin küçük meyve tutumu	37
Şekil 3.15. Çiçek tozunun alındığı dönem (solda) ve bunlarda çimlenme durumu (sağda)	38
Şekil 3.16. Çeşitlerin ağaç taç hacimlerinin genel görünümü	40
Şekil 3.17. Meyve büyüme eğrilerinin oluşturulması için meyve gelişimlerinin farklı gelişim evrelerinden görünümler	42
Şekil 3.18. Meyve irilik sınıflandırması için yapılan ölçümden bir görünüm	43
Şekil 3.19. Meyve ağırlığı ve irilik ölçümlerinden bir görünüm	44
Şekil 3.20. Meyve et sertliği ölçümünden bir görünüm	44
Şekil 3.21. Meyve rengi ölçümlerinden bir görünüm	45
Şekil 3.22. Pas oluşumunda skala değerleri. 1) passız, 2) meyve yüzeyinin %25’inden azı paslı, 3) meyve yüzeyinin %26-%50’ı paslı, 4) meyve yüzeyinin %50-75’si paslı, 5) %76’dan fazla paslı (Atay, 2013).	46
Şekil 3.23. Yaprak klorofil ve fotosentez ölçümlerinden görünüm	47
Şekil 4.1. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinde stigmadaki çiçek tozu çimlenme oranına etkileri (%)	78
Şekil 4.2. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinde stilin tabanına ulaşan çiçek tozu çim sayısı (adet)	80
Şekil 4.3. Çeşitlerin ağaç gelişimlerinden bir görünüm	82
Şekil 4.4. ‘Braeburn’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	174
Şekil 4.5. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	175
Şekil 4.6. ‘Fuji’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	176

Şekil 4.7. ‘Granny Smith’ çeşidine kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	176
Şekil 4.8. ‘Golden Delicious’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	177
Şekil 4.9. ‘Idared’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	178
Şekil 4.10. ‘Braeburn’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	178
Şekil 4.11. ‘Fuji’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	179
Şekil 4.12. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	180
Şekil 4.13. ‘Granny Smith’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	180
Şekil 4.14. ‘Golden Delicious’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	181
Şekil 4.15. ‘Idared’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	182
Şekil 4.16. ‘Braeburn’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	182
Şekil 4.17. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	183
Şekil 4.18. ‘Fuji’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	184
Şekil 4.19. ‘Granny Smith’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	184
Şekil 4.20. ‘Golden Delicious’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	185
Şekil 4.21. ‘Idared’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi	186

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

°C	: Derece Celsius
Ha	: Hektar
µg	: mikrogram
mg	: miligram
g	: gram
kg	: kilogram
mL	: mililitre
µm	: mikrometre
min	: Dakika
ppm	: part per million (milyon birimde bir birim)
rpm	: rotation per minute (dakikadaki dönme sayısı)

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
FAO	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
WHO	: World Health Organization
KS	: Kireç sülfür
S	: Serenade sc
V	: Vinas
EMS	: Elle meyve seyreltme
EÇ+MS	: Elle çiçek + meyve seyreltme
M	: Makineli seyreltme
FIBL	: Research Institute of Organic Agriculture

1. GİRİŞ

Elma (*Malus x domestica* Borkh.), çok eski zamanlardan beri yetiştiriciliği yapılan ılıman iklim meyve türlerinden biridir. Asya ve Avrupa kıtalarında milattan önceden bu yana elma yetiştiriciliğinin yapıldığı ve 4.000 yıldan daha uzun bir süre önce kültüre alındığı yapılan arkeolojik çalışmalarda belirtilmiştir (Özbek, 1978; Gilbert, 2001; Mitra, 2003; Özçağırın ve ark., 2003). Çatalhöyük kazısında milattan önce 6500 yıllarında kömürleşmiş meyve kalıntılarında elmaya rastlanılmıştır (Jackson, 2003). Elmanın gen merkezi olan Çin'den ipek yolu ile Anadolu'ya oradan Avrupa'ya daha sonra Amerika kıtasında yayılmıştır.

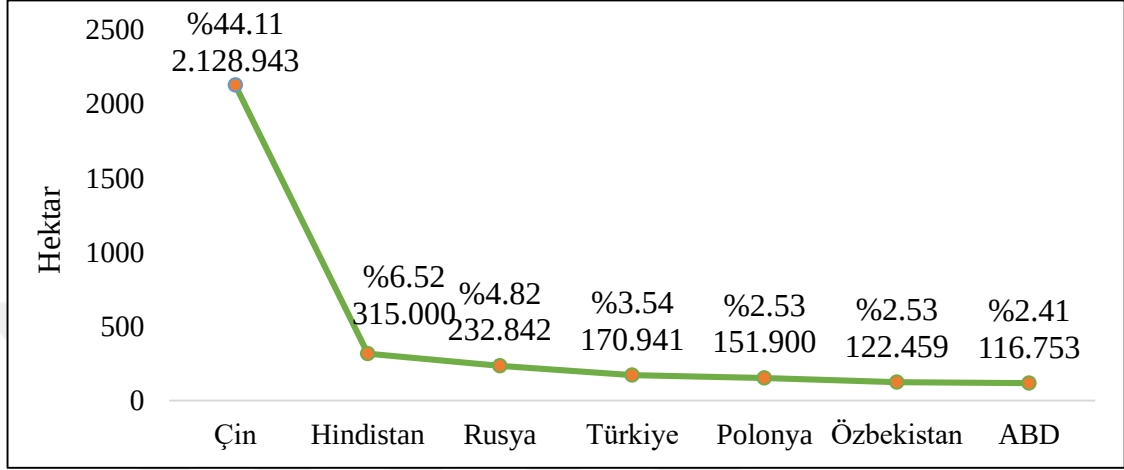
Elmanın orijinini tespitine yönelik çalışmalar, bugün tüketmiş olduğumuz kültür elmalarının ana vatanının Orta Asya'da bulunan Tian San Dağları olduğunu işaret etmektedir. Kazakistan ve Çin'in kuzeydoğu sınırında bulunan Cennet dağlarının yamaçlarında hala aynı yerel elmaların yetişmekte olduğu bilinmektedir (Juniper ve ark., 1999; Dobrzanski ve ark., 2006).

Dünya'da elmanın Doğu Asya, Orta Asya, Kuzey Amerika ve Batı Asya-Avrupa olmak üzere dört gen merkezi olduğu kabul edilmektedir (Özbek, 1978). *M. domestica* (Phipps ve ark., 1990) ve *Malus x domestica* Borkh. (Korban ve Skirvin, 1984) kültür elmaları, *M. sieversii* ise Orta Asya'daki yabani elmalar olarak bilinmektedir.

Elma, yüzyıllardır yetiştiriciliği yapılmakta ve Dünya'da 7.500'den fazla önemli çeşidi bulunmasının yanında her yıl seleksiyon ve ıslah yoluyla, çeşitli hastalık ve zararlılara dayanıklı, depo ömrü uzun, yüksek kaliteli elma çeşitleri elde edilmeye devam etmektedir (Kaşka, 1997; Soylu ve ark., 2003; Dobrzanski ve ark., 2006; Rosa, 2016). Kuzey Amerika 'da ıslah edilen 'Starking Delicious', 'Golden Delicious', 'McIntosh', 'Idared' ve 'Jonagold', Yeni Zelanda'da ıslah edilen 'Braeburn' ve 'Gala', Avustralya'da ıslah edilen 'Granny Smith', Japonya'da ıslah edilen 'Fuji' ve bunların temsil ettiği grupların diğer çeşitleri dünya elma üretiminin %50'den fazlasını oluşturmaktadır. Sadece Delicious Grubu ve 'Fuji' Grubu çeşitlerinin dünya elma üretiminde aldığı pay ise %40'dan fazladır (Janick 2003; Akgül ve ark., 2011).

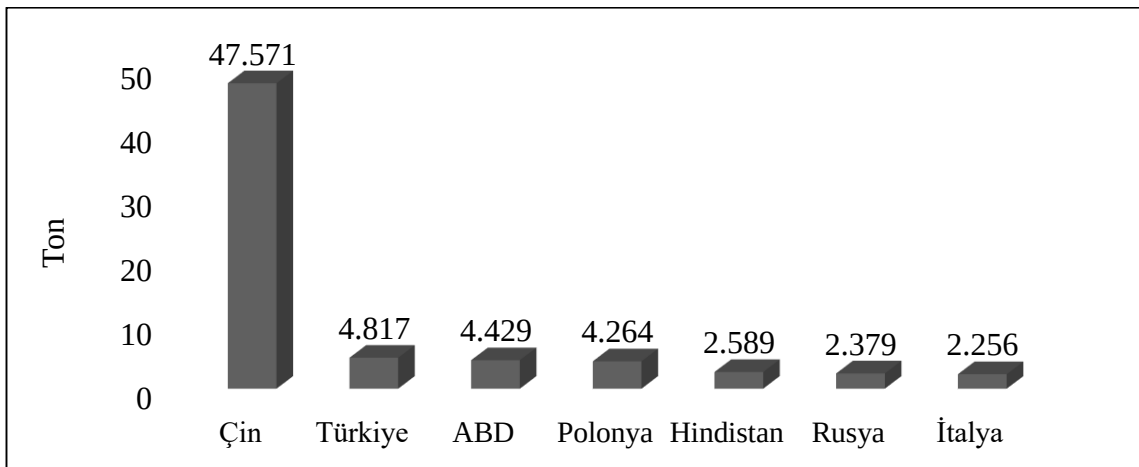
2022 yılı dünya meyve yetiştiriciliği alanında elma üretim alanı kahve, hindistan cevizi, zeytin, üzüm, mango + guava, muz ve çaydan sonra 8. sıradadır. Toplam üretim 4.825.537 ha alanda yapıldığı ve en fazla üretim alanına sahip ülkeler Çin (2.128.943 ha),

Hindistan (315.000 ha), Rusya (232.842 ha), Türkiye (170.941 ha) Polonya (151.900 ha), Özbekistan (122.459 ha) ve ABD (117.441 ha) olduğu görülmektedir. Dünya elma üretim alanında Türkiye %3.54'lük pay ile üretim alanında ilk dört ülke arasında yer almaktadır (Şekil 1.1) (Anonymous, 2024).



Şekil 1.1. Dünya elma üretim alanı ve ülkelerin payı (2022 yılı)

Dünyada muzdan sonra ve ülkemizde ise üzümünden sonra meyve türleri içerisinde üretimi en fazla yapılan tür elmadır. FAO verilerine göre, 2022 yılı dünya elma üretimi 98.835.965 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu üretim miktarı içinde en büyük paya sahip olan ülkeler sırasıyla Çin (47.571.800 ton), Türkiye (4.817.800 ton), ABD (4.429.330 ton), Polonya (4.264.700 ton), Hindistan (2.589.000 ton), Rusya (2.379.900 ton) ve İtalya (2.256.240 ton)'dur (Şekil 1.2) (Anonymous, 2024).



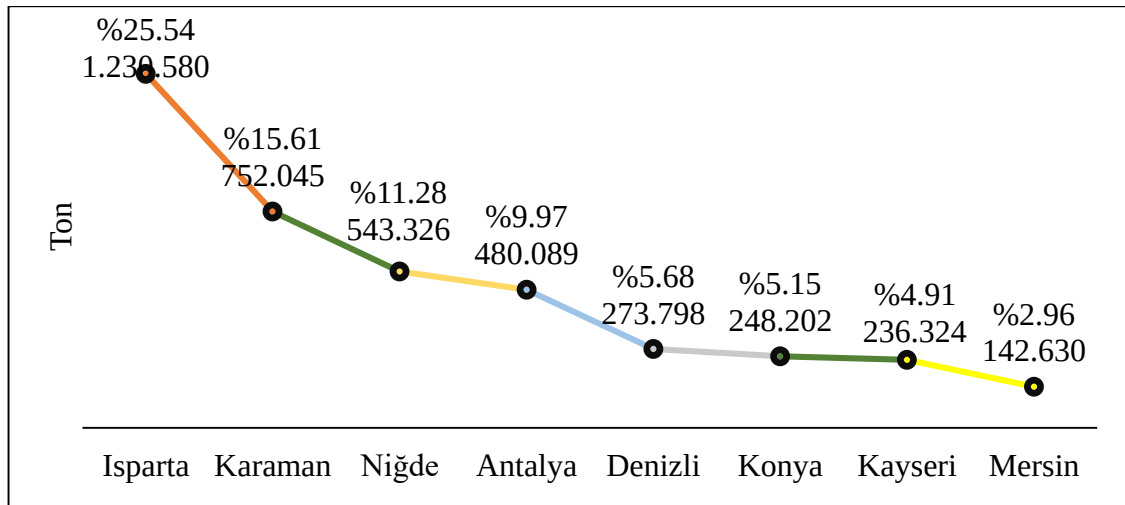
Şekil 1.2. Dünya elma üretiminin ülkelere göre durumu (x1000 ton)

Bölgelere göre Türkiye elma üretimi değerlendirildiğinde, 2022 yılında Akdeniz bölgesi 1.974.300 ton üretim ile toplam elma üretimin %40.98'sini tek başına karşılamaktadır. Bu bölgeyi 1.887.937 ton ile İç Anadolu bölgesi takip etmektedir. Bununla birlikte, ağaç başına en yüksek verim Akdeniz, Ege ve Marmara bölgelerinden (sırasıyla, 56.88 kg/ağaç, 49.61 kg ve 42.55 kg/ağaç) elde edilmektedir (Anonim, 2023a) (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Türkiye'nin bölgelere göre elma üretimi ve ağaç sayısı (2022 yılı)

Bölgeler	Ağaç Sayısı (Adet)		Toplu Meyvelik Alanı (da)	Ortalama Verim (kg/ağaç)	Üretim (ton)
	Veren	Vermeyen			
Akdeniz	20.489.798	2.853.408	479.269	56.88	1.974.300
İç Anadolu	37.092.039	6.438.027	754.229	41.34	1.884.937
Ege	5.459.930	1.178.420	138.348	49.61	364.085
Marmara	4.355.666	909.424	102.869	42.55	240.258
Karadeniz	4.492.171	1.103.447	66.436	32.28	166.799
Doğu Anadolu	3.248.408	1.549.838	137.139	41.14	157.407
Güney Doğu Anadolu	775.117	132.592	31.118	24.26	29.714
Toplam	75.913.129	14.165.156	1.709.408	41.15	4.817.500

Türkiye elma üretimi sırasıyla en fazla Isparta (1.230.580 ton), Karaman (752.045 ton), Niğde (543.326 ton), Antalya (480.089 ton), Denizli (273.798 ton), Konya (248.202 ton) Kayseri (236.324 ton) ve Mersin (142.630 ton) illerinde yapılmaktadır. Isparta tek başına Türkiye elma üretim miktarının %25.54'ünü karşılamaktadır. Son yıllarda Konya elma üretiminde önemli artış göstermekle beraber Türkiye elma üretimini %5.15'ini karşılamaktadır (Şekil 1.3) (Anonim, 2023a).



Şekil 1.3. Türkiye elma üretiminin önemli illere göre durumu (2022 yılı)

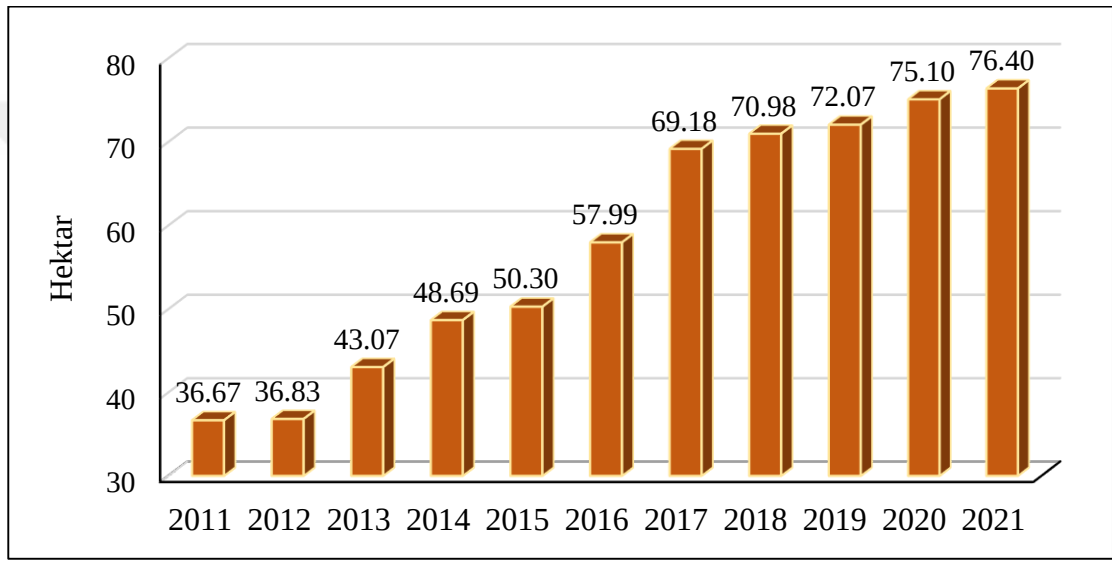
2022 yılı verilerine göre, Türkiye taze meyve ihracatında önemli meyve türleri turunçgiller (1.940.828 ton), elma (383.766 ton), üzüm (224.346 ton) ve şeftali (206.114 ton) şeklinde sıralanmaktadır. Bu meyve türlerinden turunçgiller grubu 903.797.563 \$ ihracat değeri ile ilk sırada yer almaktadır. Bunu 200.423.344 \$ ile şeftali, 176.303.008 \$ ile üzüm ve 166.592.629 \$ ile elma takip etmektedir (Çizelge 1.2) (Anonim, 2023b).

Çizelge 1.2. Türkiye yaş meyve ihracatında önemli meyve türleri

Ürünler	2021		2022	
	Miktar (ton)	Değer (Dolar)	Miktar (ton)	Değer (Dolar)
Turunçgiller	1.399.298	933.753.464	1.940.828	903.767.563
Elma	357.656	179.837.297	383.766	166.592.629
Üzüm	266.057	205.973.374	224.346	176.303.008
Şeftali	171.815	169.879.078	206.114	200.423.344
Nar	177.457	131.798.976	180.694	117.207.017
Kayısı	70.360	61.919.929	97.218	82.147.804
Kiraz/Vişne	71.253	184.035.183	57.994	134.125.173

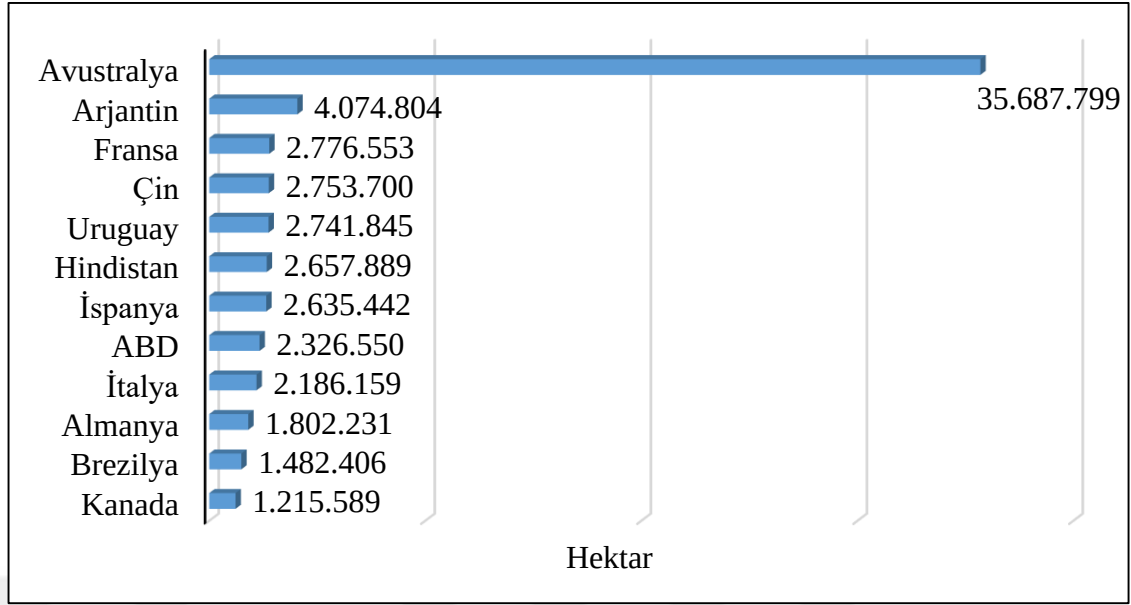
Yukarıda sunulan verilerinin tamamı konvansiyonel olarak gerçekleştirilen elma yetiştiriciliğine aittir. Bununla birlikte, dünya iklim değişikliği, ekosistemin bozulması, biyo çeşitliliğin azalması ve gıda güvenliği problemleri ile karşı karşıyadır (Padmavathy ve Poyyamoli, 2011). Tarımda yoğun kimyasal kullanımı (aşırı nitratlı ve fosfatlı gübreleme, pestisit kullanımı gibi) (Araújo ve ark., 2009), yoğun yetiştiricilik ve tarımsal uygulamalardaki değişiklikler ciddi sorunlar oluşturmaktadır (Padmavathy ve Poyyamoli, 2011). Ayrıca, tarımsal ürünlerin gıda güvenliği bakımından insan sağlığını tehdit etmesi de diğer büyük bir tehlike olarak görülmektedir. Bu problemlerin çözümünde mevcut konvansiyonel tarım uygulamalarına alternatif olabilecek yeni yöntemlerin uygulanması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Bu bakımdan ortaya çıkan sürdürülebilir tarımın uygulamaları içerisinde, globalGAP (İyi Tarım Uygulamaları), organik tarım, biyodinamik tarım, topraksız tarım, kırsal ve yarı kırsal tarım, doğal tarım, eko tarım, perma kültür, poli kültür ve entegre çiftlik sistemleri gibi farklı modellerin olduğu görülmektedir (Fukuoka 1985; Padmavathy ve Poyyamoli, 2011). Ancak tarımın sürdürülebilir olmasının kontrolü için bu sistemler içerisinde yer alan ve sertifikalı olarak yaygınlaşan iyi tarım uygulamaları, organik tarım ve biyodinamik tarım uygulamaları küresel ölçekte geçerliliği olan sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

1940 yılında Albert Howard'ın tarımsal vasiyetnamesi ile başlayan organik tarım, günümüzde oldukça geniş alanlarda yapılan bir sürdürülebilir tarımsal uygulama sistemi haline gelmiştir (Aksoy, 1999). Günümüzde, 190 ülkede, 76.40 milyon hektar alanın organik üretim alanı olarak kullanıldığı görülmektedir (Şekil 1.4). Bu alan, dünyadaki toplam tarım alanlarının %1.6'sını oluşturmaktadır. Şekil 1.4'te görüldüğü üzere, 2010 yılından 2020 yılına kadar organik tarım alanlarının her yıl düzenli olarak arttığı ve 2021 yılında organik tarım alanının 2010 yılına göre %48.00'lik artış gösterdiği görülmektedir (Anonymous, 2023a).



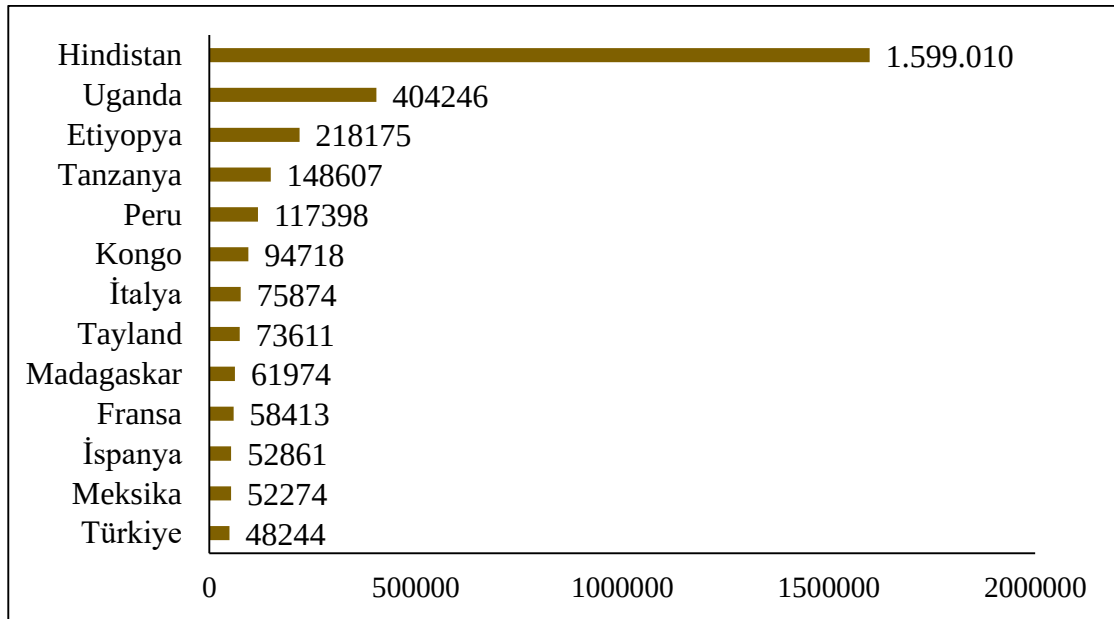
Şekil 1.4. Yıllara göre dünya organik tarım alanı miktarları

Dünya organik tarımı 2021 yılında 191 ülkede gerçekleşmektedir. Dünya organik üretim alanları içerisinde sırasıyla Avustralya (35.687.779 ha) en fazla alana sahiptir. Arjantin (4.074.804 ha), Fransa (2.776.553 ha), Çin (2.753.700 ha), Uruguay (2.741.845 ha), Hindistan (2.657.889 ha), İspanya (2.635.442 ha), Amerika (2.326.550 ton), İtalya (2.186.159 ha), Almanya (1.802.231 ha), Brezilya (1.482.406 ha) ve Kanada (1.215.589 ha) önemli organik üretim alanına sahip ülkelerdir (Şekil 1.5). Dünya organik tarımı toplam tarım alanlarının %1.6'sını oluşturmaktadır (Anonymous, 2023b).



Şekil 1.5. Dünya’da organik üretim alanına sahip önemli ülkeler (2021 yılı)

2021 yılında dünyada organik üretici sayısı 3.669 milyon kişiye ulaşmıştır. Üretici sayısı bakımında Hindistan (1.599.010 kişi), Uganda (404.246 kişi), Etiyopya (218.175 kişi), Tanzanya (148.607 kişi), Peru (117.398 kişi), Kongo (94.718 kişi), İtalya (75.874), Tayland (73.611 kişi), Madagaskar (61.974 kişi), Fransa (58.413 kişi), İspanya (52.861 kişi), Meksika (52.274 kişi) ve Türkiye (48.244 kişi) önemli ülkelerdir (Şekil 1.6).



Şekil 1.6. Dünya’da organik üretim yapan üretici sayısı (2021 yılı)

2021 FiBL verilerine göre, organik tarım alanlarının %8.1'i çok yıllık bitkilerden oluşmaktadır. Çok yıllık bitkilerin organik üretim alanı 5.238.362 ha alana sahip olup toplam organik üretim alanının %7'sini oluşturmaktadır. Buna göre sert kabuklu meyveler (843.862 ha), tropik ve subtropik meyveler (330.019 ha), ılıman iklim meyvelerinin (301.829 ha) yanında kahve (922.399 ha) zeytin (902.601 ha), üzüm (510.033 ha), kakao (469.659 ha) hindistan cevizi (309.618 ha) ve çay (209.639) gibi ekonomik önemi olan bitkilerin organik yetiştiricilik alanı artmıştır. Özellikle bir önceki yıla göre üzüksü meyveler (%61.3), kahve (%27.00), ılıman iklim meyveleri (%26.60), çay (%21.00) ve sert kabuklu meyvelerin (%19.1) yetiştiricilik alanları artmıştır (Çizelge 1.3) (Anonymous, 2023a)

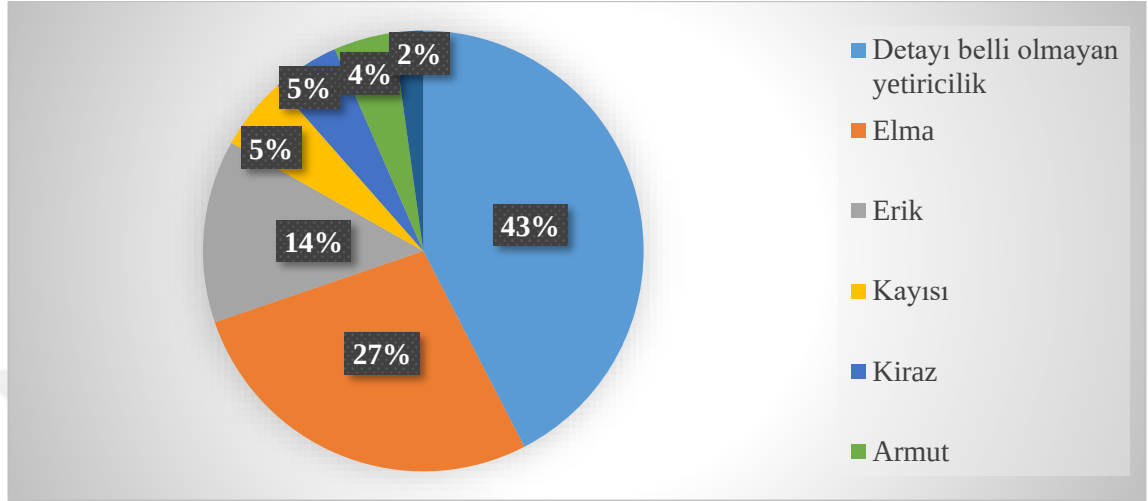
2021 yılında toplam ılıman iklim meyve türleri üretim alanının %2.6' sını organik olarak yetiştirilmektedir. Organik ılıman iklim meyve türleri toplam 301.829 ha alanda gerçekleşmektedir. Çin, 112.000 hektar alanda üretmiş olduğu organik ılıman iklim meyve üretimi ile ilk sırada yer almaktadır. Bu ülkeyi, sırasıyla, Polonya (30.714 ha), İtalya (24.694 ha), Fransa (23.531 ha), ABD (18.130 ha) ve Türkiye (15.040 ha) izlemektedir. Türkiye organik ılıman iklim meyve türleri yetiştiriciliğinde 6. sırada yer almaktadır (Anonymous, 2023a)

Çizelge 1.3. Çok yıllık bitkilerde organik tarım alanı ve bir yıllık değişimi (2020-2021)

Çok Yıllık Bitkiler	Organik Alan (ha)	Bir Yıllık Değişim (ha)	Bir Yıllık Değişim (%)
Kahve	922.399	195.837	27.00
Zeytin	902.601	3.816	0.40
Sert Kabuklu	843.862	135.082	19.10
Üzüm	510.033	3.594	0.70
Kakao	469.659	-8.946	-1.90
Tropik ve subtropik meyveler	330.019	62.908	23.60
Hindistan cevizi	309.618	18.520	6.40
Ilıman iklim meyveleri	301.829	26.373	9.60
Çay	209.639	36.414	21.00
Tıbbi aromatik meyveler	123.712	10.561	9.30
Turuçgiller	114.600	-20.162	-15.00
Üzüksü Meyveler	101.759	38.670	61.30
Toplam	6.213.298	828.749	15.40

Dünya'da 2021 yılında organik üretilen ılıman iklim meyve türlerinden en fazla elma (%26.02) yetiştiriciliği yapılmaktadır. Organik elma yetiştiriciliğinin yanı sıra erik

(%12.77), kayısı (%5.08), kiraz (%4.68), armut (%4.17) ve şeftali (%2.09) yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Ayrıca detayı belli olmayan ılıman iklim meyve yetiştiriciliği de (%40.38) bulunmaktadır (Şekil 1.7) (Anonymous, 2023b)



Şekil 1.7. Organik ılıman iklim meyve yetiştiriciliği (2022)

2022 yılı verilerine göre 104.400 ha'lık alanda gerçekleştirilen Türkiye organik meyve üretimi 635.311 tondur. Organik olarak yetiştirilen önemli meyve türleri üzüm (127.563 ton), zeytin (100.473 ton), elma (89.785 ton), alıç (79.740 ton) ve incir (66.283 ton)'dir. Organik meyve yetiştiriciliği yapan toplam çiftçi sayısı 30.199 kişidir. 10.211 kişi ile en fazla organik meyve yetiştiriciliğindeki kişi sayısı Çay'dadır. Bunu sırasıyla zeytin (8.118 kişi), fındık (6.982 kişi), ve incir (4.106 kişi) üreticileri izlemektedir (Anonim, 2023c). Organik meyve yetiştiriciliği üretim alanı en fazla meyve türü zeytin (37.083 ha) olup bunu fındık (14.262 ha), incir (11.365 ha) ve elma (6.021 ha) izlemektedir. 3.767 hektar ile organik elma yetiştiricilik alanının üçte ikisi doğadan toplama olarak gerçekleşmektedir. (Çizelge 1.4).

Çizelge 1.5'te görüldüğü üzere, Ülkemizde 2022 yılı verilerine göre Manisa (131.002 ton), Aydın; (125.204 ton), Niğde (60.650 ton), Malatya (47.639 ton), İzmir (30.157 ton) ve Afyonkarahisar (29.812 ton) önemli organik meyve yetiştiriciliği alanına sahip illerdir. Manisa ilinde üzüm (120.926 ton) ve zeytin (7.291 ton); Aydın'da Zeytin (65.428 ton) ve İncir (51.871 ton); Niğde'de elma (58.344 ton) ve kiraz (0.508 ton); Malatya'da kayısı (46.556 ton); İzmir'de incir (14.306 ton) ve zeytin (9.471 ton) ve

Afyon’da kiraz (11.019 ton) ve elma (9.207 ton); organik olarak yetiştirilmektedir (Anonim 2023c).

Çizelge 1.4. Türkiye organik meyve yetiştiriciliği üretim durumu (2022)

Ürün	Üretim Miktarı (Ton)	Çiftçi Sayısı (kişi)	Üretim Alanı (ha)	Doğadan Toplama Üretim Alanı (ha)	Toplam Alan (ha)
Üzüm	127.563	1.766	5.623	0.060	5.683
Zeytin	100.473	8.118	37.083	-	37.083
Elma	89.785	0.824	2.254	3.767	6.021
İncir	66.283	4.106	11.309	0.056	11.365
Kayısı	53.318	1.348	4.829	-	4.829
Fındık	34.562	6.982	14.262	-	14.262
Kiraz	16.886	1.147	1.210	0.244	1.454
Turunçgiller	13.483	0.309	0.369	-	0.369
Çay	46.744	10.211	3.403	-	3.403
Toplam	635.311	30.199	90.382	14.058	104.400

İhracata yönelik yapılan modern meyve yetiştiriciliğinde ürünün miktarından ziyade kaliteli birinci sınıf ürün yetiştiriciliğinin önemli olduğu bilinmektedir. Özellikle elma yetiştiriciliğinde çeşit sayısının fazla olması ve pazar taleplerinin değişkenliği nedeniyle kalitenin zorunlu hale geldiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmektedir (Barritt, 2000; Hampson ve ark., 2000; Kaçal, 2009; Musacchi ve Serra, 2018). Sansavini ve ark. (2004) farklı tüketim tercihlerine göre elmaları 4 gruba ayrıldığını belirtmiş ve Amerika/Avrupalıların tatlı elmaları (şekli güzel, iri, tatlı, renkli, aroma içeriği yüksek), Avrupalıların taze tüketime uygun elmaları (meyve suyu içeriği yüksek, tatlı, zemin rengi farklılığı olan), Asya halkının meyve suyu ve gevrekliği yüksek olan elmaları (çok tatlı gevrek etli, sululuk oranı iyi, uzun süre depolanabilen) tercih ettiğini belirtmişlerdir (Musacchi ve Serra, 2018).

Meyve kalitesini arttırmada ıslah çalışmaları temel olarak kullanılmakla birlikte çevresel faktörlere bağlı olarak iklim-toprak yapısı ve kültürel uygulamalar gibi farklı değişkenler üzerinde de çalışmalar devam etmektedir (Webster, 2002; Kaçal, 2009; Rosalie ve ark., 2019; Musacchi ve Serra, 2018). Bu faktörlerden çeşit, anaç, dikim sıklığı (Costa ve ark., 1997), ışık yoğunluğu, sıcaklık, nem ve toprak yapısı (Corelli-Grappadelli ve Lakso, 2004), budama sistemi (Rudell ve ark., 2017) meyve kalitesine önemli etkide bulunmaktadır. Ayrıca, çiçek tomurcuk sayılarının kontrol altına alınması ile aşırı meyve

tutumunun önüne geçilmesi (Barritt ve ark., 1997; Corelli-Grappadelli ve Lakso, 2004) ve periyodisite durumu da meyve kalitesini etkileyen önemli etmenler olarak görülmektedir (Wünsche ve Ferguson, 2005).

Çizelge 1.5. İllere göre organik meyve yetiştiriciliği (2022)

İl/Ürün	Üretim Miktarı (Ton)	Çiftçi Sayısı (kişi)	Üretim Alanı (ha)
Manisa			
Üzüm	120.926	1.086	4.652
Zeytin	7.291	0.379	2.577
Ceviz	0.833	0.061	0.558
Toplam	131.002	1.647	8.236
Aydın			
Zeytin	65.428	5.634	24.117
İncir	51.870	3.192	9.028
Kestane	6.541	1.257	2.092
Toplam	125.204	10.423	35.522
Niğde			
Elma	58.344	0.289	1.053
Kiraz	0.508	0.053	0.033
Kayısı	0.491	0.034	0.026
Toplam	60.650	0.498	1.197
Malatya			
Kayısı	46.556	0.874	3.878
Dut	0.618	0.031	0.023
Elma	0.162	0.014	0.009
Toplam	47.639	1.013	4.031
İzmir			
İncir	14.306	0.854	2.216
Zeytin	9.471	0.860	3.688
Üzüm	2.471	0.099	0.208
Toplam	30.157	2.513	7.022
Afyonkarahisar			
Kiraz	11.019	0.690	0.783
Elma	9.207	0.068	0.303
Vişne	5.896	0.529	0.378
Toplam	29.812	1.514	1.612

Meyve ağaçlarında seyreltme, ağaç üzerinde fazla bulunan tomurcuk, çiçek ve/veya meyvelerin uzaklaştırılması işlemidir. Seyreltme periyodisitenin kontrol altına alınması yanında meyve iriliğinin artırılması ve renginin iyileştirilmesi, aşırı meyve yükünden dolayı dal kırılmalarının önlenmesi, kış soğuklarına dayanıklılığının artırılması, hastalık

ve zararlılarla mücadeleyi kolaylaştırması, hasat giderlerinin azaltılması gibi birçok yarar sağlamaktadır (Kaçal, 2011).

Periyodisite, ekonomik önemi olan elma çeşitlerinde ('Golden Delicious', 'Braeburn', 'Fuji', 'Gala', 'Elstar') başarılı yetiştiricilik için dikkat edilmesi gerekli olan önemli bir sorundur. Meyvenin 'var' yılında aşırı meyve tutumu meyvenin kendine has iriliğine ulaşmasını engelleyerek kalitenin düşmesine neden olurken, 'yok' yılında ise meyve elde edilememekte veya çok az ürün elde edilmektedir. Böylece her yıl düzenli ürünün alınamayarak ciddi ekonomik kayıp oluşmaktadır (Tromp, 2000; Greene, 2002; Eşitken ve ark., 2009). Örneğin 'Fuji' gibi çok sert periyodisite gösteren çeşitlerde (Li ve ark., 1995) meyve tutumu sonrasında oluşan küçük meyvelerin oksin ve giberellinleri üretmeleri, bir sonraki yılın çiçek tomurcuğu oluşumunu engellemektedir. Bunun sonucunda, bir sonraki yıl yeterli ürün alınamamaktadır (Lind ve ark., 2003). Bunun kontrolü için 'var' yılında yaşanan aşırı meyve tutumunu azaltmak için çiçek veya meyve seyreltmesi önerilmektedir (Eşitken ve ark., 2009). Böylece periyodisite kontrol altına alınarak düzenli verim sağlanabilmekte ve ortalama verim %15-20 oranında artabilmektedir. Meyve seyreltmesi uygulamasının aynı zamanda meyve kalitesini artırdığı da bilinmektedir. Bununla birlikte, elmada açan çiçeklerin %5-10'nun meyve tutması iyi bir verim için yeterlidir. Burada önemli olan faktör, ağaçtaki yaprak sayısının meyve sayısına oranıdır. Periyodisiteyi önlemek için optimum yaprak/meyve sayısı oranı yaklaşık 30-40:1 şeklinde düzenlenmesi önerilmektedir (Lind ve ark., 2003).

Meyve türlerinde seyreltme zamanı amaca göre değişiklik göstermektedir. Örneğin meyvede haziran dökümü öncesi ve sonrası seyreltme meyvenin kalitesini artırırken periyodisiteye etki etmemektedir. Çiçek seyreltmesi ise en doğru ve tüm amaçları karşılayacak nitelikte olup, bazı riskleri bulunmaktadır. Bu riskler arasında, hangi çiçeğin doğal döküme uğrayacağını bilinememesi ve yaşanabilecek ilkbahar geç donlarının çiçeklerde meydana getireceği zararlanmalar söylenebilir (Ağaoğlu ve ark., 2001; Lind ve ark., 2003). Meyve seyreltmesi elle, mekanik ve kimyasal (oksin, sitokinin, etilen gibi bitki hormonları veya DNOC, Carbaryl gibi kimyasallar ile) (Eşitken ve ark., 2009) yöntemlerle yapılabilmektedir (Wertheim, 2000).

Elle seyreltme en güvenilir yöntem olsa da işçilik masraflarının yüksek olması nedeniyle ekonomik bulunmamaktadır. Ayrıca, zamanında yapılmadığı durumda periyodisiteye etkisi görülmemektedir. Elle ve kimyasal seyreltmelere alternatif olarak

mekanik seyrelticilere olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Bununla birlikte, organik elma yetiştiriciliğinde standart olarak kullanılabilecek ve istenilen düzeyde etkisi bulunan bir organik yapıdaki seyrelticinin bulunmaması ve mekanik seyreltmenin periyodisiteyi azaltan erken seyreltmeye imkân vermesi bu ilginin artmasına neden olmaktadır. Bu amaçla kullanılacak makinaların, farklı ağaç şekillerine uygun olması ile her ağacın farklı yerlerindeki çiçeklerde fiziksel zararlanma oluşturarak seyreltme yaparlar. Mevcut durumda, seyreltmede kullanılacak makinaların dönme hızı optimum 300 döngü/dk ve traktör hızının 6-8 km/s olması önerilmektedir. Seyreltme makinalı yapılacak ise çiçeklerin yeşil tomurcuk ile pembe tomurcuk dönemi arasındaki sürede gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Ancak, mekanik seyreltme her ağaç formuna uygun olmayıp, meyve dallarına zarar verebilmektedir. Hastalık ve zararlıların yayılmasını sağlayabilmektedir (ateş yanıklığı ve kanser gibi) ve sürgün büyümesini uyarıcı etkiye sahip olabilmektedir (Lind ve ark. 2003).

Kimyasal maddelerle seyreltme işçi gereksinimi azaltması, kullanım kolaylığı sağlaması nedeniyle tercih edilen yöntemlerden biridir. Bu amaçla birçok kimyasal madde (Dinitro Bileşikleri, NAA, NAD, GA, Carbaryl, BA, Ethrel, Etefon, Thiourea, Oxamyl vb.) kullanılmaktadır (Bilgener ve ark., 1997; Dennis, 2000; Sadeler ve Bolat, 1999; Akıncı Yıldırım ve Koyuncu, 2004). Kimyasal seyrelticiler tomurcuk, çiçek veya küçük meyvelerin seyreltilmesi amacıyla farklı fenolojik evrelerde kullanılabilmektedir. Ancak kış soğukları ve ilkbahar geç donları nedeniyle çiçeklenme öncesi tomurcukların azaltılması riskli bir uygulama olup, pratikte kullanımı yaygın değildir (Layne, 2007). Kullanılan seyreltme ajanlarının uygulama dozu, ağacın yaşı, çeşidin seyreltmeye tepkisi ve uygulama zamanındaki iklim koşulları seyreltmede önemli faktörlerdir (Akıncı Yıldırım ve Koyuncu, 2004). Ayrıca kimyasal seyreltme ajanlarının doğaya verdikleri zarar nedeniyle organik tarım, iyi tarım uygulamalarında veya biyodinamik tarım uygulamalarında kullanılmamaktadır.

Organik tarımda kullanılan elle, mekanik ve organik seyrelticilerin doğanın korunmasına dolayısıyla sürdürülebilir tarıma katkı sağladığı düşünülmektedir. Bununla birlikte, elle seyreltmenin işgücü masrafı getirmesi yanında seyreltmenin doğru zamanda yapılması hususlarına dikkat edilmesi gereklidir. Kimyasal yöntemlerin ise organik yetiştiricilikte kullanılması mümkün değildir. Bu nedenle, organik meyve yetiştiriciliğinde meyve seyreltmesinde doğrudan kimyasallar kadar etkili doğal

bileşiklerin bulunmaması bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir (Widmer ve ark., 2008).

Günümüzde organik elma yetiştiriciliğinde, periyodisiteyi azaltarak düzenli ürün almak için elle çiçek seyreltmesi önerilmektedir. Bu amaçla yapılacak seyretmelerde hüzmedeki çiçek yoğunluğuna verilecek skor (1-9) dikkate alınmalıdır. Buna göre, hüzmedeki çiçek sayısı 4'ün altındaysa seyreltmeye gerek duyulmazken, bu sayı 7-9 arasında olduğunda mutlaka seyreltme yapılması gerekmektedir. Bu seyreltmede, sürgün üzerinde bulunan fazla lamburtların çiçek hüzmeleri elle kopararak uzaklaştırılır. Bu seyreltme uygulaması için en uygun zaman pembe tomurcuktan balon dönemine geçişin olduğu dönemdir. Meyve seyreltmesi ise temelde meyve kalitesini arttırmak amacıyla uygulanmaktadır. Son yıllarda ise organik elma yetiştiricileri aşırı çiçek oluştuğunda mekanik seyreltme ve haziran dökümü sonrasında ise elle seyreltme uygulamalarını birlikte kullanmaya başlamışlardır. Elle seyreltmede her hüzmede 2-3 adet meyvenin kalmasına dikkat edilmelidir. Bu seyreltmede zayıf gelişen ve küçük meyve iriliğine sahip, anormal şekilli, zararlanmış, paslı ve hastalık-zararlılardan etkilenmiş meyveler uzaklaştırılır (Lind ve ark., 2003).

Elma çeşitlerinde yapılacak seyreltmede, dikim aralıklarına bağlı olarak, dekardan beklenen verim 2 ile 5 ton arasında değişmektedir. Üretici kendi verimini tahmin ederek, buna göre ağaç başına elde edeceği verimi belirlemeli ve buna göre de her ağaçta bulunması gereken meyve sayısını düzenlemelidir. Örneğin, 4.0x2.0 m dikim mesafesi ile kurulan bir elma bahçesinde dekara 2 ton meyve isteniyorsa, ağaç başına 17.8 kg, 3 ton meyve isteniyorsa ağaç başına 26.7 kg, 4 ton meyve isteniyorsa 35.6 kg ve 5 ton meyve isteniyorsa 44.4 kg olacak şekilde seyretme işlemini gerçekleştirmelidir (Lind ve ark., 2003).

Günümüzde seyreltme yapılması gereken meyve türlerinde, yetiştiricilerin seyreltme sonrasında ağaçtan alacakları meyve sayılarını bilmek zorundadırlar. Bu başarılı bir meyve kalitesi (irilik, meyvenin iç kalitesi ve renk gibi) yanında verimin elde edilmesi için çok önemlidir.

Günümüzde konvensiyonel elma yetiştiriciliğinde yaygın olarak birçok kimyasal madde (NAA, NAD, Etephon, Carbaryl, BA vs.) kullanılarak da çiçek ve meyve seyreltirmeleri yapılmaktadır. Kimyasal seyrelticilerin organik tarımdan kullanılamaması yeni çalışmaların yapılmasını zorunlu kılmıştır. Bu amaçla çeşitli çalışmalar

yürütülmüştür. Günümüzde organik meyve seyreltici olarak Olejan 85 EC, CaSx, potasyum sabunu ve kalsiyum polisülfid, mekanik seyreltme, azotlu şilembe ve CaSx+Regalia+ JMS Stylet-Oil, bazı bakteri uygulamalarının (*Bacillus* OSU-142, *Bacillus* T7, *mikrobakteriyum* R2) meyve seyreltmesinde başarılı sonuçlar verdiği ve meyve kalitesini ve bir sonraki yılın çiçek oluşumuna farklı seviyelerde olumlu etkiler yaptığı belirtilmiştir (Ju ve Duan, 1991; Strimmer ve ark., 1997; Kelderer ve ark., 1998; Meland, 1998; Bertschinger ve ark., 2000; Ju ve ark., 2001; Weibel ve ark., 2008; Eşitken ve ark., 2009).

Bu çalışmanın amacı, organik elma yetiştiriciliğinde kullanılabilecek farklı seyreltme uygulamalarının çiçeklenme düzensizliği, meyve kalite ve verim üzerine etkilerinin belirlenmesidir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bitkiler yaşam döngüsü içerisinde nesillerinin devamlılığı için generatif çoğalmaya oldukça meyillidir. Meyve ağaçlarında da aynı durum söz konusudur. Bu nedenle her generatif dönemde beklenilenden daha fazla meyve vermeye çalışmaktadırlar (Eşitken 2020). Ancak bu durum meyve ağaçlarında C/N oranını oldukça etkileyip meyve alındığı dönemde tüm meyveleri besleyememe dolayısıyla da meyvelerin küçük kalmasına ve kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca bir sonraki yılda verim kayıplarına yol açtığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Westwood, 1978; Güleriyüz, 1979; Bulagay ve Öz, 1988; Sadeler, 1997). Meyve ağaçlarında yaşanan C/N dengesini 1 seviyesinde tutabilmek için (Eşitken, 2020) meyve veya çiçeklerin yok edilmesi amacıyla seyreltme önerilmektedir (Sadeler, 1997). Böylece her yıl düzenli verim, ağacın ekonomik verim çağıının uzatılması, meyve kalitesinin artışı sağlanabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle etkili seyreltme üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Elle seyreltme uygulamaları 50-100 yaprağa bir meyve gelecek şekilde düzenlendiğinde meyve boyutlarına ve renklenmeye etki ettiği tespit edilmiştir (Fletcher, 1932).

Oksin hormonunun meyve dökümlerine neden olduğunun bilinmesiyle beraber Dünya’da ilk kimyasal seyreltme çalışmaları Shepard (1939) tarafından başlatılmıştır. Ülkemizde de Özbek (1971), hormonlar ve bağ bahçe ziraatı adlı çevirisinde dünyada yapılan kimyasal seyreltme çalışmalarını bildirmiştir. Böylece oksin hormonunun seyreltmeye etkisi ülkemizde de gerçekleştirilen çalışmalarla desteklenmiştir. Güleriyüz (1982), seyreltmenin ilk adımlarını atmıştır. Ardından şeftali (‘Early Red Free’ ve ‘Redcap’) ve 4 adet nektarin çeşitlerinde NAA ve carbaryl deneyen Baykam (1984), ‘Golden Delicious’ ve ‘Starking Delicious’ elma çeşitlerinde carbaryl deneyen Çankaya (1989), yenedünya çeşitlerin NAA ve NAAM deneyen Kılavuz ve Eti (1993), seyreltme çalışmalarının öncülerinden olmuştur. Genel olarak seyreltme çalışmalarında kullanılan bileşikler kresilik asit, katran yağı, DNOC, NAA ve NAAM’dır.

Özbek (1971), seyreltme amacıyla kullanılan kimyasal bileşiklerin etkili seyreltme yöntemi olarak kullanabileceğini, organik kökenli olanların meyve dallarına zarar verebileceğini bu nedenle de pratikte kullanılmadığını bildirmiştir. Ancak 1997 imzalanan Kyoto protokolünden sonra insanların çevreye bakış açısında değişimler söz konusu olmuştur. Bu değişimler sanayi ve ziraatte yeni adımların atılmasını sağlamıştır.

Sanayi devriminin yarattığı kötü koşulların önüne geçmek çevre dostu sağlıklı ürünlerine ulaşma beklentisini arttırmıştır. Bu kapsamda, farklı alanlarda kullanılan kimyasalların yerine bitkisel ve hayvansal kökenli yenilenebilir ürünler tercih edilmeye başlanmıştır. Bu amaçla 1940 yıllardan bu yana kullanılan kimyasal seyreltme uygulamaların yerini organik menşeli ürünlerin alması için yeni bilimsel çalışmalar başlatılmıştır. İlk çalışmalar etkileri hedefe ulaşmaktan ziyade nasıl sonuçlar doğuracağına yönelik olmuştur. Strimmer ve ark. (1997), tarafından başlanan çalışmalarda, ‘Starking Delicious’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Elstar’ elma çeşitlerinde kullanılan kolza yağı ve arap sabununun meyve seyreltmesi için etkili olduğu, ancak yapraklarda bölgesel nekrozlara, meyvede pasa ve meyve şeklinde bozulmalara neden olduğu bildirilmiştir.

İspanya’da organik elma yetiştiriciliğinde meyve seyreltmesi için en iyi yöntemin potasyum sabunu ve kalsiyum polisülfid olduğu belirtilmiştir (Carbó ve ark., 2002). Robinson ve ark. (2002) tarafından yürütülen çalışmada balık yağı ve kalsiyum/magnezyum (NC 99) uygulamasının meyve seyreltmesi üzerine etkisi incelenmiş ve çiçeklenme öncesi balık yağı uygulamasının %58 oranında meyve seyreltmesini sağladığını belirtmişlerdir. Çiçeklenme boyunca iki kez NC 99 ve balık yağı uygulaması yapraklarda yanmaya neden olduğunu belirtmişlerdir.

Basak (2006), ‘Gala Must’, ‘Jonagold Decosta’, ‘Golden Delicious’, ‘Sampion’ elma çeşitlerinde Olejan 85 EC (%85 kolza yağı), Nu-Film 96 EC, Biochicol 020 PC uygulamalarının seyreltme üzerine etkilerini araştırmıştır. ‘Golden Delicious’ çeşidinde kontrole (122 g) göre meyve ağırlığında Olejan 85 EC (%2) (152 g) ve Nufilm 96 EC (%1) (144 g) uygulamalarının olumlu etkide bulunduğunu belirtmiştir. ‘Jonagold Decosta’ çeşidinde meyve tutumunun kontrole (%75.5) göre elle seyreltme uygulamasında (% 51.7) daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir. Olejan 85 EC %3 dozu meyve iriliği, meyve verimi, meyve renklenmesinde ve bir sonraki yılın çiçek oluşumuna olumlu etki yaptığını vurgulamıştır. Doz artıkcı fitotoksik etkinin arttığını ifade etmiştir.

McArtney ve ark. (2006), organik yetiştirilen M9 üzerine aşılı ‘Braeburn’ elma çeşidinde spur dalların %30’u tam çiçeklenmeye geldiğinde %2 kireç sülfür ve %2 balık yağı uygulamalarının meyve seyreltmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Kireç sülfür uygulamasının kontrolde %58.9 olan meyve tutumun %38.8’e ve balık yağı uygulamasının kontrolde %54.2 olan meyve tutumunu %43.4’e düşürdüğünü bildirmiştir.

Araştırmacı, kireç sülfür uygulaması sonrasında çiçeklerin %27'sinde stigma üzerindeki çiçek tozu çimlenmesinin gerçekleşmediğini belirtmişlerdir.

Stopar (2008), M9 üzerine aşılı 'Golden Delicious', 'Summerred' ve 'Elstar' elma çeşitlerinde meyve seyreltmesi için NaCl, asetik asit, kireç sülfür yağ emülsiyonu ve dekstrin kullanmıştır. Kireç sülfürün çiçek seyreltmesi için kullanılabileceğini ancak dozu 10 ml/L üzerine çıktığında bitkilerde fitotoksik etki yapabileceğini belirtmiştir. Bir sonraki yılın çiçek oluşumunu kontrole (%25) göre %10 kireç sülfür (%45) uygulamasının olumlu etkilediğini bildirmiştir.

Weibel ve ark. (2008), 'Pinova', 'Gala', 'Maigold', 'Elstar', 'Golden Delicious', 'Braeburn' ve 'Ottava' elma çeşitlerinde farklı vinas ürünlerinin (potasyumlu vinas, azotlu vinas, azot-potasyumlu vinas), mısır yağı, kireç sülfürün ve mekanik seyreltmenin etkisini araştırmışlardır. 'Gala' çeşidinde azotlu vinasın %10 dozunun aşılması durumunda fitotoksik etki yaptığını, ancak sıcak bölgelerde %12-15 azotlu şilembe uygulamasından fitotoksik zarar oluşmaması için 4-6 hafta geçtikten sonra su ile bitkilerin yıkanmasını önermişlerdir. Yapılan araştırmada 'Gala' ve 'Braeburn' çeşidinde meyve tutumuna mısır yağı (sırasıyla %33.8, %25.6), mekanik seyreltme ile beraber %7.5 azot-potasyumlu vinas (sırasıyla %43.2, %29.6) ve %15 azotlu vinas ardından yıkama (% 56.9, %40.4) uygulamalarının kontrole (sırasıyla %89.3, %67.3) göre daha etkin sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

PGPB (bitki büyümesini teşvik eden bakteri) uygulamalarının organik elma yetiştiriciliğinde meyve seyreltmesi için kullanımı konusunda Eşitken ve ark. (2009) tarafından bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada, tam çiçeklenmeden 7, 14 ve 21 gün sonra uygulanan bakteriler (*Bacillus* OSU-142, *Bacillus* T7, *mikrobakteriyum* R2; 109 CFU L-1) ile tam çiçeklenmeden 21 gün sonra NAA uygulamasının (10 ve 20 ppm) etkileri karşılaştırılmış ve *Bacillus* OSU-142, *Bacillus* T7 ve *Mikrobakteriyum* R2 bakteri ırklarının organik elma yetiştiriciliğinde seyreltici olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, bitki büyümesini düzenleyici bakterilerin, bitkilerin rizosfer veya filosferini kolonize ederek bitkiler üzerinde etkili olabildiğini ve bitki büyüme düzenleyicilerin (oksin, sitokininler ve giberellinleri) sentezleyerek ve inorganik fosfatın çözünmesine, organik fosfatın, besin maddelerinin mineralizasyonu ve serbest bulunan azotun fiksasyonu ile büyümeyi etkileyebildiğini belirtmişlerdir (Cuppels ve ark., 1999; Kotan ve ark., 1999; Eşitken ve ark., 2002; Zahir ve ark., 2004). Ayrıca, aynı bakterilerin

elmalarda meyve kalitesine olumlu etkilerinin bulunduğunu da bildirmişlerdir (Karlıdağ ve ark., 2007; Pırlak ve ark., 2007).

Breen ve ark. (2014), kimyasal seyreltmenin çeşit özelliğinden ve ekolojik farklılıklardan etkilendiğini belirtmiştir. Ancak, elle seyreltmenin pahalı olmasından dolayı farklı seyreltme uygulanması üzerine çalışmalar yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu amaçla bazı spur dalların çıkarılmasının meyve kalitesini etkilediğini ve meyve tutum oranının önceden tahmin edilmesinde önemli olduğu belirlemişlerdir. İki farklı bölgede ‘Gala’ çeşidinde spur dalların çıkarılmasıyla meyve kalitesinin arttığını ifade etmişlerdir.

Karakurt ve Aslantaş (2010), MM106 anacı üzerine aşılı ‘Starking Delicious’, ‘Granny Smith’, ‘Starkrimson Delicious’, ‘Starkspur’, ‘Golden Delicious’ çeşitlerinde çiçek seyreltmesi, meyve tutumu ve meyve özelliklerine bakterilerin (*Agrobacterium rubi* A-18, *Bacillus subtilis* OSU-142, *Burkholderia gladioli* OSU-7 ve *Pseudomonas putida* BA-8) etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar OSU-142 bakterisi %12, A-18 ve BA-8 bakterisinin %33 oranında meyve tutumunu azalttığını belirtmişlerdir. Kontrole (sırasıyla, 131.1 g, 67.2 mm, 61.9 mm) göre meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve yüksekliğinde A18 (sırasıyla, 130.9 g, 67.1 mm, 62.5 mm) OSU 142 (sırasıyla, 128.8 g, 66.8 mm, 62.3 mm) ve BA8 (sırasıyla 127.4 g, 66.5 mm, 61.5 mm) bakteri uygulamalarının istatistiksel olarak önemli etkide bulunmadığını ve bakteri uygulamalarının tamamının meyve sap çukuru derinliğini azalttığını bildirmişlerdir.

Sinatsch ve ark. (2010), ‘Pinova’ çeşidinde ilk çiçeklenme, pembe tomurcuk ve tam çiçeklenmede mekanik seyreltici uygulaması ile beraber kireç sülfür ve Wuxal Amino yaprak gübresinin meyve seyreltmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Mekanik seyrelticide traktör hızı 8 km/h seyreltici 200 devir/dakika uygulamışlardır. Kireç sülfür uygulaması (13.98 kg/ağaç) ve Wuxal Amino yaprak gübrelemesinden (17.88 kg/ağaç) elde edilen verim değerlerinin diğer uygulamalara kıyasla daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Organik elma yetiştiriciliğinde fungusit olarak kullanılan armicarbin (potasyum bikarbonat), organik yetiştiricilik alanlarında meyve seyreltmesinde kullanılabileceği Szot ve ark. (2016) tarafından belirtilmiştir. Araştırmacılar, elmada karaleke hastalığına karşı kullanılan armicarbin stigmanın yüzeyini bozarak, polenin çimlenmesini etkilediğini ve seyreltme etkisinde bulunduğunu bildirilmiştir. Böylece, armicarb

kullanımının meyve seyreltmesinde etkili olduğunu ancak meyve yüzeyinde pas oluşturabildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca o yıl havaların soğuk geçmesinin de pas oluşumunda etkili olduğunu belirtilmiştir (Szot ve ark., 2016)

Weibel ve ark. (2012), 11 elma çeşidinde meyve seyreltmesi için armicarb (potasyum bi karbonat), kireç sülfür, vinas ve mekanik seyreltme uygulamalarının etkisini araştırmışlardır. Armicarb uygulamasının meyvede pas ve kara leke hastalıklarına karşı etkili olduğu ancak meyve seyreltmesinde etkisinin düşük olduğunu bildirmişlerdir. Mekanik seyreltici ile vinas veya kireç sülfür uygulamalarının meyve seyreltmesinde etkili bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, tam çiçeklenme aşamasında %5-7.5 vinas dozlarının 2-3 kez uygulanması durumunda fitotoksik etki oluşmadığını bildirmişlerdir. Mekanik seyreltici için traktörün hızını 9-11 km/s devirde dönmesinin ideal olduğunu belirtmişlerdir.

Lehnert (2014), elma yetiştiriciliğinde seyreltme uygulamaları için en uygun zamanın meyve çapının 7-14 mm arasında olduğu dönem olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı, elmada taç yaprak dökümü ile meyve çapının 6 mm olduğu dönem arasındaki meyvelerin büyüme hızının yavaş ve karbonhidrat isteğinin fazla olmamasından dolayı, seyrelticilerin etkisinin düşük olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca meyve tutumu sonrasında dışsal oksin uygulamalarının meyvede üretilen oksinin sürgüne yönelmesini sağlayarak seyreltme etkisinde bulunduğunu belirtmiştir. Meyve çapı >18 mm olduğu dönemde meyvede daha fazla karbonhidratın birikmesi nedeniyle daha az stres yaşadığını ve meyve seyreltmenin zorlaştığı ifade edilmiştir. Ayrıca, elmada çiçek seyrelticileri kullanıldıktan sonraki üç gün içerisinde fotosentez miktarının azalmasının seyrelticinin etkisini arttırdığını belirtmiştir (Lehnert, 2015)

Peck ve ark. (2017), yaptığı çalışmada 'Honeycrisp'/MM111 elma ağaçlarında kalsiyum sülfür, Regalia (224. 6 g *Reynoutria* spp. ekstraktı içerir) ve JMS Stylet-Oil (97.1% paraffinic yağ içerir) meyve seyreltmesine etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, tüm uygulamaların organik elmalarda meyve seyreltmesinde kullanılabileceğini bununla birlikte JMS Stylet-Oil yağı kireç sülfür ve/veya Regalia ile karışımının meyvede pas oluşumunu azalması ile de dikkati çektiğini belirtmişlerdir.

Lordan ve ark. (2018) 'Gala', 'Golden Delicious', 'Fuji' elma çeşitlerinde tam çiçeklenmede zeytinyağı uygulamasının seyreltmede etkili olduğunu ancak meyvede pas oluşumunu arttırdığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, meyvede pas oluşumuna hassas

çeşitlerde zeytinyağı uygulamasını önermemişlerdir. Ayrıca, üç yıl boyunca kireç sülfür uygulamasının tam çiçeklenmede uygulandığında yıllara göre farklı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

Bound (2018), tomurcuklar patlamasından önce elle hüzme çıkarılmasının organik tarımda etkili olabileceğini öne sürmüştür. Araştırmacı, tomurcuk çıkartılması yönteminin periyodisiteyi, verimi ve kaliteyi arttırdığını tespit etmiştir. Bu yöntemin meyve ağırlığını %38'e çıkardığını tespit etmiş ve tomurcuk pozisyonun önceden belirlenmiş olmasının meyve aralıklarını belirlemede kullanılabileceğini bildirmiştir.

Allen ve ark. (2021) elmada seyreltme başarısını arttırmak için seyreltme uygulamasının doğru zamanda uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu amaçla 'Gala' çeşidinin farklı lokasyonlarda (Winchester ve Carolina) doğru seyreltme zamanını tayin etmeye çalışmıştır. Araştırmacılar, %20 çiçeklenme döneminde ilk kireç sülfür uygulaması ve bu uygulamadan 48 saat sonra yapılan ikinci uygulamanın meyve verim, kalite ve renklenme üzerine etkili olduğunu rapor etmişlerdir.

Win ve ark. (2022), Kore'de yetiştirilen 'RubyS' elma çeşidinde kireç sülfür (8.33 ml/L) uygulamasının tam çiçeklenmeden sonra farklı günlerdeki etkisini araştırmışlardır. Ağaçtaki meyve sayısı 365.00 adet ile en yüksek kontrolde olduğunu belirtmişlerdir. Tam çiçeklenmeden 1 gün sonra ve 3 gün sonra kireç sülfür uygulaması en düşük verime (11.60 kg/ağaç) neden olurken, en iri meyvelere (62.42 g) sahip olduğunu bildirmişlerdir. Meyve et sertliği ve SÇKM içeriği birinci ve üçüncü gün kireç sülfür uygulamasında en yüksek (sırasıyla, 97.62 N ve %14.42) olduğunu rapor etmişlerdir. Albenili elma kırmızılığı tam çiçeklenmeden 1 gün ve 1+3 gün sonra kireç sülfür uygulamalarında tespit ettiklerini ifade etmişlerdir.

Win ve ark. (2023), Kore'de yetiştirilen 'Hongro' elma çeşidinde kireç sülfür ve makineli seyreltme uygulamalarının meyve tutumunu azalttığı ve meyve kalitesini olumlu etkilediğini bildirmiştir. Ancak makineli seyreltme uygulamasında döngü hızını arttırmak seyreltme etkinliğini artırırken yaprak zararlanmasını da arttırdığını saptamışlardır. Bu nedenle makineli seyreltmede seyrelticinin döngü hızı ve makinenin hareket hızının ayarlanması başarılı bir seyreltme için önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma sonucunda, kaliteli meyve için makineli seyreltme sonrasında kireç sülfür gibi seyrelticilerin kullanılmasının tavsiye edildiğini belirtmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Çalışmada materyal olarak, Konya ilinin Karapınar ilçesinde AEP Anadolu Etap Penkon Gıda ve Tarım Ürünleri Sanayi ve Tic. A.Ş.'ye ait ve organik sertifikalı yetiştirilen 6 elma çeşidi kullanılmıştır. Çalışma alanı, 37°83'4.44" kuzey enlemleri ile 33°47'5.42" doğu boylamında yer almakta olup, deniz seviyesinden yüksekliği 1052 m'dir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma alanına ait genel görünüm

Bitkisel materyal olarak M9 anacı üzerine aşı 5 yaşlı, sıra arası 3.2 m ve sıra üzeri 0.80 m olarak dikilmiş, 'Granny Smith', 'Golden Delicious', 'Buckeye Gala', 'Braeburn', 'Fuji' ve 'Idared' elma çeşitleri kullanılmıştır. Deneme süresince sulama ve gübreleme

fertigasyon sistemiyle verilmiş ve yapraktan besleme uygulaması gerçekleştirilmiştir. Tüm elma çeşitleri destek sistemli slender spindle budama sistemine göre yetiştirilmektedir. Deneme bahçesi Tarım ve Orman Bakanlığının sertifikalandırma kuruluşu olan Ecocert firması tarafında verilen organik bahçe sertifikasına sahiptir. Çalışma kapsamında kullanılan anaç ve çeşitlerin genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

M9: 1879 yılında Fransa’da tesadüf çöğürü olarak bulunmuş ve East Malling Araştırma istasyonu tarafından tescil edilmiştir. Çöğür anaçlara kıyasla %65-75 oranında bodurluk sağlayan M9 anacı, erken verime yatması ve yüksek verime sahip olması nedeniyle dünya genelinde en fazla kullanılan elma anacıdır (Tukey, 1964; Küden, 2020). Sık dikim bahçelerde oldukça geniş kullanıma sahiptir. M9 anacı, M26’dan bodur M27’den daha büyük ağaçlar oluşturur. M9 üzerine aşılı çeşitler 2.7 m yüksekliği geçmez (Barritt ve ark., 1997). Yüzlek kök yapısına sahip olması nedeniyle toprağa tutunmaları zayıftır, Bu nedenle destek sistemine ihtiyaç duymaktadır (Atay, 2013). Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*) ve Elma pamuklu bitine (*Eriosoma lanigerum*) hassas, fakat kök boğazı çürüklüğüne (*Phytophthora* spp.) dayanıklıdır (Ferree ve Carlson, 1987). Çelikle çoğaltmada köklenme yüzdesi düşük olması nedeniyle pratikte stoolbed (yılankavi) daldırma yöntemi ile çoğaltma tercih edilmektedir (Akgül ve ark., 2005).

‘Braeburn’: 1952 yılında Yeni Zelanda’da tesadüf çöğürü olarak bulunmuştur. Ağacı zayıf-orta kuvvette ve yarı yayvan gelişmektedir (Şekil 3.2). Diploid bir çeşit olup, kendine verimli değildir (Westwood, 1993). ‘Golden Delicious’, ‘Red Delicious’, ‘Gala’ ve ‘Fuji’ tozlayıcı çeşit olarak önerilmektedir. Periyodisite gösterebilmektedir (Hampson ve Kemp, 2003). Meyvesi orta büyüklükte küresel koniktir (Anonim, 2019a). Meyve kabuk rengi yeşil zemin üzerine sıvama kırmızı mat ve kırmızı çizgili, meyve eti krem renginde, sulu ve serttir (Akgül ve ark., 2005). Tam çiçeklenmeden hasata kadar geçen süre 160-170 gün arasındadır (Özongun ve ark., 2004). Külleme ve ateş yanıklığına hassastır (Hampson ve Kemp, 2003).



Şekil 3.2. 'Braeburn' çeşidinin genel görünümü

'Buckeye Gala': Gala gurubu elma çeşitleri, 1934 yılında J.H. Kidd tarafından 'Kidd's Orange Red' × 'Golden Delicious' çeşitlerinin melezlenme çalışmaları sonucu elde edilmiştir (Hampson ve Kemp, 2003). 'Tenroy', 'Imperial Gala', 'Regal Gala', 'Galaxy Gala', 'Scarlet Gala', 'Brookfield Gala', 'Fulford Gala', 'Buckeye Gala', 'Pacific Gala', 'Gale Gala', 'Delaf Gala', 'Ultima Gala' gibi Gala' dan elde edilen birçok çeşit bulunmaktadır (Küden ve ark., 2015). 'Buckeye Gala' Simmons Amerika tarafından geliştirilmiş çeşittir (Şekil 3.3). Diploid çeşittir. Oldukça verimlidir. 'Braeburn', 'Granny Smith', 'Cox', 'Fuji', 'Golden Delicious', 'Idared' tozlayıcı çeşidi olarak önerilmektedir. Periyodisite göstermektedir. Seyreltme uygulaması zordur. Kara lekeye ve kök kanserine hassastır. Meyve kabuk rengi kırmızı, meyvesi tatlı, gevrek ve suludur (Anonim, 2019b).



Şekil 3.3. 'Buckeye Gala' çeşidinin genel görünümü

'Fuji': 'Ralls Janet' × 'Delicious' melezinden elde edilmiştir (Hampson ve Kemp, 2003). Ağacı yarı kuvvetli, yarı dik gelişme gösteren, diploid verimli bir çeşittir (Şekil 3.4). Periyodisite eğilimi yüksektir. 'Golden Delicious', 'Gala' ve 'Granny Smith' tozlayıcısı olarak kullanılabilir. Meyve veya çiçek seyreltmesi oldukça zor olan çeşitler arasındadır (Durak, 2018). Meyvesi orta irilikte, küresel kutuplardan basık, meyve kabuk rengi sarı zemin üzerine kırmızı ve iri lentisellere sahip, meyve et rengi krem renginde, sert, tatlı, gevrek ve aromalıdır (Akgül ve ark., 2005; Özongun ve ark., 2009). Tam çiçeklenme ile hasat tarihi arasında 170-175 gün geçmektedir. Karaleke ve ateş yanıklığına oldukça hassas olup iç sulanması ve acı beneğe hassastır (Hampson ve Kemp, 2003).



Şekil 3.4. 'Fuji' çeşidinin genel görünümü

'Granny Smith': 1898 yılında Avustralya'da keşfedilen bu elma çeşidi orta kuvvette ve dik gelişme gösterir. Diploid bir çeşit olup, çok verimlidir (Şekil 3.5). Meyvesi orta iri ve küresel konik şekillidir (Anonim, 2019a). 'Golden Delicious', 'Red Delicious', 'Gala' ve 'Fuji' tozlayıcılar olarak önerilebilir. Tam çiçeklenme ile hasat tarihi arasında 180-190 gün geçmektedir (Özongun ve ark., 2004). Meyve kabuğu yeşil renkli, kalın ve lentiselleri iridir. Meyve eti yeşilimsi beyazdır. Tadı mayhoş ve meyve eti serttir. Külleme ve ateş yanıklığı hastalıklarına karşı hassastır (Hampson ve Kemp, 2003). Yaz ayları sıcak geçen ve güneşlenmenin fazla olduğu bölgelerde meyve kabuğunda güneş yanıklığı ve renklenme görülmektedir (Eren, 2003).



Şekil 3.5. ‘Granny Smith’ çeşidinin genel görünümü

‘Golden Delicious’: ABD’de şans çöğürü olarak bulunmuştur (Hampson ve Kemp, 2003). Kuvvetli ve yarı dik olarak gelişmekte ve dallanması çok iyidir. Diploid bir çeşit olup, verimlidir (Şekil 3.6). Periyodisite eğilimi yüksektir. ‘Granny Smith’, ‘Starkrimson’, ‘Jerseymac’, ‘Starking Delicious’, ‘Gala’, ‘Braeburn’ ve ‘Fuji’ tozlayıcı olarak önerilebilir (Akgül ve ark., 2005). Meyve veya çiçek seyreltmesi oldukça zor olan çeşitler arasındadır (Durak, 2018). Meyveleri orta iri, meyve kabuk rengi yeşilimsi sarı, meyve eti krem rengindedir. Yeme kalitesi yüksek olup tadı iyidir (Özongun ve ark., 2006). Tam çiçeklenme ile hasat tarihi arasında 145-155 gündür. Kara leke ve pas hastalıklarına hassastır (Hampson ve Kemp, 2003; Özongun ve ark., 2006).



Şekil 3.6. 'Golden Delicious' çeşidinin genel görünümü

'Idared': 'Jonathan' × 'Wagener' çeşitlerinin melezlenmesinden elde edilmiş bir çeşittir (Lind ve ark., 2003). Ağacı zayıf, orta-güçlü arasında büyüme göstermektedir. Diploid ve verimli bir çeşittir (Şekil 3.7). Meyveler nispeten büyük olup meyve rengi parlak kırmızıdır. Tadı sert ve suludur. Erken verime yatar ve her yıl düzenli ürün verimi bulunmaktadır. (Lind ve ark., 2003). Meyve veya çiçek seyreltmesi nispeten kolay olan çeşitler arasındadır (Durak, 2018). Mildiyö ve ateş yanıklığı hastalığına oldukça hassas bir çeşittir (Lind ve ark., 2003).



Şekil 3.7. 'Idared' çeşidinin genel görünümü

3.1.2. Deneme bahçesinin toprak özellikleri

Çalışma yapılan alana ait toprak yapısı özellikleri Çizelge 3.1'de sunulmuştur. Buna göre, toprağın fiziksel yapısının % 43.1 kum, %33.7 kil ve % 23.2 kireç içermekte olup, kumlu-killi bir yapıda sahiptir.

Çizelge 3.1. Deneme alanı toprak analiz sonuçları (0-30 cm)

	Analiz Adı	Sonuç	Birimleri	Aralık Değerleri
Fiziksel Analizler	Kum	43.1	(%)	
	Kil	33.7	(%)	
	Kireç	23.2	(%)	
	Tekstür	Kumlu -Killi		
	pH (1/2.5)	8.52		6.5 – 7.5
	Aktif Kireç	6.44	% CaCO ₃	1-5
Kimyasal Analizler	Elektriksel İletkenlik (Ekstresi 1/5)	784.3	µS/cm 20°C	0-400
	Organik Madde	0.91	%	2-3
	Azot	480.7	mg/Kg	1000-1500
	Fosfor	17.15	mg/Kg	15-25
	Kalsiyum	14.14	meq/100g	8-16
	Magnezyum	4.26	meq/100g	1.5-3
	Potasyum	0.48	meq/100g	0.5-0.8
	Sodyum	1.56	meq/100g	0.25-0.75

3.1.3. Araştırma alanının organik gübreleme ve ilaçlama programı

Çalışma alana ait genel gübreleme ve organik ilaçlama programı Çizelge 3.2’de sunulmuştur. Gübrelemede yer alan çiftlik gübresi 2015 yılında dekara 4 ton olarak bir kez uygulanmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Arazi sulaması ve gübrelemede kullanılan otomasyon sistemi

Çizelge 3.2. Çalışma alanında kullanılan genel gübreleme ve organik ilaçlama programı

Dönem	Gübreler	Organik Bileşikler	
		Adı	Kullanım Durumu
Tomurcuk Dinlenmesi	Çiftlik gübresi 4 ton/da	Bakır	Hastalıklara karşı koruma
Yeşil Tomurcuk		Bakır	Hastalıklara karşı koruma
Fare Kulağı	Bakır + Çinko + Mangan	Kışlık yağ	Kırmızı Örümcek
Pembe Tomurcuk		Kükürt	Hastalıklara karşı koruma
Pembe Tomurcuk Patlama Evresi		Azadirachtin	Yaprak biti ve kırmızı örümcek
Çiçeklenme Başlangıcı		Azadirachtin	Yaprak biti ve kırmızı örümcek
Çiçeklenme Evresi	Çinko + Mangan	Kükürt	Hastalıklara karşı koruma
	Bor	Kükürt	Hastalıklara karşı koruma
Tam Çiçek	Çinko+ Bor + Mangan		
Çiçeklenme Sonu	Bor	Kükürt	Hastalıklara karşı koruma
Meyve Dönemi (Fındık Büyükliğünde)		Besi Tuzacı	Gövde kurdu
Meyve Dönemi (Fındık Büyükliğünde)		<i>Bacillus thriugensis</i>	Elma İç Kurdu
		Bakır	Hastalıklara karşı koruma
Meyve Dönemi (Ceviz Büyükliğünde)		Azadirachtin	Yaprak biti ve kırmızı örümcek
		<i>Bacillus thriugensis</i>	Elma İç Kurdu
Meyve Dönemi	Kalsiyum		

3.1.4. İklim verileri

Çiçeklenme periyodu ve uygulama zamanı boyunca çalışma alanında yer alan iklim istasyonundan aylık olarak toplam yağış, hava oransal nemi (%) ve sıcaklık değerleri (°C) rüzgâr (m/s), toprak sıcaklığı (°C) ve yaprak ıslaklığı (min) değerleri alınmıştır. Ayrıca, uygulamaları takiben 10 gün boyunca bu veriler saatlik olarak alınmıştır.

3.1.5. Çalışmada kullanılan seyreltme uygulamaları

Kireç sülfür: Pratikte mantari hastalıklara karşı organik tarımda kullanılmasına müsaade edilmektedir. Bununla birlikte, çiçek seyreltici olarak kullanımı da bulunmaktadır. Bu etkiyi çiçek tozu canlılığını azaltarak ve çim borusu içerisinde çimlenmesini engelleyerek gerçekleştirmektedir (Yoder ve ark., 2009). Çalışmada

kullanılan kireç sülfür sıvı formda bulunan ticari solüsyondan (AKC Tarım, %80'lik) %2, %3 ve %4 konsantrasyonlarında hazırlanarak uygulanmıştır (Lind ve ark. 2003; McCartney ve ark, 2006; Stopar, 2008). Uygulamanın etkinliğini arttırmak amacıyla organik tarımda yayıcı ve yapıştırıcı olarak kullanılan %3'lük Nu-Film17 (Miller Che., USA) ilave edilmiştir (Basak, 2006).

Vinas: Şeker pancarından elde edilen melasın fermente ürünüdür ve organik tarımda yaprak ve toprak gübresi olarak kullanılabilir (Weibel ve ark., 2008). Çalışma kapsamında %18 azot içeren (Biovin, Konya Şeker) organik gübrenin %2.5, %5 ve %10 dozları kullanılmıştır.

Bakteri uygulaması: Oksin üreten *Bacillus subtilis* bakteri ırklarının meyve seyreltmesinde etki gösterebildiği Eşitken ve ark. (2009) tarafından belirtilmiştir. Bu çalışmada, oksin üreten *Bacillus subtilis* QST 713 ırkı (min. 1×10^9 cfu/ml) içeren ticari ürün (Serenade sc, Bayer) kullanılmıştır. Serenade sc uygulamaları 15 ml/L, 30 ml/L ve 45 ml/L dozlarında ve meyve çapı 10- 12 mm olduğunda ve bundan 7 gün sonra olmak üzere iki kez uygulanmıştır.

Mekanik Seyreltme: Son yıllarda, elma üzerinde yapılan çalışmalar, mekanik seyrelticilerin organik meyve yetiştiriciliğinde çiçek seyreltmesi amacıyla kullanılabileceğini göstermektedir (Kaçal, 2011). Makinalı seyreltme uygulamaları çiçeklerin yeşil tomurcuk ile pembe tomurcuk dönemi arasındaki sürede gerçekleştirilmesi Lind ve ark. (2003) tarafından önerilmiştir. Bu çalışmada mekanik seyreltme uygulamaları pembe çiçek döneminde uygulanmıştır. Uygulamalarda traktör 6-8 km/sa hızda 200 devir ve 10-12 km/sa hızda veya 300 devir kullanılmıştır (Çizelge 3.3).

3.2. Yöntem

3.2.1. Seyreltme uygulamaları ve uygulama zamanları

Denemede yer alan seyrelticiler, uygulama dozları ve uygulama zamanları Çizelge 3.3'de sunulmuştur. Uygulamalar tam çiçeklenme döneminde, önceden belirlenmiş sağlıklı ağaçlara, atomizer yardımıyla, ağacın her tarafı ıslanacak şekilde püskürtülerek yapılmıştır. Kontrol ağaçlarına ise sadece su püskürtülmüştür.

Çizelge 3.3. Denemede yer alan uygulamalar, dozlar ve uygulama zamanları

Uygulamalar	Uygulama Zamanı	Uygulama Şekli
1. Kontrol	--	Hiçbir seyreltme yapılmamıştır.
2. Elle Meyve Seyreltme (EMS)	Meyveler 10-12 mm çapına geldiğinde	Her hüzmeye 1-2 meyve bırakılmıştır.
3. Elle Çiçek+ Meyve Seyreltme (EÇ+MS)	Pembe tomurcuk ile balon aşaması arasında Meyveler 10-12 mm çapına geldiğinde	7-9 adet çiçek içeren hüzmeler koparılmış Her hüzmeye 1-2 meyve bırakılmıştır.
4. Kireç sülfür (KS) (%2, %3 ve %4) + Nu-Film (%3)	1. Uygulama: %20 çiçeklenmede 2. Uygulama: %70 çiçeklenmede kullanılmıştır.	Tüm ağacın yıkanması şeklinde kullanılmıştır.
5. Vinas (V) (%2.5, %5 ve %10)	1. Uygulama: %20 çiçeklenmede 2. Uygulama: %70 çiçeklenmede	Tüm ağacın yıkanması şeklinde uygulanmıştır.
6. Serenade sc (S) (15, 30 ve 45 ml/L)	Meyveler 10-12 mm çapına geldiğinde+7 gün sonra	Tüm ağacın yıkanması şeklinde uygulanmıştır
7. Mekanik Seyreltme	Pembe tomurcuk dönemi (M2) Pembe tomurcuk dönemi (M1)	6-8 km/sa hızda 300 döngü/dk 10-12 km/sa hızda 200 döngü/dk
8. Mekanik Seyreltme+Elle Seyreltme	Pembe tomurcuk dönemi+ meyveler 10-12 mm çapına geldiğinde (M2+E) Pembe tomurcuk dönemi+ meyveler 10-12 mm çapına geldiğinde (M1+E)	6-8 km/sa hızda 300 döngü/dk+ meyveler elle seyreltme 10-12 km/sa hızda 200 döngü/dk elle seyreltme



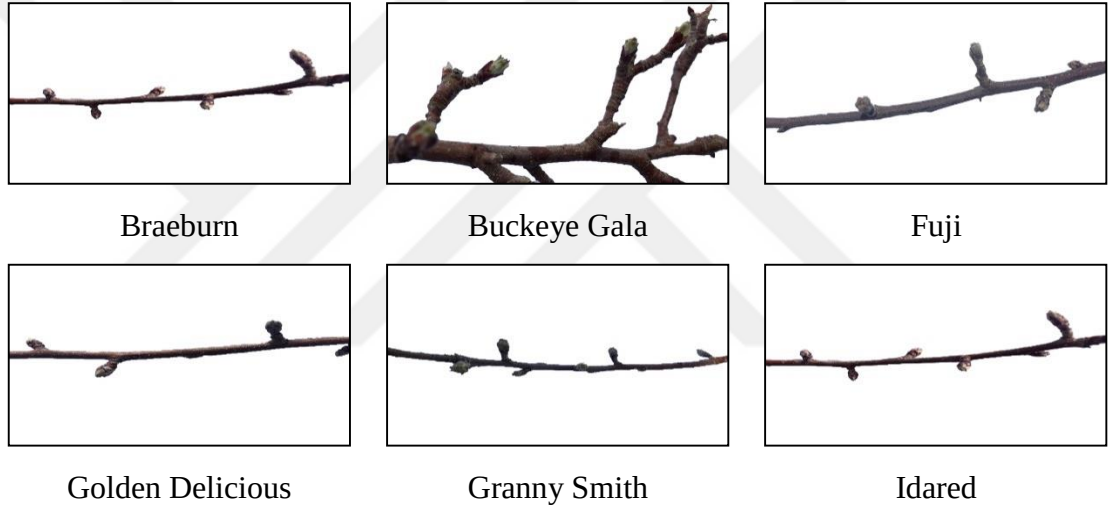
Şekil 3.9. Seyreltme uygulamalarından genel görünüm

3.2.2. Fenolojik gözlemler

Deneme süresince, ağaçlarda uyanmadan dinlenmeye kadar geçen fenolojik gelişim dönemleri, aşağıdaki kriterlere göre belirlenmiş ve gözlem yolu ile değerlendirilmiştir (Westwood, 1995).

3.2.2.1. Tomurcuk kabarması

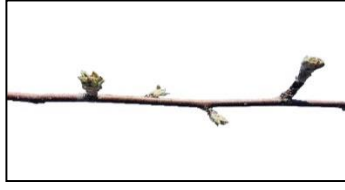
Çiçek tomurcuklarının şişkinleştiği dönem olarak kabul edilmiş ve denemede yer alan her çeşit ve uygulama için ayrı ayrı gözlemlenmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Çeşitlerin tomurcuk kabarmasının görünümü

3.2.2.2. Tomurcuk patlaması

Ağaçtaki tomurcukların %70'inin uçlarında yeşil rengin görüldüğü dönem olarak kabul edilmiş ve denemede yer alan her çeşit ve uygulama için ayrı ayrı gözlemlenmiştir (Şekil 3.11).



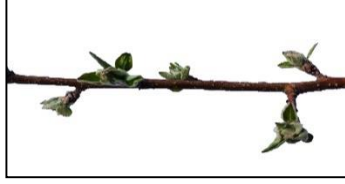
Braeburn



Buckeye Gala



Fuji



Golden Delicious



Granny Smith



Idared

Şekil 3.11. Çeşitlerin tomurcuk patlamasının görünümü

3.2.2.3. Pembe tomurcuk dönemi

Çiçek hüzmelerinde pembe tomurcukların görüldüğü dönem olarak kabul edilmiş ve denemede yer alan her çeşit ve uygulama için ayrı ayrı gözlemlenmiş ve zamanı kaydedilmiştir (Şekil 3.12).



Braeburn



Buckeye Gala



Fuji



Golden Delicious



Granny Smith



Idared

Şekil 3.12. Çeşitlerin pembe tomurcuk görünümü

3.2.2.4. Hüzme sayısı (adet/ağaç)

Pembe tomurcuk döneminde ağaç üzerinde bulunan bütün hüzmelerin sayısı kaydedilmiştir.

3.2.2.5. İlk çiçeklenme

Ağaçlarda %5 oranında çiçeğin açtığı dönem olarak kabul edilmiş ve denemede yer alan her çeşit ve uygulama için ayrı ayrı gözlemlenmiş ve zamanı kaydedilmiştir (Şekil 3.13).



Braeburn



Buckeye Gala



Fuji



Golden Delicious



Granny Smith



Idared

Şekil 3.13. Çeşitlerin %5 çiçekli görünümü

3.2.2.6. Tam çiçeklenme

Çiçeklerin %70-80'inin açtığı dönem olarak kabul edilmiş ve denemede yer alan her çeşit ve uygulama için ayrı ayrı gözlemlenmiş, zamanı kaydedilmiştir.

3.2.2.7. Çiçeklenme sonu

Taç yaprakların %70'inin döküldüğü dönem kabul edilmiş ve denemede yer alan her çeşit ve uygulama için ayrı ayrı gözlemlenmiş ve zamanı kaydedilmiştir.

3.2.2.8. Çiçek yoğunluğu

Çiçek yoğunluğu ölçümlerinde gövde kesit alanına düşen çiçek yoğunluğu için ağaçtaki bütün hüzme sayısı dikkate alınmıştır. Çiçeklenme indeksi, dal kesit alanına ve birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı hesaplamaları her ağaçta üniform büyüklükte 3 dal üzerinde yapılmıştır. Pembe tomurcuk döneminde dal üzerindeki çiçek tomurcukları ve yaprak tomurcukları sayılmış ve Westwood (1995)'de belirtilen aşağıdaki formüllere göre hesaplamalar yapılmıştır:

Gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı = Toplam hüzme sayısı / gövde kesit alanı (cm²)

Dal kesit alanına düşen hüzme sayısı = Hüzme sayısı / dal kesit alanı (cm²)

Birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı = Hüzme sayısı / dal uzunluğu (cm)

Çiçeklenme indeksi = Çiçek tomurcuklarının sayısı / (çiçek tom. sayısı + yaprak tomurcuklarının sayısı).

3.2.2.9. Küçük meyve tutma oranı (%)

Küçük meyveye dönüşen çiçeklerin oranını belirtmek için ağaç üzerindeki toplam çiçek sayısının meyve tutumu sonrasındaki meyve sayısına oranlanarak hesaplanmıştır (Rosa, 2016) (Şekil 3.14).



Braeburn



Buckeye Gala



Fuji



Golden Delicious



Granny Smith



Idared

Şekil 3.14. Çeşitlerin küçük meyve tutumu

3.2.2.10. Hasattaki meyve tutma oranı (%)

Meyveye dönüşen çiçeklerin oranını belirtmek için ağaç üzerindeki toplam çiçek sayısının hasat zamanındaki meyve sayısına oranı olarak hesaplanmıştır (Rosa, 2016).

3.2.2.11. Çiçeğe dönüşüm oranı (%)

Çalışmanın 2. yılında seyreltme uygulamalarının periyodisite üzerine olan etkisini görebilmek amacıyla her ağaçta üç dal üzerindeki çiçek ve sürgün gözlerinin sayılması ve bunların oranlanması ile belirlenmiştir.

3.2.2.12. Çiçek tozu çimlenme durumu

Kireç sülfür ve vinas uygulamalarının çiçek tozu çimlenmesine olan etkilerini tespit etmek amacıyla, her uygulama öncesinde her ağaçtan 10'ar adet henüz tam açmamış (balon aşaması-döllenmemiş) çiçekler (her uygulamada toplam 50 çiçek) etiketlenmiş ve uygulamalardan 5 gün sonra bu çiçekler toplanmış ve sodyum-sülfid içerisinde muhafaza edilmiştir (Şekil 3.15). Florasan mikroskop altında dişi organdaki çiçek tozu sayısı ve çim borusu sayımları için %0.1'lik anilin mavisi ile boyanmıştır (Weibel ve ark., 2008).



Şekil 3.15. Çiçek tozunun alındığı dönem (solda) ve bunlarda çimlenme durumu (sağda)

3.2.3. Vejetatif gelişme

3.2.3.1. Sürgün gelişimi

Farklı uygulamalarının sürgünlerin fiziksel büyüme dinamiklerine olan etkilerinin ortaya çıkarılabilmesi için 2020 yılında tam çiçeklenmeden yaklaşık 2 hafta sonrasında her ağaçta 3'er adet sürgün işaretlenmiş ve işaretlenen sürgünlerde ölçümlere başlanmıştır. Hasat zamanına kadar 1'er ay aralıklarla hep aynı sürgünlerde ölçümler yapılmıştır.

3.2.3.2. Ortalama sürgün uzunluğu (cm)

Tepe tomurcuğu oluşumundan sonra her ağaçta tesadüfen seçilen 10 adet sürgününün uzunluğu ölçülmüş ve yapılan ölçümlerin ortalaması bir ağacın sürgün uzunluğu olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.3. Ağaç hacmi (m³)

Denemenin ilk yılında (2020) ilkbaharda, sonraki yıllarda ise dinlenme döneminde budamadan önce, ağaç yüksekliği ve genişliği ölçülmüş ve Westwood (1995) tarafından bildirilen aşağıdaki formülle hacim hesaplanmıştır (Şekil 3.16).

$$\text{Ağaç hacmi} = \frac{4}{3} \pi ab^2$$

a= ½ ağaç yüksekliğini,

b= ½ ağaç genişliğini ifade etmektedir

3.2.4. Seyreltme uygulamalarının verime etkilerinin belirlenmesi

3.2.4.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

Deneme ağaçlarından hasat edilen meyveler tartılmış, ağaç başına verim (kg) bulunmuştur.

3.2.4.2. Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm²)

Ağaçlarda kış dinlenme döneminde, aşı noktasından 15 cm yükseklikten gövde çapı ölçülmüştür ve buradan gövde kesit alanı hesaplanmıştır ($\text{Alan}=\pi r^2$). Ağaç başı verim değerleri, gövde kesit alanına bölünerek, gövde kesit alanına düşen verim belirlenmiştir (Westwood, 1995).

3.2.4.3. Ürün yoğunluğu (adet/ kg.cm⁻²)

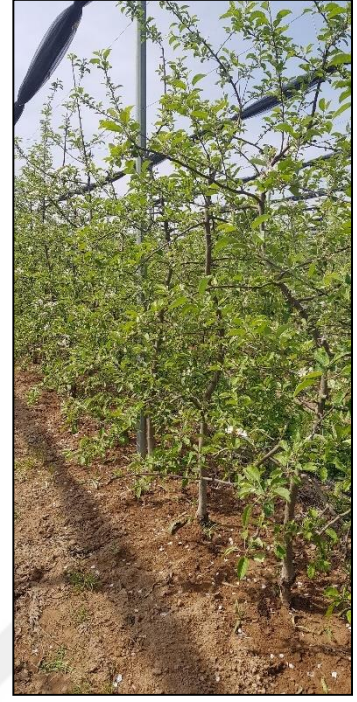
Ağaçtaki ürün yoğunluğunun belirlenmesinde toplam meyve sayısı temel alınmıştır. Toplam meyvelerin sayısının gövde kesit alanına oranı olarak belirlenmiştir (Westwood, 1995).



Braeburn



Buckeye Gala



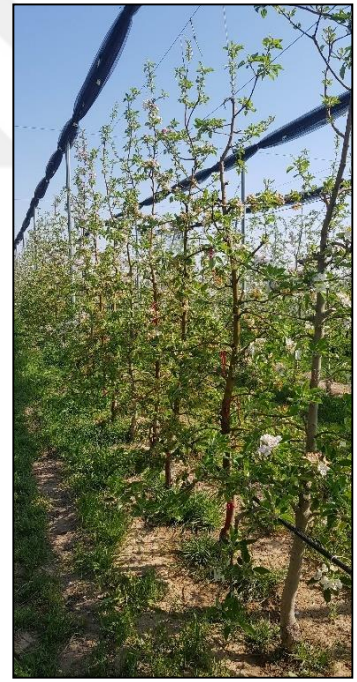
Fuji



Golden Delicious



Granny Smith



Idared

Şekil 3.16. Çeşitlerin ağaç taç hacimlerinin genel görünümü

3.2.5. Seyreltme uygulamalarının periyodisite üzerine etkilerinin belirlenmesi

3.2.5.1. Periyodisite eğilim indeksi

Ardışık yıllardaki verimin sapmalarına göre Hoblyn ve ark. (1936) tarafından bildirilen formülle belirlenmiştir. Formülde çeşitlerin periyodisite indeksleri 0-1 arasında değişmekte ve 0'a yaklaştıkça çeşidin düzenli ürün verme eğiliminin arttığı, 1'e yaklaştıkça ise periyodisiteye olan eğilimin arttığı şeklinde ifade edilmiştir.

$$PEİ = 1/(n-1) \{ I(a_2 - a_1)/I(a_2 + a_1) + I(a_3 - a_2)/I(a_3 + a_2) \dots + I(a_n - a_{n-1})/I(a_n + a_{n-1}) \}$$

n = yıl sayısı,

$a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, a_n$ = yıllara ait ağaç başı verim (kg) değerleridir (Hoblyn ve ark., 1936).

3.2.5.2. Değiştirilmiş periyodisite eğilim indeksi

Hoblyn ve ark. (1936) tarafından geliştirilen formülde verim değerlerinin yerini çiçeklenme değerleri alınarak değiştirilmiş periyodisite indeksi incelenmiştir. Elde edilen indeks değerlerine göre uygulamaların periyodisiteye hassasiyeti Racskó (2008)'e göre gruplandırılmıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. İndeks değerlerine göre periyodisiteye hassasiyet grupları

Periyodisite eğilim grupları	İndeks değeri
Çok düşük	< 0.26
Düşük	0.26 – 0.50
Orta	0.51 – 0.75
Yüksek	0.75 <

3.2.6. Seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi

3.2.6.1. Meyve büyüme eğrilerinin oluşturulması

Denemeye alınan çeşitlerde, meyve büyüme eğrilerinin oluşturulması için meyvelerin çap değişimleri meyve tutumundan sonra meyvelerin yaklaşık 1 cm çapa ulaştığı tarihten hasat dönemine kadar ayda bir kez meyvenin sap çukuru ile çiçek çukurunu birleştiren eksene dikey olan en geniş ekvatorial kısımda dijital kumpas yardımı

ile mm cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.17). Bunun için her ağaçta 3 meyve işaretlenmiştir. Meyve seyreltme uygulamalarında ise meyve seçimleri uygulamalardan sonra seçilmiştir (De Silva ve ark. 1997).



Şekil 3.17. Meyve büyüme eğrilerinin oluşturulması için meyve gelişimlerinin farklı gelişim evrelerinden görünüm

3.2.6.2. Meyve kalite sınıflandırması

Seyreltme uygulamaları yapılan her ağaçtan elde edilen meyveler aşağıda belirtilen şekilde meyve çap durumuna göre sınıflandırılmış ve sınıf aralıklarındaki meyve sayıları belirlenerek yüzde dağılımları hesaplanmıştır (Şekil 3.18) (Kaçal, 2009; Karakuş 2009; Rosa, 2016).



Şekil 3.18. Meyve irilik sınıflandırması için yapılan ölçümden bir görünüm

Çizelge 3.5. Yazlık ve kışlık elmalarda meyve kalite sınıfları

Yazlık Çeşitler	İrilik Sınıfı	Meyve Çapı (mm)	Kışlık Çeşitler
	Çok Küçük	55-60	
	Küçük	61-65	
II. sınıf	Orta	66-70	III. sınıf
I. sınıf	Orta-İri	71-75	II. sınıf
Ekstra	İri	76-80	I. sınıf-ekstra
Ekstra+	Çok İri	>80	

3.2.6.3. Meyve kalite analizleri

Seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla, meyve örnekleri Hatay Mustafa Kemal Üniversite'sine ait pomoloji laboratuvarında gerçekleştirilmiş, fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Meyve analizlerinde her çeşit ve uygulama için 3 tekerrürlü ve her tekerrür için 10 meyve esas alınarak gerçekleştirilmiştir.

Meyve ağırlığı (g): Meyve ağırlığı 0.01 hassasiyetli terazi ile tartılarak, g olarak belirlenmiştir (Şekil 3.20).



Şekil 3.19. Meyve ağırlığı ve irilik ölçümlerinden bir görünüm

Meyve boyu (mm): Meyvenin sap çukuru ile çiçek çukurunu birleştiren eksen dijital kumpas yardımı ile ölçülerek mm cinsinden belirlenmiştir (Şekil 3.19).

Meyve eni (mm): Meyvenin sap çukuru ile çiçek çukurunu birleştiren eksene dikey olan en geniş ekvatorial kısımda, dijital kumpas yardımı ile mm cinsinden ölçülmüştür (Şekil 3.19).

Meyve eti sertliği (kg-kuvvet): Meyve sertliğinin belirlenmesinde, 8 mm uçlu penetrometreden yararlanılmıştır (Şekil 3.21). Ölçümler meyvenin karşılıklı yanaklarından ince kabuğun kaldırıldığı meyve etinde ölçülmüştür. Meyve eti sertliği ölçümleri 8 mm çapındaki uç ile gerçekleştirilmiş ve ölçüm değerleri Newton olarak sunulmuştur (Karaçalı, 1990).



Şekil 3.20. Meyve et sertliği ölçümünden bir görünüm

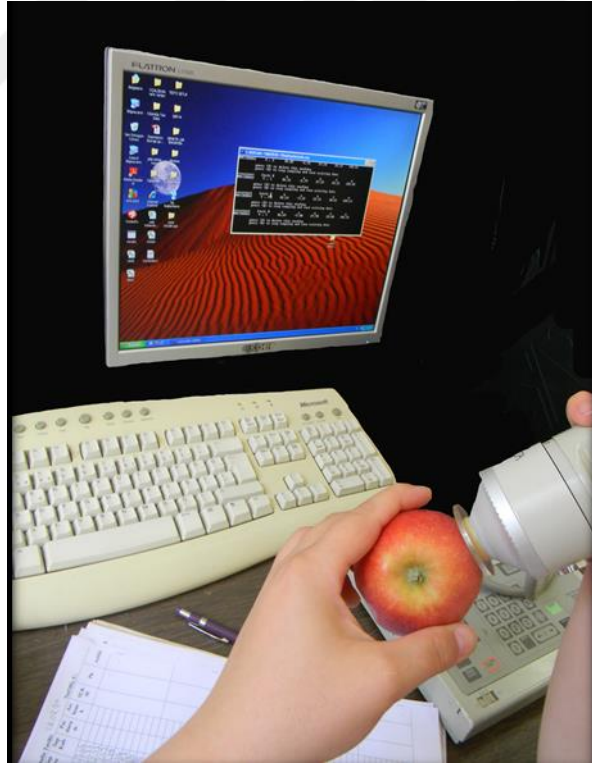
Meyve sap uzunluğu (mm): Meyve sapının dijital kumpasla ölçölmesiyle belirlenmiştir.

Meyve sap kalınlığı (mm): Meyve sapının ortasından dijital kumpasla ölçölerek elde edilmiştir.

Meyvedeki tohum sayısı: Sertlik ölçümünden sonra her meyvedeki tohum sayısı tek tek sayılarak kaydedilmiştir.

Meyve rengi: Meyvenin ekvator bölgesi üzerinde birbirine simetrik 2 ayrı noktada, Minolta CR-300 Model kromometre renk cihazı yardımı ile L*, a*, b* cinsinden belirlenmiştir. Kroma değeri (C) ve hue açısı (h°) değeri ise aşağıda belirtilen formüllerle hesaplanmıştır. Elde edilen veriler CIELAB renk skalasında değerlendirilmiştir.

$$C = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$
$$h^{\circ} = \tan^{-1} \times b^{*}/a^{*}$$



Şekil 3.21. Meyve rengi ölçümlerinden bir görünüm

Titre edilebilir asitlik miktarı (TEA) (%): 10 ml meyve suyundaki asit miktarı 0.1 N NaOH ile pH 8.1'e getirilerek bulunmuştur. Sonuçlar malik asit (0.0679) cinsinden, % olarak ifade edilmiştir (Karaçalı, 1990).

pH değeri: Dijital pH metre yardımıyla ölçülmüştür.

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM) (%): Her tekerrürdeki meyvelerden ayrı ayrı elde edilen meyve suyunda, dijital refraktometre kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.7. Seyreltme uygulamalarının fitotoksikte üzerine etkilerinin belirlenmesi

3.2.7.1. Meyveye fitotoksik etkileri

Pas oluşumu: Hasat edilen meyvelerde Buban (2001) tarafından bildirilen skala (1-5) yardımıyla belirlenmiştir. Skalada değerler 1= Passız, 2= Meyve yüzeyinin %25'inden az, 3= %26-50 arası, 4= %51-75 arası, 5= %75'den fazla olacak şekilde değerlendirilmiştir (Şekil 3.22) (Atay, 2013).



Şekil 3.22. Pas oluşumunda skala değerleri. 1) passız, 2) meyve yüzeyinin %25'inden azı paslı, 3) meyve yüzeyinin %26-%50'ı paslı, 4) meyve yüzeyinin %50-75'si paslı, 5) %76'dan fazla paslı (Atay, 2013).

Acı benek: Rudell ve ark. (2005) tarafından bildirilen 0-4 skalasına göre değerlendirilmiştir. Skalada acı benek oluşumunun meyve yüzeyinde kapladığı alana göre 1= %1-25, 2= %26-50, 3= %51-75 ve 4= %76-100 olarak kabul edilmiştir. 0= acı benek oluşmamış meyveler için kullanılmıştır.

3.2.7.2. Organik seyrelticilerin yaprakta fitotoksik etkilerinin belirlenmesi

Seyreltme uygulamalarının yaprak üzerindeki fitotoksik etkilerinin belirlenmesi amacıyla uygulamadan 30 gün sonra uygulama yapılan ağaçların yapraklarda makroskobik gözlemler yapılmış ve 1-9 skalasına göre incelenmiştir. Buna göre, 1. Fitotoksite yok, 2. Yapraklarda şekil bozukluğu, 3. Yaprak kenarlarında kuruma, 4. Yaprak üzerinde nekrotik lekeler, 5. Yaprakta ≤ 25 kuruma, 6. Yaprakta %26-50 kuruma, 8. Yaprakta %51-75 kuruma ve 9. Yaprığın tamamında kuruma şeklinde gözlemlenmiştir.

3.2.8. Fotosentez hızı ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve yaprak klorofil yoğunluğu (SPAD değeri)

Çalışmada yer alan tüm uygulamalarda yaprak fotosentez hızı ölçümleri, tekerrürdeki her ağacın taç yüksekliğinin orta kısmından seçilerek 3 yaprakta (sağlıklı, gelişimini tamamlamış genç yapraklar) gerçekleştirilmiştir. Klorofil yoğunluğu Chlorophyll Meter SPAD-502+ cihazı ile ölçülmüştür. Fotosentez okumalarında ears ppm 300 cihazı kullanılmıştır. Fotosentez okumaları ve yaprak klorofil yoğunluğu havanın açık olduğu günlerde 09.30-14.00 saatleri arasında yapılmıştır (Rosati ve ark., 2006; Gao ve Li, 2016). Ölçümler uygulamalar yapıldıktan 1 gün sonra başlanmış ve 3 gün süreyle ölçümler gerçekleştirilmiştir. Sonraki ölçümler hasada kadar aylık olarak yapılmıştır (Palmer ve ark., 1997; McArtney ve ark, 2006) (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. Yaprak klorofil ve fotosentez ölçümlerinden görünümeler

3.2.9. Verilerin değerlendirilmesi

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgular, SAS paket programında (SAS, 2005), varyans analiz yöntemi ile F testine göre kontrol edildikten sonra, uygulama ortalamalarıarasındaki farklılıklar, Tesadüf Parselleri Deneme desenine göre analize tabi tutulmuş ve ortalama değerler Tukey'in çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir ve farklı harfler yardımıyla gösterilmiştir. Yüzde ifadeler istatistiksel analizler öncesinde açı transformasyonuna tabi tutulmuştur



4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Çeşitlere göre seyreltme uygulamalarının tarihleri

Çalışma kapsamında, 2020 ve 2021 yıllarında seyreltme uygulamalarının yapılma zamanları Çizelge 4.1’ de sunulmuştur. 2020 yılında Türkiye genelinde yaşanan Covid 19 salgını nedeniyle Konya iline ulaşımına izin verilmemesi nedeniyle bazı uygulamalarda iki gün gecikme yaşanmıştır. Buna göre, makineli seyreltme uygulamaları, ‘Braeburn’ ve ‘Idared’ dışında, pembe tomurcuk döneminde uygulanmıştır. Makineli seyreltme sonrasında elle seyreltme uygulaması meyveler 10-12 mm çapa ulaştığında yapılmıştır. Bu uygulamada sadece hüzmeye bir meyve kalacak şekilde elle seyreltme yapılmıştır.

Elle çiçek seyreltmesi (EÇ+MS) 7-9 adet çiçek içeren hüzmelerin koparılması şeklinde planlanmış, ancak çeşitlerin Karapınar/Konya ekolojisinde bir hüzmeye 7-9 adet tomurcuk çiçek içermediği tespit edilmiştir. Bu nedenle, bu uygulamada 6-7 adet çiçek üzerinden devam edilmiştir.

Kireç sülfür (KS) ve vinas (V) uygulamaları %20 çiçek ardından %70 çiçekte iki defa tüm ağacın yıkanması şeklinde planlanmıştır ve uygulaması yapılmıştır. ‘Braeburn’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde %60 ve %80 çiçekte iki defa yapılmıştır. Serenade sc (*Bacillus subtilis* QST 713 ırkı) 15 ml/L (S1), 30 ml/L (S2) ve 45 ml/L (S3) dozları meyveler 10-12 mm çapına ulaştığında ve ardından 7 gün sonra iki defa uygulanması şeklinde tasarlanmıştır ve uygulama tüm çeşitlerde yapılmıştır.

Çizelge 4.1’de belirtildiği üzere, ‘Braeburn’ çeşidinde pembe tomurcuk döneminde uygulanması gereken makineli seyreltme uygulamalar (M1 ve M2) ile %10 çiçek döneminde uygulanmış, vinas ve kireç sülfür uygulamaları 23 Nisan tarihinde %20 çiçek döneminde yapılmıştır. Sonraki uygulamalar ise iki gün sonra %80 çiçek döneminde 26 Nisan’da gerçekleştirilmiştir. Serenade sc uygulaması ise 11 Mayıs’ta meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama yapılmış ve ardından 7 gün sonra 18 Mayıs 2020 tarihinde ikincisi uygulanmıştır.

‘Fuji’ çeşidinde makineli seyreltme (M1 ve M2) pembe tomurcuk döneminde yapılmıştır (23 Nisan). Makine + elle seyreltme (M1+E) ve elle meyve seyreltme (EMS) uygulamaları 11 Mayıs tarihinde gerçekleştirilmiştir. Kireç sülfürün ilk uygulamaları 26 Nisan tarihinde %20 çiçekte ve ikinci uygulama 28 Nisan’da %70 çiçekte yapılmıştır. Vinasın ilk uygulamaları 27 Nisan’da %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci

uygulamalar ise 29 Nisan'da gerçekleştirilmiştir. Serenade sc uygulaması ise 11 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardından 7 gün sonra 18 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

'Buckeye Gala' çeşidinde makineli seyreltme uygulamaları 23 Nisan' da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme, elle seyreltme (EMS), elle çiçek ve meyve seyreltme (EÇ+MS) uygulamalarından; elle seyreltme uygulamaları (EMS) 18 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür (26 Nisan) ve vinas (27 Nisan) ilk uygulamaları %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise sırasıyla 28 ve 29 Nisan tarihinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 18 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardında 7 gün sonra 25 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

'Idared' çeşidinde seyreltme, makineli seyreltme ve elle çiçek seyreltme 23 Nisan'da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme uygulamalarında elle seyreltme uygulaması 11 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür ve vinas' ın birinci uygulamaları 23 Nisan tarihinde %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise sırasıyla 26 Nisan tarihinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 1 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardında 7 gün sonra 18 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

'Granny Smith' çeşidinde seyreltme makineli seyreltme ve elle çiçek seyreltme uygulamaları 22 Nisan'da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme, elle seyreltme, elle çiçek ve meyve seyreltme uygulamalarında; elle seyreltme uygulamaları 18 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür (26 Nisan) ve vinas (27 Nisan) ilk uygulamaları %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise sırasıyla 28 ve 29 Nisan tarihlerinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 20 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardında 7 gün sonra 27 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

2020 yılında 'Golden Delicious' çeşidinde seyreltme makineli seyreltme ve elle çiçek seyreltme uygulamaları 23 Nisan'da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme uygulamalarında elle seyreltme uygulaması 18 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür (26 Nisan) ve vinas (27 Nisan) ilk uygulamaları %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise sırasıyla 28 ve 27 Nisan tarihinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 18 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk

uygulama ve ardında 7 gün sonra 25 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Çalışmada yer alan çeşitlerin seyreltme uygulama tarihleri (2020-2021)

Uygulamalar	Dönem	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020							
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-
EÇ+MS	1.uygulama	22 Nis	23 Nis	23 Nis	23 Nis	22 Nis	22 Nis
	2.uygulama	11 May	18 May	11 May	18 May	20 May	11 May
EMS		11 May	18 May	11 May	18 May	20 May	22 Nis
M1		22 Nis	23 Nis	23 Nis	23 Nis	22 Nis	22 Nis
M1+E	1.uygulama	22 Nis	23 Nis	23 Nis	23 Nis	22 Nis	22 Nis
	2.uygulama	11 May	18 May	11 May	18 May	20 May	11 May
M2		22 Nis	23 Nis	23 Nis	23 Nis	22 Nis	22 Nis
M2+E	1.uygulama	22 Nis	23 Nis	23 Nis	23 Nis	22 Nis	22 Nis
	2.uygulama	11 May	18 May	11 May	18 May	20 May	11 May
Kireç Sülfür	1.uygulama	23 Nis	26 Ağu	26 Nis	26 Nis	26 Nis	23 Nis
	2.uygulama	26 Nis	28 Nis	29 Nis	28 Nis	28 Nis	26 Nis
Serenade sc	1.uygulama	11 May	18 May	11 May	18 May	20 May	11 May
	2.uygulama	18 May	25 May	18 May	25 May	27 May	18 May
Vinas	1.uygulama	23 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis	23 Nis
	2.uygulama	26 Nis	29 Nis	29 Nis	29 Nis	29 Nis	26 Nis
2021							
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-
EÇ+MS	1.uygulama	25 Nis	29 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis
	2.uygulama	12 May	17 May	15 May	15 May	15 May	14 May
EMS		12 May	17 May	15 May	15 May	15 May	14 May
M1		23 Nis	27 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis
M1+E	1.uygulama	23 Nis	27 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis
	2.uygulama	12 May	17 May	15 May	15 May	15 May	14 May
M2		23 Nis	27 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis
M2+E	1.uygulama	23 Nis	27 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis	25 Nis
	2.uygulama	12 May	17 May	15 May	15 May	15 May	14 May
Kireç Sülfür	1.uygulama	25 Nis	29 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis
	2.uygulama	27 Nis	1 May	29 Nis	29 Nis	29 Nis	29 Nis
Serenade sc	1.uygulama	12 May	17 May	15 May	15 May	15 May	14 May
	2.uygulama	19 May	24 May	22 May	22 May	22 May	21 May
Vinas	1.uygulama	25 Nis	29 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis
	2.uygulama	27 Nis	1 May	29 Nis	29 Nis	29 Nis	29 Nis

2021 yılında çalışma kapsamında yer alan çeşitlerin seyreltme uygulamaları tez programında belirlenen zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiştir. Ancak 11 Mayıs'ta yaşanan bir saatlik don nedeniyle 'Buckeye Gala' çeşidinde kalite kayıpları yaşandığı gözlemlenmiştir. Gözlemlerimize göre bir önceki sene uygulanan kireç sülfür ve vinas seyreltme uygulamaları tüm çeşitlerde, çiçeklenme ve dolayısıyla meyve tutumu diğer uygulamalara göre 1 gün daha erken gerçekleşmiştir. Bu nedenle 'Buckeye Gala'

çeşidinde yaşanan don zararı nedeniyle kısmı ürün kaybı ve kalite zararı olabileceği düşünülmektedir.

‘Braeburn’ çeşidinde makineli seyreltme pembe tomurcuk döneminde uygulanmıştır (23 Nisan). Makine + elle seyreltme ve elle meyve seyreltme uygulamaları 12 Mayıs tarihinde uygulanmıştır. Kireç sülfür ve vinas uygulamaları 25 Nisan tarihinde uygulanmıştır. Sonraki uygulamalar ise %70 çiçek döneminde iki gün sonra 27 Nisan’da gerçekleştirilmiştir. Serenade sc uygulaması ise 12 Mayıs’ta meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardından 7 gün sonra 19 Mayıs 2021 tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır.

‘Fuji’ çeşidinde pembe tomurcuk döneminde makineli seyreltme uygulamaları yapılmıştır (25 Nisan). Makine + elle seyreltme ve elle meyve seyreltme uygulamaları 15 Mayıs tarihinde gerçekleştirilmiştir. Kireç sülfürün ilk uygulamaları 27 Nisan tarihinde %20 çiçekte ve ikinci uygulama 29 Nisan’da %70 çiçekte yapılmıştır. Vinasın ilk uygulamaları 27 Nisan’da %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise 29 Nisan’da uygulanmıştır. Serenade sc uygulaması ise 15 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardından 7 gün sonra 12 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

‘Buckeye Gala’ çeşidinde makineli seyreltme uygulamaları 27 Nisan’da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme, elle seyreltme, elle çiçek ve meyve seyreltme uygulamalarından; elle seyreltme uygulamaları 17 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür ve vinas (29 Nisan) ilk uygulamaları %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise 01 Mayıs tarihinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 17 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardında 7 gün sonra 24 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

‘Granny Smith’ çeşidinde makineli seyreltme ve elle çiçek seyreltme uygulamaları 25 Nisan’da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme, elle seyreltme, elle çiçek ve meyve seyreltme uygulamalarında; elle seyreltme uygulamaları 15 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür ve vinas (27 Nisan) ilk uygulamaları %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise sırasıyla 29 Nisan tarihlerinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 15 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardında 7 gün sonra 22 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

‘Golden Delicious’ çeşidinde makineli seyreltme ve elle çiçek seyreltme uygulamaları 25 Nisan’da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme uygulamalarında elle seyreltme uygulaması 15 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür ve vinas (27 Nisan) ilk uygulamaları %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise sırasıyla 29 Nisan tarihinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 15 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardında 7 gün sonra 22 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

‘Idared’ çeşidinde makineli seyreltme ve elle çiçek seyreltme 25 Nisan’da yapılmıştır. Makine + elle seyreltme uygulamalarında elle seyreltme uygulaması 14 Mayıs tarihinde yapılmıştır. Kireç sülfür ve vinas ilk uygulamaları 27 Nisan tarihinde %20 çiçek döneminde yapılmıştır. İkinci uygulamalar ise sırasıyla 29 Nisan tarihinde uygulanmıştır. Serenade sc uygulamaları ise 14 Mayıs tarihinde meyveler 10-12 mm çapında geldiğinde ilk uygulama ve ardında 7 gün sonra 21 Mayıs tarihinde ikinci uygulama yapılmıştır (Çizelge 4.1).

4.2. Fenolojik gözlemler

Çalışmada yer alan çeşitlere ait fenolojik gözlemler iki yıl boyunca sürdürülmüştür. Karapınar/Konya ekolojik koşullarında çeşitlerin 2020 yılındaki fenolojik gözlemlerine ait bulgular Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Buna göre, en erken tomurcuk kabarması ‘Idared’, ‘Braeburn’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitlerinde (sırasıyla, 18 Mart ve 19 Mart) meydana gelirken, en geç tomurcuk kabarması ‘Fuji’ çeşidinde (26 Mart) meydana gelmiştir. Çeşitlerin tomurcuk patlamaları 01 Nisan (‘Idared’) ile 05 Nisan (‘Granny Smith’) arasında gerçekleşmiştir.

Pembe tomurcuk dönemi ‘Idared’ ve ‘Braeburn’ çeşitlerinde 20 Nisan, ‘Granny Smith’ çeşidinde 21 Nisan ve ‘Buckeye Gala’, ‘Fuji’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitlerinde 23 Nisan olarak tespit edilmiştir. Çeşitler arasında ilk çiçeklenme dönemi 23 Nisan (‘Braeburn’ ve ‘Idared’), 26 Nisan (‘Buckeye Gala’ ve ‘Golden Delicious’) ve 27 Nisan (‘Fuji’ ve ‘Granny Smith’) tarihlerinde gerçekleşmiştir. Tam çiçeklenme 26 Nisan ile ‘Braeburn’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde başlamış olup, 30 Nisan da Granny Smith çeşidinde son bulmuştur.

Çeşitlerin meyve tutumu 06 Mayıs ('Braeburn') ile 12 Mayıs ('Granny Smith') tarihlerinde gerçekleşmiştir. İlk hasat 28 Ağustos ile 'Buckeye Gala' çeşidinde gerçekleştirilmiştir. Bunu 09 Eylül ile 'Golden Delicious' çeşidi izlemiştir. Hasat tarihi 'Idared' de 18 Eylül, 'Granny Smith' te 20 Eylül, 'Braeburn' de 05 Ekim ve 'Fuji' çeşidinde 19 Ekim olarak gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.2). Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre 'Braeburn' çeşidinde 134 gün, 'Fuji' çeşidinde 175 gün, 'Buckeye Gala' çeşidinde 122 gün, 'Granny Smith' çeşidinde 144 gün, 'Golden Delicious' çeşidinde 134 gün ve 'Idared' çeşidinde 148 gün olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin fenolojik gözlemleri

Fenolojik Gözlemler	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Tomurcuk Kabarması	19 Mar	20 Mar	26 Mar	19 Mar	20 Mar	18 Mar
Tomurcuk Patlaması	2 Nis	5 Nis	4 Nis	3 Nis	5 Nis	1 Nis
Pembe Tomurcuk	20 Nis	23 Nis	23 Nis	23 Nis	22 Nis	20 Nis
İlk Çiçeklenme	23 Nis	26 Nis	27 Nis	26 Nis	27 Nis	23 Nis
Tam Çiçeklenme	26 Nis	28 Nis	29 Nis	29 Nis	30 Nis	26 Nis
Çiçeklenme Sonu	30 Nis	4 May	2 May	3 May	6 May	30 Nis
Meyve Tutumu	6 May	11 May	9 May	10 May	12 May	7 May
Hasat Tarihi	5 Eki	28 Ağu	19 Eki	9 Eyl	20 Eyl	18 Eyl
2021						
Tomurcuk Kabarması	27 Mar	5 Nis	1 Nis	1 Nis	1 Nis	30 Mar
Tomurcuk Patlaması	16 Nis	23 Nis	18 Nis	19 Nis	18 Nis	18 Nis
Pembe Tomurcuk	23 Nis	27 Nis	24 Nis	25 Nis	24 Nis	24 Nis
İlk Çiçeklenme	25 Nis	29 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis	27 Nis
Tam Çiçeklenme	27 Nis	1 May	29 Nis	29 Nis	29 Nis	29 Nis
Çiçeklenme Sonu	30 Nis	6 May	3 May	4 May	3 May	2 May
Meyve Tutumu	1 May	8 May	4 May	6 May	4 May	4 May
Hasat Tarihi	8 Eki	18 Ağu	12 Eki	27 Ağu	19 Eyl	18 Eyl

Mar: Mart May: Mayıs, Nis: Nisan, Ağu: Ağustos, Eyl: Eylül

Çeşitlerin 2021 yılında tespit edilen fenolojik aşamaları Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Buna göre, en erken tomurcuk kabarması 'Braeburn' çeşidinde (27 Mart) meydana gelirken, en geç tomurcuk kabarması 'Buckeye Gala' çeşidinde (05 Nisan) meydana gelmiştir. Çeşitlerin tomurcuk patlama tarihleri 16 Nisan ('Braeburn') ile 23 Nisan ('Buckeye Gala') tarihleri arasında gerçekleşmiştir. En erken pembe tomurcuk dönemi 23 Nisan tarihi ile 'Braeburn' çeşidinde meydana gelirken, en geç pembe tomurcuk dönemi 27 Nisan ile 'Buckeye Gala' çeşidinde meydana gelmiştir. 'Braeburn' çeşidi ilk çiçeklenme (25 Nisan), tam çiçeklenme (27 Nisan) ve çiçeklenme sonu (30 Nisan) özellikleri bakımından denemede yer alan öteki elma çeşitlerine kıyasla en erkenci

çeşit olduğu sonucuna varılmıştır. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 29 Nisan tarihinde ilk çiçeklenme, 01 Mayıs tarihinde tam çiçeklenme ve 06 Mayıs tarihinde çiçeklenme sonu gerçekleştiği belirlenmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde ilk çiçeklenme 27 Nisan, tam çiçeklenme 29 Nisan ve çiçeklenme sonu 03 Mayıs tarihinde gerçekleşmiştir. ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde ilk çiçeklenme ve tam çiçeklenme tarihlerinin benzer olduğu tespit edilmiştir. (Sırasıyla, 27 Nisan ve 29 Nisan). Çiçeklenme ‘Idared’ çeşidinde 02 Mayıs, ‘Granny Smith’ çeşidinde 03 Mayıs ve ‘Golden Delicious’ 04 Mayıs tarihinde sonlandığı belirlenmiştir. Çeşitlerin meyve tutum dönemleri birbirine yakın tarihlerde olup 01 Mayıs (‘Braeburn’) ile 06 Mayıs (‘Golden Delicious’) arasında olduğu belirlenmiştir. Hasat 2021 yılında 18 Ağustos (‘Buckeye Gala’) tarihinde başlamıştır. ‘Golden Delicious’ çeşidi 27 Ağustos’ta hasat gelmiştir. Bunu 18 Eylül ile ‘Idared’ çeşidi, 19 Eylül ile ‘Granny Smith’ çeşidi, 08 Ekim ile ‘Braeburn’ çeşidi ve 2 Ekim ile ‘Fuji’ çeşidinin hasadı izlemiştir. Tam çiçeklenmeden hasada kadar geçen süre ‘Braeburn’ çeşidinde 166 gün, ‘Fuji’ çeşidinde 167 gün, ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 110 gün, ‘Granny Smith’ çeşidinde 144 gün, ‘Golden Delicious’ çeşidinde 121 gün ve ‘Idared’ çeşidinde 143 gün olduğu saptanmıştır.

2020 yılında çalışma alanına ait bazı iklim verileri Çizelge 4.3’ de sunulmuştur. Buna göre hava sıcaklığı Nisan ayında ortalama 11.11°C Mayıs ayında 16.51°C, Haziran ayında 20.61°C, Temmuz ayında 24.68°C Ağustos ayında 22.23°C, Eylül ayında 21.32°C, Ekim ayında 17.26°C, Kasım ayında 8.41°C ve Aralık ayında 3.04°C olarak kaydedilmiştir. Hava sıcaklığına bağlı olarak toprak sıcaklığı en yüksek Temmuz (27.70°C) ayında ölçülürken, en düşük Ocak (2.21°C) ayında ölçülmüştür. Nispi nem en yüksek Aralık (%89.19) ayında belirlenirken, en düşük nispi nem Ağustos (%37.33) ayında belirlenmiştir. 2020 yılında toplam yağış miktarı Ekim (66.6 mm) ayında en yüksek olarak gerçekleşirken, mart ve nisan (0.00 mm) aylarında yağış meydana gelmemiştir. Yaprak ıslaklığı temmuz (0.00 min) ayında en düşük olarak gerçekleşmiştir. Rüzgâr hızı 1.84 m/s ile Şubat ayında en yüksek seviyede ölçülmüştür. Etkili toplam sıcaklık (ETO) değerleri 32.0 mm (Aralık) ile 197.2 mm (Temmuz) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yılın ilk 3 ayı bu değerler ölçülmemiştir.

2021 yılında çalışma alanının iklim verileri Çizelge 4.3’ de sunulmuştur. Buna göre ortalama en yüksek sıcaklık Temmuz (22.97° C) ayında tespit edilirken, en düşük sıcaklık Aralık (2.77°C) ayında tespit edilmiştir. Ortalama nispi nem en yüksek Aralık (%87.24)

ayında olduğu belirlenirken, en düşük Mayıs (%46.33) ayında olduğu belirlenmiştir. Toplam yağış miktarı en fazla Ocak (224.20 mm) ayında gerçekleşmiştir. Çeşitlerin yaprak ıslaklık değeri Temmuz (0.17 m/s) ayında en düşük olarak tespit edilmiştir. Ortalama rüzgâr hızı 2.47 m/s ile en yüksek Nisan ayında olduğu belirlenmiştir. Toprak sıcaklığı 26.47 °C ile Temmuz ayından en yüksek olduğu tespit edilmiştir. 2021 yılında etkili toplam sıcaklık 26.00 mm (Aralık) ile 242.90 mm (Haziran) arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. Çalışma alanının aylık ortalama iklim verileri

Aylar	Hava Sıcaklığı (°C)	Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Yaprak Islaklığı (min)	Rüzgar Hızı (m/s)	Toprak Sıcaklığı (°C)	ETO (mm)
2020							
Ocak	0.14	84.95	9.4		1.32	2.21	-
Şubat	1.86	78.90	2.6		1.84	3.70	-
Mart	7.39	68.99	0.0		1.31	7.66	-
Nisan	11.11	61.72	0.0	4.44	0.61	11.12	84.7
Mayıs	16.51	55.25	3.2	3.49	0.83	16.38	144.2
Haziran	20.61	50.04	5.8	2.06	0.68	21.99	161.8
Temmuz	24.68	42.02	8.6	0.00	0.90	27.70	197.3
Ağustos	22.23	37.33	38.8	0.03	0.83	26.23	161.2
Eylül	21.32	48.70	29.6	1.94	0.62	24.59	115.4
Ekim	17.26	47.08	66.6	1.52	0.60	20.73	51.5
Kasım	8.41	70.82	34.0	5.70	0.65	10.61	45.7
Aralık	3.04	89.19	34.2		1.08	5.23	32.0
2021							
Ocak	4.29	71.55	224.20		1.82	5.29	36.50
Şubat	3.63	70.42	4.00		1.58	5.07	45.20
Mart	5.14	70.52	127.80		1.83	6.36	65.00
Nisan	9.02	61.34	7.20	7.86	2.47	9.14	51.40
Mayıs	17.64	46.33	0.60	1.52	1.44	20.45	142.30
Haziran	17.48	60.89	30.20	8.47	0.97	22.14	242.90
Temmuz	22.97	47.58	5.80	0.17	1.12	26.47	185.80
Ağustos	21.91	49.10	14.00	2.12	0.89	25.27	152.50
Eylül	16.25	62.49	4.20	7.14	0.74	21.48	99.80
Ekim	10.72	61.05	5.00	3.09	0.65	15.66	62.70
Kasım	7.65	76.81	2.60	11.77	1.21	10.66	36.50
Aralık	2.77	87.24	0.00		1.06	6.38	26.00

Rosa (2016), Sint-Truiden/Belçika ekolojisinde ‘Gala’ çeşidinde tomurcuk kabarma tarihini 18 Mart, tomurcuk patlama tarihini 01 Nisan, pembe tomurcuk 17 Nisan,

ilk çiçeklenmeyi 24 Nisan, tam çiçeklenmeyi 27 Nisan, çiçeklenme sonunu 11 Mayıs olarak bildirmiştir. Szot ve ark (2016) Polonya'nın Lublin şehrinde yetiştirilen 'Braeburn' 'Mariri Red', 'Şampiyon' ve 'Gala Must' elma çeşitlerinde çiçeklenme tarihlerinin yıllara göre değişmekle birlikte 25 Nisan ile 16 Mayıs arasında meydana geldiğini bildirmişlerdir. Allen (2019), Amerika'nın Virginia bölgesinde 2019 yılında 'Gala' çeşidinde ilk çiçeklenmenin 18 Nisan'da ve tam çiçeklenmenin 20 Nisan'da gerçekleştiğini, Kuzey Carolina bölgesinde ilk çiçeklenmenin 9 Nisan'da ve tam çiçeklenmenin 13 Nisan'da gerçekleştiğini bildirmiştir. Turan (2020) Malatya ili Battalgazi ilçesinde yetiştirilen 'Fuji', 'Golden Delicious' ve 'Granny Smith' çeşitlerinde yürüttüğü çalışmada tam çiçeklenmeye 2018 yılında 08-06 Nisan tarihinde 2019 yılında 23-24 Nisan tarihlerinde ulaştığını bildirmiştir. Ankara koşullarında yetiştirilen 'Braeburn' (18 Nisan), 'Fuji' (21 Nisan), 'Granny Smith' (20 Nisan), 'Gala' ('Royal', 'Galaxy' ve 'Mondial') (sırasıyla 18, 20 ve 18 Nisan) ve 'Golden Delicious' 'Reinders' (21 Nisan) çeşitlerinin 2020 yılında tam çiçeklenme dönemleri birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Demirdelen, 2021).

Çiçeklenme ile elde edilen bulguların araştırmacıların sonuçlarından kısmi farklılıklar gösterdiği ve bunun çeşidini genetik özelliği yanında coğrafi konum ve ekolojik koşulların çeşitlerin fenolojik evreleri üzerine etkisinden kaynaklandığı söylenebilir.

4.3. Hüzme sayısı ve çiçek yoğunluğu

4.3.1. Hüzme sayısı (adet/ağaç)

Seyreltme uygulamalarının çeşitlerdeki ortalama hüzme sayılarına etkileri Çizelge 4.4'te sunulmuştur. 'Braeburn' çeşidinde hüzme sayısı 107 adet (S3, V3) ile 194.60 adet (KS1) arasında değiştiği belirlenmiştir. 'Buckeye Gala' çeşidinde en yüksek hüzme sayısı KS3 (215.20 adet) uygulamasından elde edilirken, en düşük hüzme sayısı EÇ+MS (115.80 adet) uygulamasından elde edilmiştir. 'Fuji' çeşidinde en yüksek hüzme sayısı 185.20 adet ile kontrol' de olduğu belirlenirken, hüzme sayısı en düşük 58.60 adet ile KS1 uygulamasında belirlenmiştir. 'Granny Smith' çeşidinde hüzme sayısı V2 (192.40 adet) uygulamasında en yüksek iken, hüzme sayısı EMS (93.60 adet), M1 (93.40 adet) ve M2 (87.40 adet) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. 'Golden Delicious' çeşidinde en yüksek hüzme sayısı KS3 (242.20 adet) ve KS2 (241.20 adet)

uygulamalarında belirlenirken, en düşük hüzme sayısı S1 (99.80 adet), S3 (98.00 adet), M1+E (95.00 adet) ve S2 (76.40 adet) uygulamalarında belirlenmiştir. 'Idared' çeşidinde en yüksek hüzme sayısına KS1 (132.80 adet) uygulaması sahip olduğu tespit edilmiştir. Bunu KS3 (90.60 adet) uygulaması takip ederken diğer uygulamalarda hüzme sayısının düşük olduğu saptanmıştır.

2021 yılında 'Braeburn' çeşidinde hüzme sayısı en yüksek kireç sülfür uygulamalarından elde edilirken (sırasıyla, 206.00 adet, 213.00 adet ve 213.00 adet) en düşük S1 (35.00 adet) uygulamasından elde edilmiştir. 'Fuji' çeşidinde en yüksek toplam hüzme sayısı EÇ+MS (113.00 adet) uygulamasında tespit edilirken, en düşük hüzme sayısı kontrol (0.02 adet), S3 (0.00 adet), V1 (0.00 adet) ve V2 (0.00 adet) uygulamalarında tespit edilmiştir. En yüksek ağaç başına hüzme sayısı 'Buckeye Gala' çeşidinde 186.00 adet ile KS1 uygulamasından elde edilmiştir. 'Granny Smith' çeşidinde en yüksek hüzme sayısı KS1 (132. 00 adet) ve KS3 (129.00 adet) uygulamalarında belirlenirken, en düşük hüzme sayısı EÇ+MS (9.00 adet) ve M1 (6.00 adet) uygulamalarında belirlenmiştir. 'Golden Delicious' çeşidinde toplam hüzme sayısı en yüksek KS2 (158.00 adet), V2 (151.00 adet) ve KS1 (144.00 adet) uygulamalarından elde edilirken, en düşük hüzme sayısı EMS (3.00 adet) ve S2 (1.00 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. 'Idared' çeşidinde toplam hüzme sayısı 22.00 adet (Kontrol) ile 119.00 adet (S2) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.4).

2021 yılındaki uygulamaların hüzme sayılarını azalttığı tespit edilmiştir. Benzer sonuçlara, Atay (2013)'a göre 'Golden Delicious' çeşidinde Pro-Ca, Etefon ve GA₄₊₇ uygulamalarında ikinci yıl (yok yılı) en yüksek hüzme sayısı GA₄₊₇ (30.6 adet/ağaç) uygulamasında, 3. yıl (var yılı) en yüksek hüzme sayısı Etefon (232.8 adet/ağaç), kontrol (228.0 adet/ağaç) ve Pro-Ca (223.2 adet/ağaç) uygulamalarında olduğunu bildirmiştir.

Win ve ark. (2022), 'RubyS' çeşidinde kireç sülfür uygulamasının uç ve yan dallardaki hüzme sayılarını incelemiş ve azalttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar tam çiçeklenmeden birinci günde ardından üçüncü günde kireç sülfür uygulamasının hem uç (1.69 ± 0.28) hem de yan dallardaki (0.89 ± 0.08) meyve sayısını kontrole (sırasıyla, 3.07 ± 0.18 ve 1.72 ± 0.51) göre azalttığını rapor etmişlerdir.

Çizelge 4.4. Çalışmada yer alan elma çeşitlerindeki ortalama hüzme sayısı (adet/ağaç) (2020-2021)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	147.8	191.20 abc	185.20 a	140.00 ab	163.00 ab	69.00 b
M1	166.6	134.40 cde	85.80 ab	123.20 ab	93.40 b	79.20 b
M1+E	172.8	135.80 cde	112.00 ab	95.00 b	101.80 ab	68.20 b
M2	140	138.20 cde	124.60 ab	122.60 ab	87.40 b	72.80 b
M2+E	161.6	125.40 de	71.40 ab	113.40 ab	108.40 ab	58.60 b
EMS	116.6	183.80 a-d	154.80 ab	174.60 ab	93.60 b	63.80 b
EÇ+MS	114.2	115.80 e	124.20 ab	165.20 ab	120.40 ab	67.60 b
KS1	194.6	207.60 ab	58.60 b	130.00 ab	137.40 ab	132.80 a
KS2	179.2	186.20 a-d	101.80 ab	241.20 a	116.00 ab	70.80 b
KS3	137.4	215.20 a	144.60 ab	242.20 a	129.80 ab	90.60 ab
S1	179.8	138.20 cde	104.80 ab	99.80 b	136.60 ab	61.60 b
S2	160	126.60 de	105.40 ab	76.40 b	122.20 ab	68.20 b
S3	107.6	148.00 b-e	119.80 ab	98.00 b	116.40 ab	60.20 b
V1	177	135.20 cde	151.20 ab	104.00 ab	116.20 ab	75.00 b
V2	143.2	128.20 cde	142.80 ab	208.80 ab	192.40 a	78.00 b
V3	107	164.60 a-e	82.00 ab	203.00 ab	134.60 ab	63.60 b
HSD (%5)	Ö.D.	63.57	123.8	139.45	92.51	43.57
2021						
Kontrol	44.00 de	149.00 abc	0.00 b	31.00 cd	13.00 cd	22.00 c
M1	57.00 cde	112.00 bc	52.00 ab	31.00 cd	6.00 d	93.00 abc
M1+E	53.00 de	115.00 bc	39.00 ab	98.00 abc	20.00 cd	73.00 abc
M2	42.00 de	144.00 abc	19.00 ab	39.00 cd	101.00 abc	71.00 abc
M2+E	152.00 ab	141.00 abc	58.00 ab	51.00 cd	98.00 abc	88.00 abc
EMS	96.00 b-e	151.00 abc	54.00 ab	3.00 c	50.00 a-d	46.00 abc
EÇ+MS	127.00 a-d	103.00 c	113.00 a	54.00 bcd	9.00 d	70.00 abc
KS1	206.00 a	186.00 a	63.00 ab	144.00 a	132.00 a	37.00 bc
KS2	213.00 a	139.00 abc	63.00 ab	158.00 a	112.00 ab	38.00 abc
KS3	203.00 a	168.00 ab	45.00 ab	91.00 a-d	129.00 a	63.00 abc
S1	35.00 de	141.00 abc	21.00 ab	28.00 cd	45.00 a-d	53.00 abc
S2	30.00 e	151.00 abc	13.00 b	1.00 c	16.00 cd	119.00 a
S3	55.00 cde	163.00 abc	0.00 b	24.00 cd	20.00 cd	41.00 abc
V1	42.00 de	103.00 c	0.00 b	95.00 abc	32.00 a-d	42.00 abc
V2	148.00 abc	117.00 bc	0.00 b	151.00 a	70.00 a-d	116.00 ab
V3	185.00 ab	110.00 bc	52	143.00 ab	68.00 a-d	96.00 abc
HSD (%5)	94.68	64.49	95.73	90.48	88.93	80.79

Periyodisite gösteren tüm türlerde bir sonraki yıl ya hiç çiçek oluşturmadığı yada çok az oluşturduğu bilinmektedir (Güleryüz, 1982; Fallahi ve Willemsen 2002; Eşitken ve ark., 2009; Kılıç ve Çalışkan 2019). Özellikle ürünün “var” yılında çiçeklenmeden 3-4 hafta sonrasında gelişen meyvelerin tohumlarından üretilen giberellik asidin bir sonraki yılın çiçek tomurcuklarının farklılaşmasını engelleyerek çiçek oluşumunu azalttığı belirtilmektedir (Koutinas ve ark., 2010). Bu nedenle, çeşitlerin kontrol grubundaki çiçek

hüzmesi sayılarındaki azalmalar beklenen bir durumdur. Bununla birlikte, Fuji başta olmak üzere tüm elma çeşitlerinde 2020 yılındaki özellikle kireç sülfür, vinas ve makineli seyreltme uygulamalarının 2021 yılında elma çeşitlerinin kontrol ağaçlarına göre çiçek hüzmesi sayısında artışlar meydana getirdiği belirlenmiştir.

4.3.2. Gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı (adet/cm²)

2020 ve 2021 yıllarında farklı seyreltme uygulamalarının çeşitlerdeki gövde kesit alanına düşen hüzme sayılarına etkileri Çizelge 4.5'te sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında 'Fuji', 'Buckeye Gala', 'Golden Delicious' ve 'Idared' çeşitlerinde gövde kesit alanına düşen hüzme sayılarında önemli farklılık bulunmamıştır. 'Braeburn' çeşidinde, gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı S2 (35.34 adet/cm²) uygulamasında en yüksek olurken, gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı V3 (9.57 adet/cm²) uygulamasında en düşük olarak tespit edilmiştir. 'Buckeye Gala' çeşidinde gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı 9.62 adet/cm² (M2+E) ile 17.35 adet/cm² (kontrol) arasında değişmiştir. 'Fuji' çeşidinde gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı 6.96 adet/cm² (KS1) ile 17.88 adet/cm² (kontrol) arasında değiştiği saptanmıştır. 'Granny Smith' çeşidinde gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı 14.34 adet/cm² ile V2 uygulamasında en yüksek iken, gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı 5.61 adet/cm² ile M2 uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. 'Golden Delicious' çeşidinde gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı 6.33 adet/cm² (S2) ile 17.17 adet/cm² (KS3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 'Idared' çeşidinde gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı 5.56 adet/cm² (S1) ile 9.47 adet/cm² (KS1) arasında değiştiği saptanmıştır.

2021 yılında periyodisite gösteren çeşitlerde hüzme sayılarına ait verilerin düşük olduğu belirlenmiştir. r. 'Braeburn' çeşidinde, gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı KS3 uygulamasında (14.88 adet/cm²) en yüksek olurken, S2 (2.04 adet/cm²) uygulamasında en düşük olmuştur. 'Buckeye Gala' çeşidinde gövde kesit alanına düşen hüzme sayısının KS3 (10.60 adet/cm²), S3 (10.33 adet/cm²) ve EÇ+MS (10.19 adet/cm²) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, M1 (5.79 adet/cm²) uygulamasında en düşük olarak belirlenmiştir. 'Fuji' çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı EÇ+MS (7.58 adet/cm²) uygulamasında belirlenirken, en düşük gövde kesit alanına düşen hüzme sayısı S2(1.22 adet/cm²), M2 (1.21 adet/cm²), S3, V1, V2 ve kontrol (0.00 adet/cm²) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.5). 'Golden Delicious' çeşidinde

gövde kesit alanına düşen hüzmeye sayısının 0.09 adet/cm² (S2) ile 12.87 adet/cm² (V2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen hüzmeye sayısı M2 (14.87 adet/cm²) uygulamasında belirlenirken, en düşük gövde kesit alanına düşen hüzmeye sayısı kontrol (1.00 adet/cm²) ve M1 (0.68 adet/cm²) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde 1.05 adet/cm² (Kontrol) ile 7.12 ile adet/cm² (S2) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Çalışmada yer alan elma çeşitlerine ait gövde kesit alanına düşen hüzmeye sayısı (adet/cm²) (2020-2021)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	21.71 ab	17.35	17.88	9.26	12.96 ab	6.94
M1	21.26 ab	11.64	8.17	11.21	6.20 bc	6.7
M1+E	21.86 ab	11.17	10.49	8.09	6.85 bc	7.29
M2	20.90 ab	11.00	12.14	8.89	5.61 c	6.65
M2+E	18.91 ab	9.62	6.97	7.18	6.88 bc	6.39
EMS	20.24 ab	10.77	12.95	11.96	9.20 abc	6.71
EÇ+MS	19.47 ab	16.81	12.91	12.46	7.06 bc	6.58
KS1	27.30 ab	15.59	6.96	9.62	10.51 abc	9.47
KS2	21.60 ab	18.94	8.73	14.37	8.06 abc	6.09
KS3	17.44 ab	18.38	14.16	17.17	10.34 abc	8.18
S1	29.49 ab	13.61	10.79	6.74	9.64 abc	5.56
S2	35.34 a	9.66	12.06	6.33	9.09 abc	5.75
S3	20.37 ab	10.01	10.58	7.78	8.88 abc	6.71
V1	22.76 ab	10.16	17.52	7.13	9.53 abc	6.44
V2	17.93 ab	10.63	15.8	14.45	14.34 a	6.11
V3	9.57 b	11.76	8.11	13.58	9.86 abc	5.76
HSD (%5)	20.62	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	6.79	Ö.D.
2021						
Kontrol	3.18 ef	9.93 ab	0.00 b	2.54 cd	1.00 d	1.05 e
M1	4.13 def	5.79 d	3.14 ab	2.22 cd	0.68 d	7.09 ab
M1+E	4.50 def	6.18 bcd	2.60 ab	8.73 abc	2.20 cd	5.45 a-d
M2	3.11 ef	7.26 a-d	1.21 b	2.98 cd	14.87 a	4.19 a-e
M2+E	12.48 abc	6.32 bcd	3.61 ab	5.03 bcd	10.51 a-d	4.94 a-e
EMS	7.35 b-f	10.19 a	2.85 ab	0.30 d	6.52 a-d	2.79 b-e
EÇ+MS	7.98 a-f	6.62 bcd	7.58 a	4.23 bcd	1.67 cd	4.37 a-e
KS1	12.33 abc	8.46 abc	4.41 ab	11.84 ab	13.55 ab	2.31 cde
KS2	14.01 ab	7.54 a-d	3.97 ab	11.63 ab	11.42 a-d	1.81 de
KS3	14.88 a	10.60 a	3.19 ab	6.97 a-d	12.39 abc	4.04 a-e
S1	2.58 ef	7.33 a-d	1.67 ab	3.20 cd	5.93 a-d	2.96 a-e
S2	2.04 f	9.77 ab	1.22 b	0.09 d	2.00 cd	7.12 a
S3	5.35 c-f	10.33 a	0.00 b	1.90 cd	2.39 cd	3.05 a-e
V1	2.93 ef	6.55 bcd	0.00 b	7.37 a-d	2.95 bcd	2.35 cde
V2	9.68 a-e	7.43 a-d	0.00 b	12.87 a	7.53 a-d	6.41 abc
V3	11.41 a-d	6.71 bcd	3.03 ab	11.05 ab	3.77 bcd	4.72 a-e
HSD (%5)	7.4	5.4	6.29	7.8	10.85	4.3

İlk yıl gövde kesit alanına düşen hüzmeye sayısı ‘Braeburn’ ve ‘Granny Smith’ çeşitleri hariç önemsiz bulunmuştur. Çalışmanın 2. yılında (yok yılı) bu değerlere dikkat edildiğinde Serenade sc ve kontrol uygulamaları hariç gövde kesit alanına düşen hüzmeye sayısının arttığı tespit edilmiştir.

4.3.3. Dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı (adet/cm²)

Dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı 2020 yılında ‘Fuji’, ‘Granny Smith’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermemiştir (Çizelge 4.6). ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı M1 (18.91 adet/cm²) uygulamasında belirlenirken, en düşük dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı M2 (8.05 adet/cm²) ve V3 (6.82 adet/cm²) uygulamasında belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı 34.29 adet/cm² ile EMS uygulamasında belirlenirken, bunu 14.06 adet/cm² ile S3 uygulaması izlemiştir. ‘Fuji’ çeşidinde dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı 6.19 adet/cm² (V3) ile 29.74 adet/cm² (S3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. En düşük dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı M2 (11.02 adet/cm²), S1 (10.34 adet/cm²) ve M2+E (10.42 adet/cm²) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı EÇ+MS (19.72 adet/cm²) ve EMS (19.27 adet/cm²) uygulamalarında en yüksek olarak belirlenirken, dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı S3 (4.44 adet/cm²) ve S2 (4.10 adet/cm²) uygulamalarında en düşük olarak belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı 13.92 adet/cm² (V3) ile 24.46 adet/cm² (kontrol) arasında değişim göstermiştir. ‘Idared’ çeşidinde dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı 6.53 adet/cm² (S3) ile 16.19 adet/cm² (V3) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı KS3 (24.63 adet/cm²) uygulamasında belirlenirken, en düşük dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı M2 (3.90 adet/cm²) ve M1 (2.87 adet/cm²) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’, ‘Fuji’ ve ‘Golden Delicious’ çeşitlerinde en yüksek dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı KS1 uygulamasında tespit edilmiştir (sırasıyla, 40.71 adet/cm², 17.74 adet/cm² ve 21.63 adet/cm²). ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı KS2 (42.34 adet/cm²) uygulamasından, ‘Idared’ çeşidinde en yüksek dal

kesit alanına düşen hüzmeye sayısı V3 (12.52 adet/cm²) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı (adet/cm²)(2020-2021)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	9.00 ab	18.82 abc	9.93	10.99 ab	24.46	9.08
M1	18.91 a	14.65 bc	10.08	07.41 ab	19.77	13.58
M1+E	13.45 ab	14.14 bc	8.76	12.04 ab	21.46	13.41
M2	8.05 b	11.02 c	11.21	7.35 ab	14.87	10.8
M2+E	12.26 ab	10.42 c	6.68	8.27 ab	22.16	8.81
EMS	10.66 ab	34.29 a	9.59	19.27 a	22.51	10.93
EÇ+MS	10.33 ab	27.85 ab	7.22	19.72 a	22.48	11.59
KS1	13.52 ab	17.30 bc	6.81	9.63 ab	24.4	15.51
KS2	10.25 ab	20.06 abc	9.07	7.80 ab	21.84	8.7
KS3	12.70 ab	16.38 bc	17.65	14.40 ab	20.04	15.92
S1	11.18 ab	10.34 c	10.51	7.98 ab	20.26	11.16
S2	16.32 ab	14.06 b	20.46	4.10 b	20.9	10.65
S3	10.40 ab	16.95 bc	29.74	4.44 b	20	6.53
V1	14.08 ab	23.39 abc	15.75	10.56 ab	19.09	8.51
V2	13.33 ab	18.49 bc	18.33	12.14 ab	20.79	10
V3	6.82 b	19.38 abc	6.19	13.83 ab	13.92	16.19
HSD (%5)	10.03	15.71	Ö.D.	14.07	Ö.D.	Ö.D.
2021						
Kontrol	7.53 bcd	20.56 abc	0.00 c	3.04 cd	2.87 cd	2.71 d
M1	2.87 d	13.60 bc	7.99 abc	4.16 bcd	2.40 d	8.39 ab
M1+E	7.80 a-d	13.05 bc	4.00 bc	10.95 a-d	9.82 bcd	6.90 abc
M2	3.90 d	24.94 abc	3.70 bc	5.58 bcd	22.80 a-d	3.96 c
M2+E	23.06 ab	33.08 ab	4.40 abc	8.49 a-d	22.79 a-d	6.98 abc
EMS	10.14 a-d	14.08 bc	3.46 c	0.84 d	11.19 bcd	4.44 c
EÇ+MS	14.32 a-d	11.43 c	17.29 ab	10.87 a-d	4.16 cd	6.61 abc
KS1	21.24 abc	40.71 a	17.74 a	21.63 a	30.99 ab	8.98 ab
KS2	22.56 ab	24.64 abc	7.35 abc	16.44 abc	42.34 a	3.35 c
KS3	24.63 a	27.11 abc	8.14 abc	13.72 a-d	27.91 abc	4.23 c
S1	4.83 cd	17.54 bc	3.86 bc	3.98 bcd	6.60 bcd	5.74 c
S2	5.03 cd	20.16 abc	2.99 c	0.21 d	5.82 bcd	7.59 abc
S3	9.77 a-d	15.44 bc	0.00 c	4.09 bcd	6.90 bcd	4.75 c
V1	4.60 cd	12.72 bc	0.00 c	9.39 a-d	13.32 bcd	2.16 d
V2	9.09 a-d	16.78 bc	0.00 c	11.77 a-d	11.04 bcd	6.84 abc
V3	22.77 ab	16.12 bc	7.03 abc	17.21 ab	11.79 bcd	12.52 a
HSD (%5)	16.95	20.75	13.69	14.01	25.39	10.51

Dal kesit alanına düşen hüzmeye sayısı ‘Fuji’ çeşidinde en düşük EMS (3.46 adet/cm²), S2 (2.99 adet/cm²), Kontrol (0.00 adet/cm²), S3 (0.00 adet/cm²), V1 (0.00 adet/cm²), V2 (0.00 adet/cm²) ve V3 (0.00 adet/cm²) uygulamalarında tespit edilmiştir.

En düşük dal kesit alanına düşen hüzme sayısı ‘Buckeye Gala’ çeşidinde EÇ+MS (11.43 adet/cm²) uygulamasında, ‘Golden Delicious’ çeşidinde EMS (0.84 adet/cm²) ve S2 (0.21 adet/cm²) uygulamalarında, ‘Granny Smith’ çeşidinde M1 (2.40 adet/cm²) uygulamasında ve ‘Idared’ çeşidinde Kontrol (22.71 adet/cm²) ve V1(2.16 adet/cm²) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Kon ve ark. (2013), 2010 ve 2011 yıllarında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde gerçekleştirdikleri araştırma sonucunda makineli seyreltmenin sürgündeki hüzme sayısını makinenin döngü hızına bağlı olarak azaldığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar, 180 döngü hızında dal kesit alanına düşen hüzme sayısının 2010 yılında 3.4 adet ve 2011 yılında 0.5 adet uzaklaştırılırken, 300 rpm döngü hızında dal kesit alanına düşen hüzme sayısının 2010 yılında 10.5 adet ve 2011 yılında 7.1 adet uzaklaştırıldığını bildirmişlerdir. Bu araştırmadan elde edilen değerlerin araştırmacıların bildirdikleri değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir.

4.3.4. Birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı (adet/cm)

Çeşitlerin birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı Çizelge 4.7’de sunulmuştur. 2020 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısının 0.23 adet/cm ile M1 uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, en düşük birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı 0.11 adet/cm ile V3 uygulamasında belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı KS3 (0.55 adet/cm) uygulamasında en yüksek olarak saptanırken, en düşük birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı M1 (0.17 adet/cm) uygulamasında saptanmıştır. ‘Fuji’ çeşidinde birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı 0.00 adet/cm (kontrol, S3, V1 ve V2) ile 0.20 adet/cm (KS3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı EMS (0.19 adet/cm) ve EÇ+MS (0.19 adet/cm) uygulamalarında belirlenirken, en düşük birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı S2 (0.05 adet/cm) ve S3 (0.04 adet/cm) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde ise birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre ‘Granny Smith’ çeşidinde birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı 0.18 adet/cm (M2) ile 0.37 adet/cm (V2) arasında ve ‘Idared’ çeşidinde birim sürgün uzunluğuna düşen

hüzme sayısı 0.13 adet/cm (S3 ve V1) ile 0.29 adet/cm (M1) arasında değişim göstermiştir. (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı (adet/cm) (2020-2021)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	0.15 ab	0.35 b-e	0.00	0.13 ab	0.37	0.14
M1	0.23 a	0.17 e	0.15	0.10 ab	0.22	0.29
M1+E	0.20 ab	0.20 de	0.14	0.12 ab	0.28	0.23
M2	0.20 ab	0.35 b-e	0.17	0.06 b	0.18	0.19
M2+E	0.22 ab	0.37 a-d	0.12	0.12 ab	0.31	0.20
EMS	0.21 ab	0.29 cd	0.15	0.19 a	0.33	0.14
EÇ+MS	0.15 ab	0.29 cd	0.14	0.19 a	0.36	0.18
KS1	0.15 ab	0.47 abc	0.08	0.10 ab	0.32	0.26
KS2	0.16 ab	0.51 ab	0.12	0.09 ab	0.31	0.13
KS3	0.15 ab	0.55 a	0.20	0.12 ab	0.29	0.19
S1	0.17 ab	0.24 de	0.17	0.07 ab	0.33	0.22
S2	0.15 ab	0.30 cd	0.14	0.05 b	0.34	0.14
S3	0.17 ab	0.32 b-e	0.00	0.04 b	0.3	0.13
V1	0.18 ab	0.25 de	0.00	0.12 ab	0.23	0.13
V2	0.14 ab	0.27 de	0.00	0.14 ab	0.37	0.17
V3	0.11 b	0.34 be	0.11	0.10 ab	0.24	0.27
<i>HSD (%5)</i>	<i>0.11</i>	<i>0.19</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>0.12</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>
2021						
Kontrol	0.07 c	0.13 bcd	0.00 e	0.02 cd	0.03 e	0.03 d
M1	0.04 c	0.10 d	0.05 bcd	0.05 bcd	0.02 e	0.11 a
M1+E	0.08 c	0.12 cd	0.04 cd	0.12 abc	0.10 a-e	0.07 a-d
M2	0.04 c	0.13 bcd	0.03 cde	0.04 cd	0.20 ab	0.10 ab
M2+E	0.24 ab	0.17 a-d	0.05 bcd	0.08 a-d	0.17 a-d	0.10 ab
EMS	0.14 bc	0.12 cd	0.03 cde	0.01 d	0.09 a-e	0.07 a-d
EÇ+MS	0.13 bc	0.11 cd	0.09 a	0.06 a-d	0.05 de	0.08 abc
KS1	0.17 abc	0.23 a	0.08 ab	0.15 ab	0.22 a	0.07 a-d
KS2	0.23 ab	0.20 ab	0.06 bc	0.12 abc	0.20 a	0.06 bcd
KS3	0.28 a	0.19 abc	0.05 bcd	0.10 a-d	0.19 abc	0.07 a-d
S1	0.07 c	0.11 d	0.03 cde	0.04 cd	0.09 a-e	0.09 ab
S2	0.06 c	0.14 bcd	0.02 de	0.00 d	0.08 a-e	0.11 a
S3	0.12 bc	0.13 bcd	0.00 e	0.03 cd	0.05 cde	0.06 bcd
V1	0.07 c	0.15 bcd	0.00 e	0.08 a-d	0.06 b-e	0.04 d
V2	0.15 bc	0.14 bcd	0.00 e	0.15 ab	0.13 a-e	0.10 ab
V3	0.15 bc	0.13 bcd	0.06 bc	0.16 a	0.08 a-e	0.08 abc
<i>HSD (%5)</i>	<i>0.13</i>	<i>0.07</i>	<i>0.03</i>	<i>0.1</i>	<i>0.14</i>	<i>0.08</i>

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı KS3 (0.28 adet/cm) uygulamasından elde edilirken, en düşük birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı M1+E (0.08 adet/cm), kontrol (0.07 adet/cm), S1(0.07adet/cm), V1 (0.07 adet/cm), S2(0.06 adet/cm), M1 (0.05 adet/cm) ve M2 (0.04 adet/cm) uygulamalarından elde edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde EÇ+MS (0.09 adet/cm) uygulamasında birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısının en yüksek olduğu saptanırken, ‘Fuji’ çeşidinde kontrol (0.00 adet/ cm), S3 (0.00 adet/ cm), V1 (0.00 adet/ cm) ve V2 (0.00 adet/ cm) uygulamalarında birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısının en düşük olduğu saptanmıştır. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı KS1 (0.23 adet/cm) uygulamasında belirlenirken, ‘Buckeye Gala’ çeşidinde birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı en düşük S1 (0.11 adet/cm) ve M1 (0.10 adet/cm) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı V3 (0.16 adet/cm) uygulamasında belirlenirken, en düşük birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı EMS (0.01 adet/cm) ve S2 (0.00 adet/cm) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde KS1 (0.22 adet/cm) ve KS2 (0.20 adet/cm) uygulamaları en yüksek birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısına sahip olurken, M1 (0.02 adet/cm) ve kontrol (0.03 adet/cm) uygulamaları en düşük birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısına sahip olmuştur. ‘Idared’ çeşidinde M1 (0.11 adet/cm) ve S2 (0.11 adet/cm) uygulamalarında birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı en yüksek iken, V1 (0.04 adet/cm) ve kontrol (0.03 adet/cm) uygulamalarında birim sürgün uzunluğuna düşen hüzme sayısı en düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.7).

4.3.5. Çiçeklenme indeksi

Çizelge 4.8’de görüldüğü üzere, seyreltme uygulamalarının çiçeklenme indeksi değerlerine önemli etkileri tespit edilmiştir. Buna göre 2020 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek çiçeklenme indeksi M1 (0.97) ve KS1 (0.97) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük çiçeklenme indeksi S3 (0.83) uygulamasında tespit edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde çiçeklenme indeksinin 0.85 (KS2) ile 0.98 (EÇ+MS, V1 ve V2) arasında değiştiği saptanmıştır. Çiçeklenme indeksinin ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek değeri kontrol’ de (0.99) olduğu belirlenirken, en düşük değerin S2 (0.87) uygulamasında olduğu

belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde çiçeklenme indeksinin 0.95 (EMS ve S3) ile 1.00 (KS3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek çiçeklenme indeksi 1.00 ile V2 ve KS2 uygulamalarında olurken, en düşük çiçeklenme indeksi 0.86 ile M1+E uygulamasında belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde en yüksek çiçeklenme indeksine KS3 (0.95) uygulaması sahip olurken, en düşük çiçeklenme indeksine M2 (0.70) uygulaması sahip olmuştur.

2021 yılında seyreltme uygulamalarının çiçeklenme indeksi değerlerine etkileri ‘Buckeye Gala’ hariç diğer tüm çeşitlerde istatistiksel olarak önemli olmuştur. Buna göre ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek çiçeklenme indeksi KS2 (1.00) ve KS3 (0.98) uygulamalarından elde edilirken, en düşük çiçeklenme indeksi M2 (0.38) ve M1 (0.33) uygulamalarından elde edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde çiçeklenme indeksinin EÇ+MS (0.91) ve KS1 (0.80) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilirken, çiçeklenme indeksi kontrol (0.04), S3 (0.00), V1 (0.00) ve V2 (0.00) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde çiçeklenme indeksi 0.89 (M1+E) ile 0.99 (kontrol ve M2+E) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek çiçeklenme indeksi V3 (0.98), V2 (0.92), KS1 (0.90) ve KS2 (0.90) uygulamalarında belirlenirken, en düşük çiçeklenme indeksi S2 (0.01) uygulamasında belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde kireç sülfür uygulamaları (sırasıyla, 0.98, 0.99 ve 0.97) en yüksek çiçeklenme indeksine sahip olurken, M1 (0.18) ve kontrol (0.16), uygulamaları en düşük çiçeklenme indeksine sahip olmuştur. En yüksek çiçeklenme indeksi ‘Idared’ çeşidinde 0.85 ile S2 uygulamasında olduğu tespit edilirken, en düşük çiçeklenme indeksi 0.33 ile kontrol’ de olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çalışmanın ilk yılında çiçeklenme indeksi 90 üzerinde olduğu ikinci yılda periyodisite gösteren çeşitlerde çiçeklenme indeksinin kontrolde ve Serenade sc uygulamalarında oldukça düştüğü tespit edilmiştir. İkinci yılda M2, M2+E, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının çiçeklenme indeksini arttırdığı tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar Atay (2013)’ın çalışmasında da vurgulanmıştır. Buna göre ilk yıl çiçeklenme indeksi homojen dağılmış ikinci yılda Etefon (0.18) uygulamasının en yüksek çiçeklenme indeksine sahip olduğunu ve 3. yılda kontrol (0.95), Pro-Ca (0.96) ve Etefon (0.96) uygulamalarında en yüksek değere sahip olduğunu bildirmiştir

Çizelge 4.8. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin çiçeklenme indeksi

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	0.91 abc	0.99	0.97	0.91 ab	0.97	0.81 a-e
M1	0.97 a	0.95	0.9	0.92 ab	0.97	0.77 ce
M1+E	0.96 ab	0.91	0.93	0.86 b	0.99	0.89 a-d
M2	0.88 abc	0.93	0.95	0.90 ab	0.96	0.70 e
M2+E	0.92 abc	0.94	0.90	0.90 ab	0.98	0.84 a-e
EMS	0.88 abc	0.96	0.93	0.98 ab	0.95	0.84 a-e
EÇ+MS	0.95 ab	0.97	0.98	0.94 ab	0.96	0.88 a-d
KS1	0.97 a	0.97	0.87	0.94 ab	0.99	0.94 ab
KS2	0.93 abc	0.98	0.85	0.95 ab	0.97	0.80 bce
KS3	0.94 abc	0.96	0.96	1.00 a	1.00	0.95 a
S1	0.85 bc	0.88	0.88	0.91 ab	0.96	0.87 a-d
S2	0.93 abc	0.87	0.93	0.94 ab	0.97	0.78 ce
S3	0.83 c	0.94	0.94	0.92 ab	0.95	0.75 de
V1	0.94 abc	0.93	0.98	0.94 ab	0.96	0.83 a-e
V2	0.91 abc	0.91	0.98	1.00 a	0.99	0.91 abc
V3	0.91 abc	0.93	0.88	0.97 ab	0.95	0.84 a-e
<i>HSD (%5)</i>	<i>0.11</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>0.13</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>0.14</i>
2021						
Kontrol	0.52 abc	0.99	0.04 b	0.15 def	0.16 d	0.33 d
M1	0.33 c	0.92	0.31 ab	0.35 b-f	0.18 d	0.69 abc
M1+E	0.65 abc	0.89	0.36 ab	0.68 abc	0.52 a-d	0.47 cd
M2	0.38 c	0.98	0.31 ab	0.35 b-f	0.87 ab	0.58 cde
M2+E	0.92 ab	0.99	0.70 ab	0.56 a-e	0.95 ab	0.78 ab
EMS	0.75 abc	0.98	0.44 ab	0.05 ef	0.59 a-d	0.64 a-d
EÇ+MS	0.80 abc	0.93	0.91 a	0.48 a-f	0.29 cd	0.73 ab
KS1	0.93 ab	0.98	0.80 a	0.90 a	0.98 a	0.44 cd
KS2	1.00 a	0.97	0.70 ab	0.90 a	0.99 a	0.39 cd
KS3	0.98 a	0.96	0.66 ab	0.78 ab	0.97 a	0.39 cd
S1	0.49 bc	0.94	0.38 ab	0.37 b-f	0.49 a-d	0.59 bcd
S2	0.53 abc	0.90	0.31 ab	0.01 f	0.40 bcd	0.85 a
S3	0.65 abc	0.95	0.00 b	0.17 c-f	0.37 bcd	0.50 cde
V1	0.51 abc	0.94	0.00 b	0.61 a-d	0.50 a-d	0.39 cd
V2	0.79 abc	0.91	0.05 b	0.92 a	0.81 abc	0.76 ab
V3	0.94 ab	0.95	0.46 ab	0.98 a	0.61 a-d	0.45 cd
<i>HSD (%5)</i>	<i>0.48</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>0.7</i>	<i>0.53</i>	<i>0.53</i>	<i>0.61</i>

4.4. Küçük meyve tutum oranı (%)

Küçük meyve tutumuna ait bulgular Çizelge 4.9’da verilmiştir. Bu kapsamda 2020 yılında, ‘Braeburn’ çeşidinde en fazla küçük meyve tutumu S3 (%65.98) uygulamasından elde edilirken, en az küçük meyve tutumu KS3 (%6.33) ve V3 (%5.40) uygulamalarından

elde edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde S1 (%73.47) uygulaması en yüksek küçük meyve tutma oranına sahip olurken, ‘Fuji’ çeşidinde (%13.29) KS3 uygulaması en düşük küçük meyve tutma oranına sahip olmuştur. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutma oranı S1 (%77.17) uygulamasından elde edilirken, en düşük küçük meyve tutma oranı V3 (%0.00) uygulamasından elde edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde S1 (%63.29) ve S3 (%66.25) uygulamaları en yüksek küçük meyve tutumuna sahip olurken, KS3 (%11.27) ve KS2 (%7.00) uygulamaları en düşük küçük meyve tutumuna sahip olmuştur. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutumu S1 (%71.43), S3 (%70.94), EMS (%70.92), kontrol (%70.66), EÇ+MS (%70.46) ve S2 (%68.55) uygulamalarında belirlenirken, en düşük küçük meyve tutumu V3 (%7.07) uygulamasında belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde küçük meyve tutumu en fazla kontrol ’de (%71.32) tespit edilirken, en az küçük meyve tutumu S3 (%6.31) uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutum oranı S2 (%66.15) ve S1 (%65.31) uygulamalarından elde edilirken, en düşük küçük meyve tutma oranı V3 (%14.56) uygulamasından elde edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en fazla küçük meyve tutumu S2 (%55.08) uygulamasında tespit edilirken, en az küçük meyve tutumu KS3 (%17.69), EMS (%17.47), KS2 (%17.38), KS1 (%16.68) ve V3 (%16.01) uygulamalarında tespit edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde 2021 yılında çiçek açmaması nedeniyle kontrol, S45, V1 ve V2 uygulamalarında küçük meyve tutum değerleri hesaplanamamıştır. ‘Fuji’ çeşidinde çiçek açma durumlarına göre seyreltme uygulamalarının en yüksek küçük meyve tutum oranları S2 (%42.67) uygulamasında belirlenirken, en düşük küçük meyve tutum oranları M1 (%6.85) ve M1+E (%6.64) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutumu M2 (%87.63) ve KS3 (%78.07) uygulamalarında saptanırken, en düşük küçük meyve tutumu kontrolde (%14.20) belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde küçük meyve tutum oranı S3 (%79.15) uygulamasında en yüksek olarak belirlenirken, küçük meyve tutum oranı KS1 (%22.42), M2+E (%21.96) ve V3 (%19.00) uygulamalarında en düşük olarak belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde küçük meyve tutum oranı %23.84 (M2+E) ile %95.87 (S1) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Elma çeşitlerinde organik seyrelticilerin küçük meyve tutumuna etkileri (%) (2020-2021)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	34.66 b-e*	41.03 bcd	48.61 ab	70.66 a	42.19 bcd	71.32 a
M1	52.30 ab	66.45 ab	43.28 abc	58.56 ab	59.48 ab	18.02 ef
M1+E	13.07 d-g	16.91 def	25.76 bc	60.76 ab	16.54 fg	17.62 ef
M2	35.53 bcd	24.72 ce	42.51 abc	44.60 ab	46.53 abc	14.71 ef
M2+E	11.64 efg	12.39 e-h	22.18 bc	37.17 abc	14.85 fg	14.14 ef
EMS	19.62 c-g	13.20 e-h	32.94 bc	70.92 a	47.50 a-c	61.59 abc
EÇ+MS	17.54 c-g	14.42 efg	27.49 bc	70.46 a	18.25 efg	25.16 def
KS1	32.77 b-e	5.33 f-ı	29.39 bc	12.69 bc	17.80 fg	39.73 b-e
KS2	9.03 feg	1.34 ghı	27.18 bc	8.62 bc	7.00 g	15.95 ef
KS3	6.33 g	1.91 hı	13.29 c	14.57 bc	11.27 g	33.23 cde
S1	54.18 ab	77.17 a	73.47 a	71.43 a	63.29 a	56.26 abc
S2	53.99 ab	60.55 ab	51.58 ab	68.55 a	58.84 ab	16.31 ef
S3	65.98 a	47.48 bc	39.82 abc	70.94 a	66.25 a	6.31 f
V1	42.40 abc	10.55 e-h	44.74 abc	44.80 ab	37.12 cde	18.98 def
V2	30.71 b-f	2.80 f-ı	45.44 abc	8.92 bc	20.74 efg	68.91 ab
V3	5.40 g	0.00 ı	36.18 bc	7.07 c	24.79 def	47.21 a-d
HSD (%5)	16.55	16.36	21.86	26.75	12.25	17.7
2021						
Kontrol	57.49 ab	33.83 d-g	-	14.20 h	42.77 cde	44.77 gh
M1	62.60 ab	46.12 abc	6.85 c	45.05 e-h	64.69 ab	91.31 ab
M1+E	36.41 de	34.74 c-f	6.64 c	34.36 e-h	67.63 ab	25.16 hj
M2	51.87 bc	42.96 bcd	17.31 b	87.63 a	56.03 bcd	46.73 fgh
M2+E	24.70 ef	23.86 fgh	16.88 b	71.45 abc	21.96 f	23.84 j
EMS	30.45 e	17.47 h	20.01 b	51.83 c-f	41.28 de	29.32 hj
EÇ+MS	27.93 e	49.04 ab	18.92 b	69.05 a-d	70.98 ab	44.70 gh
KS1	33.90 de	16.68 h	13.13 bc	54.03 b-e	22.42 f	54.31e-g
KS2	31.12 e	17.38 h	18.31 b	76.30 ab	29.89 ef	68.03 cde
KS3	26.77 e	17.69 h	16.69 b	78.07 a	30.69 ef	56.03 efg
S1	65.31 a	48.04 ab	12.32 bc	67.25 a-d	61.50 b	95.87 a
S2	66.15 a	55.08 a	42.67 a	27.00 gh	57.51 bc	73.55 cd
S3	63.45 ab	40.66 b-e	-	45.15 d-g	79.15 a	88.47 ab
V1	44.32 cd	30.72 efg	-	64.17 a-d	65.43 ab	76.53 bc
V2	25.06 ef	22.80 gh	-	49.43 c-g	27.64 ef	60.44 def
V3	14.56 f	16.01 h	16.73 b	29.26 fgh	19.00 f	41.28 hı
HSD (%5)	11.74	11.88	7.73	24	15.33	13.79

* Açı transformasyonu uygulanmıştır

4.5. Hasattaki meyve tutma oranı (%)

Elma çeşitlerinde organik seyreltme uygulamalarının meyve tutum oranları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli etkileri olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10). Buna göre, 2020 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde meyve tutum oranı kontrolde en yüksek (%25.28) olarak tespit edilirken, en düşük meyve tutum oranı V3 (%4.56), KS2 (%1.85)

ve KS3 (%1.77) uygulamalarında tespit edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek meyve tutum oranı S1 (%14.80) uygulamasında saptanırken, en düşük meyve tutum oranı KS3 (%0.72) ve V3 (%0.16) uygulamalarında saptanmıştır. ‘Fuji’ çeşidinde en yüksek meyve tutum oranı M1 (%41.67) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve tutum oranı S3 (%10.75) ve KS3 (%8.23) uygulamalarından elde edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve tutum oranının %1.27 (V3) ile %51.90 (S2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde meyve tutum oranı, S3 (%24.77) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, meyve tutum oranı V3 (%1.26) ve KS3 (%1.24) uygulamalarında en düşük olarak belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde meyve tutum oranı kontrolde (%44.90) en yüksek olduğu belirlenirken, meyve tutum oranı M1 (%10.03), V2 (%9.21) ve V3 (%8.01), uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir.

2021 yılında meyve tutum oranı ‘Braeburn’ çeşidinde M1+E (%41.42) ve S2 (%37.40) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilirken, KS2 (%4.89) uygulamasında en düşük olarak tespit edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde meyve tutum oranının %2.03 (KS1) ile %18.42 (S1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde en yüksek meyve tutum oranı KS1 (%39.89) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve tutum oranı KS3 (%11.65) uygulamasında elde edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve tutum oranı %15.31 (KS3) ile %48.21 (M2+E) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde meyve tutum oranında EÇ+MS (%48.36) uygulaması en yüksek değerlere sahip olurken, meyve tutum oranında M2 (%9.18), V2 (%7.27), KS2 (%6.43), KS1 (%5.82), V3 (%5.57) ve KS3 (%5.30) uygulamaları en düşük değerlere sahip olmuştur. ‘Idared’ çeşidinde en yüksek meyve tutum oranı kontrol (%40.77) ve S3 (%41.52) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük meyve tutum oranı KS3 (%14.93)’de tespit edilmiştir (Çizelge 4.10).

Seyreltme uygulamalarının küçük meyve ve hasattaki meyve tutma oranlarına olan etkilerinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu uygulamalardan serenade sc uygulamasının tüm çeşitlerde meyve tutum oranını arttırdığı tespit edilmiştir. Kireç sülfür ve vinas uygulamaları her iki yılda da önemli oranda meyvelerde seyreltme gerçekleştirmesi yanında uygulama miktarı arttıkça meyve tutum oranını azalttığı saptanmıştır.

Çizelge 4.10. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde meyve tutum oranlarına etkileri (%) (2020-2021)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	25.28 a*	12.16 abc	15.37 ab	43.14 ab	14.62 bcd	44.90 a
M1	12.57 abc	13.06 ab	41.67 a	39.76 abc	21.79 ab	10.03 g
M1+E	9.64 a-d	10.55 a-d	18.08 ab	25.26 bcd	17.53 abc	11.85 ef
M2	13.13 abc	9.18 bcd	13.66 ab	27.24 bcd	12.05 a-d	18.53 c-f
M2+ E	6.43 cd	7.62 d	26.09 ab	15.02 de	9.69 b-e	12.18 def
EMS	13.48 abc	8.28 cd	14.27 ab	13.51 def	16.57 abc	19.91 c-f
EÇ+MS	15.04 abc	7.69 d	22.91 ab	21.22 cd	12.71 a-d	19.92 c-f
KS1	9.16 bcd	1.63 ef	24.69 ab	4.62 efg	4.86 def	19.19 c-f
KS2	1.85 d	1.17 fg	13.75 ab	2.30 fg	2.59 ef	30.98 abc
KS3	1.77 d	0.72 g	8.23 b	3.14 efg	1.24 f	17.97 c-f
S1	13.20 abc	14.80 a	31.66 ab	37.12 abc	20.82 abc	25.50 b-e
S2	14.36 abc	11.85 a-d	18.03 ab	51.90 a	20.65 abc	13.52 def
S3	21.74 ab	10.45 a-d	10.75 b	37.52 abc	24.77 a	40.81 ab
V1	14.44 abc	3.69 e	14.89 ab	27.22 bcd	17.01 abc	27.36 a-d
V2	14.27 abc	1.40 f	14.45 ab	2.38 efg	7.86 c-f	9.21 g
V3	4.56 d	0.16 g	24.63 ab	1.27 g	1.26 f	8.01 g
<i>HSD (%5)</i>	11.67	4.22	18.75	14.43	10.56	11.29
2021						
Kontrol	31.14 abc	5.26 efg	-	30.37 cde	21.48 de	40.77 a
M1	28.79 bc	15.98 ab	17.79 cd	28.03 de	42.64 ab	24.75 b-e
M1+E	41.42 a	10.65 bc	21.91 cd	24.40 ef	12.88 ef	28.12 a-e
M2	25.09 cd	10.14 cd	20.43 cd	27.28 def	9.18 f	28.84 a-d
M2+ E	13.88 efg	8.67 cde	17.01 cd	48.21 a	12.70 ef	26.34 a-e
EMS	22.57 cde	3.69 fgh	19.98 cd	40.48 a-d	27.28 cd	33.14 abc
EÇ+MS	16.99 def	8.64 cde	38.50 ab	21.48 ef	48.36 a	22.88 b-e
KS1	10.43 fgh	2.03 h	39.89 a	23.47 ef	5.82 f	30.98 abc
KS2	8.67 fgh	2.55 gh	19.98 cd	20.68 ef	6.43 f	28.43 a-d
KS3	4.89 h	2.66 gh	11.65 d	15.31 f	5.30 f	14.93 e
S1	31.01 abc	18.42 a	23.36 bcd	47.54 ab	35.83 abc	33.66 ab
S2	37.40 a	11.76 bc	26.90 abc	43.64 abc	32.12 bcd	19.16 cde
S3	20.25 cde	6.28 def	-	33.57 b-e	39.70 abc	41.52 a
V1	29.26 abc	8.39 cde	-	27.47 def	27.74 cd	34.87 ab
V2	14.54 efg	5.15 efg	-	24.26 ef	7.27 f	16.66 de
V3	7.41 gh	4.24 fgh	38.78 ab	21.97 ef	5.57 f	21.40 b-e
<i>HSD (%5)</i>	7.32	4.48	10.25	8.6	8.25	9.47

* Açı transformasyonu uygulanmıştır.

Makineli seyreltme uygulamaları organik seyrelticilere göre meyve tutum oranında önemli düzeyde bir azaltma göstermese de kontrole göre meyve tutum oranını azalttığı belirlenmiştir. Makineli seyreltmenin meyve tutum oranına etkisi döngünün hızına bağlı olarak değiştiği farklı araştırmacılar tarafından da ifade edilmiştir. (Kon ve ark., 2013; Pflanz ve ark., 2016). Döngünün hızının artması meyve tutum oranını azaltabilmesinin

yanında yaprak zararına neden olduğu bildirilmiştir (Win ve ark., 2023; Solomakhin ve Blanke, 2010; McClure ve Cline, 2015). Bu çalışmada makineli seyreltmenin yaprak zararına neden olmadan seyreltmede kullanılabileceği belirlenmiş olup, bunun temel nedeninin makineli seyreltmenin pembe tomurcuk döneminde yapılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

McArtney ve ark. (2006), organik yetiştirilen M9 üzerine aşılı ‘Braeburn’ çeşidinde spur dalların %30’u tam çiçeklenmeye geldiğinde kontrolde %58.9 olan meyve tutumunun kireç sülfür (%2) uygulamasında %38.8’e düştüğünü bildirmişlerdir. Weibel ve ark. (2006), Gala çeşidinde Biovin (N-vinas) uygulamalarında, kontrole göre meyve yükünde azalmanın %10 dozunda, meyve yükünün kontrole yakın %5 dozunda ve meyve yükünün kontrolden daha fazla olmasının %2.5 dozunda gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Weibel ve ark. (2008), 2005 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde vinas (%47.00) uygulamasının kontrole (%67.30) göre %30 oranında meyve tutumunu arttığını belirtirken, makineli seyreltmede bu azalmanın %39 olduğunu belirtmişlerdir. Gala çeşidinde meyve tutumunun vinas (%7.5 dozu) uygulamasında %72.6, makineli seyreltmede %62.6 ve kontrolde %89.30 olduğunu bildirmişlerdir. Rosa (2016) ‘Gala’ çeşidinde kontrolde %69 olan meyve tutumunu elle seyreltmede %42.70’de kaldığını bildirmiştir. Pavanello ve ark. (2019), ‘Pinova’ ve ‘Braeburn’ çeşitlerinde tam çiçeklenme döneminde mekanik seyreltme uygulamasının meyve tutumunu %57-85’ini azaltarak meyve iriliği ve rengi bakımından en etkili uygulama olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmadan elde edilen makinalı seyreltme ve organik seyrelticilerin kontrole göre meyve tutma oranını azalttığına ait sonuçların Weibel ve ark. (2006), Weibel ve ark. (2008), Rosa (2016) ve Pavanello ve ark. (2019)’nın bulgularıyla uyumlu olduğu söylenebilir.

4.6. Tomurcukların çiçeğe dönüşüm oranı (%)

Çalışmanın 2021 yılında seyreltme uygulamalarının periyodisite üzerine olan etkisini görebilmek amacıyla 2022 yılında her ağaçta üç dal üzerindeki çiçek ve sürgün gözlerinin sayılması ve bunların oranlanması ile belirlenmiştir.

Çalışmada yer alan tüm çeşitlerde bir önceki yıl uygulanan seyreltme uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli farklılıklar göstermiştir (Çizelge 4.11). Buna göre, ‘Braeburn’ çeşidinde en fazla çiçeğe dönüşüm oranı KS2 (%52.00), KS3

(%49.51) ve V3 (%46.57) uygulamalarında gerçekleşmiştir. Bu çeşitte çiçeğe dönüşüm oranı en az S1 (%1.70), V1 (%1.63), S2 (%1.38), M2 (%1.25) ve M1 (%1.01) uygulamalarında görülmüştür ‘Buckeye Gala’ çeşidinde çiçeğe dönüşüm oranı M2 (%54.67) ve M2+E (%53.80) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilirken, çiçeğe dönüşüm oranı V2 (%12.70) uygulamasında en düşük olarak tespit edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde en fazla çiçeğe dönüşüm oranı EÇ+MS (%16.46) uygulamasında gerçekleşirken, en az çiçeğe dönüşüm oranı V2 (%0.07), Kontrol (%0.02), S3(%0.00), V1 (%0.00) ve S2 (%0.00) uygulamalarında gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.11. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinin çiçeğe dönüşüm oranına etkileri (%)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
Kontrol	2.73 bc*	25.75 ab	0.02 b	0.47 e	0.22 e	1.44 d
M1	1.01 c	16.08 ab	3.95 ab	1.33 e	0.27 e	2.94 cd
M1+E	1.93 bc	25.34 ab	8.02 ab	3.89 a-e	1.56 de	1.05 d
M2	1.25 c	54.67 a	1.78 ab	0.76 e	14.55 a-e	8.63 ab
M2+E	27.40 ab	53.80 a	5.47 ab	1.34 cde	19.12 a-d	7.21 abc
EMS	3.55 bc	18.94 ab	2.50 ab	0.06 e	12.47 b-e	8.66 ab
EÇ+MS	6.34 bc	12.23 ab	16.46 a	6.26 a-e	0.58 e	3.74 cd
KS1	21.29 abc	32.43 ab	11.07 ab	13.14 abc	30.73 ab	1.57 d
KS2	52.00 a	23.86 ab	8.48 ab	14.54 ab	34.47 a	1.27 d
KS3	49.51 a	25.07 ab	3.84 ab	5.23 a-e	23.47 abc	10.90 a
S1	1.70 c	25.35 ab	3.78 ab	1.92 de	10.41 cde	4.17 a-d
S2	1.38 c	19.79 ab	0.00 b	0.01 e	1.36 e	0.67 e
S3	3.42 bc	21.87 ab	0.00 b	0.61 e	0.65 e	2.04 cd
V1	1.63 c	29.09 ab	0.00 b	2.48 b-e	1.61 de	1.22 d
V2	13.27 bc	12.70 b	0.07 b	11.35 a-d	12.04 a-e	9.42 a
V3	46.57 a	29.13 ab	3.04 ab	14.51 a	3.87 de	2.13 cd
HSD (%5)	22.33	28.01	18.07	13.83	18.9	16.62

* Açı transformasyonu uygulanmıştır

‘Golden Delicious’ çeşidinde en fazla çiçeğe dönüşüm oranı V3 (%14.51) uygulamasında tespit edilirken, en az çiçeğe dönüşüm oranı M1 (%1.33), M2 (%0.76), S3 (%0.61), kontrol (%0.47), EMS (%0.06) ve S2 (%0.01) uygulamalarında tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek çiçeğe dönüşüm oranı KS2 (%34.47) uygulamasından elde edilirken, en düşük çiçeğe dönüşüm oranı S2 (%1.36), S3 (%0.65), EÇ+MS (%0.58), M1 (%0.27) ve kontrol’ den (%0.22) elde edilmiştir. ‘Idared’ çeşidinde çiçeğe dönüşüm oranı KS3 (%10.90) ve V2 (%9.42) uygulamalarında en yüksek iken,

çiçeğe dönüşüm oranı S2 (%0.67) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Elmada çiçek dönüşüm oranını arttırmak için seyreltme zamanının düzenlenmesi oldukça önemli olup, çiçeklenme döneminde yapılan seyreltme uygulamalarının bir sonraki yılda alınan ürün miktarını arttırdığı farklı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Williams and Edgerton, 1981; Batjer ve Hoffman, 1951; Fallahi ve Willemsen, 2002; Greene, 2002; Kon ve Schupp, 2018). Byers ve ark. (1990), 'Red Delicious' çeşidinde Etefon Carbary+NAA uygulamalarının Terbacil ve gölgelenme uygulamalarına göre en yüksek çiçeğe dönüşüm oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, NAAm+ Etefon uygulamasının %35 oranında çiçek dönüşümünü arttırdığı ve meyve sayısı %66 oranında yükseldiğini belirtmişlerdir (Williams and Edgerton, 1981). Guak ve ark. (2002), 'Fuji' çeşidinde NAA (15mg/l) ve MCPP-etil (20 mg/l) uygulamalarının bir sonraki yılın ürününü çiçek miktarını olumlu yönde etkileyerek arttırdığını bildirmiştir. Schmidt (2006) 300 mg L⁻¹ GA₄₊₇ uygulaması Cameo elma çeşidinde ve 200 mg L⁻¹ GA₄₊₇ uygulaması 'Honeycrisp' çeşidinde çiçek dönüşüm oranını arttırdığını bildirmiştir. Schmidt ve ark. (2008), M9 üzerine aşılı 'Honeycrisp' elma çeşidinde Carbary, BA ve kireç sülfür uygulamalarının çiçek dönüşüm oranını arttırdığını ifade etmişlerdir. Peck ve ark. (2017), 'Honeycrisp' çeşidinde bir sonraki yıl çiçek oranı regalia uygulamalarında en yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada 'Braeburn' çeşidinde %2 ve %3 kireç sülfür, 'Fuji' çeşidinde EÇ+MS, 'Buckeye Gala' çeşidinde M2 ve M2+E, 'Granny Smith' çeşidinde %2 kireç sülfür, 'Golden Delicious' çeşidinde %3 vinas uygulaması ve 'Idared' çeşidinde %2 vinas uygulamasının çiçeğe dönüşüm miktarını arttırdığı belirlenmiştir. Organik seyrelticilerin çiçeğe dönüşüm oranlarını arttırdığına ait sonuçların araştırmacıların organik ve kimyasal uygulamalardan elde ettiği bulgulara kısmi benzerlikler gösterdiği ifade edilebilir. Görülen farklılıkların çeşidin seyreltmeye verdiği tepki, kullanılan bileşiğin uygulama zamanı ve doz farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

4.7. Seyreltme uygulamalarının stil uzunluğuna etkisi

2020 yılında 'Braeburn' çeşidinde en yüksek stil uzunluğu V1 (10.71 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük stil uzunluğu KS2 (7.75 mm) uygulamasından elde edilmiştir. 'Fuji' çeşidinde en yüksek stil uzunluğu KS3 (9.89 mm) uygulamasında

tespit edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde stil uzunluğu V3 (11.02 mm) uygulamasından en yüksek olarak belirlenirken, stil uzunluğu V1 (9.08 mm) ve kontrol ’de (9.02 mm) en düşük olarak belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde stil uzunluğu 9.31 mm (KS2) ile 12.10 mm (V1) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinde stil uzunluklarına etkileri (mm)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	9.46 b	9.02 c	8.38 b	8.85 c	9.50 cd	8.93 a
KS1	8.78 bc	10.47 ab	8.93 ab	8.54 c	10.18 bc	7.30 b
KS2	7.75 d	9.82 abc	8.56 b	9.87 b	9.31 d	7.69 b
KS3	8.22 cd	10.32 abc	9.89 a	8.24 c	9.90 bcd	7.26 b
V1	10.71 a	9.08 c	8.33 b	8.82 c	12.10 a	7.80 b
V2	8.63 c	9.45 bc	8.49 b	10.88 a	10.02 bcd	7.86 b
V3	8.54 c	11.02 a	8.46 b	10.87 a	10.73 b	7.85 b
<i>HSD(%5)</i>	<i>0.69</i>	<i>1.35</i>	<i>1.15</i>	<i>0.82</i>	<i>0.84</i>	<i>0.94</i>
2021						
Kontrol	8.66	8.41 cd	8.21 c	8.63 ab	10.30 ab	8.58 a
KS1	8.59	9.45 abc	8.04 c	9.68 a	9.87 b	5.46 d
KS2	8.89	8.29 d	8.39 bc	7.81 b	10.48 ab	8.05 ab
KS3	8.77	8.42 bcd	8.51 bc	9.69 a	10.35 ab	6.93 bc
V1	8.71	9.80 a	10.17 a	8.69 ab	10.73 ab	6.35 cd
V2	8.33	9.56 ab	9.42 ab	8.80 ab	11.39 a	6.05 cd
V3	8.04	9.47 abc	8.68 bc	8.47 ab	11.52 a	5.85 cd
<i>HSD(%5)</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>1.14</i>	<i>1.17</i>	<i>1.38</i>	<i>1.34</i>	<i>1.36</i>

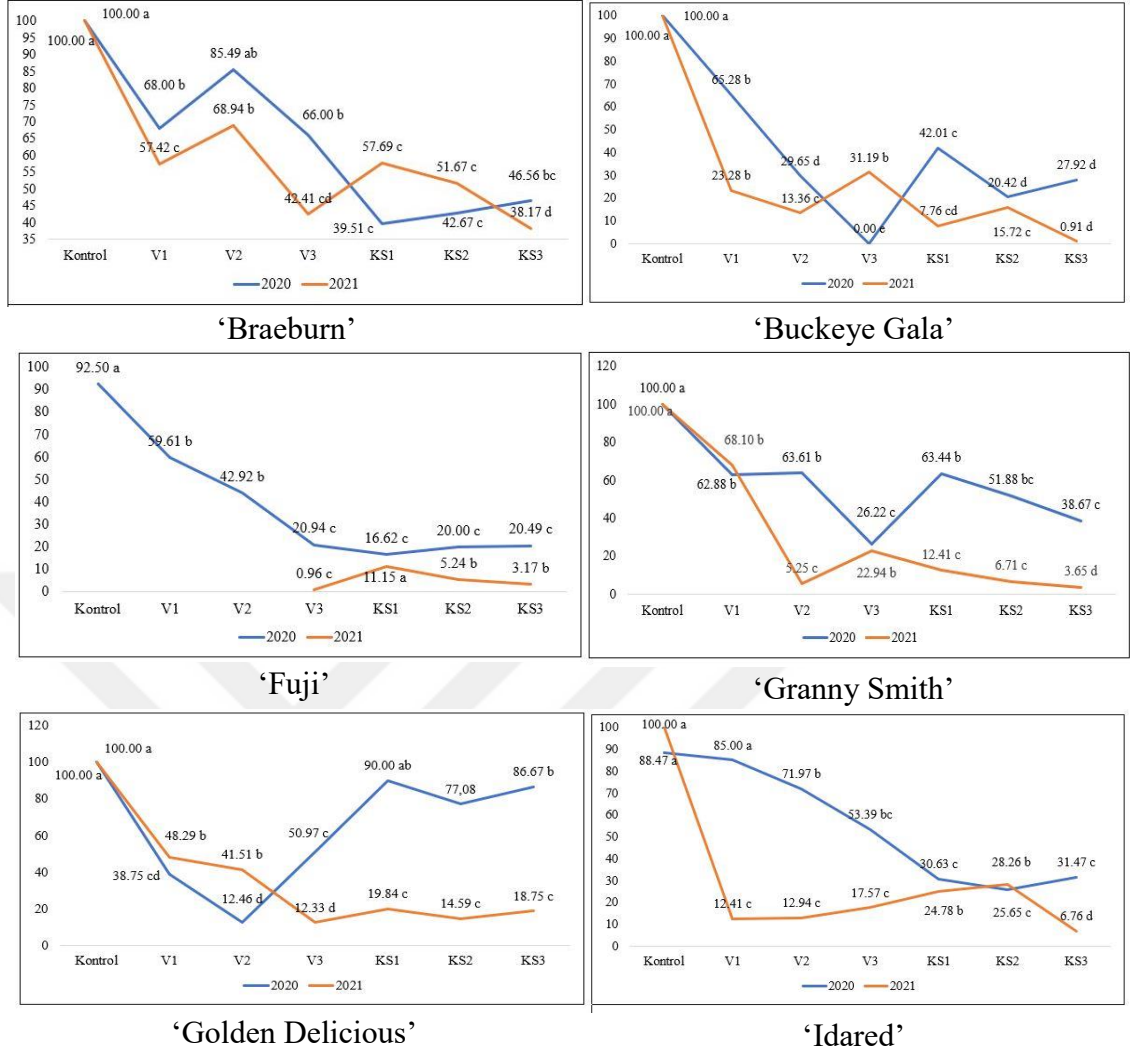
2020 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinde V2 (10.88 mm) ve V3 (10.87 mm) uygulamaları stil uzunluğunun en yüksek olduğu belirlenirken, kontrol (8.85 mm), V1 (8.82 mm), KS1 (8.54 mm) ve KS3 (8.24 mm) uygulamalarının stil uzunluğunun en düşük olduğu belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde stil uzunluğu kontrolde (8.93 mm) en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının stil uzunluğuna etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. ‘Fuji’ çeşidinde en yüksek stil uzunluğu V1 (10.17 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük stil uzunluğu kontrol (8.21 mm) ve KS1 (8.04 mm) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde stil uzunluğu 8.29 mm (KS2) ile 9.80 mm (V1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek stil uzunluğu V2 (11.39 mm) ve V3 (11.39 mm) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük stil uzunluğu KS1 (9.87 mm) uygulamasında tespit edilmiştir.

‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek stil uzunluğu KS3 (9.69 mm) ve KS1 (9.68 mm) uygulamalarında olduğu saptanırken, en düşük stil uzunluğu KS2 (7.81 mm) uygulamasında olduğu saptanmıştır. ‘Idared’ çeşidinde stil uzunluğu kontrol’ de (8.58 mm) en yüksek değere sahip olurken, stil uzunluğu KS1 (5.46 mm) uygulamasında en düşük değere sahip olmuştur (Çizelge 4.12).

Seyreltme uygulamalarının stigmatın yüzeyindeki polen çimlenme oranında azaltma gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.1). ‘Fuji’ hariç diğer çeşitlerde stigmada çimlenme oranı %100 ile en yüksek kontrolde meydana geldiği belirlenmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde kontrol’ deki çimlenme oranı 2020 yılında %92.50 ulaşırken, 2021 yılında kontrolde çiçeklenme elde edilemediği için bu değer hesaplanmamıştır. Stigmada çimlenme oranında uygulamaların etkisi ile önemli düşüşler gerçekleşmiştir. Buna göre ‘Braeburn’ çeşidinde en düşük çimlenme oranı 2020 yılında KS1 (%39.51) ve KS2 (%42.67) uygulamalarında belirlenirken, en düşük çimlenme oranı 2021 yılında KS3 (%38.17) uygulamasında belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılında en düşük çimlenme oranı V3 (%0.00) uygulamasından elde edilirken, 2021 yılında en düşük çimlenme oranı KS3 (%0.91) uygulamasından elde edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde 2020 yılında en düşük çimlenme oranı V3 (%26.22) uygulamasında belirlenirken, 2021 yılında en düşük çimlenme oranı KS3 (%3.65) uygulamasında belirlenmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde 2020 yılında V2 (%12.46) uygulamasında, 2021 yılında V3 (%12.33) uygulamasında en düşük çimlenme oranı tespit edilmiştir. ‘Idared’ çeşidinde en düşük çimlenme oranı 2020 yılında KS3 (%6.76) uygulamasında saptanırken, en düşük çimlenme oranı 2021 yılında KS3 (%31.47) ve KS1 (%30.63) uygulamalarında saptanmıştır.

2020 ve 2021 yıllarında kireç sülfür ve vinas uygulamalarının elma çeşitlerinin çiçek tozu çimlenme durumlarına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Şekil.4.1). ‘Braeburn’ çeşidinde 2020 yılında stilin tabanındaki polen tüpü sayısı kontrolde (12.58 adet) en yüksek tespit edilirken, stilin tabanındaki polen tüpü sayısı KS1 (0.58 adet) uygulamasında en düşük tespit edilmiştir. 2021 yılında Braeburn çeşidinde en yüksek stilin tabanındaki polen tüpü sayısı kontrolde (15.00 adet) belirlenirken en düşük stilin tabanındaki polen tüpü sayısı V3 (0.56 adet) uygulamasında belirlenmiştir.



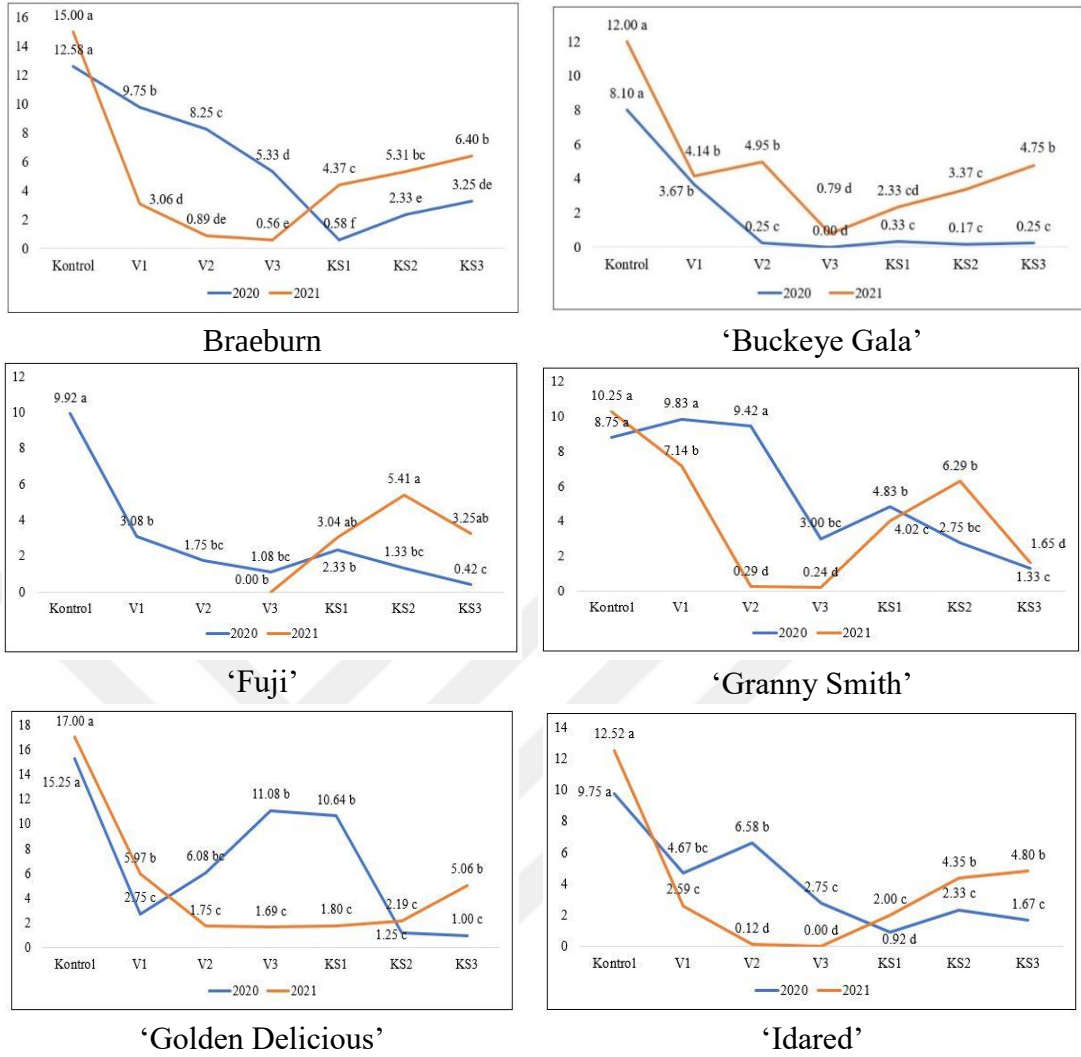
Şekil 4.1. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinde stigmadaki çiçek tozu çimlenme oranına etkileri (%)

'Buckeye Gala' çeşidinde her iki yılda da en yüksek polen tüpü sayısı kontrolde (sırasıyla, 8.10 adet ve 12.00 adet) olduğu saptanırken, her iki yılda da en düşük polen tüpü sayısı V3 (sırasıyla, 0.00 adet ve 0.79 adet) uygulamasında olduğu saptanmıştır. Fuji çeşidinde polen tüpü sayısı 2020 yılında 9.92 adet (kontrol) ile 0.42 adet (KS3) arasında değiştiği belirlenirken, 2021 yılında kontrol, V1 ve V2 uygulamalarında çiçek olmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. Stilin tabanındaki en yüksek polen tüpü sayısı KS2 (5.41 adet) uygulamasından elde edilirken, en düşük polen tüpü sayısı V3 (0.00 adet) uygulamasından elde edilmiştir. 'Golden Delicious' çeşidinde 2020 yılında stilin tabanındaki polen tüpü en yüksek kontrolde (15.25 adet) belirlenirken, stilin tabanındaki polen tüpü en düşük V1 (2.75 adet), KS2 (1.25 adet) ve KS3 (1.00 adet) uygulamalarında

belirlenmiştir. 2021 yılında stilin tabanındaki en yüksek polen tüpü kontrol 'de (17.00 adet) olduğu tespit edilirken, en düşük polen tüpü KS1 (1.80 adet), V2 (1.75 adet), V3 (1.69 adet) ve KS2 (1.25 adet) uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir. Granny çeşidinde 2020 yılında stilin tabanındaki polen tüpü sayısı 8.75 adet (kontrol) ile 1.33 adet (KS3) arasında değiştiği saptanmıştır. 2021 yılında stilin tabanındaki en yüksek polen tüpü sayısı kontrolde (10.25 adet) olduğu belirlenirken, en düşük polen tüpü sayısı V2 (0.29 adet) ve V3 (0.24 adet) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. 'Idared' çeşidinde her iki yılda stilin tabanındaki polen sayısı kontrolde yüksek olduğu tespit edilirken, 2020 yılında en düşük polen tüpü sayısı KS1 (0.92 adet) uygulamasında, 2021 yılında en düşük polen tüpü sayısı V2 (0.12 adet) ve V3 (0.00 adet) uygulamalarında tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Kireç sülfür ve vinas uygulamalarının elma çeşitlerinin çiçek tozu çim borusu uzunluğunu farklı düzeylerde etkilediği ve bu etki çeşitlere ve ekolojiye göre farklılık gösterebilmektedir (McArtney ve ark., 2006). Bu etkinin oluşmasında çiçek seyreltme uygulaması dönemlerinde meydana gelen hava sıcaklıklarında etkisi olduğu bildirilmektedir (Meland ve Gjerde, 1996). Nitekim, araştırmacılar, Elma çiçeklerinde, optimum şartlarda (sıcaklık 18-24 °C), polenin stigmadan yumurtalığa ulaşması 48 saat sürmektedir (Özbek, 1978; Jackson, 2003; Yoder ve ark., 2009). Araştırmacılar kireç sülfürün stigma üzerindeki polenin çimlenmesini ve dişiçik borusundaki gelişmesini engelleyerek çiçek dökümüne neden olduğunu bildirmişlerdir (Peck ve ark., 2017; Schupp ve Kon, 2019). Benzer şekilde Weibel ve ark. (2008) azotlu vinas uygulamasının elma çeşitlerinde polen çimlenmesini engelleyerek seyreltmede etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Yoder ve ark. (2009), 'Golden Delicious' çeşidinde %2 balık yağı ve %2 kireç sülfür uygulamalarında stigmanın yüzeyindeki polen tüpü büyüme oranının uygulamadan 24 saat sonrasında azalma olduğunu bildirmişlerdir. Stigmadan içeri giren polen tüpü sayısının uygulamadan 4 saat sonra sıfır olduğu, bununla birlikte 24 saat sonra polen tüpü sayısının 8.9 adete kadar çıktığını ve saat ilerledikçe bu sayının arttığını bildirmişlerdir. Stil içerisinde en uzun polen tüpünün uygulamadan 48 saat sonraki çiçeklerde olduğu sonucuna vardığını ifade etmişlerdir. Stil tabanındaki polen tüpü sayısı uygulamadan 48 saat sonra artarken, uygulamadan sonraki 4. ve 24. saatlerde sıfır olduğunu bildirmişlerdir.



Şekil 4.2. Organik seyrelticilerin elma çeşitlerinde stilin tabanına ulaşan çiçek tozu çim sayısı (adet)

Kon ve ark. (2013), 'Golden Delicious' çeşidinde uygulanan seyreltme uygulamalarında stigma yüzeyindeki polen tüpü yoğunluğu elle çiçek seyreltmesinde en fazla iken, kireç sülfür+yağ ile ATS uygulamalarında en az olduğunu bildirmişlerdir. En uzun çiçek tozu çim borusu kontrol bitkilerinde oluşurken, en düşük çim borusu gelişiminin kireç sülfür+yağ ile ATS uygulamasında olduğunu bildirmişlerdir. Stilin tabanında kireç sülfür+yağ en az polene sahip olduğunu bildirmişlerdir. Yoder ve ark. (2012), 'Golden Delicious' çeşidinde polen tüpünün 10.1 mm boyunda olması ovaryumun döllenmesi için yeterli olduğunu vurgulanmıştır. 'Gala' çeşidinde stil uzunluğunun 7.51 mm ile 9.62 mm arasında ise döllenme için yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. 'Golden Delicious' çeşidinde %2 kireç sülfür+%2 yağ uygulamadan 48 saat

sonra alınan örneklerde çim borusunun uzunluğunu ve stile ulaşan çim borusunun sayısının azalttığını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen ortalama stil uzunluğu değerlerinin diğer araştırmacıların verileriyle genel olarak uyumlu olduğu ifade edilebilir.

4.8. Vejetatif gelişme

4.8.1. Ağaç taç hacmi (m³)

Çalışma alanında bulunan ağaçların 2020 ve 2021 yıllarındaki ağaç taç hacimleri Çizelge 4.13’de sunulmuştur. Buna göre ‘Granny Smith’ çeşidi dışındaki diğer 5 çeşitte (‘Braeburn’, ‘Fuji’, ‘Buckeye Gala’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Idared’) ağaç taç hacimleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Bu durum, çalışmada kullanılan bitkilerin birbirine yakın büyüklüklerde olduğunu göstermektedir. Nitekim ağaç taç hacminin ‘Braeburn’ çeşidinde 3.96 m³ (EÇ+MS) ile 6.93 m³ (KS1) arasında, ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 5.34 m³ (KS3) ile 9.37 m³ (S2) arasında, ‘Fuji’ çeşidinde 5.45 m³ (M1) ile 9.05 m³ (M’+E) arasında, ‘Golden Delicious’ çeşidinde 4.71 m³ (M1) ile 7.73 m³ (KS2) arasında ve ‘Idared’ çeşidinde 5.00 m³ (M1+E) 9.08 m³ (V1) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek ağaç hacmi 9.69 m³ ile V3 uygulamasında belirlenirken diğer uygulamaların ağaç hacimleri istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır.



Şekil 4.3.Çeşitlerin ağaç gelişimlerinden bir görünüm

2021 yılında da ağaç taç hacimleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir ('Granny Smith' dışında). Ağaç taç hacminin 'Braeburn' çeşidinde 4.73 m^3 (M2+E) ile 8.87 m^3 (KS2) arasında, 'Buckeye Gala' çeşidinde 7.21 m^3 (KS3) ile 11.35 m^3 (S1) arasında, 'Fuji' çeşidinde 5.82 m^3 (M1) ile 9.26 m^3 (M1+E) arasında, 'Golden Delicious' çeşidinde 6.02 m^3 (M2+E) ile 9.28 m^3 (V3) arasında ve 'Idared' çeşidinde 5.60 m^3 (M1+E) ile 9.21 m^3 (V1) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Bununla birlikte 'Granny Smith' çeşidinde V3 (11.59 m^3) uygulaması yapılan ağaçlar en yüksek taç hacmine sahip olurken, V2 (7.62 m^3), S3 (7.25 m^3), KS3 (7.19 m^3), S1 (7.02 m^3), S2 (6.92 m^3), EMS (6.78 m^3), M2 (6.46 m^3), KS1 (6.38 m^3), KS2 (6.37 m^3) ve EÇ+MS (5.55 m^3) uygulamaları yapılan ağaçların en küçük taç hacmine sahip olmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin ağaç taç hacmi (m³) büyüklükleri (2020-2021)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	4.26	6.50	6.54	5.51	4.54 b	5.91
M1	5.63	7.61	5.45	4.71	4.74 b	6.38
M1+E	4.51	7.56	9.00	6.47	4.64 b	5.00
M2	5.00	6.25	7.22	6.21	3.53 b	6.45
M2+ E	4.08	7.46	9.05	5.55	3.77 b	5.49
EMS	4.32	6.07	8.19	6.17	2.99 b	6.19
EÇ+MS	3.96	6.88	8.04	7.35	3.36 b	6.11
KS1	6.93	6.28	7.69	6.46	2.77 b	6.84
KS2	6.82	6.30	7.75	7.73	3.23 b	7.06
KS3	5.30	5.34	7.88	5.64	4.07 b	8.80
S1	4.38	8.71	6.59	6.80	4.37 b	8.44
S2	5.75	9.37	7.87	5.81	3.31 b	7.68
S3	5.11	8.72	8.45	6.72	3.19 b	6.70
V1	5.19	7.27	7.73	5.81	5.00 b	9.08
V2	6.30	6.90	7.41	5.34	4.77 b	6.47
V3	4.89	6.24	7.89	6.62	9.69 a	6.46
<i>HSD (%5)</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	3.56	<i>Ö.D.</i>
2021						
Kontrol	6.59	8.88	6.55	7.12	7.88 ab	6.31
M1	8.46	10.89	5.82	6.85	7.84 ab	7.00
M1+E	6.45	9.49	9.26	8.23	9.13 ab	5.60
M2	7.24	8.26	7.39	7.12	6.46 b	6.72
M2+ E	4.73	10.5	9.16	6.02	8.04 ab	6.18
EMS	5.20	9.95	8.200	9.19	6.78 b	6.62
EÇ+MS	6.50	9.67	8.60	7.55	5.55 b	6.43
KS1	8.65	7.53	7.80	7.08	6.38 b	6.94
KS2	8.87	7.95	7.90	8.00	6.37 b	7.15
KS3	8.53	7.21	8.00	6.56	7.19 b	9.13
S1	5.45	11.35	6.71	8.02	7.02 b	8.67
S2	6.50	10.3	8.12	7.61	6.92 b	9.15
S3	6.45	9.03	8.62	7.47	7.25 b	7.84
V1	6.33	9.41	7.93	7.03	8.38 ab	9.21
V2	8.12	10.54	7.59	7.28	7.62 b	7.46
V3	8.24	7.45	8.16	9.28	11.59 a	7.29
<i>HSD (%5)</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	5.04	<i>Ö.D.</i>

Çalışmamızın ilk yılında ‘Granny Smith’ çeşidinde seçilen ağaç hacimleri arasındaki fark bir sonraki yılda gözlenmiştir. Diğer çeşitlerde her iki yılda da ağaç hacimleri arasında fark önemli olmadığı sonucuna varılmıştır. Benzer sonuçlara Atay’ın (2013) çalışmasında da rastlanılmıştır. Koç (2019), Hakkâri koşullarında MM106 anacı

üzerine yetiştirilen elma çeşitlerinin taç hacimleri ‘Fuji’ çeşidinde 3.49 m³, ‘Golden Delicious’ çeşidinde 4.24 m³, Granny çeşidinde 4.09 m³ ve ‘Mondial Gala’ çeşidinde 5.00 m³ olarak tespit etmiştir. Bu çalışmadaki çeşitlerin taç büyüklüklerinin Koç (2019)’un değerlerinden yüksek olmasının bitki yaşı, budama sistemi uygulamaları ve ekolojinin etkisinden kaynaklanmakla birlikte, elma da taç gelişiminin kullanılan anaç tarafından etkilenebilmektedir

4.8.2. Sürgün gelişimi (cm)

Sürgünlerin fiziksel büyüme dinamiklerine olan etkilerinin ortaya çıkarılabilmesi için iki yıl boyunca tüm çeşitlerde aylık sürgün uzunluk ölçümleri yapılmıştır. Buna göre ‘Braeburn’ çeşidinde yapılan aylık sürgün ölçümlerinde mayıs ayında sürgün gelişimleri arasında istatistiksel olarak önemli farklılık gösterirken diğer aylarda bu fark gözlemlenmemiştir. Mayıs ayında en yüksek sürgün uzunluğu (46.00 cm) S2 uygulamasında tespit edilirken, en düşük sürgün uzunluğu (37.00 cm) S3 uygulamasında tespit edilmiştir. Haziran ayında sürgün uzunluğu 41.14 cm (S3) ile 49.57 cm (M2) arasında, temmuz ayında sürgün uzunluğu 42.71 cm (KS3) ile 51.63 cm (V3) arasında, ağustos ayında sürgün uzunluğu 46.27 cm (M1+E ve S3) ile 53.79 cm (S2) arasında, eylül ayında sürgün uzunluğu 48.80 cm (S3) ile 57.52 (M2) arasında değiştiği tespit edilmiştir.

2021 yılında yapılan sürgün ölçümlerinde, mayıs ayında en yüksek sürgün uzunluğu M2 (31.52 cm) ve EÇ+MS (30.10 cm) uygulamalarında belirlenirken, en düşük sürgün uzunluğu S2 (20.98 cm) uygulamasında belirlenmiştir. Haziran ve temmuz aylarındaki sürgün gelişimleri istatistiksel olarak önemli farklılık göstermemiştir. Buna göre haziran ayında sürgün uzunluğu 47.36 cm (KS1) ile 58.06 cm (EMS) arasında, temmuz ayında sürgün uzunluğu 59.07 cm (V1) ile 71.07 cm (M2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek sürgün uzunluğu M2 (78.27 cm) uygulamasında tespit edilirken, ağustos ayında en düşük sürgün uzunluğu EÇ+MS (64.20 cm), S3 (63.87 cm), KS1 (61.87 cm), S2 (62.80 cm) ve Kontrol (62.40 cm) uygulamalarında tespit edilmiştir. Eylül ayında sürgün ölçümlerine ‘Braeburn’ çeşidi hasada ulaştığı için devam edilmemiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	38.26 ab	42.25	45.60	47.80	51.88
M1	39.87 ab	44.97	49.00	52.46	55.83
M1+E	38.19 ab	44.70	46.94	46.27	49.92
M2	41.62 ab	49.57	50.55	53.59	57.52
M2+E	40.79 ab	43.41	46.80	49.64	52.28
EMS	42.64 ab	44.73	46.72	48.24	52.32
EÇ+MS	40.57 ab	44.32	46.31	48.41	51.81
KS1	41.67 ab	45.42	47.70	49.82	52.22
KS2	41.15 ab	46.41	47.72	49.25	51.52
KS3	39.38 ab	42.20	42.71	46.76	49.72
S1	44.75 ab	47.42	48.01	50.97	55.05
S2	46.00 a	47.96	50.23	53.79	55.74
S3	37.01 b	41.14	43.54	46.27	48.80
V1	39.08 ab	43.75	46.80	49.60	52.84
V2	41.10 ab	47.65	49.60	52.41	56.31
V3	43.53 ab	49.00	51.63	53.38	56.78
HSD (%5)	8.44	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.
2021					
Kontrol	29.16 ab	47.47	61.27	62.40 b	-
M1	26.40 ab	53.54	63.07	65.20 ab	-
M1+E	23.15 ab	57.52	63.60	66.73 ab	-
M2	31.52 a	49.32	71.07	78.27 a	-
M2+E	25.68 ab	49.78	60.53	66.40 ab	-
EMS	29.50 ab	58.06	66.47	67.27 ab	-
EÇ+MS	30.10 a	51.78	63.20	64.20 b	-
KS1	28.73 ab	47.36	59.87	61.87 b	-
KS2	29.55 ab	52.86	67.80	68.46 ab	-
KS3	25.92 ab	49.36	67.73	68.47 ab	-
S1	25.33 ab	56.46	60.67	64.40 ab	-
S2	29.33 ab	47.42	60.13	62.80 b	-
S3	20.98 b	53.46	59.27	63.87 b	-
V1	23.65 ab	48.50	59.07	64.73 ab	-
V2	23.47 ab	49.38	62.00	67.80 ab	-
V3	28.35 ab	48.80	69.87	74.13 ab	-
HSD (%5)	8.91	Ö.D.	Ö.D.	13.94	-

Ö.D.: önemli değil

‘Buckeye Gala’ çeşidinin 2020 yılındaki sürgün uzunlukları incelendiğinde, Mayıs ve Haziran aylarında EMS (sırasıyla, 31.81 cm ve 36.93 cm) uygulamasında en yüksek olarak tespit edilirken, yine aynı aylarda sürgün uzunluğu KS2 (sırasıyla, 22.81 cm ve

26.54 cm) uygulamasında en düşük olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek sürgün uzunluğu S1 (42.23 cm) uygulamasında belirlenirken, en düşük sürgün uzunluğu KS3 (30.41 cm) ve KS2 (30.39 cm) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
2020				
Kontrol	29.65 abc	33.35 abc	37.79 abc	41.77
M1	27.42 abc	30.36 abc	36.51 abc	39.76
M1+E	29.40 abc	29.94 abc	37.05 abc	39.44
M2	24.40 bc	27.24 bc	31.26 bc	38.44
M2+E	24.55 bc	29.98 abc	32.58 bc	36.24
EMS	31.81 a	36.93 a	38.86 abc	43.67
EÇ+MS	29.78 ab	34.30 ab	37.92 abc	43.05
KS1	26.37 abc	31.73 abc	37.20 abc	39.66
KS2	22.81 c	26.54 c	30.39 c	35.53
KS3	25.68 abc	28.89 bc	30.41 c	34.50
S1	26.34 abc	32.19 abc	42.23 a	43.33
S2	27.78 abc	31.02 abc	34.63 abc	38.23
S3	26.34 abc	30.05 abc	32.24 bc	36.22
V1	29.52 abc	32.30 abc	35.56 abc	40.23
V2	27.43 abc	32.47 abc	39.37 ab	41.76
V3	28.14 abc	30.94 abc	37.69 abc	40.53
<i>HSD (%5)</i>	6.86	7.36	8.74	<i>Ö.D.</i>
2021				
Kontrol	21.14 abc	41.29 ab	50.47 a-d	50.87 bc
M1	26.77 ab	44.78 ab	59.33 ab	61.60 ab
M1+E	27.80 a	49.78 a	63.80 a	66.27 a
M2	21.14 abc	43.64 ab	53.80 a-d	55.80 abc
M2+E	21.18 abc	48.14 a	56.53 abc	59.67 abc
EMS	22.78 abc	44.62 ab	50.60 a-d	53.67 abc
EÇ+MS	19.89 bc	44.68 ab	47.40 bcd	49.67 bc
KS1	16.96 c	38.52 b	40.73 cd	50.47 bc
KS2	18.77 c	40.36 abc	42.67 cd	48.13 bc
KS3	17.57 c	40.70 abc	42.20 cd	46.73 c
S1	22.04 abc	44.34 ab	50.93 a-d	53.00 abc
S2	18.15 c	39.16 b	40.06 d	45.80 c
S3	22.24 abc	43.92 ab	51.07 a-d	52.20 abc
V1	22.33 abc	38.76 b	50.93 a-d	53.13 abc
V2	19.95 bc	43.68 ab	45.33 bcd	48.40 bc
V3	21.52 abc	41.34 ab	52.80 a-d	53.87 abc
<i>HSD (%5)</i>	7.4	12.53	16.16	14.5

Ö.D.: önemli değil

2020 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde ağustos ayında sürgün uzunlukları arasında istatistiksel olarak önemi bir farklılık tespit edilmemiştir. Buna göre, ağustos ayında sürgün uzunlukları 34.50 cm (KS3) ile 43.67 cm (EMS) arasında değiştiği saptanmıştır.

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde, sürgün uzunluğu sezon boyunca en yüksek M1+E (sırasıyla, 27.80 cm, 49.78 cm, 63.80 cm ve 66.27 cm) uygulamasında tespit edilmiştir. Mayıs ayında en düşük sürgün uzunluğu KS2 (18.77 cm), S2 (18.15 cm), KS3 (17.57 cm) ve KS1 (16.96 cm) uygulamalarında gerçekleşmiştir. Haziran ayında en düşük sürgün uzunluğu S2 (39.16 cm), V1 (38.76 cm) ve KS1 (38.52 cm) uygulamalarında belirlenmiştir. Temmuz ayında en düşük sürgün uzunluğu S2 (40.06 cm) uygulamasında tespit edilmiştir. Ağustos ayında en düşük sürgün uzunluğu KS3 (46.73 cm) ve S2 (45.80 cm) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.15).

‘Fuji’ çeşidinde 2020 ve 2021 yılına ait aylık sürgün uzunlukları Çizelge 4.16’da sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında mayıs ayında en yüksek sürgün uzunluğu kontrolde (41.14 cm) olduğu belirlenirken, en düşük sürgün uzunluğunun M1 (33.74 cm) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında sürgün uzunluğu M1+E (41.87 cm), kontrol (42.27 cm) ve M2+E (42.24 cm) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilirken, sürgün uzunluğu V2 (36.46 cm) ve M1 (36.33 cm) uygulamalarında en düşük olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek sürgün uzunluğu EÇ+ MS (45.20 cm) ve kontrol (44.94 cm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu M1 (38.23 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Ağustos ayında sürgün uzunluğu EÇ+MS (48.66 cm) uygulamasında en yüksek olarak saptanırken, sürgün uzunluğu S2 (42.76 cm), EMS (42.09 cm), M1 (41.91) ve V2 (40.73 cm) uygulamalarında en düşük olarak saptanmıştır. Eylül ayındaki sürgün uzunlukları 44.83 cm (V2) ile 58.69 cm (KS3) arasında değişim göstermiştir.

2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde mayıs ayında en yüksek sürgün uzunluğu EMS (24.43 cm), M1+E (24.23 cm), S1 (24.22 cm) ve M1 (23.89 cm) uygulamalarında belirlenirken, mayıs ayında en düşük sürgün uzunluğu M2 (15.73 cm) uygulamasında belirlenmiştir. Haziran ayında en yüksek sürgün uzunluğu M2+E (47.16 cm), M1 (44.58 cm), ve EMS (44.06 cm) uygulamalarından elde edilirken, haziran ayında en düşük sürgün uzunluğu S2 (38.72 cm) ve M2 (37.84 cm) uygulamalarından elde edilmiştir. Temmuz ayında sürgün uzunluğu M1 (59.67 cm) ve EMS (53.80 cm), uygulamalarında en yüksek iken, temmuz ayından sürgün uzunluğu en düşük KS3 (42.33 cm), S2 (41.87 cm), V3 (41.07

cm) ve M2 (38.93 cm), uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Ağustos ve eylül aylarında en yüksek sürgün uzunluğu M1 (sırasıyla, 60.20 cm ve 64.13 cm) ve EMS (sırasıyla, 58.53 cm ve 64.73 cm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu M2 (sırasıyla, 40.60 cm ve 43.33 cm), uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	41.14 a	42.27 a	44.94 a	45.80 ab	49.39 cde
M1	33.74 d	36.33 b	38.23 d	41.91 b	47.17 de
M1+E	40.59 ab	41.87 a	43.32 abc	45.13 ab	48.62 de
M2	37.07 a-d	38.61 ab	40.93 a-d	44.10 ab	47.26 de
M2+E	39.84 abc	42.24 a	43.36 ab	46.30 ab	50.53 b-e
EMS	35.42 a-d	37.54 ab	39.84 bcd	42.09 b	47.29 de
EÇ+MS	39.49 a-d	40.81 ab	45.20 a	48.66 a	52.09 bcd
KS 1	37.32 a-d	40.02 ab	42.04 a-d	44.53 ab	55.97 ab
KS 2	38.08 a-d	41.02 ab	43.03 a-d	44.37 ab	55.29 abc
KS 3	37.52 a-d	39.27 ab	41.78 a-d	43.18 ab	58.69 a
S1	34.61 bcd	37.31 ab	40.34 a-d	43.34 ab	47.55 de
S2	37.02 a-d	38.44 ab	40.35 a-d	42.76 b	47.51 de
S3	37.71 a-d	39.24 ab	40.85 a-d	43.25 ab	49.85 b-e
V1	34.03 cd	38.97 ab	40.80 a-d	45.57 ab	51.27 b-e
V2	35.16 a-d	36.46 b	38.38 cd	40.73 b	44.83 e
V3	38.82 a-d	40.99 ab	43.48 ab	45.45 ab	47.90 de
HSD (%5)	6.09	5.25	4.95	5.71	6.48
2021					
Kontrol	21.29 ab	42.08 ab	52.73 ab	53.13 ab	55.33 abc
M1	23.89 a	44.58 a	59.67 a	60.20 a	64.13 a
M1+E	24.23 a	40.58 ab	43.87 ab	49.87 ab	52.06 abc
M2	15.73 b	37.84 b	38.93 b	40.60 b	43.33 c
M2+E	21.93 ab	47.16 a	51.60 ab	53.26 ab	54.47 abc
EMS	24.43 a	44.06 a	53.80 a	58.53 a	64.73 a
EÇ+MS	22.47 ab	40.80 ab	44.20 ab	51.60 ab	54.60 abc
KS1	23.31 ab	40.61 ab	47.93 ab	50.27 ab	51.27 abc
KS2	22.53 ab	39.74 ab	50.73 ab	53.87 ab	54.87 abc
KS3	20.39 ab	43.10 ab	42.33 b	44.60 ab	53.80 abc
S1	24.22 a	40.32 ab	42.73 ab	48.20 ab	52.27 abc
S2	20.68 ab	38.72 b	41.87 b	44.60 ab	46.67 bc
S3	22.71 ab	40.66 ab	51.13 ab	53.60 ab	56.60 abc
V1	21.05 ab	42.60 ab	48.20 ab	50.33 ab	60.67 ab
V2	16.92 ab	41.18 ab	46.40 ab	49.20 ab	51.73 abc
V3	17.80 ab	43.56 ab	41.07 b	51.47 ab	58.07 ab
HSD (%5)	7.97	10.17	17.10	16.58	14.16

2020 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinin mayıs, haziran ve temmuz aylarında sürgün uzunluğu en yüksek EMS (sırasıyla, 51.42 cm, 52.60 cm ve 55.20 cm) uygulamasından elde edilirken, mayıs ayında en düşük sürgün uzunluğu V3 (31.77 cm) uygulamasında, Haziran ayında en düşük sürgün uzunluğu M1 (%34.89 cm), KS1 (34.87 cm), kontrol (34.54 cm) ve M1+E (34.22 cm) uygulamalarında, temmuz ayında en düşük sürgün uzunluğu kontrolden (36.94 cm) elde edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek sürgün uzunluğu V3 (61.38 cm) ve EMS (60.40 cm) uygulamalarında saptanırken, en düşük sürgün uzunluğu M1 (39.12 cm) ve kontrol (39.04 cm) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.17).

‘Golden Delicious’ çeşidinde 2021 yılı mayıs ve haziran aylarında en yüksek sürgün uzunluğu EMS (sırasıyla, 30.03 cm, 57.32 cm) uygulamasında, temmuz ve ağustos aylarında EMS (63.87 cm ve 64.87 cm) ve S1 (64.13 cm ve 66.00 cm) uygulamalarında belirlenmiştir. Mayıs ayında en düşük sürgün uzunluğu V2 (17.41 cm) uygulamasında, haziran ayında en düşük sürgün uzunluğu S1 (42.24 cm), M2+E (42.08 cm) ve M2 (40.98 cm) uygulamalarında, temmuz ayında en düşük sürgün uzunluğu KS1 (45.80 cm), uygulamasında, ağustos ayında en düşük sürgün uzunluğu M1 (49.00 cm) uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

‘Granny Smith’ çeşidinde 2020 ve 2021 yılına ait aylık sürgün uzunlukları Çizelge 4.18’de sunulmuştur. Buna göre, 2020 yılında ‘Granny Smith’ çeşidinin mayıs ayı sürgün uzunluğu 28.19 cm (S3) ile 36.70 cm (M2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Haziran ayında en yüksek sürgün uzunluğu V1 (38.57 cm), M2 (38.52 cm), M1 (38.46 cm) ve V3 (38.00 cm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu S3 (30.76 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek sürgün uzunluğu V3 (45.96 cm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük sürgün uzunluğu S3 (34.56 cm) uygulamasında tespit edilmiştir. Ağustos ayında sürgün uzunluğu V3 (54.07cm) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, sürgün uzunluğu S3 (36.98 cm) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Eylül ayında en yüksek sürgün uzunluğu V3 (61.67cm) uygulamasında saptanırken, en düşük sürgün uzunluğu S1 (41.75 cm), kontrol (41.62 cm), EÇ+MS (41.46 cm) ve EMS (41.32 cm) uygulamalarında saptanmıştır.

Çizelge 4.17. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
2020				
Kontrol	32.16 bfg	34.54 e	36.94 e	39.04 g
M1	33.49 d-g	34.89 e	37.37 de	39.12 g
M1+E	32.59 efg	34.22 e	37.18 de	40.66 fg
M2	44.88 b	46.72 b	48.42 b	50.09 cd
M2+ E	40.54 bc	42.84 bc	43.86 bc	46.54 de
EMS	51.42 a	52.60 a	55.20 a	60.40 a
EÇ+MS	44.38 b	46.46 b	49.00 b	51.80 bc
KS1	33.37 d-g	34.87 e	37.47 de	40.50 fg
KS2	35.94 c-g	38.54 cde	41.44 cde	44.35 ef
KS3	36.89 c-f	38.11 cde	40.95 cde	43.03 efg
S1	38.16 cd	40.13 cd	42.23 cde	44.05 ef
S2	36.51 c-g	38.96 cde	42.59 cd	44.55 ef
S3	37.16 cde	38.64 cde	40.83 cde	43.04 efg
V1	34.13 d-g	37.08 de	40.12 cde	52.20 bc
V2	34.88 d-g	40.38 cd	44.05 bc	55.06 b
V3	31.77 g	36.68 de	40.22 cde	61.38 a
<i>HSD (%5)</i>	4.94	5.21	5.57	4.89
2021				
Kontrol	22.98 ab	47.57 abc	48.27 ab	49.20 cd
M1	22.91 ab	47.60 abc	47.87 ab	49.00 c
M1+E	22.51 ab	45.01 bc	48.33 ab	49.27 cd
M2	26.95 ab	40.98 c	52.47 ab	54.60 abc
M2+ E	24.58 ab	42.08 c	50.53 ab	57.27 ab
EMS	30.03 a	57.32 a	63.87 a	64.87 a
EÇ+MS	24.13 ab	49.26 abc	50.46 ab	54.07 abc
KS1	24.12 ab	44.94 bc	45.80 b	53.20 abc
KS2	24.97 ab	46.62 bc	47.87 ab	50.73 a-d
KS3	23.06 ab	44.34 bc	47.80 ab	54.93 abc
S1	26.98 ab	42.24 c	64.13 a	66.00 a
S2	24.76 ab	53.14 ab	57.33 ab	59.00 ab
S3	28.09 ab	49.42 abc	60.07 ab	61.60 ab
V1	24.51 ab	44.02 bc	47.73 ab	55.00 abc
V2	17.41 b	44.78 bc	47.00 ab	51.13 a-d
V3	20.12 ab	44.06 bc	47.53 ab	52.20 a-d
<i>HSD (%5)</i>	11.26	10.67	15.32	19.92

2021 yılında ‘Granny Smith’ çeşidinin Mayıs ayı sürgün uzunluğunun 13.46 cm (M2) ile 28.37 cm (V3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Haziran ayında sürgün uzunluğu V3 (54.50 cm) uygulamasında en yüksek olduğu sonucuna varılırken, sürgün

uzunluğu KS2 (24.94 cm) uygulamasında en düşük olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	30.39 bcd	32.77 bc	34.80 ef	37.29 de	41.62 f
M1	34.87 abc	38.46 a	41.95 ab	44.38 b	49.53 b
M1+E	33.93 a-d	36.37 ab	38.72 b-f	41.28 b-e	42.91 ef
M2	36.70 a	38.52 a	40.33 bcd	42.70 bc	45.85 b-e
M2+ E	32.47 a-d	35.02 abc	37.68 b-f	41.96 bcd	44.34 def
EMS	33.50 a-d	35.58 abc	36.79 c-f	39.06 cde	41.32 f
EÇ+MS	31.55 a-d	33.46 abc	35.58 ef	37.42 de	41.46 f
KS1	33.28 a-d	35.91 ab	38.94 b-e	41.40 b-e	44.58 c-f
KS2	31.32 a-d	34.27 abc	37.77 b-f	40.46 b-e	45.91 b-e
KS3	34.71 abc	36.59 ab	38.52 b-f	42.45 bc	46.07 b-e
S1	29.49 cd	31.77 bc	35.79 ef	37.63 de	41.75 f
S2	32.75 a-d	35.01 abc	36.42 def	39.07 cde	43.04 ef
S3	28.19 d	30.76 c	34.56 f	36.98 e	42.77 ef
V1	36.56 ab	38.57 a	41.05 bc	45.14 b	48.37 bc
V2	31.96 a-d	35.62 abc	38.12 b-f	43.02 bc	48.15 bcd
V3	35.65 abc	38.00 a	45.96 a	54.07 a	61.67 a
<i>HSD (%5)</i>	6.28	5.12	4.28	4.7	3.9
2021					
Kontrol	17.48 bc	35.80 bcd	44.00 bc	47.20 cd	-
M1	22.74 abc	30.92 cd	46.67 bc	45.20 cd	-
M1+E	23.69 abc	34.66 cd	46.53 bc	50.33 bcd	-
M2	13.46 c	33.88 cd	36.53 c	40.73 d	-
M2+ E	16.52 bc	37.38 bcd	49.80 abc	51.93 a-d	-
EMS	23.80 abc	35.12 cd	53.67 abc	55.47 a-d	-
EÇ+MS	21.06 abc	39.20 bcd	48.87 abc	51.80 a-d	-
KS1	19.61 abc	31.22 cd	48.20 abc	51.93 a-d	-
KS2	17.80 abc	29.94 d	49.00 abc	45.47 cd	-
KS3	18.15 abc	30.86 cd	44.60 bc	47.60 cd	-
S1	23.81 abc	47.74 ab	50.20 abc	53.87 a-d	-
S2	18.02 abc	42.46 abc	44.87 bc	47.80 cd	-
S3	22.64 abc	39.64 bcd	50.33 abc	52.55 a-d	-
V1	22.62 abc	42.28 a-d	60.53 ab	64.07 ab	-
V2	25.73 ab	39.40 bcd	57.27 ab	60.07 abc	-
V3	28.37 a	54.50 a	65.47 a	67.00 a	-
<i>HSD (%5)</i>	10.71	12.35	18.79	15.33	-

Temmuz ve ağustos aylarında en yüksek sürgün uzunluğu V3 (sırasıyla, 65.47 cm ve 67.00 cm) uygulamasında belirlenirken, en düşük sürgün uzunluğu M2 (sırasıyla, 36.53 cm ve 40.73 cm) uygulamasında belirlenmiştir. Sürgün ölçümlerinin hasada kadar sürmesi nedeniyle ‘Granny Smith’ çeşidinde eylül ayı sürgün uzunlukları ölçülmemiştir.

‘Idared’ çeşidinde 2020 ve 2021 yılına ait aylık sürgün uzunlukları Çizelge 4.19’da sunulmuştur. 2020 yılında ‘Idared’ çeşidinde mayıs ayı en yüksek sürgün uzunluğu V2 (40.35 cm) ve V3 (40.16 cm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu EÇ+MS (31.20 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Haziran ayında sürgün uzunluğunun 35.28 cm (M1) ile 45.23 cm (EMS) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Temmuz ve ağustos aylarında en yüksek sürgün uzunluğu V3 (sırasıyla, 52.93 cm ve 57.56 cm) uygulamasında, eylül ayında en yüksek sürgün uzunluğu V2 (66.08 cm) uygulamasından elde edilmiştir. Temmuz ayında en düşük sürgün uzunluğu KS1 (38.35 mm) uygulamasında belirlenirken, ağustos ayında en düşük sürgün uzunluğu M2 (41.92 cm) ve M2+E (41.82 cm) uygulamalarında ve eylül ayından en düşük sürgün uzunluğu M2+E (44.92 cm) uygulamasında belirlenmiştir.

‘Idared’ çeşidinde, 2021 yılında seyreltme uygulamalarının sürgün uzunluklarını istatikselsel olarak etkilemediği tespit edilmiştir. Mayıs ayında sürgün uzunluğu 18.77 cm (KS3) ile 24.36 cm (S3) arasında, haziran ayında sürgün uzunluğu 36.34 cm (M2+E) ile 48.40 cm (V2) arasında, temmuz ayında sürgün uzunluğu 43.33 cm (S1) ile 59.93 cm (Kontrol) arasında ve ağustos ayında sürgün uzunluğu 48.07 cm (S1) ile 66.26 cm (Kontrol) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 2021 yılında Eylül ayında sürgün uzunluklarına ait değerler hesaplanmamıştır (Çizelge 4.19).

‘Braeburn’ çeşidinde 2020 yılında sürgünlerde ritmik bir büyüme tespit edilmiştir. Seyreltme uygulamalarının sürgün uzunluklarındaki büyümeleri etkilemediği belirlenmiştir. 2021 yılında hasat dönemine kadar önemli bir farklılık gözlenmezken, hasat döneminde vinas ve M2 uygulamalarının sürgün uzunluklarını arttırdığı sonucuna varılmıştır. 2020 yılında ‘Fuji’ çeşidinde ilk üç ay tüm seyreltme uygulamalarının sürgün uzunlukları gelişimini baskıladığı düşünülmektedir. Ağustos ayında EÇ+MS (48.66 cm) ve eylül ayında KS3 (58.69 cm) uygulamalarındaki sürgün gelişimi arttığı tespit edilmiştir. 2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde M1 uygulamasında tüm aylarda sürgün gelişimi artarken diğer uygulamalarda sürgün gelişimi doğrusal artışla devam etmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde sürgün uzunluklarında doğrusal bir artış gözlenmiştir. ‘Granny Smith’

çeşidinde V3 uygulamasının sürgün uzunluklarına olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık sürgün gelişimine etkileri (cm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	33.95 c-g	38.51 d-g	41.42 e-h	44.71 d-g	55.38 c
M1	33.10 efg	35.28 g	40.12 e-h	42.44 fg	45.98 fg
M1+E	36.64 a-e	40.15 b-e	43.28 de	47.12 cd	49.34 ef
M2	35.02 c-g	37.51 efg	39.43 fgh	41.92 g	48.59 efg
M2+ E	32.34 fg	36.02 fg	39.08 gh	41.82 g	44.92 g
EMS	39.36 ab	45.23 a	48.65 b	52.85 b	62.30 ab
EÇ+MS	31.20 g	43.31 abc	47.63 bc	49.76 bc	54.35 c
KS1	33.63 d-g	37.25 efg	38.35 h	42.16 g	45.84 fg
KS2	36.99 a-e	39.90 b-e	42.87 def	47.27 cd	53.54 cd
KS3	34.06 c-g	36.87 fg	42.23 d-g	43.75 fge	46.71 efg
S1	37.74 abc	39.69 c-f	42.34 d-g	44.88 d-g	48.39 efg
S2	35.79 c-g	38.44 d-g	42.23 d-g	45.38 def	49.75 def
S3	36.89 a-e	41.58 a-d	45.03 cd	46.74 cde	50.07 de
V1	37.51 a-d	41.68 a-d	45.57 bcd	48.70 c	53.57 cd
V2	40.35 a	43.48 ab	48.73 b	52.52 b	66.08 a
V3	40.16 a	41.88 a-d	52.93 a	57.56 a	61.85 b
HSD (%5)	4.06	3.68	3.57	3.15	4.06
2021					
Kontrol	22.83	47.86	59.93	66.26	-
M1	23.86	41.90	46.67	50.93	-
M1+E	21.53	45.91	47.00	49.26	-
M2	21.05	48.40	56.87	59.73	-
M2+ E	19.53	36.34	43.73	51.27	-
EMS	22.68	43.46	45.80	55.60	-
EÇ+MS	23.03	44.68	48.73	49.87	-
KS1	24.20	40.20	52.47	53.07	-
KS2	20.82	48.08	54.20	56.60	-
KS3	18.77	47.36	49.93	58.47	-
S1	19.98	36.72	43.33	48.07	-
S2	23.36	44.34	47.67	49.47	-
S3	24.36	44.12	51.40	56.06	-
V1	21.77	43.74	49.73	53.47	-
V2	27.56	48.40	56.27	61.33	-
V3	23.64	47.91	52.20	55.27	-
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	-

‘Golden Delicious’ çeşidinde EMS uygulamasında sürgün uzunluklarının arttığı belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde ilk yıl V3 uygulaması diğer uygulamalara göre sürgün

gelişimi olumlu yönde etkilerken, ikinci yılda seyreltme uygulamalarının sürgün gelişimleri arasında farklılık tespit edilememiştir. Tüm çeşitlerde seyreltme uygulamalarından sonraki ayda sürgün büyüme hızı yükselirken hasat dönemine doğru büyüme hızında yavaşlama gözlenmiştir (Çizelge 4.19).

4.8.3. Ortalama sürgün uzunluğu (cm)

Çalışmada yer alan çeşitlerin 2020 ve 2021 yıllarındaki ortalama sürgün uzunlukları Çizelge 4.20’de sunulmuştur. Çizelgeden de görülebileceği gibi 2020 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde V3 (57.87 cm) uygulamasından en uzun sürgünler elde edilirken, M2 (43.22 cm), M2+E (43.10 cm) ve S3 (42.18 cm) uygulamalarından en kısa sürgünler elde edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en uzun sürgünler M1 (39.08 cm) ve M1+E (37.26 cm) uygulamalarında tespit edilirken, en kısa sürgünler M2+E (18.14 cm) ve KS3 (17.88 cm) uygulamalarında tespit edilmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ortalama sürgün uzunlukları üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir. Bu bakımdan sürgün uzunlukları 35.52 cm (KS2) ile 44.80 cm (EMS) arasında değiştiği sonucuna varılmıştır. ‘Granny Smith’ çeşidinde sürgün uzunluğu V3 (39.62 cm) ve M2 (37.84 cm) uygulamalarından en yüksek değerlere ulaşırken, sürgün uzunluğu S3 (24.50 cm) uygulamasında en düşük değere ulaşmıştır. ‘Golden Delicious’ çeşidinde ortalama sürgün uzunluğu 42.86 cm (kontrol) ile 55.92 cm (EÇ+MS) arasında ve ‘Idared’ çeşidinde sürgün uzunluğu 21.20 cm (S1) ile 43.00 cm (KS2) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.20).

2021 yılında ‘Fuji’, ‘Golden Delicious’, ‘Granny Smith’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde seyreltme uygulamalarının ortalama sürgün uzunluğuna etkileri istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilirken, ‘Braeburn’ ve ‘Buckeye Gala’ çeşitlerinde seyreltme uygulamalarının ortalama sürgün uzunluğuna istatistiksel olarak etkilerinin olmadığı tespit edilmiştir. ‘Braeburn’ çeşidinde sürgün uzunluğu 46.74 cm (S2) ile 56.60 cm (M1+E) arasında değiştiği belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde ortalama sürgün uzunluğu 37.90 cm (KS3) ile 49.78 cm (M2+E) arasında değiştiği saptanmıştır. ‘Fuji’ çeşidinde M2+E (49.16 cm) uygulamasından en uzun sürgünler elde edilirken, S2 (39.92 cm), KS2 (39.74 cm) ve M2 (37.84 cm) uygulamalarından en kısa sürgünler elde edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek sürgün uzunluğu EMS (55.52 cm)

uygulamasından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğu S1 (40.04 cm) uygulamasından elde edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek sürgün uzunluğu V3 (53.90 cm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük sürgün uzunluğu KS1 (29.94 cm) ve KS2 (29.20 cm) uygulamalarında tespit edilmiştir. ‘Idared’ çeşidinde en uzun sürgünler S1 (55.72 cm) uygulamasında saptanırken, en kısa sürgünler KS1 (40.20 cm) uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Çalışmada yer alan elma çeşitlerinin ortalama sürgün uzunlukları (cm)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	47.80 ab	32.86 abc	40.74	42.86	29.02 ab	40.60
M1	50.70 ab	39.08 a	35.90	44.26	37.58 ab	24.60
M1+E	45.96 ab	37.26 a	41.44	46.98	29.90 ab	30.00
M2	43.22 b	20.36 def	37.66	46.56	37.84 a	27.60
M2+E	43.10 b	18.14 f	39.96	46.66	26.38 ab	22.00
EMS	45.18 ab	29.80 a-d	44.80	47.38	28.94 ab	29.60
EÇ+MS	45.24 ab	33.84 ab	38.70	55.92	30.70 ab	38.20
KS1	53.14 ab	22.02 def	40.86	50.54	29.62 ab	28.20
KS2	51.68 ab	18.76 ef	35.52	50.06	28.88 ab	43.00
KS3	45.76 ab	17.88 f	36.16	45.68	33.80 ab	35.60
S1	55.56 ab	24.56 b-f	35.44	48.12	30.40 ab	21.20
S2	54.32 ab	25.44 b-f	41.18	47.98	30.80 ab	37.80
S3	42.18 b	23.60 cef	39.89	52.90	24.50 b	30.00
V1	50.64 ab	30.52 a-d	37.52	50.20	30.60 ab	32.20
V2	51.04 ab	28.80 a-e	38.94	51.26	28.26 ab	40.20
V3	57.58 a	23.30 cef	42.46	51.38	39.62 a	30.40
HSD (%5)	13.46	10.22	Ö.D.	Ö.D.	13.33	Ö.D.
2021						
Kontrol	47.46	41.28	42.08 ab	47.56 a-e	35.80 cde	47.86 abc
M1	50.72	44.78	44.58 ab	45.54 b-e	32.42 de	40.58 bc
M1+E	56.60	49.78	40.58 ab	45.64 a-e	35.36 cde	48.08 abc
M2	47.32	45.74	37.84 b	40.98 de	33.88 cde	48.40 abc
M2+E	49.78	48.14	49.16 a	42.08 cde	37.38 b-e	52.34 ab
EMS	58.06	44.62	42.06 ab	55.52 a	35.12 cde	50.04 abc
EÇ+MS	51.78	44.68	40.80 ab	49.26 a-d	39.20 bcd	44.28 abc
KS1	47.36	38.52	40.61 ab	44.94 cde	29.94 e	40.20 c
KS2	52.86	39.18	39.74 b	48.62 a-d	29.20 e	50.08 abc
KS3	49.36	37.90	41.10 ab	44.34 cde	30.86 de	47.36 abc
S1	56.46	44.34	40.32 ab	40.04 e	45.74 ab	52.72 a
S2	46.74	42.44	39.92 b	54.12 ab	45.86 ab	50.54 abc
S3	51.46	44.32	41.88 ab	49.46 a-d	42.30 bc	41.20 abc
V1	48.50	38.76	42.60 ab	50.02 abc	42.28 bc	47.74 abc
V2	49.38	43.68	41.18 ab	46.78 a-e	42.16 bc	48.40 abc
V3	49.9	45.44	45.72 ab	45.02 cde	53.90 a	47.91 abc
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	9.17	8.87	8.88	12.00

Çalışmamızda, vinas ve serenade sc uygulamalarının genel olarak sürgün uzunluklarını arttırdığı belirlenmiştir. Makineli seyretilmede 2020 yılında 'Idared' çeşidi ve 2021 yılında 'Golden Delicious' ve 'Granny Smith' çeşitleri hariç sürgün uzunluklarını arttırmıştır. Byers ve ark. (1990) 'Red Delicious' çeşidinde seyretilme uygulamalarının ortalama sürgün uzunluğunu etkilediği ve en yüksek sürgün uzunluğunun Metribuzin, Terbutin ve Prometrin uygulamalarından elde edilirken, en düşük sürgün uzunluğunun Pyrazon uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Palmer ve ark. (1997), elmada sürgün uzunluğu ile meyve sayısı arasında negatif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, ağaçta meyve olmadığında sürgün uzunluğu %42 oranında arttığını belirtirken, 8 hüzmeye bir meyve olduğunda %36 oranında sürgün uzunluğunun arttığını belirtmişlerdir.

Elmalarda seyretilme uygulanan ağaçlarda ürün yükü artışına bağlı olarak sürgün gelişiminin azaldığı Racskó (2006) ve Robinson (2008) tarafından da bildirilmiştir. Benzer olarak, Radivojević ve ark. (2014), 'Gala' ve 'Braeburn' elma çeşitlerinde, sürgün gelişimi ile ürün yükü arasında negatif yönde bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, aşırı meyve yükünden dolayı yapraklardan sentezlenen karbonhidratların meyve tarafından kullanılmasının sürgün gelişimini baskıladığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen sürgün büyüme değerleri araştırmacıların sonuçlarıyla benzerlik göstermekle birlikte, çeşit yanında seyretilicilerin etkinliğine göre de farklılıklar olduğu söylenebilir.

4.9. Seyretilme uygulamalarına verim ve meyve kalite özelliklerine etkileri

4.9.1. Ağaç başına verim (kg/ağaç)

2020 ve 2021 yıllarında yapılan seyretilme uygulamaları elma çeşitlerinin ağaç başına verimini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemiştir (Çizelge 4.21). 2020 yılında ağaç başı verim 'Braeburn', 'Buckeye Gala', 'Fuji' ve 'Idared' çeşitlerinde kontrolde (sırasıyla, 20.72 kg/ağaç, 21.83 kg/ağaç, 18.55 kg/ağaç ve 20.92 kg/ağaç) en yüksek olduğu tespit edilmiştir. 'Golden Delicious' çeşidinde en yüksek verim EMS (26.05 kg) uygulamasında belirlenmiştir. En düşük ağaç başı verim 'Braeburn' çeşidinde KS2 (2.67 kg/ağaç) ve KS3 (2.51 kg/ağaç) uygulamalarından, 'Fuji' çeşidinde KS3 (8.77

kg/ağaç) uygulamasından, 'Buckeye Gala' çeşidinde V3 (0.23 kg/ağaç) uygulamasından, 'Golden Delicious' çeşidinde V2 (3.85 kg/ağaç), KS2 (3.35 kg/ağaç) ve V3 (2.83 kg/ağaç) uygulamalarından, 'Granny Smith' çeşidinde KS2 (2.08 kg/ağaç) ve KS3 (1.39 kg/ağaç) uygulamalarından ve 'Idared' çeşidinde de V2 (7.90 kg/ağaç) uygulamasından elde edilmiştir.

2021 yılına 'Braeburn' ve 'Fuji' çeşitlerinde en yüksek ağaç başı verim EÇ+MS (sırasıyla, 23.74 kg/ağaç 32.20 kg/ağaç) uygulamalarında belirlenirken 'Braeburn' çeşidinde en düşük ağaç başı verim S2 (9.71 kg/ağaç) ve kontrol (8.75 kg/ağaç) uygulamalarında ve 'Fuji' çeşidinde en düşük ağaç başı verim S2 (13.22 kg/ağaç) uygulamasında belirlenmiştir. 'Buckeye Gala' çeşidinde en yüksek ağaç başı verim S1 (19.40 kg/ağaç) uygulamasından elde edilirken, en düşük ağaç başı verim KS2 (1.96 kg/ağaç) ve KS1 (1.94 kg/ağaç) uygulamalarından elde edilmiştir. 'Fuji' çeşidinde kontrol, S3, V1 ve V2 uygulamalarından meyve elde edilemediği için ağaç başı verim hesaplanamamıştır. 'Golden Delicious' çeşidinde en yüksek ağaç başı verim kontrolde (23.77 kg/ağaç) tespit edilirken, en düşük ağaç başı verim S3 (1.42 kg/ağaç) ve S2 (0.94 kg/ağaç) uygulamalarında tespit edilmiştir. 'Granny Smith' çeşidinde ağaç başı verim 2.45 kg/ağaç (M1) ile 11.95 kg/ağaç (M2+E) arasında değiştiği saptanmıştır. 'Idared' çeşidinde ağaç başı verim 22.12 kg/ağaç ile M2+E uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, ağaç başı verim 7.25 kg/ağaç ile kontrolde en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

Pfeiffer ve Rueß (2002), 'Pinova' çeşidinde kireç sülfür (%3) uygulamasının (19.54 kg/ağaç) kontrole göre (24.03 kg/ağaç) ağaç başı veriminde %18 azalma gerçekleştirdiğini saptamışlardır. Stopar (2006), 'Golden Delicious' çeşidinde tam çiçeklenme döneminde uygulanan kireç sülfürün (%3), kontrolde 19.33 kg olan ağaç başı verimi 11 kg'a kadar düşürdüğünü bildirmiştir Sinatsch ve ark. (2010), 'Pinova' çeşidinde kireç sülfür (13.98 kg/ağaç) ve makineli seyreltmenin (20.17 kg/ağaç) (8 km/s ve 200 döngü) kontrol (23.75 kg/ağaç) göre ağaç başı verimi azalttığını bildirmişlerdir. Lordan ve ark (2018), 'Red Chief' elma çeşidinde 2004 yılında %2 kireç sülfür dozunda ağaç başına verimi 32 kg/ağaç, %4 dozunda 28 kg/ağaç, %6 dozunda ise 28 kg/ağaç olduğunu bildirmiştir. Araştırmacılar, 'Galaxy Gala' çeşidinde mekanik seyreltme uygulamasında 6 km/s hızla 310 döngü hızında en fazla seyreltme yapılarak ağaç başı verimi 15 kg/ağaç olarak belirlemişlerdir. En fazla ağaç başı verim 24 kg/ağaç ile 6 km/s hızda 230 döngüde

olduğunu bildirmişlerdir. Kon ve ark. (2013), 2010 ve 2011 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı döngülerde makineli seyreltmenin etkin olduğunu ve kontrol göre (sırasıyla, 35.00 kg/ağaç, 26.5 kg/ağaç) ağaç başı verimin 300 döngüde (16.3 kg/ağaç, 7.10 kg/ağaç) en düşük olduğu belirtmişlerdir.

Çizelge 4.21. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde ağaç başı verimlerine etkileri (kg/ağaç)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	20.72 a	18.55 a	21.83 a	21.01 ab	13.83 a	20.92 a
M1	16.46 ab	13.82 bc	15.46 b-f	19.41 abc	12.64 a	8.25 ef
M1+E	14.86 abc	11.58 cd	16.38 b-e	14.52 abc	11.31 ab	9.45 ef
M2	16.56 ab	13.22 bc	14.27 c-g	16.61 abc	8.50 ab	14.36 a-f
M2+ E	10.14 cd	9.28 de	13.53 d-g	12.23 abc	9.35 ab	10.64 c-f
EMS	15.10 abc	13.42 bc	18.90 abc	26.05 a	10.79 ab	14.57 a-e
EÇ+MS	16.73 ab	7.37 ef	19.62 ab	13.86 abc	9.65 ab	14.55 a-f
KS1	15.49 abc	3.48 gh	15.53 e-h	5.44 bc	5.45 bc	18.26 ab
KS2	2.67 e	1.87 gh	10.86 fgh	3.35 c	2.08 c	17.22 abc
KS3	2.51 e	1.39 gh	8.77 h	4.65 bc	1.39 c	12.81 b-f
S1	17.38 ab	15.85 ab	17.61 a-d	16.20 abc	13.89 a	12.56 b-f
S2	17.28 ab	10.72 cd	11.32 fgh	18.46 abc	12.45 a	10.14 def
S3	14.19 bc	12.41 cd	10.36 gh	17.37 abc	14.39 a	16.57 a-d
V1	19.53 ab	4.45 fg	18.50 abc	15.27 abc	13.93 a	16.69 a-d
V2	17.11 ab	1.83 gh	17.92 a-d	3.85 c	12.42 a	7.90 f
V3	4.98 d	0.23 h	11.60 fgh	2.83 c	14.51 a	14.87 a-e
HSD (%5)	6.12	3.29	4.67	16.62	6.33	6.66
2021						
Kontrol	8.75 e	5.39 def	-	23.77 a	9.21 a-e	7.25 d
M1	11.42 cde	13.36 b	16.86 cd	11.35 def	2.45 g	19.16 abc
M1+E	15.02 b-e	9.60 bcd	17.46 c	17.70 a-d	7.63 c-f	16.35 abc
M2	12.92 b-e	11.28 bc	16.75 cd	9.00 efg	11.55 ab	18.45 abc
M2+ E	18.82 abc	9.55 bcd	23.24 abc	15.46 b-e	11.95 a	22.12 a
EMS	17.87 a-d	3.87 def	28.26 ab	2.78 gh	7.43 c-f	14.12 a-d
EÇ+MS	23.74 a	6.61 c-f	32.20 a	16.81 a-d	3.34 fg	16.62 abc
KS1	20.88 ab	1.94 f	19.12 bc	21.65 ab	7.78 b-f	12.85 bcd
KS2	17.51 a-d	1.96 f	20.10 bc	12.97 c-f	8.80 a-e	15.36 a-d
KS3	11.01 cde	2.68 ef	20.20 bc	18.99 abc	7.56 c-f	19.71 ab
S1	13.51 b-e	19.40 a	20.54 bc	7.87 fgh	7.32 c-f	14.75 a-d
S2	9.71 e	13.36 b	13.22 d	0.94 h	5.67 efg	20.13 ab
S3	10.68 cde	8.12 b-e	-	1.42 h	4.89 fg	10.73 cd
V1	11.92 cde	7.49 c-f	-	16.29 bcd	9.99 a-d	14.70 a-d
V2	16.45 a-e	4.59 def	-	21.34 ab	10.73 abc	20.25 ab
V3	14.50 b-e	2.90 def	20.33 bc	21.94 ab	6.22 d-g	17.10 abc
HSD (%5)	8.35	5.81	10.31	7.05	3.78	8.77

Bu çalışmada kireç sülfür uygulaması ile ilgili bulguların Pfeiffer ve Rueß (2002), Stopar (2006), Sinatsch ve ark. (2010) ve Lordan ve ark (2018) tarafından belirtilen bulgularla benzerlik gösterdiği söylenebilir. Görülen farklılıkların çeşit-uygulama zamanı ve dozlarından kaynaklandığı belirtilebilir. Benzer şekilde pembe tomurcuk döneminde uygulanan makinalı seyreltme uygulamalarının seyreltmede başarılı olarak ağaç başına verimi düşürdüğü ile ilgili Lordan ve ark (2018), Kon ve ark. (2013) ve Win ve ark., (2022)'inin sonuçlarıyla da benzerlik gösterdiği ifade edilebilir.

4.9.2. Gövde kesit alanına düşen verim (kg/cm²)

Organik seyreltmede kullanılan uygulamaların ağaç gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22). 2020 yılında 'Braeburn' çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen verim S2 (3.62 kg/cm²) uygulamasından elde edilirken, en düşük gövde kesit alanına düşen verim KS2 (0.34 kg/cm²) ve KS3 (0.29 kg/cm²) uygulamalarından elde edilmiştir. 'Fuji' çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen verim V1 (2.15 kg/cm²) uygulamasında tespit edilirken, en düşük gövde kesit alanına düşen verim S3 (0.88 kg/cm²) ve KS3 (0.84 kg/cm²) uygulamalarında tespit edilmiştir. 'Buckeye Gala', 'Granny Smith' ve 'Idared' çeşitlerinde en yüksek gövde kesit alanına düşen verim kontrolden (sırasıyla, 1.70 kg/cm², 1.45 kg/cm², 2.11 kg/cm²) elde edilirken 'Golden Delicious' çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen verim EMS (1.78 kg/cm²) ve M1 (1.64 kg/cm²) uygulamalarından elde edilmiştir. Gövde kesit alanına düşen verim 'Buckeye Gala' ve 'Granny Smith' çeşitlerinde V3 (sırasıyla, 0.02 kg/cm² ve 0.02 kg/cm²) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. 'Golden Delicious' çeşidinde en düşük gövde kesit alanına düşen verim V2 (0.29 kg/cm²), V3 (0.21 kg/cm²) ve KS2 (0.19 kg/cm²) uygulamalarında belirlenmiştir. 'Idared' çeşidinde gövde kesit alanına düşen verim S2 (0.86 kg/cm²), M1 (0.69 kg/cm²) ve V2 (0.60 kg/cm²) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.22).

2021 yılında 'Braeburn' çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen verim EÇ+MS (1.63 kg/cm²) ve M2+E (1.57 kg/cm²) uygulamalarından elde edilirken, en düşük gövde kesit alanına düşen verim V1 (0.83 kg/cm²), M1 (0.79 kg/cm²), KS3 (0.79 kg/cm²), kontrol (0.67 kg/cm²) ve S2 (0.66 kg/cm²) uygulamalarından elde edilmiştir. 'Buckeye Gala' çeşidinde gövde kesit alanına düşen verim S1 (1.02 kg/cm²) uygulamasında en

yüksek olduğu saptanırken, gövde kesit alanına düşen verim KS1 (0.07 kg/cm²) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde gövde kesit alanına düşen verime etkileri (kg/cm²)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	3.15 ab	1.70 a	2.11 ab	1.32 abc	1.45 a	2.11 a
M1	2.10 a-d	1.18 abc	1.44 a-f	1.64 a	0.91 bc	0.69 c
M1+E	1.91 b-e	0.93 bcd	1.57 a-f	1.26 abc	0.77 cd	1.02 bc
M2	2.55 abc	1.10 abc	1.38 a-f	1.19 abc	0.86 bcd	1.30 abc
M2+ E	1.18 cde	0.71 c-g	1.32 b-f	0.75 abc	0.60 de	1.14 bc
EMS	2.48 abc	1.19 abc	1.57 a-f	1.78 a	1.00 bc	1.50 abc
EÇ+MS	2.95 ab	0.70 c-g	1.97 a-d	0.92 abc	0.56 def	1.48 abc
KS1	2.21 abc	0.26 e-h	1.44 a-f	0.39 bc	0.27 fgh	1.38 abc
KS2	0.34 e	0.18 fgh	0.98 ef	0.19 c	0.13 gh	1.46 abc
KS3	0.29 e	0.13 gh	0.84 f	0.31 bc	0.11 gh	1.18 abc
S1	2.79 abc	1.59 ab	1.70 a-e	1.08 abc	1.11 b	1.13 bc
S2	3.62 a	0.83 c-f	1.27 c-f	1.54 ab	0.83 bcd	0.86 c
S3	2.97 ab	0.86 cde	0.88 f	1.36 abc	0.95 bc	1.87 ab
V1	2.47 abc	0.33 d-h	2.15 a	1.02 abc	0.36 efg	1.43 abc
V2	2.17 abc	0.15 gh	2.00 abc	0.29 c	0.14 gh	0.60 c
V3	0.50 de	0.02 h	1.20 def	0.21 c	0.02 h	1.24 abc
<i>HSD (%5)</i>	<i>1.65</i>	<i>0.67</i>	<i>0.79</i>	<i>1.18</i>	<i>0.31</i>	<i>0.95</i>
2021						
Kontrol	0.67 b	0.36 c-g	-	1.04 a-e	0.97 bcd	0.42 c
M1	0.79 b	0.69 abc	1.28 ab	0.95 b-f	0.26 d	1.50 a
M1+E	1.38 ab	0.53 b-e	1.17 b	1.59 a-d	0.81 bcd	1.31 ab
M2	0.93 ab	0.57 bcd	1.49 ab	0.81 c-f	1.88 a	1.08 ab
M2+ E	1.57 a	0.42 c-g	1.49 ab	1.60 a-d	1.29 ab	1.23 ab
EMS	1.34 ab	0.27 d-g	1.57 ab	0.25 ef	0.95 bcd	0.88 bc
EÇ+MS	1.63 a	0.42 c-g	2.17 a	1.35 a-d	0.62 bcd	1.06 ab
KS1	1.23 ab	0.07 g	1.31 ab	1.91 a	0.78 bcd	0.83 bc
KS2	1.14 ab	0.10 fg	1.38 ab	1.81 ab	0.91 bcd	0.78 bc
KS3	0.79 b	0.18 efg	1.49 ab	1.45 a-d	0.70 bcd	1.27 ab
S1	0.95 ab	1.02 a	1.90 a	0.77 def	0.86 bcd	0.82 bc
S2	0.66 b	0.82 ab	1.16 b	0.10 f	0.63 bcd	1.24 ab
S3	1.05 ab	0.52 b-e	-	0.14 ef	0.59 bcd	0.81 bc
V1	0.83 b	0.48 b-f	-	1.27 a-d	0.88 bcd	0.88 bc
V2	1.05 ab	0.29 d-g	-	1.85 ab	1.12 abc	1.12 ab
V3	0.93 ab	0.17 efg	1.19 b	1.69 abc	0.46 cd	0.93 abc
<i>HSD (%5)</i>	<i>0.73</i>	<i>0.38</i>	<i>1.05</i>	<i>0.91</i>	<i>0.82</i>	<i>0.58</i>

‘Fuji’ çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen verim EÇ+MS (2.17 kg/cm²) ve S1 (1.90 kg/cm²) uygulamalarında tespit edilirken en düşük gövde kesit alanına düşen verim V3 (1.19 kg/cm²), M1+E (1.17 kg/cm²) ve S2 (1.16 kg/cm²) uygulamalarında tespit edilmiştir ‘Golden Delicious’ çeşidinde gövde kesit alanına düşen verim KS1 (1.91 kg/cm²) uygulamasında en yüksek değerlere sahip olurken, gövde kesit alanına düşen verim S2 (0.10 kg/cm²) uygulamasında en düşük değerlere sahip olmuştur. ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen verim M2 (1.88 kg/cm²) uygulamasında belirlenirken, en düşük gövde kesit alanına düşen verim M1 (0.26 kg/cm²) uygulamasında belirlenmiştir ‘Idared’ çeşidinde gövde kesit alanına düşen verim değerlerinin 0.42 kg/cm² (kontrol) ile 1.50 kg/cm² (M1) arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.22).

Lafer (1999), ideal seyreltme için gövde kesit alanına düşen verimin 1 ile 1.5 kg arasında ve olmasının meyve yükü için ideal olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda, gövde kesit alanına düşen verim (verim etkinliği) çeşitlere farklılık göstermiştir. ‘Braeburn’ çeşidinde ilk yıl kireç sülfür ve vinas uygulamalarının yüksek dozları verim etkinliğini düşürmüş olsa da ikinci yılda seyreltme uygulamalarının ideal (1-1.15 kg/ağaç) verim etkinliğine ulaştığı tespit edilmiştir. Mutlak periyodisite gösteren ‘Fuji’ çeşidinde ilk yıl vinas uygulaması gövde kesit alanına düşen verimi önemli ölçüde arttırmış olup, bir sonraki yılda hiç ürün alınmamasına neden olmuştur. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde kireç sülfür ve vinas uygulamaları her iki yılda da verim etkinliği düşürürken, Serenade sc uygulaması verim etkinliğini arttırdığı saptanmıştır. ‘Granny Smith’ çeşidinde makineli seyreltme (M2 ve M2+E) ve serenade sc uygulamaları gövde kesit alanına her iki yılda da olumlu etkide bulunurken, diğer uygulamaların gövde kesit alanına düşen verimi sabit oranda tuttuğu belirlenmiştir. Mutlak periyodisite gösteren ‘Golden Delicious’ çeşidinde ilk yıl kireç sülfür ve vinas uygulamaları gövde kesit alanına düşen verimi azaltırken, ikinci yılda gövde kesit alanına düşen verimi ideal düzeyde kalmasını sağlamıştır. ‘Idared’ çeşidinde seyreltme uygulamaları ideal gövde kesit alanına düşen verimi sağlamıştır. Ayrıca serenade sc uygulaması tüm çeşitlerde ilk yıl gövde kesit alanına düşen verimi kontrole yakın oranda yüksek olduğu belirlenirken, ikinci yılda da gövde kesit alanına düşen verimi yine kontrol’ e yakın derecede düşük olduğu belirlenmiştir.

Rosa (2016), ‘Gala’ çeşidinde gövde kesit alanına düşen verimin kontrol (7.8 kg/cm²) göre elle seyreltme (3.7 kg/cm²) ve metamitron (4.1 kg/cm²) uygulamalarında düştüğünü ifade etmiştir. Durak (2018), seyreltme uygulamalarında ‘Golden Delicious’ çeşidinde 150 ppm BA uygulaması, ‘Granny Smith’ çeşidinde 5 ppm NAA uygulaması, ‘Red Chief’ çeşidinde elle ve 100 ppm BA uygulaması en yüksek verim etkinliğine sahip olduğunu bildirmiştir. Allen (2019), Honeycrisp ve Cripps Pink çeşitlerinde farklı seyrelticilerin gövde kesit alanına düşen verim üzerine etkisinin önemli olmadığını belirtmişlerdir

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, seyrelticilerin etkinliğinin çeşitlere göre farklılık gösterdiği ve bu nedenle her çeşit için ayrı değerlendirilmesi gerektiği ile uyumlu bulunmuştur.

4.9.1. Ürün yoğunluğu (adet/cm²)

Organik yetiştirilen elma çeşitlerinde seyreltme uygulamalarından elde edilen ürün yoğunluğuna ait veriler Çizelge 4.23’de sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında çeşitlerin çoğunda ürün yoğunluğunun kontrolde (sırasıyla, 22.26 adet/cm², 11.57 adet/cm², 14.63 adet/cm², 10.55 adet/cm² ve 16.12 adet/cm²) daha fazla olduğu belirlenmiştir (‘Golden Delicious’ hariç). En düşük ürün yoğunluğu ‘Braeburn’ çeşidinde KS2 (1.95 adet/cm²) ve KS3 (1.56 adet/cm²) uygulamasında, ‘Buckeye Gala’ çeşidinde KS2 (1.14 adet/cm²), V3 (0.11 adet/cm²), V2 (0.80 adet/cm²) ve KS3 (0.74 adet/cm²) uygulamalarında, ‘Fuji’ çeşidinde S3 (5.24 adet/cm²), KS2 (5.80 adet/cm²) ve KS3 (5.03 adet/cm²) uygulamalarında, ‘Golden Delicious’ çeşidinde V3 (1.31 adet/cm²) uygulamasında, ‘Granny Smith’ çeşidinde KS2 (0.88 adet/cm²) ve KS3 (0.68 adet/cm²) uygulamalarında, ‘Idared’ çeşidinde V2 (2.90 adet/cm²) uygulamasında tespit edilmiştir.

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek ürün yoğunluğu EÇ+MS (10.22 adet/cm²) uygulamasından elde edilirken, en düşük ürün yoğunluğu KS3 (3.94 adet/cm²) ve S3 (4.01 adet/cm²) uygulamalarından elde edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek ürün yoğunluğu S1 (12.70 adet/cm²) uygulamasında saptanırken, en düşük ürün yoğunluğu KS. (0.74 adet/cm²) uygulamasında saptanmıştır. ‘Fuji’ çeşidinde en yüksek ürün yoğunluğu S1 (14.39 adet/cm²) ve EÇ+MS (13.95 adet/cm²) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük ürün yoğunluğu V3 (6.81 adet/cm²) ve KS2 (6.57 adet/cm²) uygulamalarında tespit edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek ürün

yoğunluğu V2 (16.89 adet/cm²) uygulamasında belirlenirken, en düşük ürün yoğunluğu S3 (0.56 adet/cm²) ve S2 (0.51 adet/cm²) uygulamalarında belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde ürün yoğunluğu 1.18 adet/cm² (M1) ile 11.72 adet/cm² (M2) arasında değişim göstermiştir. ‘Idared’ çeşitlerinde 2.30 adet/cm² (kontrol) ile 9.13 adet/cm² (M1) arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde ürün yoğunluğuna etkileri (adet/cm²)

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	22.26 a	11.57 a	14.63 a	17.88 ab	10.55 a	16.12 a
M1	14.85 abc	8.21 ab	9.71 a-e	21.04 a	7.07 abc	3.76 bc
M1+E	11.08 b-e	6.21 bcd	9.70 a-e	10.51 bcd	6.36 abc	4.83 bc
M2	15.24 abc	5.66 b-e	8.24 cde	13.91 abc	3.56 bcd	6.17 bc
M2+ E	6.29 cde	3.77 c-f	8.08 cde	5.75 cde	3.64 bcd	4.18 bc
EMS	14.12 abc	7.35 abc	9.98 a-e	9.47 b-e	6.20 abc	7.52 bc
EÇ+MS	15.83 abc	4.47 b-f	13.27 ab	9.52 b-e	6.40 abc	7.49 bc
KS1	12.95 a-d	1.38 ef	8.73 b-e	2.68 de	2.70 cd	9.66 abc
KS2	1.95 e	1.14 f	5.80 e	1.43 de	0.88 d	10.03 ab
KS3	1.56 e	0.74 f	5.03 e	2.70 de	0.68 d	7.70 bc
S1	20.18 ab	10.76 a	10.95 a-d	13.67 abc	8.00 ab	8.00 bc
S2	23.37 a	5.92 bcd	7.72 cde	18.05 ab	8.88 a	4.24 bc
S3	20.52 ab	5.84 bcd	5.24 e	15.35 ab	10.33 a	15.12 a
V1	17.37 ab	2.03 def	13.59 ab	9.37 b-e	8.08 ab	9.49 abc
V2	12.94 a-d	0.80 f	12.50 abc	1.98 de	6.04 abc	2.90 c
V3	2.47 de	0.11 f	7.35 de	1.31 e	8.86 a	7.72 bc
HSD (%5)	10.53	4.37	4.98	9.17	4.71	7.11
2021						
Kontrol	4.44 bc	2.83 c-f	-	4.99 ef	5.68 bcd	2.30 d
M1	5.85 abc	4.94 abc	9.38 ab	4.44 ef	1.18 d	9.13 a
M1+E	9.24 ab	3.56 b-e	8.23 abc	9.51 a-e	4.29 bcd	7.93 ab
M2	5.21 abc	4.10 bcd	8.46 abc	5.31 def	11.72 a	6.26 abc
M2+ E	9.32 ab	2.97 c-f	7.46 bc	14.46 ab	7.31 abc	6.57 abc
EMS	7.79 abc	2.07 def	9.34 ab	1.48 f	5.40 bcd	4.26 cd
EÇ+MS	10.22 a	2.99 c-f	13.95 a	10.70 a-e	3.78 bcd	5.39 bcd
KS1	6.93 abc	0.74 f	8.65 abc	14.93 ab	4.05 bcd	3.99 cd
KS2	6.62 abc	1.00 ef	6.57 c	12.59 a-d	4.93 bcd	3.77 cd
KS3	3.94 c	1.59 def	9.09 ab	10.42 a-e	3.94 bcd	6.32 abc
S1	6.51 abc	7.28 a	14.39 a	6.63 c-f	5.76 bcd	4.78 bcd
S2	4.01 c	5.88 ab	7.42 bc	0.51 f	3.95 bcd	7.21 abc
S3	9.25 ab	3.74 bcd	-	0.56 f	3.99 bcd	4.98 bcd
V1	4.65 bc	2.98 c-f	-	8.94 b-e	5.21 bcd	4.53 bcd
V2	6.29 abc	2.08 def	-	16.89 a	8.17 ab	5.58 a-d
V3	4.56 bc	1.44 def	6.81 c	13.40 abc	2.41 cd	4.21 cd
HSD (%5)	5.03	2.67	7.91	7.44	5.30	3.55

Elma yetiştiriciliğinde, genel olarak, gövde kesit alanına 4-6 meyve düşecek şekilde meyve sayısının düzenlenmesinin, ideal bir meyve iriliği için gerekli olduğu belirtilmektedir (Greene ve Autio, 1998). Robinson ve Watkins (2003), ‘Honeycrisp’ elma çeşidinde yaptıkları çalışmada, gövde kesit alanına düşen meyve sayısının 10 adet olduğunda meyve büyüklüğü, renk ve tadın azaldığını; 7-8 meyve olduğunda bir sonraki yılın çiçek miktarı ile meyve kalitesinin azaldığını; 4-5 meyve olduğunda ise optimum kalitede meyve ve ürün verimi elde edildiğini belirtmektedirler. Benzer şekilde WA38 çeşidi içinde ideal verim, meyve iriliği ve periyodisite eğiliminin düşürülmesi için 6 meyve/cm² bırakılmasının uygun olduğu saptanmıştır (Anthony ve ark., 2019). Ayrıca, ‘Gala’ gibi düzenli ürün veren elma çeşitlerinde, gövde kesit alanına düşen meyve sayısının 6, ‘Honeycrisp’ gibi zayıf gelişen ve periyodisite gösteren çeşitlerde 4, ‘Jonagold’ ve ‘Golden Delicious’ gibi kuvvetli gelişen ve periyodisite gösteren çeşitlerde ise, gövde kesit alanına 5 meyve düşecek şekilde ürün yükünün düzenlenmesi gerektiği bildirilmektedir (Robinson, 2008). Buna göre 2020 yılında ideal ürün yoğunluğunun ‘Braeburn’ çeşidinde M2+E (6.29 adet/cm²) uygulamasının; ‘Fuji’ çeşidinde KS2 (5.80 adet/cm²), KS3 (5.03 adet/cm²) ve S3 (5.24 adet/cm²) uygulamalarının; ‘Buckeye Gala’ çeşidinde M1+E (6.21 adet/cm²), M2 5.66 adet/cm², EÇ+MS (4.47 adet/cm²), S2 (5.92 adet/cm²) ve S3 (5.84 adet/cm²) uygulamalarının; ‘Granny Smith’ çeşidinde M2+E (5.75 adet/cm²) uygulamasının ve ‘Idared’ çeşidinde M1+E (4.83 adet/cm²), M2 (6.17 adet/cm²), M2+E (4.18 adet/cm²) ve S2 (4.24 adet/cm²) uygulamalarının ideal meyve iriliği sonuçlarını oluşturduğu ifade edilebilir. Bununla birlikte, 2021 yılında (periyodisite yılı) ‘Braeburn’ çeşidinde ürün yoğunluğu M1 (5.85 adet/cm²), M2 (5.21 adet/cm²), S2 (4.01 adet/cm²), V1 (4.65 adet/cm²) ve V2 (6.29 adet/cm²) uygulamalarında ideale yakın sonuçlar elde edildiği belirlenmiştir. İdeal ürün yoğunluğu ‘Fuji’ çeşidinde KS2 (6.57 adet/cm²) uygulamasından; ‘Buckeye Gala’ çeşidinde M1 (4.94 adet/cm²), M2 (4.10 adet/cm²) ve S2 (5.82 adet/cm²) uygulamalarından; ‘Granny Smith’ çeşidinde M1+E (4.29 adet/cm²), EMS (5.40 adet/cm²), KS1 ve KS2 (sırasıyla, 4.05 adet/cm² ve 4.93 adet/cm²), S1 (5.76 adet/cm²) ve V1 (5.21 adet/cm²) uygulamalarından; ‘Golden Delicious’ çeşidinde M1 (4.44 adet/cm²) ve M2 (5.31 adet/cm²) uygulamalarından ve ‘Idared’ çeşidinde M2 (6.26 adet/cm²), EMS (4.26 adet/cm²), EÇ+MS (5.39 adet/cm²), KS3 (6.32 adet/cm²), S1 (4.78 adet/cm²), S3 (4.98 adet/cm²), V1 (4.53 adet/cm²), V2 (5.58 adet/cm²) ve V3 (4.21 adet/cm²), uygulamalarından elde edilmiştir. Bu çalışmadan

elde edilen sonuçlar elmada seyreltme uygulamalarının kontrol uygulamalarına göre meyve yoğunluğunu azalttığına yönelik yapılan diğer araştırma sonuçlarıyla (Robinson, 2008; Bound, 2005; Kon ve ark., 2013; Win ve ark., 2022) uyumlu olmuştur.

4.10. Periyodisite eğilim indeksi

Elma çeşitlerinde seyreltme uygulamalarının periyodisite eğilim indeksine etkilerine ait veriler Çizelge 4.24’de sunulmuştur. Bu indeks değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir ve sıfıra yaklaştıkça çeşidin düzenli ürün verme eğiliminin arttığı, 1’e yaklaştıkça ise periyodisiteye olan eğilimin arttığı kabul edilmektedir (Hoblyn ve ark., 1936). Buna göre, çalışmada yer alan çeşitler içerisinde en fazla periyodisite eğilimi olan çeşit ‘Fuji’ (1.00) olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte, ‘Fuji’ çeşidinde S1 (0.08) uygulaması periyodisitenin etkinliği azaltırken, S3 (1.00), Kontrol (1.00), V1 (1.00) ve V2 (1.00) uygulamaları periyodisite etkinliğinin en yüksek olduğu uygulamalar olarak tespit edilmiştir. ‘Braeburn’ çeşidinde kontrol (0.72) ve S1 (0.64) uygulamalarında periyodisite eğilim indeksi yüksek olarak belirlenirken, M1+E (0.17) ve V3 (0.10) uygulamalarında periyodisite eğilimi indeksi düşük olarak belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde periyodisite eğilimi kontrolde (0.86) yüksek olurken, V3 (0.10) uygulamasının periyodisite eğilimini azalttığı tespit edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde S2 (0.90) uygulamasının periyodisite eğilimini arttırdığı belirlenirken, KS3 (0.14) ve V3 (0.13), uygulamalarının periyodisite eğilimini azaltıldığı belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde kontrol (0.70) ve M1 (0.68) uygulamaları periyodisite eğilimi arttırdığı tespit edilirken, V3 (0.07) uygulaması periyodisite eğilimini düşürdüğü tespit edilmiştir. ‘Idared’ çeşidinde periyodisite eğilimini kontrol (0.49)’ün arttırdığı saptanırken V1 (0.08) ve EÇ+MS (0.08) uygulamalarının azalttığı saptanmıştır.

Çiçek oluşumu ve çiçek tomurcuklarının gelişimi çeşidin genetik özelliği olmakla birlikte hava sıcaklığı, anaç, çeşidin dallanma özelliği, hormonlar, bitki taç içine ışık girmesi, budama, spur yaprak alanı ve ürün yüküne bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Embree ve ark., 2007; Koutinas ve ark., 2010). Ürün yükünün kontrol edilmesi meyve kalitesi ve verimliliğin sağlanması için önemlidir. Çeşidin aşırı ürün yükü nedeniyle periyodisiteye eğilimi artmakta ve bu nedenle ürün yılında seyreltme yapılması ile periyodisite eğiliminin düşürülmesi değerli bir uygulama olarak kabul edilmektedir

(Monselise ve Goldschmidt, 1982). Meyve gelişim döneminde (çiçeklenmeden sonraki 3-4 hafta süresince) gelişen meyvelerin tohumlarından üretilen giberellik asit bir sonraki yılın meyvelerini oluşturacak çiçek tomurcuklarının farklılaşmasını engellemektedir (Koutinas ve ark., 2010). Ürün yükü artarken, meyve tohumlarındaki GA varlığı artmakta, buda çiçeğe dönüşümü engellemektedir. Bu nedenle, elma yetiştiriciliğinde meyve yükünün kontrol edilmesi ve meyvelerin seyreltilmesi her yıl düzenli çiçeklenme için kritik öneme sahiptir.

Çizelge 4.24. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde periyodisite eğilimlerine etkileri

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
Kontrol	0.72 a	0.86 a	1.00 a	0.76 abc	0.70 a	0.49 a
M1	0.17 d-g	0.31 cd	0.39 b	0.72 abc	0.68 a	0.42 abc
M1+E	0.08 g	0.21 def	0.20 def	0.63 c	0.21 e-h	0.13 ef
M2	0.16 d-g	0.25 c-f	0.29 bcd	0.70 abc	0.23 e-h	0.45 ab
M2+ E	0.28 cde	0.15 def	0.25 cde	0.31 ed	0.12 gh	0.33 a-d
EMS	0.29 cd	0.16 def	0.20 def	0.65 bc	0.20 e-h	0.13 ef
EÇ+MS	0.17 d-g	0.23 def	0.22 cde	0.17 ed	0.46 bcd	0.08 f
KS1	0.15 efg	0.24 c-f	0.15 ef	0.31 ed	0.38 cde	0.18 def
KS2	0.14 fg	0.18 def	0.13 ef	0.33 d	0.28 d-h	0.16 def
KS3	0.14 fg	0.13 ef	0.12 ef	0.14 e	0.19 e-h	0.21 def
S1	0.64 a	0.55 b	0.08 f	0.82 abc	0.28 e-h	0.25 c-f
S2	0.40 bc	0.56 b	0.12 ef	0.90 a	0.61 ab	0.34 a-d
S3	0.49 b	0.30 cde	1.00 a	0.85 ab	0.49 abc	0.27 b-e
V1	0.24 def	0.41 bc	1.00 a	0.16 ed	0.16 fgh	0.08 f
V2	0.11 fg	0.13 ef	1.00 a	0.27 ed	0.36 c-f	0.27 b-e
V3	0.10 g	0.10 f	0.35 bc	0.13 e	0.07 h	0.24 c-f
HSD (%5)	0.14	0.18	0.14	0.2	0.21	0.19

Krasova ve ark. (2022), elma çeşitlerini periyodisiteye eğilim indeksi bakımından düzenli meyve veren (<0.39), orta düzeyde meyve veren (0.40-0.75) ve şiddetli periyodisite eğilimi olan (>0.75) çeşitler olarak gruplamış ve ‘Bordovoe’, ‘Papirovk’a’, ‘Melba’ ve ‘Ranneealoe’ çeşitlerini orta düzeyde meyve veren grubunda yer aldığını bildirmişlerdir. Bu sınıflandırmaya göre, orta düzeyde periyodisite gösteren (0.40-0.75) Braeburn çeşidinde elle çiçek ve meyve seyreltmeleri yanında makinalı seyreltme, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının; şiddetli periyodisite gösteren (>0.75) ‘Fuji’ çeşidinde elle çiçek ve meyve seyreltmeleri yanında makinalı seyreltme, kireç sülfür

uygulamalarının; şiddetli periyodisite gösteren ‘Buckeye Gala’ çeşidinde elle çiçek ve meyve seyreltmeleri yanında makinalı seyreltme, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının; orta düzeyde periyodisite gösteren ‘Granny Smith’ çeşidinde M2, M2+E, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının; şiddetli periyodisite gösteren ‘Golden Delicious’ çeşidinde M2+E, EÇ+EM, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının ve orta düzeyde periyodisite gösteren ‘Idared’ çeşidinde M1+E, M2+E, EÇ+MS, kireç sülfür, serenade sc ve vinas uygulamalarının düzenli meyve oluşturduğu belirlenmiştir.

Bu bulgular, seyreltme uygulamalarının periyodisite eğilimine uygulamaların önemli etkisi olduğunu ve bu etkinin oluşmasında çeşidin genetik kapasitesinde etkili olduğunu göstermiştir. Fioravanço ve Czermainski (2018), elma çeşitlerinde periyodisite eğilim indeksinin herhangi bir ekolojide elma çeşitlerinin düzenli verim elde edilmesi için önemli özellik olduğunu ve bu özelliğin çeşidin genetik yapısı yanında anaç ve kültürel uygulamalara göre değişebildiğini bildirmiştir. Benzer olarak, Netsawang ve ark. (2023), ‘Roter Boskoop’ elma çeşidinde tam çiçeklenme döneminde uygulanan kimyasal seyrelticilerin çeşidin periyodisite eğilimini önemli düzeyde azaltmada başarılı olduğunu saptamışlardır.

4.11. Değiştirilmiş periyodisite eğilim indeksi

2020 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının periyodisite eğilimini M2+E, EMS, EÇ+MS, KS1, KS2, KS3 ve V3 uygulamalarının düşürdüğü belirlenmiştir. Periyodisite eğilimi en yüksek olan ‘Fuji’ çeşidinde EÇ+MS, KS1 ve KS2 uygulamalarının periyodisite eğilimini düşürdüğü tespit edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde periyodisite eğiliminin tüm uygulamalarda çok düşük olduğu saptanmıştır. ‘Granny Smith’ çeşidinde M2+E, KS1, KS2 ve KS3 uygulamalarının periyodisite eğilimi düşürmüştür. ‘Golden Delicious’ çeşidinde M1+E, V1, V2 ve V3 uygulamalarının yanında KS1, KS2 ve KS3 uygulamaları da periyodisite eğilimini azalttığı belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde M1, M1+E, M2, M2+E, EÇ+MS, KS3 ve S2 uygulamaları periyodisite eğilimi düşürdüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde değiştirilmiş periyodisite eğilimlerine etkileri

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
Kontrol	Orta	Orta	Yüksek	Yüksek	Yüksek	Orta
M1	Orta	Çok Düşük	Yüksek	Orta	Yüksek	Çok Düşük
M1+E	Orta	Çok Düşük	Yüksek	Çok Düşük	Yüksek	Çok Düşük
M2	Orta	Çok Düşük	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
M2+ E	Çok Düşük	Çok Düşük	Düşük	Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük
EMS	Çok Düşük	Çok Düşük	Orta	Yüksek	Orta	Düşük
EÇ+MS	Çok Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük	Orta	Yüksek	Çok Düşük
KS1	Çok Düşük	Çok Düşük	Düşük	Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük
KS2	Çok Düşük	Çok Düşük	Düşük	Düşük	Çok Düşük	Düşük
KS3	Çok Düşük	Çok Düşük	Orta	Düşük	Çok Düşük	Çok Düşük
S1	Orta	Çok Düşük	Orta	Orta	Yüksek	Düşük
S2	Orta	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Orta
S3	Orta	Çok Düşük	Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük
V1	Orta	Çok Düşük	Yüksek	Çok Düşük	Orta	Düşük
V2	Düşük	Çok Düşük	Yüksek	Çok Düşük	Düşük	Düşük
V3	Çok Düşük	Çok Düşük	Orta	Çok Düşük	Düşük	Orta

Bu sonuçlara uyumlu olarak Atay (2013) ‘Golden Delicious’ çeşidinin değiştirilmiş periyodisite eğilim indeksinin seyreltme uygulaması ile düştüğünü bildirmiştir. Ayrıca, Atay ve ark. (2013), çeşitlerin değiştirilmiş periyodisite indeksinin ‘Golden Reinders’, ‘Kaşel 37’, ‘Kaşel 41’ çeşitlerinde çok yüksek ve ‘Golden Delicious’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde periyodisitenin orta düzeyde olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, bu çalışmadaki ‘Golden Delicious’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde periyodisite eğiliminin yüksek olduğuna ait bulgularımız Lauri ve ark. (2009)’nın sonuçlarıyla da benzerlik göstermiştir.

4.12. Seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkilerinin belirlenmesi

4.12.1. Seyreltme uygulamalarının meyve büyümesine etkileri

2020 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde Mayıs ayındaki en iri meyveler M2+E (22.19 mm) uygulamasında tespit edilirken, en küçük meyveler KS3 (18.48 mm) ve KS2 (18.47 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir. Haziran ayında en yüksek meyve çap değerleri V3 (41.12 mm), EÇ+MS (40.92 mm), KS2 (40.30 mm) ve EMS (39.92 mm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük meyve çap değerleri kontrolden (36.30 mm)

elde edilmiştir. Temmuz ayında meyve çapı 50.47 mm (V1) ile 58.35 mm (M1 +E) arasında değiştiği saptanmıştır. Meyve olgunlaşma (Ağustos) döneminde en yüksek meyve çapı V3 (82.50 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı S2 (73.53 mm) ve S3 (73.23 mm) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	19.92 a-d	36.30 b	50.59 ef	68.25 cd	-
M1	20.09 a-d	37.54 ab	51.65 c-f	76.01 cd	-
M1+E	21.33 abc	39.72 ab	54.36 a-f	76.65 cd	-
M2	20.79 a-d	37.88 ab	54.42 a-f	74.62 cd	-
M2 + E	22.19 a	39.74 ab	58.35 a	81.45 ab	-
EMS	20.89 a-d	39.92 a	56.26 a-d	75.75 cd	-
EÇ+MS	21.40 ab	40.92 a	56.14 a-e	76.76 cd	-
KS1	19.11 cd	39.14 ab	54.37 a-f	78.04 bc	-
KS2	18.47 d	40.30 a	56.81 abc	78.47 abc	-
KS3	18.48 d	39.45 ab	55.99 a-f	76.09 cd	-
S1	20.64 a-d	38.97 ab	52.62 b-f	75.05 cd	-
S2	20.11 a-d	38.55 ab	51.07 def	73.53 d	-
S3	20.10 a-d	39.11 ab	53.22 a-f	73.23 d	-
V1	21.03 abc	38.65 ab	50.47 f	75.05 cd	-
V2	21.91 ab	39.05 ab	52.82 a-f	75.60 cd	-
V3	19.57 bcd	41.12 a	57.62 ab	82.50 a	-
HSD (%5)	2.53	3.59	5.6	4.34	-
2021					
Kontrol	15.85 abc	38.18	49.06	61.54	68.85 d
M1	17.51 ab	39.75	50.19	63.50	71.65 bcd
M1+E	17.25 ab	37.99	51.49	63.69	70.95 bcd
M2	18.20 a	40.25	50.14	61.30	72.85 a-d
M2 + E	15.93 abc	39.60	49.58	63.17	73.52 a-d
EMS	17.14 abc	41.00	49.97	62.48	72.42 bcd
EÇ+MS	15.73 abc	39.61	47.60	61.44	72.85 a-d
KS1	15.34 bc	40.07	51.45	62.93	73.62 a-d
KS2	14.65 c	39.12	51.91	65.84	78.17 a
KS3	15.75 abc	39.00	51.33	63.41	74.87 abc
S1	16.35 abc	39.23	51.84	59.81	73.16 a-d
S2	16.50 abc	38.99	53.84	63.42	69.87 cd
S3	16.20 abc	38.68	50.05	64.33	70.67 cd
V1	17.29 ab	40.51	50.25	65.00	76.37 ab
V2	17.28 ab	39.78	51.87	63.59	72.13 bcd
V3	15.03 bc	39.35	51.64	64.98	74.47 abc
HSD (%5)	2.58	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	5.5

Ö.D.: önemli değil

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde mayıs ayındaki en yüksek meyve çapı M2 (18.20 mm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük meyve çapı KS2 (14.65 mm) uygulamasında tespit edilmiştir. Haziran, temmuz ve ağustos aylarında seyreltme uygulamalarının meyve çapındaki etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Aylık meyve çap değerlerinin haziran ayında 38.18 mm (Kontrol) ile 41.00 mm (EMS) arasında, temmuz ayından 49.06 mm (Kontrol) ile 53.84 mm (S2) arasında ve Ağustos ayında 61.54 mm (Kontrol) ile 65.00 mm (V1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve hasat dönemi olan eylül ayında en yüksek meyve çap değeri 78.17 mm ile KS2 uygulaması sahip olurken, en düşük meyve çap değerine 68.85 mm ile Kontrol’ ün sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.27’de görüldüğü üzere, 2020 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde mayıs ayındaki meyve gelişimi M1+E (11.80 mm) ve M1 (11.65 mm) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilirken, meyve gelişimi V3 (8.00 mm) uygulamasında en düşük olarak tespit edilmiştir. Haziran ayında meyve gelişimi V3 (39.40 mm) ve M2 (39.37 mm) uygulamalarında daha yüksek olduğu belirlenirken, KS1 (33.67 mm) uygulamasında en düşük meyve gelişiminin olduğu belirlenmiştir. Temmuz ayındaki meyve gelişimi V2 (60.26 mm) uygulamasında en yüksek olduğu saptanırken, meyve gelişimi V3 (53.35 mm), M1+E (52.91 mm), S3 (52.72 mm), KS1 (52.66 mm) ve KS2 (52.31 mm) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır. Meyve olgunlaşma döneminde meyve çapı 60.80 mm (KS2) ile 71.36 mm (V2) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.27).

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinin mayıs ayındaki en yüksek meyve çapı S2 (15.13 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve çapı KS1 (9.35 mm), KS3 (9.04 mm), V3 (9.04 mm) ve KS2 (8.63 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. Meyve çapının Haziran ayında meyve çapı 28.85 mm (KS1) ile 37.92 mm (S1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek meyve çapı M2+E (51.95 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı V3 (41.80 mm) uygulamasında belirlenmiştir. Ağustos ayında (hasat dönemi) en yüksek meyve çapı S2 (68.38 mm), V1 (68.26 mm) ve EÇ+MS (67.39 mm) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük meyve çapı V3 (57.38 mm) ve KS1 (56.87 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
2020				
Kontrol	11.08 ab	38.64 ab	54.70 ab	66.66 abc
M1	11.65 a	37.85 ab	53.45 ab	68.33 ab
M1+E	11.80 a	35.90 ab	52.91 b	66.39 abc
M2	10.82 abc	39.37 a	56.73 ab	68.87 ab
M2 + E	10.51 a-d	35.46 ab	69.25 ab	67.03 abc
EMS	10.09 a-e	38.44 ab	56.85 ab	66.39 abc
EÇ+MS	11.20 ab	38.15 ab	55.71 ab	67.43 ab
KS1	8.61 cde	33.67 b	52.66 b	64.38 bc
KS2	8.51 de	34.45 ab	52.31 b	60.80 c
KS3	11.41 ab	35.96 ab	54.80 ab	64.87 abc
S1	10.99 ab	36.45 ab	53.64 ab	65.21 abc
S2	10.32 a-d	36.68 ab	54.16 ab	65.11 abc
S3	10.35 a-d	35.21 ab	52.72 b	64.55 bc
V1	11.51 ab	35.99 ab	53.73 ab	66.05 abc
V2	9.37 b-e	38.51 ab	60.26 a	71.36 a
V3	8.00 e	39.40 a	53.35 b	67.48 ab
<i>HSD (%5)</i>	2.27	5.08	6.89	6.62
2021				
Kontrol	11.86 bc	33.72 a-e	43.15 b	63.17 abc
M1	13.70 ab	36.25 ab	44.49 ab	63.56 abc
M1+E	13.53 ab	33.59 a-e	46.01 ab	66.08 ab
M2	13.99 ab	34.39 a-e	48.77 ab	63.55 abc
M2 + E	12.38 bc	33.88 a-e	51.95 a	66.07 ab
EMS	10.81 cd	34.57 a-e	42.83 b	61.19 abc
EÇ+MS	12.57 bc	36.17 abc	46.54 ab	67.39 a
KS1	9.35 d	28.85 e	44.89 ab	56.87 c
KS2	8.63 d	30.34 b-e	44.53 ab	58.43 bc
KS3	9.04 d	29.19 de	44.00 ab	61.09 abc
S1	13.99 ab	37.92 a	47.87 ab	64.92 abc
S2	15.13 a	36.23 ab	45.83 ab	68.38 a
S3	13.11 abc	36.14 a-d	49.07 ab	66.53 ab
V1	12.35 bc	34.14 a-e	45.27 ab	68.26 a
V2	10.76 cd	31.49 a-e	45.82 ab	60.44 abc
V3	9.04 d	29.24 cde	41.80 b	57.38 c
<i>HSD (%5)</i>	2.38	6.95	8.27	8.23

Ö.D.: Önemli değil

2020 yılında ‘Fuji’ çeşidinde uygulamaların meyve çapına etkisi mayıs ve haziran aylarında istatistiksel önemli olmadığı tespit edilmiştir. Buna göre mayıs ayında 16.40 mm (KS1) ile 18.01 mm (V3) uygulamasında ve haziran ayında 36.69 mm (S2) ile 40.58 mm (EÇ+MS) arasında değiştiği belirlenmiştir. Temmuz ayında en iri meyvelere 58.51

mm ile M2+E uygulaması sahip olurken, en küçük meyvelere 46.91 mm ile S3 uygulaması sahiptir. Ağustos ayında en yüksek meyve çapı M2+E (69.51 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve çapı kontrol (56.30 mm), V1 (55.48 mm), V2 (55.09 mm) ve S3 (55.03 mm) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	16.49	37.44	48.79 bc	56.30 c	67.68 d
M1	17.95	38.58	51.59 abc	61.06 abc	74.07 bc
M1+E	16.67	39.61	54.21 abc	62.04 abc	72.94 bcd
M2	16.91	37.67	51.85 abc	60.09 abc	73.74 bc
M2 + E	16.99	40.53	58.51 a	69.51 a	82.26 a
EMS	17.20	38.77	54.65 abc	64.28 abc	76.97 ab
EÇ+MS	17.68	40.58	56.20 ab	66.50 ab	81.88 a
KS1	16.40	36.97	53.74 abc	62.63 abc	70.53 cd
KS2	16.68	38.80	53.57 abc	62.07 abc	73.97 bc
KS3	16.72	38.91	51.52 abc	61.63 abc	72.70 bcd
S1	16.74	37.15	49.34 bc	56.95 bc	72.95 bcd
S2	16.98	36.69	48.71 bc	57.27 bc	67.79 d
S3	16.83	36.76	46.91 c	55.03 c	67.65 d
V1	16.88	37.42	47.75 bc	55.48 c	69.82 cd
V2	17.54	39.21	48.72 bc	55.09 c	71.53 bcd
V3	18.01	38.18	54.00 abc	63.42 abc	76.90 ab
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	8.54	9.74	5.78
2021					
Kontrol	-	-	-	-	-
M1	18.75 a	37.23 ab	47.58 c	59.68 bc	74.00 abc
M1+E	16.13 b	38.43 ab	45.19 c	54.47 c	69.91 bcd
M2	15.87 bc	37.38 ab	52.48 ab	64.55 ab	73.80 abc
M2 + E	16.14 b	37.23 ab	50.14 abc	62.21 ab	74.78 abc
EMS	15.46 bcd	36.75 abc	49.96 abc	65.16 ab	75.66 ab
EÇ+MS	17.05 ab	36.73 abc	48.13 bc	60.75 abc	69.39 cd
KS1	15.43 bcd	36.34 bc	48.79 a-d	62.97 ab	72.87 abc
KS2	16.20 b	37.24 ab	53.05 a	63.61 ab	71.16 a-d
KS3	13.81 cd	38.92 a	51.81 ab	66.99 a	72.33 a-d
S1	17.53 ab	36.16 c	48.72 a-d	60.60 abc	66.83 d
S2	15.97 b	36.83 abc	52.66 ab	65.66 ab	76.16 a
S3	-	-	-	-	-
V1	-	-	-	-	-
V2	13.57 d	37.50 ab	52.03 ab	63.20 ab	75.00 abc
V3	16.11 b	37.92 ab	50.65 abc	63.25 ab	73.94 abc
HSD (%5)	2.16	4.64	8.43	7.71	5.77

Ö.D.: Önemli değil

2020 yılında ‘Fuji’ çeşidinde Eylül ayında en yüksek meyve çapı M2+E (82.26 mm) ve EÇ+MS (81.88 mm) uygulamalarında belirlenirken, en düşük meyve çapı S2 (67.79 mm), kontrol (67.68 mm) ve S3 (67.65 mm) uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde mayıs ayındaki en yüksek meyve iriliği M1 (18.75 mm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük meyve iriliği V2 (13.57 mm) uygulamasında tespit edilmiştir. Haziran ayında en yüksek meyve çapı KS3 (38.92 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı S1 (36.16 mm) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.29). ‘Fuji’ çeşidinde, temmuz ayında en yüksek meyve çap değerleri KS2 (53.05 mm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük meyve çap değerleri M1 (47.58 mm) ve M1+E (45.19 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek meyve çap değerleri KS3 (66.99 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çap değeri M1+E (54.47 mm) uygulamasında belirlenmiştir. Eylül (Hasat Dönemi) ayında en yüksek meyve çapı S2 (76.16 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı S1 (66.83 mm) uygulamasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

‘Golden Delicious’ çeşidinde, 2020 yılının mayıs ayında meyve çapı en yüksek M1+E (22.75 mm), V2 (22.62 mm) ve V3 (23.01 mm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük meyve çapı EMS (19.49 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Haziran ayında en yüksek meyve çapı M1+E (39.03 mm) uygulamasında saptanırken, en düşük meyve çapı kontrolde (32.10 mm) olduğu saptanmıştır. Temmuz ve ağustos aylarında ise en iri meyveler M2+E (sırasıyla, 64.12 ve 80.90 mm) uygulamasından elde edilirken, Temmuz ve ağustos aylarında en küçük meyveler EMS (sırasıyla, 46.68 mm ve 59.79 mm) ve kontrol (sırasıyla, 48.72 mm ve 56.85 mm) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.29).

2021 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinde mayıs ayı en yüksek meyve çapı EMS (17.60 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı S2 (13.63 mm) uygulamasında belirlenmiştir. Haziran ayında en yüksek meyve çapı EMS (46.75 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve çapı KS3 (40.31 mm), kontrol (40.25 mm), KS2 (39.80 mm), V2 (39.58 mm) ve V1 (38.49 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek meyve çapı S2 (59.43 mm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük meyve çapı V2 (45.67 mm) uygulamasında tespit edilmiştir. Ağustos (Hasat dönemi) ayında en yüksek meyve çapı EMS (73.06 mm) uygulamasında

belirlenirken, en düşük meyve çapı V2 (60.02 mm), M2+E (59.68 mm) ve V1 (59.37 mm), uygulamalarında belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
2020				
Kontrol	20.98 abc	32.10 d	48.72 d	56.85 e
M1	22.58 ab	36.53 a-d	60.68 abc	77.15 abc
M1+E	22.75 a	39.03 a	61.14 ab	80.03 ab
M2	22.02 abc	36.64 a-d	59.74 abc	78.01 abc
M2 + E	22.25 ab	37.06 abc	64.12 a	80.90 a
EMS	19.49 c	34.39 a-d	46.68 d	59.79 e
EÇ+MS	20.70 abc	32.65 cd	51.94 de	69.00 d
KS1	20.89 abc	35.77 a-d	58.86 abc	71.87 cd
KS2	21.89 abc	38.57 ab	59.99 abc	76.18 a-d
KS3	19.97 bc	34.86 a-d	54.35 b-e	70.95 cd
S1	22.01 abc	34.48 a-d	54.37 b-e	73.83 a-d
S2	21.64 abc	36.35 a-d	57.53 a-d	77.68 abc
S3	21.95 abc	37.20 abc	60.16 abc	78.37 abc
V1	22.15 ab	33.78 bcd	53.28 b-e	72.54 bcd
V2	22.62 a	35.71 a-d	55.66 a-e	74.58 a-d
V3	23.01 a	34.47 a-d	55.15 a-e	70.84 cd
<i>HSD (%5)</i>	2.63	4.93	9.14	7.67
2021				
Kontrol	15.56 abc	40.25 c	55.02 a-d	67.85 abc
M1	17.29 ab	42.79 abc	57.67 ab	71.71 ab
M1+E	16.07 abc	41.45 bc	54.22 a-d	65.37 a-d
M2	15.20 abc	42.62 abc	58.09 ab	68.99 abc
M2 + E	14.86 bc	40.52 bc	49.65 cde	59.68 d
EMS	17.60 a	46.75 a	55.92 abc	73.06 a
EÇ+MS	16.80 ab	40.52 bc	53.73 a-d	63.75 cd
KS1	15.68 abc	40.49 bc	50.69 b-e	62.85 cd
KS2	16.37 ab	39.80 c	51.50 b-e	63.43 cd
KS3	16.06 abc	40.31 c	50.06 cde	63.55 cd
S1	16.60 ab	40.94 bc	50.83 b-e	64.57 bcd
S2	13.63 c	45.44 ab	59.43 a	71.87 ab
S3	16.65 ab	41.67 abc	53.76 a-d	64.54 bcd
V1	16.17 abc	38.49 c	49.27 cde	59.37 d
V2	16.47 ab	39.58 c	45.67 e	60.02 d
V3	17.25 ab	40.59 bc	48.77 de	62.17 cd
<i>HSD (%5)</i>	2.56	5.11	7.53	7.79

‘Granny Smith’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve gelişimine etkileri Çizelge 4.30’da sunulmuştur. Buna göre, 2020 yılının mayıs ayında en yüksek meyve çapı M2+E (14.44 mm) ve kontrol (14.28 mm) uygulamalarında belirlenirken, en düşük meyve çapı V1 (9.40 mm) ve KS3 (8.57 mm) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında meyve çapı M2+E (40.84 mm) ve M2 (40.66 mm) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilirken, meyve çapı KS3 (36.60 mm) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Temmuz ayında meyve çapı 49.09 mm (S2) ile 57.19 mm (KS1) arasında değişmiştir. Ağustos ayında en yüksek meyve çapı KS1 (67.26 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve çapı S2 (59.87 mm), S3 (59.86 mm), V3 (59.85 mm) ve S1 (59.79 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. Hasat döneminde meyve çapı 67.54 mm (S2) ile 77.61 mm (KS1) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

2021 yılında ‘Granny Smith’ çeşidinde, seyreltme uygulamalarının meyve çapı büyümesini etkilediği saptanmıştır (Çizelge 4.30). Buna göre mayıs ayında meyve çapı 11.93 mm (KS3) ile 16.98 mm (EÇ+MS) arasında olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında meyve çapı V3 (44.99 mm) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, meyve çapı KS2 (38.45 mm) ve kontrol (38.41 mm) uygulamalarından en düşük olduğu tespit edilmiştir. Temmuz ayında meyve çapı 46.92 mm (S1) ile 59.09 mm (M1) arasında değişmiştir. Ağustos ayında en yüksek meyve çapı EMS (73.44 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı S3 (65.36 mm), S1 (65.03 mm), kontrol (63.54 mm), EÇ+MS (62.97 mm), S2 (62.97 mm), ve V1 (62.62 mm) uygulamalarında belirlenmiştir.

Çizelge 4.31’de gösterildiği gibi, 2020 yılındaki ‘Idared’ çeşidinde mayıs ayı en yüksek meyve çapı M2+E (22.19 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve çapı KS3 (18.48 mm) ve KS2 (18.47 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer tüm aylardaki en yüksek meyve çapı M2+E (sırasıyla, 46.36 mm, 65.61 mm, 78.42 mm ve 88.39 mm) uygulamasında belirlenmiştir. En düşük meyve çapı haziran ayında kontrolde (38.70 mm), Temmuz, ağustos ve eylül aylarında S3 (sırasıyla, 55.64 mm, 64.43 mm ve 71.95 mm) uygulamasında belirlenmiştir.

Çizelge 4.30. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	14.28 a	38.92 abc	51.46 abc	61.38 bcd	68.91 bc
M1	10.17 de	39.33 abc	51.20 abc	60.52 cd	70.16 abc
M1+E	9.61 de	38.94 abc	50.87 bc	59.79 d	70.66 abc
M2	13.78 ab	40.66 a	55.32 ab	66.38 ab	76.30 ab
M2 + E	14.44 a	40.84 a	55.37 ab	65.93 abc	75.92 ab
EMS	9.93 de	38.82 abc	53.25 abc	61.69 a-d	71.50 abc
EÇ+MS	13.58 ab	39.59 abc	52.15 abc	61.56 a-d	71.63 abc
KS1	12.58 abc	39.36 abc	57.19 a	67.26 a	77.61 a
KS2	11.86 bcd	38.95 abc	54.15 abc	65.90 abc	72.27 abc
KS3	8.57 e	36.60 c	53.58 abc	64.88 a-d	72.44 abc
S1	9.95 de	39.00 abc	50.78 bc	59.79 d	71.21 abc
S2	10.11 de	39.07 abc	49.09 c	59.87 d	67.54 c
S3	10.09 de	38.78 abc	50.49 bc	59.86 d	68.72 bc
V1	9.40 e	39.79 ab	52.50 abc	64.24 a-d	72.76 abc
V2	10.73 cde	39.36 abc	54.62 abc	65.04 a-d	73.85 abc
V3	12.51 abc	36.95 bc	51.00 bc	59.85 d	76.07 ab
HSD (%5)	2.27	3.04	6.04	5.85	7.89
2021					
Kontrol	16.29 ab	38.41 d	52.40 abc	63.54 b	-
M1	16.73 ab	43.05 a-d	59.09 a	70.29 ab	-
M1+E	15.03 a-d	43.95 abc	54.94 abc	69.79 ab	-
M2	14.65 a-e	38.81 cd	51.67 abc	66.17 ab	-
M2 + E	14.31 a-e	40.56 a-d	51.38 abc	67.69 ab	-
EMS	15.91 abc	44.55 ab	58.74 ab	73.44 a	-
EÇ+MS	16.98 a	41.05 a-d	50.87 abc	62.97 b	-
KS1	12.66 de	41.29 bcd	51.87 abc	68.47 ab	-
KS2	13.18 cde	38.45 d	52.10 abc	65.49 ab	-
KS3	11.93 e	38.91 cd	54.10 abc	69.91 ab	-
S1	15.71 abc	40.73 a-d	49.62 c	65.03 b	-
S2	16.04 ab	41.48 a-d	49.89 bc	62.97 b	-
S3	16.06 ab	40.95 a-d	53.54 abc	65.36 b	-
V1	14.06 b-e	39.85 a-d	52.41 abc	62.62 b	-
V2	16.31 ab	42.17 a-d	52.62 abc	66.69 ab	-
V3	16.69 ab	44.99 a	55.28 abc	67.02 ab	-
HSD (%5)	2.77	5.28	8.95	8.08	-

Ö.D.: Önemli değil

2021 yılında ‘Idared’ çeşidinde mayıs ayının en yüksek meyve çapı V3 (18.69 mm), V1 (18.56 mm) ve S1 (18.51 mm) uygulamalarında belirlenirken, en düşük meyve çapı KS3 (15.21 mm) uygulamasında belirlenmiştir. Haziran ayında en yüksek meyve çapı S2 (43.27 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı S3 (38.35 mm)

uygulamasında belirlenmiştir. Temmuz ayında seyreltme uygulamaları meyve çapını istatistiksel olarak etkilemediği sonucuna varılmıştır. Buna göre temmuz ayında meyve çapı 51.43 mm (M1) ile 56.92 mm (V1) arasında değiştiği saptanmıştır. Ağustos (hasat dönemi) ayında en yüksek meyve çapı V3 (72.32 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve çapı M2 (53.28 mm) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Bu çalışmada, organik olarak yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve çapı büyümesine etkilerinin yıllara ve çeşitlere göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu etkinin oluşmasında uygulamaların çeşitlerde oluşturduğu seyreltme oranına bağlı olarak meyve gelişimlerinin farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabilir. Buna göre, ‘Granny Smith’ çeşidinde vinas ve makinalı seyreltme uygulamalarının, ‘Fuji’ çeşidinde elle çiçek ve meyve seyreltmesi yanında vinas uygulamalarının, ‘Buckeye Gala’ çeşidinde elle çiçek ve meyve seyreltmesi, serenade sc ve vinas uygulamalarının, ‘Granny Smith’ çeşidinde makinalı seyreltme, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının, ‘Golden Delicious’ çeşidinde, makinalı ve elle seyreltme yanında serenade sc uygulamalarının ve ‘Idared’ çeşidinde makinalı ve elle seyreltme, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının kontrol bitkilerine göre meyve çapı büyümesini arttırdığı tespit edilmiştir. Elma çeşitlerinde seyreltme sonucunda bitki üzerinde kalan meyve miktarının azalmasıyla besin rekabetinin azaldığı ve bunu sonucunda meyve iriliğinin arttığı araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Forshey, 1986; Sadeler, 1997).

Bu çalışmada yer alan elma çeşitlerinde nisan ve mayıs aylarında hücre bölünmesinin yoğun olarak meydana geldiği ve sonrasında haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında ise hücre genişlemesine bağlı olarak meyve iriliğinde artış olduğu görülmüştür. Nitekim Warrington ve ark. (1999), elmalarda tam çiçeklenmeden sonraki 35 ile 45 gün içerisinde hücre bölünmesinin en fazla olduğu dönem olduğunu ve bu dönemin meyvenin iriliğini belirlediğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, bu çalışmadaki sonuçlara benzer olarak, ‘Braeburn’ çeşidinin meyve büyümesinin ‘Golden Delicious’ ve ‘Fuji’ çeşitlerine göre daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, Atay ve ark. (2009), elmalarda meyve büyümesinin çeşidin genetik kapasitesi yanında sulama, budama ve seyreltme gibi kültürel faktörler ve ekolojik koşullar tarafından etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, çeşidin meyvelerini oluşturduğu dalın yaşının da meyve gelişimini etkilediği ve 2 yaşlı meyve dallarında meyve gelişiminin 1 yıllık dallara göre daha iyi olduğu bildirilmektedir (Kaçal, 2011).

Çizelge 4.31. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının aylık meyve gelişimine etkileri (mm)

Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2020					
Kontrol	19.92 a-d	38.70 d	55.32 e	66.02 cd	75.91 ef
M1	20.09 a-d	42.68 bc	62.74 abc	72.91 abc	82.29 a-d
M1+E	21.33 abc	43.25 abc	62.54 a-d	72.96 abc	81.31 b-e
M2	20.79 a-d	43.43 abc	62.19 a-d	72.74 abc	84.66 abc
M2 + E	22.19 a	46.36 a	65.61 a	78.42 a	88.39 a
EMS	20.89 a-d	43.88 abc	62.53 a-d	73.74 ab	84.17 a-d
EÇ+MS	21.40 abc	44.03 abc	62.63 a-d	73.94 ab	86.70 ab
KS1	19.11 cd	40.87 cd	56.90 de	66.66 bcd	78.07 def
KS2	18.47 d	41.88 cd	58.28 cde	69.26 bcd	81.57 b-e
KS3	18.48 d	41.76 cd	57.34 cde	68.09 bcd	81.84 b-e
S1	20.64 a-d	40.94 cd	58.03 cde	68.42 bcd	78.55 cde
S2	20.11 a-d	43.45 abc	61.69 a-d	72.23 abc	84.04 a-d
S3	20.10 a-d	40.90 cd	55.64 e	64.43 d	71.95 f
V1	21.03 abc	45.89 ab	58.33 cde	69.03 bcd	82.64 a-d
V2	21.91 ab	41.43 cd	64.28 ab	73.50 ab	81.38 b-e
V3	19.57 bcd	43.26 abc	59.06 b-e	70.70 bcd	86.72 ab
HSD (%5)	2.53	3.3	5.76	7.44	6.3
Uygulamalar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
2021					
Kontrol	17.95 abc	40.29 ab	52.71	61.42 bcd	
M1	16.80 abc	41.28 ab	51.43	66.83 abc	
M1+E	16.15 abc	41.13 ab	52.13	65.41 abc	
M2	16.15 abc	40.35 ab	53.03	53.28 d	
M2 + E	15.32 bc	40.61 ab	51.86	61.35 a-d	
EMS	17.23 abc	41.94 ab	53.05	57.34 cd	
EÇ+MS	17.06 abc	40.53 ab	52.47	57.17 cd	
KS1	17.92 abc	39.53 ab	54.59	65.94 abc	
KS2	15.95 abc	41.12 ab	52.46	65.07 abc	
KS3	15.21 c	40.31 ab	53.11	68.66 ab	
S1	18.51 a	40.99 ab	52.66	69.33 ab	
S2	17.86 abc	43.27 a	55.16	69.40 ab	
S3	17.69 abc	38.35 b	53.50	68.98 ab	
V1	18.56 a	41.11 ab	56.92	56.67 cd	
V2	18.26 ab	39.98 ab	54.41	69.97 ab	
V3	18.69 a	41.27 ab	56.24	72.32 a	
HSD (%5)	3.03	4.37	Ö.D.	11.19	

Ö.D.: Önemli değil

4.12.2. Meyve kalite sınıflandırması

Organik yetiştirilen elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamalarının hasat döneminde meyve kalite sınıf aralıklarını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.32). Buna göre 2020 yılında ıskarta sınıfı olarak tanımlanan 54 mm'den küçük meyve çapına sahip grupta 'Braeburn' çeşidinde V1 uygulaması (%4.67) en yüksek değere sahip olmuştur. Bu çeşitte, 55-60 mm arasında 'çok küçük' meyve çapına sahip grupta en yüksek meyve oranı %15.46 ile S2 uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. 61-65 mm arasında 'küçük' meyve çapına sahip sınıflandırmada en yüksek meyve oranı kontrol (%33.49) ve S2 (%27.93) uygulamalarında belirlenmiştir. 66-70 mm "orta" gruba giren meyve sınıflandırmasında en yüksek meyve oranı M1(%41.49), M1+E (%40.48) ve kontrol (%40.14) uygulamalarından elde edilirken, orta grupta V3 (%17.12) ve KS2 (%15.82) uygulamaları en düşük meyve oranı sahip olmuştur. 71-75 mm 'II. sınıf' gruba giren meyve kalite sınıflandırmasında yüksek meyve oranı EMS (%39.08), KS1 (%38.74), M2+E (%34.64) ve KS2 (%36.31) uygulamalarında belirlenirken, yine bu grupta en düşük meyve oranı kontrolde (%10.45) belirlenmiştir. 76-80 mm 'I. sınıf (ekstra)' gruba giren meyve kalite sınıflandırmasında en yüksek meyve oranı KS2 (%38.64) ve V3 (%32.65) uygulamalarında tespit edilirken, bu gruptaki meyve yoğunluğu en düşük kontrolde (%0.27) tespit edilmiştir. 80 mm üzerindeki meyve çapına sahip en fazla meyve oranının V3 (%17.69) ve KS3 (%16.45) uygulamalarında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.32).

2021 yılında meyve kalite sınıflandırılması bakımından, 'Braeburn' çeşidinde S2 (%10.75) uygulaması en fazla ıskarta meyve oranına sahip olurken, M2+E (%0.80) ve KS1 (%0.57) uygulamaları en az ıskarta meyve oranına sahip olmuştur. Çok küçük meyve çapı grubunda en yüksek meyve oranı S3 (%23.44) ve S1 (%21.29) uygulamalarından elde edilirken, en düşük meyve oranı V3 (%3.44), KS1 (%3.06), KS3 (%2.45), M2 (%2.43) ve KS2 (%2.25) uygulamalarından elde edilmiştir. Küçük meyve çapı grubunda en yüksek meyve oranı S3 (%25.53) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve oranı KS3 (%7.40), V3 (%6.85) ve KS2 (%6.48) uygulamalarında belirlenmiştir. Meyve çapı orta grupta olan meyve oranı KS1 (%35.49) uygulamasında en yüksek olarak ölçülürken, orta grupta meyve çapına sahip meyvelerin oranı KS3 (%13.46) uygulamasında en düşük olarak ölçülmüştür. 'Braeburn' çeşidinde, II sınıf (71-75 mm) meyve grubunda en yüksek

meyve oranı KS3 (%32.86) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve oranı S3 (%16.00) uygulamasında belirlenmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)

Uygulamalar	<54	55-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
2020							
Kontrol	2.99 ab	12.65 ab	33.49 a	40.14 a	10.45 b	0.27 f	0.00 b
M1	2.81 ab	6.15 a-e	18.69 abc	41.49 a	24.78 ab	5.34 c-f	0.74 b
M1+E	1.01 ab	3.70 a-e	18.20 abc	40.48 a	28.51 ab	6.71 c-f	1.39 b
M2	3.60 ab	10.05 abc	15.78 abc	32.02 ab	27.52 ab	7.11 b-f	0.53 b
M2+E	0.44 ab	1.67 cde	5.37 cde	20.48 ab	34.64 a	29.88 ab	7.51 ab
EMS	0.24 ab	2.93 a-e	12.44 a-d	32.42 ab	39.08 a	11.78 a-f	1.11 ab
EÇ+MS	0.16 ab	1.82 cde	10.09 b-e	26.77 ab	34.62 ab	21.04 a-d	5.50 ab
KS1	0.76 ab	2.61 b-e	11.44 a-d	27.64 ab	38.74 a	15.67 a-e	3.15 ab
KS2	0.00 b	1.18 de	1.05 e	15.82 b	36.31 a	38.64 a	6.99 ab
KS3	0.00 b	0.00 e	4.29 de	21.50 ab	27.94 ab	29.83 abc	16.45 a
S1	3.13 ab	11.47 ab	26.79 ab	36.66 ab	18.62 ab	3.32 def	0.00 b
S2	4.12 ab	15.46 a	27.93 a	35.27 ab	15.60 ab	1.29 ef	0.33 b
S3	4.29 ab	10.09 abc	23.88 ab	33.98 ab	21.90 ab	4.99 def	0.86 b
V1	4.67 a	9.35 abc	23.24 ab	34.20 ab	22.37 ab	5.51 def	0.67 b
V2	1.34 ab	2.87 a-e	20.77 abc	34.11 ab	30.54 ab	8.54 b-f	1.84 ab
V3	0.00 b	0.00 e	1.40 de	17.12 b	23.63 ab	32.65 a	17.69 a
HSD (%5)	11.76	13.09	15.97	14.86	18.75	18.59	16.7
2021							
Kontrol	5.13 b-e	14.74 b	16.70 b-e	22.06 bcd	23.54 a-d	12.27 f	3.54 cde
M1	5.13 bcd	10.15 bc	15.10 b-e	26.12 ab	26.39 abc	14.47 def	2.43 de
M1+E	4.19 cde	9.88 bcd	16.91 b-e	31.19 ab	23.29 a-d	10.01 f	3.01 de
M2	2.36 def	2.43 f	9.87 def	26.42 ab	26.34 abc	23.82 ab	7.23 bc
M2+E	0.80 g	4.62 ef	11.18 ef	28.04 ab	28.23 ab	21.02 bcd	10.55 b
EMS	2.68 de	7.32 cde	19.69 abc	29.68 ab	25.64 a-d	13.67 ef	3.16 de
EÇ+MS	1.98 d-g	8.59 cde	22.52 ab	25.16 b	26.32 a-d	12.48 f	1.36 e
KS1	0.57 g	3.06 f	15.16 b-e	35.59 a	27.52 ab	22.30 abc	3.42 cde
KS2	2.15 d-g	2.25 f	6.48 f	14.72 de	27.70 ab	30.72 a	18.00 a
KS3	0.89 fg	2.45 f	7.40 f	13.46 f	32.86 a	27.96 ab	22.93 a
S1	9.11 ab	21.29 a	22.42 ab	27.00 ab	18.19 bcd	4.91 g	1.41 e
S2	10.75 a	14.63 b	21.61 ab	25.51 ab	17.13 cd	11.21 f	2.50 de
S3	7.01 abc	23.44 a	25.53 a	23.40 bc	16.00 d	3.39 g	0.22 f
V1	3.67 cde	5.39 def	12.69 c-f	28.01 ab	25.07 a-d	20.78 b-e	5.81 bcd
V2	3.00 de	11.87 bc	17.69 a-d	26.55 ab	24.55 a-d	15.41 c-f	4.65 cd
V3	1.95 efg	3.44 f	6.85 f	15.65 cde	24.61 a-d	25.88 ab	20.53 a
HSD (%5)	5.22	4.84	6.03	6.36	7.44	5.56	5.26

Ö.D.: Önemli değil

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde, I. sınıf meyve (76-80) grubundaki en yüksek meyve oranı KS2 (%30.72) uygulamasında olduğu tespit edilirken, bu gruptaki en düşük meyve oranı S1 (%4.91) ve S3 (%3.39) uygulamalarında tespit edilmiştir. Ekstra+ sınıfına giren meyvelerin oranı (>80) KS3 (%22.93), V3 (%20.53) ve KS2 (%18.00) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilirken, ekstra+ meyvelerin oranı S3 (%0.22) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.32).

‘Buckeye Gala’ çeşidinde 2020 yılında 54 mm’den küçük meyve çapına sahip grupta meyve oranı %26.58 ile kontrolde en fazla olduğu belirlenirken, 54 mm’den küçük meyve çapına sahip grupta meyve oranı KS2 (%0.99), V3 (%0.34) ve KS3 (%0.20) uygulamalarında en az olduğu belirlenmiştir. Çok küçük sınıftaki (55-60 mm) en yüksek meyve oranı S2 (%23.54) uygulamasından elde edilirken, bu sınıftaki en düşük meyve sayısı V3 (%1.25) ve KS3 (%1.22) uygulamalarından elde edilmiştir. Küçük (61-65 mm) sınıfta yer alan en yüksek meyve oranı S3 (%28.91) uygulamasında rapor edilirken, küçük sınıfta yer alan en düşük meyve oranı KS2 (%7.02) ve V3 (%6.58) uygulamalarında belirlenmiştir. Orta irilikteki (II. sınıf) meyvelerin yoğunluğu EMS (%33.75) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, orta irilikteki meyvelerin yoğunluğu M2 (%15.36) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. I. kalitede yer alan irilik sınıflandırmasında (71-75 mm) en yüksek meyve yoğunluğu M2+E (%30.32), KS3 (%29.93), V2 (%29.74), KS2 (%29.30), KS1 (%28.44) EMS (%27.98) ve EÇ+MS (%27.16) uygulamalarında tespit edilirken, I. kalitedeki en düşük meyvelerin oranı kontrolde (%7.15) olduğu tespit edilmiştir. Ekstra grupta (76-80 mm) en yüksek meyve oranı V3 (%31.60) ve KS3 (%31.07) uygulamalarından elde edilirken, en düşük meyve oranı S2 (%0.80) uygulamasından elde edilmiştir. Ekstra+ (>80 mm) kalite grubundaki meyveler V3 (%22.26) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, extra+ kalite grubundaki meyvelerin oranı S3 (%0.38), S2 (%0.17) ve S1(%0.05) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.33).

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve sınıf aralıklarını istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre en yüksek <54 mm çapındaki meyvelerin oranı S1 (%58.08) ve S2 (%57.73) uygulamalarında belirlenirken, en düşük <54 mm çapındaki meyvelerin oranı V2 (%31.74) uygulamasında belirlemiştir. 55-60 mm (çok küçük) çapındaki meyvelerin oranı V2 (%28.68) ve KS3 (%28.00) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilirken

55-60 mm çapındaki meyvelerin oranı kontrol (%17.45), M1+E (%16.81), S2 (%15.93) ve S1 (%15.78) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.33).

Çizelge 4.33. ‘Buckeye Gala’ eşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)

Uygulamalar	<54	55-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
2020							
Kontrol	26.58 a*	20.61 ab	22.63 a-d	20.42 bcd	7.15 e	1.92 fgh	0.91 fg
M1	11.79 bc	15.77 a-d	21.35 a-e	20.23 bcd	15.28 b-e	11.93 cde	3.76 def
M1+E	6.05 b-e	10.43 c-f	18.53 b-g	28.36 ab	19.97 a-d	10.59 cde	6.09 cde
M2	10.83 bcd	8.35 d-g	11.44 f-i	15.36 d	22.78 ab	19.24 abc	12.00 bc
M2+E	2.39 def	6.30 efg	11.22 ghı	21.38 bcd	30.32 a	20.74 abc	7.66 bcd
EMS	2.49 def	7.62 efg	20.14 a-f	33.75 a	27.98 a	7.14 efg	0.90 fg
E+MS	5.89 c-f	9.35 c-g	16.74 c-g	25.36 a-d	27.16 a	12.51 cde	2.99 ef
KS1	1.13 ef	4.17 fgh	14.96 d-h	23.93 a-d	28.44 a	17.68 cde	9.70 bc
KS2	0.99 f	3.05 gh	7.02 ı	20.75 bcd	29.30 a	27.40 b	11.56 bc
KS3	0.20 f	1.22 h	7.83 hı	15.93 cd	29.93 a	31.07 a	14.00 ab
S1	15.06 ab	16.92 abc	25.68 abc	28.24 ab	12.09 b-e	1.95 fgh	0.05 g
S2	12.36 bc	23.54 a	27.18 ab	25.63 abc	10.32 de	0.80 g	0.17 g
S3	11.09 bc	20.89 ab	28.91 a	23.49 a-d	12.73 cde	2.52 gh	0.38 g
V1	3.70 c-f	12.45 b-e	21.51 a-e	26.51 ab	21.22 abc	8.22 def	6.64 cde
V2	0.88 ef	4.02 fgh	13.32 e-ı	26.56 ab	29.74 a	16.14 b-e	9.51 bc
V3	0.34 f	1.25 h	6.58 ı	16.08 cd	22.23 abc	31.60 a	22.26 a
HSD (%5)	10.13	7.32	6.93	7.23	8.3	8.93	6.98
2021							
Kontrol	48.95 abc	17.45 c	20.24 a-e	12.59 a-d	4.17 bc	0.43 de	0.00 b
M1	37.05 e-h	24.81 ab	21.56 a-d	12.24 a-d	4.34 bc	0.00 e	0.00 b
M1+E	42.91 c-g	16.81 c	22.47 abc	13.63 abc	2.14 cd	2.68 abc	0.00 b
M2	40.68 c-h	22.45 abc	22.29 abc	9.57 cde	3.00 cd	0.00 e	0.00 b
M2+E	41.58 c-h	21.61 abc	20.91 a-d	10.92 bcd	3.66 c	1.33 bcd	0.00 b
EMS	43.58 c-f	21.29 abc	15.00 cde	16.65 ab	2.76 cd	0.71 cde	0.00 b
E+MS	32.79 gh	22.56 abc	25.08 a	16.85 a	2.72 cd	0.00 e	0.00 b
KS1	48.72 a-d	18.65 bc	12.95 e	7.73 de	4.68 abc	0.00 e	0.00 b
KS2	49.52 abc	20.26 bc	16.33 b-e	8.50 cde	2.71 cd	1.33 cde	0.65 b
KS3	37.91 d-h	28.00 a	19.90 a-e	10.54 cde	3.65 c	0.00 e	0.00 b
S1	58.08 a	15.78 c	14.39 de	10.25 cde	1.34 d	0.00 e	0.00 b
S2	57.73 a	15.93 c	22.94 ab	6.19 e	3.68 c	0.00 e	0.13 b
S3	42.85 c-g	20.05 bc	18.51 a-e	10.21 cde	4.75 abc	0.00 e	1.82 a
V1	47.06 b-e	17.89 bc	15.72 b-e	17.43 a	7.07 a	3.86 ab	0.00 b
V2	31.74 h	28.68 a	15.81 b-e	13.04 abc	7.94 a	11.56 a	0.43 b
V3	34.76 fgh	25.08 ab	22.67 ab	9.08 cde	3.90 bc	1.29 bcd	0.65 b
HSD (%5)	6.32	5.05	5.63	4.74	4.21	5.69	4.52

*Aı transformasyonu uygulanmıştır.

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ eşidinde 61-65 mm (küçük meyve) apına sahip meyvelerin oranı %12.95 (KS1) ile %25.08 (E+MS) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 66-70 mm (II. sınıf meyveler) apına sahip grupta en yüksek meyvelerin oranı V1 (%17.43) ve E+MS (%16.85) uygulamalarından elde edilirken, 66-70 mm çapına sahip

grupta en düşük meyvelerin oranı S2 (%6.19) uygulamasından elde edilmiştir. 71-75 mm (I. sınıf meyveler) meyve çapındaki meyvelerin oranı V2 (%7.94) ve V1 (%7.07) uygulamalarında en yüksek olarak belirlenirken, 71-75 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı S1 (%1.34) uygulamasında en düşük olarak belirlenmiştir. En yüksek 76-80 mm (Extra meyveler) meyve çapına sahip meyvelerin oranı V2 (%11.56) uygulamasından elde edilirken, en düşük 76-80 mm meyve çapına sahip meyvelerin oranı M1 (%0.00), M2 (0.00), EÇ+MS (%0.00), KS1 (%0.00), KS3 (0.00), S1 (%0.00) S2 (%0.00) ve S3 (%0.00) uygulamalarından elde edilmiştir. >80 mm çapına sahip meyvelerin oranının %1.82 ile en yüksek S3 uygulamasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.33).

‘Fuji’ çeşidindeki seyreltme uygulamalarının meyvelerin irilik sınıflandırılmasını istatistiksel olarak etkilediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.34). Buna göre 2020 yılında 54 mm’den küçük meyve çapı grubundaki meyve oranları %2.55 (KS3) ile %27.00 (S3) arasında değişim göstermiştir. Çok küçük (55-60 mm) gruptaki en yüksek meyve oranı V2 (%25.89) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve oranı M2+E (%6.30) uygulamasından elde edilmiştir. Küçük sınıfta (61-65 mm) yer alan meyve oranı S2 (%28.02) uygulamasında en yüksek iken, meyve oranı V1 (%7.82) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Orta sınıfta (66-70 mm) bulunan meyvelerin oran %33.75 ile EMS uygulamasında en fazla olarak tespit edilirken, orta sınıftaki meyvelerin oranı %14.22 ile V3 uygulamasında en az olarak tespit edilmiştir. II. sınıf (71-75 mm) meyvelerin oranı M2+E (%30.32) uygulamasında en yüksek olarak belirlenirken, II. sınıf meyvelerin oranı V2 (%9.13) uygulamasında en düşük olarak belirlenmiştir. I. sınıf meyve oranı KS3 (%22.81) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, I. sınıf meyve oranı S2 (%1.36) ve S3 (%1.18) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitte 80 mm üzerindeki meyve çap oranı V3 (%14.13) uygulamasından elde edilirken, 80 mm üzerindeki meyve çap oranı en düşük S2 (%0.09) ve S1 (%0.05) uygulamalarından elde edilmiştir.

2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde kontrol, S3, V1 ve V2 uygulamalarında meyve elde edilememiştir. Bu nedenle diğer seyreltme uygulamalarında meyve kalite sınıflandırmaları değerlendirmeye alınmıştır. Buna göre ‘Fuji’ çeşidinde <54 mm meyve çapına sahip en yüksek meyve oranı S1 (%3.93), EÇ+MS (%3.61) ve M1 (%3.53) uygulamalarında tespit edilirken, <54 mm meyve çapına sahip en düşük meyve oranı M2+E (%0.35) uygulamasında tespit edilmiştir. Çok küçük (55-60 mm) gruptaki

meyvelerin oranı M1 (%10.60) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, çok küçük (55-60 mm) gruptaki meyvelerin oranı EMS (%0.63) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Küçük (61-65 mm) gruptaki meyvelerin oranı KS1 (%16.98), EÇ+MS (%15.59) ve M1 (%10.73) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilirken, küçük gruptaki meyvelerin oranı S2 (%4.37) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)

Uygulamalar	<54	55-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
2020							
Kontrol	23.63 ab*	18.71 a-d	21.59 abc	19.01 abc	8.86 de	2.58 ef	5.63 a-d
M1	15.13 a-e	19.58 abc	12.44 bc	20.90 abc	17.09 a-e	10.48 b-f	4.38 de
M1+E	21.90 ab	15.24 a-e	18.10 abc	24.76 abc	10.48 de	5.71 def	3.81 a-e
M2	10.83 a-e	8.35 b-e	11.44 abc	15.36 bc	22.78 a-d	19.24 abc	12.00 abc
M2+E	2.39 de	6.30 e	11.22 abc	21.38 abc	30.32 a	20.74 ab	7.66 a-d
EMS	2.49 de	7.62 cde	20.14 abc	33.75 a	27.98 abc	7.14 b-f	0.90 de
EÇ+MS	5.89 de	9.35 b-e	16.74 abc	25.36 abc	27.16 abc	12.51 a-e	2.99 cde
KS1	3.50 de	13.59 a-e	21.94 abc	24.83 abc	15.42 a-e	7.33 b-f	13.37 ab
KS2	6.80 b-e	11.20 b-e	19.60 abc	23.40 abc	16.60 a-e	13.60 a-d	8.80 a-d
KS3	2.55 e	6.79 de	15.77 abc	30.69 ab	13.22 b-e	22.81 a	8.29 a-d
S1	15.06 a-d	16.92 a-e	25.68 ab	28.24 abc	12.09 cde	1.95 ef	0.05 e
S2	13.01 a-e	20.85 ab	28.02 a	26.23 abc	10.44 de	1.36 f	0.09 e
S3	27.00 a	13.07 a-e	22.91 abc	22.42 abc	9.54 de	1.18 f	3.88 b-e
V1	4.38 cde	8.76 b-e	7.82 c	25.57 abc	28.79 ab	18.73 abc	5.94 a-d
V2	21.75 abc	25.89 a	21.88 abc	17.46 abc	9.13 e	2.54 ef	1.36 de
V3	2.76 de	8.44 b-e	15.22 abc	14.22 c	27.38 abc	17.85 a-d	14.13 a
HSD (%5)	14.55	10.38	12.58	11.51	11.99	11.72	11.94
2021							
Kontrol	0.00 d	0.00 ı	0.00 e	0.00 f	0.00 f	0.00 f	0.00 g
M1	3.53 a	10.60 a	10.73 a	7.56 e	9.85 cde	7.70 b-e	6.93 cd
M1+E	0.73 bc	6.56 a-d	8.02 bc	10.07 d	7.92 de	4.27 de	3.23 de
M2	1.17 abc	1.17 gh	6.65 bcd	14.60 cd	16.75 a-e	9.22 bcd	10.44 bc
M2+E	0.35 c	1.02 gh	6.17 bcd	21.41 abc	19.68 abc	16.13 abc	16.04 ab
EMS	3.62 abc	0.63 h	4.65 cd	10.49 d	23.23 a-d	18.42 abc	18.97 a
EÇ+MS	3.61 a	5.35 bcd	15.59 a	24.62 ab	26.67 ab	17.34 ab	6.81 cd
KS1	2.59 ab	9.17 ab	16.98 a	29.20 a	21.95 abc	12.08 bcd	8.04 c
KS2	0.38 bc	3.39 def	7.02 bcd	15.58 bcd	29.02 a	25.29 a	21.33 a
KS3	0.83 abc	1.43 fgh	6.68 bcd	12.16 cd	8.03 de	7.11 cde	3.43 de
S1	3.93 a	8.37 abc	7.59 bcd	9.12 d	6.36 e	2.43 e	1.00 f
S2	1.15 abc	1.66 fgh	4.37 d	10.30 d	14.03 b-e	7.54 b-e	1.36 f
S3	0.00 d	0.00 ı	0.00 e	0.00 f	0.00 f	0.00 f	0.00 g
V1	0.00 d	0.00 ı	0.00 e	0.00 f	0.00 f	0.00 f	0.00 g
V2	0.00 d	0.00 ı	0.00 e	0.00 f	0.00 f	0.00 f	0.00 g
V3	1.42 abc	4.19 cde	10.73 ab	20.47 abc	22.17 ab	14.74 abc	6.26 cd
HSD (%5)	8.12	5.63	6.43	7.36	9.69	8.99	5.35

*Açı transformasyonu uygulanmıştır.

2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde orta sınıftaki (66-70 mm) meyvelerin oranı KS1 (%29.20) uygulamasında, II. sınıftaki (71-75 mm) meyvelerin oranı KS2 (%29.02) uygulamasında, I. sınıftaki (76-80 mm) meyvelerin oranı KS2 (%25.29) uygulamasında ve >80 mm çapındaki meyvelerin oranı KS2 (%21.33) ve EMS (%18.97) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenmiştir. Orta sınıftaki (66-70 mm) meyvelerin oranı M1 (%7.56) uygulamasında, II. sınıftaki (71-75 mm) meyvelerin oranı S1 (%6.36) uygulamasında, I. sınıftaki (76-80 mm) meyvelerin oranı S1 (%2.43) uygulamasında ve >80 mm çapındaki meyvelerin oranı S2 (%1.36) ve S1 (%1.00) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

‘Golden Delicious’ elma çeşidinin meyve kalite sınıflandırılmasına ait sonuçlar Çizelge 4.35’de sunulmuştur. Buna göre, kontrol (%70.27) en fazla ıskarta meyvelere sahip olduğu belirlenirken, KS2 (3.20), KS1 (%2.46), V3 (% 0.63) ve V2 (%0.43) uygulamaları en düşük ıskarta meyvelere sahip olduğu belirlenmiştir. Çok küçük (55-60 mm) irilik sınıflandırılmasındaki en yüksek meyve oranı S2 (%37.48), S3 (%36.24), S1 (%32.20) ve M1 (%29.62) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çok küçük (55-60 mm) irilik sınıflandırılmasındaki meyve oranı V3 (%1.25) uygulamasında en düşük olarak ölçülmüştür. Küçük (61-65 mm) irilik sınıfındaki meyve oranı M1+E (%30.10) ve M2+E (%28.50) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, küçük irilik sınıfındaki meyve oranı V3 (%3.13) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. III. sınıftaki (66-70 mm) en yüksek meyve oranı EMS (%32.14), KS3 (%31.76), KS2 (%30.14), M1+E (%27.58) ve M2+E (%25.77) uygulamalarından elde edilirken, III. sınıftaki (66-70 mm) en düşük meyve oranı V3 (%2.19), S1 (2.03) ve kontrol (%0.96) uygulamalarından elde edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde II. sınıf kalite (71-75 mm) grubundaki meyvelerin oranı V2 (%28.88) ve KS2 (%28.02) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, II. sınıf kalite (71-75 mm) meyvelerin oranı kontrolde (%0.00) en düşük olduğu saptanmıştır. I. sınıf (76-80 mm) grubundaki meyvelerin oranı %26.20 ile V2 uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, bu gruptaki diğer uygulamalarda bulunan meyvelerin oranı oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitte 80 mm ve üzerindeki kalite sınıfında V3 (%28.21) ve KS1 (%23.91) uygulamalarında en yüksek meyve oranı saptanırken, bu gruptaki diğer uygulamaların meyvelerin oranı nispeten düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.35. ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)

Uygulamalar	<54	55-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
2020							
Kontrol	70.24 a	21.80 abc	7.55 bc	0.96 b	0.00 d	0.00 b	0.00 b
M1	41.42 abc	29.62 a	19.40 ab	7.19 ab	1.82 bcd	0.32 b	0.23 b
M1+E	4.27 de	13.10 abc	30.10 a	27.58 a	18.42 ab	5.31 ab	1.23 b
M2	37.61 a-d	25.79 ab	17.66 abc	8.33 ab	7.08 a-d	3.05 b	0.47 b
M2+E	7.91 cde	21.12 abc	28.50 a	25.77 a	12.92 a-d	3.79 b	0.00 b
EMS	8.38 cde	18.44 abc	26.37 ab	32.14 a	12.80 a-d	1.77 b	0.10 b
EÇ+MS	22.29 b-e	22.97 abc	19.42 abc	16.36 ab	12.75 a-d	6.00 b	0.21 b
KS1	2.46 e	6.12 cd	17.73 ab	15.98 ab	19.73 abc	14.08 ab	23.91 a
KS2	3.20 e	7.71 bcd	12.90 abc	30.14 a	28.02 a	14.78 ab	3.25 ab
KS3	7.17 de	13.05 abc	25.89 ab	31.76 a	16.00 a-d	4.59 ab	1.54 ab
S1	50.73 ab	32.20 a	14.67 abc	2.03 b	0.14 cd	0.00 b	0.22 b
S2	35.70 a-d	37.48 a	17.93 ab	8.51 ab	0.38 bcd	0.00 b	0.00 b
S3	31.95 a-d	36.24 a	24.01 ab	6.72 ab	0.98 bcd	0.11 b	0.00 b
V1	10.39 cde	25.76 abc	24.33 ab	18.81 ab	14.25 a-d	5.73 ab	0.73 b
V2	0.43 e	6.41 cd	12.50 abc	13.46 ab	28.88 a	26.20 a	12.13 ab
V3	0.63 e	1.25 d	3.13 c	2.19 b	7.23 a-d	17.37 ab	28.21 a
HSD (%5)	25.24	17.41	19.63	21.85	22.88	20.77	21.37
2021							
Kontrol	2.05 gh	9.11 f	15.99 def	9.87 efg	3.13 efg	0.63 ef	0.00 d
M1	0.47 h	1.30 g	11.85 f	22.87 ab	27.53 a	12.51 ab	2.93 c
M1+E	2.01 fgh	7.91 f	28.74 ab	32.62 a	22.94 a	6.86 bc	0.60 d
M2	14.63 bc	6.64 f	18.54 c-f	19.76 bc	10.69 c	13.78 ab	8.37 b
M2+E	6.14 def	21.29 de	32.87 a	23.05 ab	11.85 bc	2.98 cd	0.85 d
EMS	1.67 gh	6.67 f	5.42 g	9.17 fg	8.33 cde	14.17 a	13.75 a
EÇ+MS	1.29 gh	11.57 f	21.04 b-e	17.81 b-e	6.42 c-f	1.87 de	0.00 d
KS1	14.60 bc	31.20 abc	32.23 a	19.56 bc	2.29 fg	0.12 ef	0.00 d
KS2	19.89 ab	36.19 ab	30.70 ab	11.64 c-g	1.45 g	0.13 ef	0.00 d
KS3	14.92 bc	24.50 cde	31.66 a	23.75 ab	8.44 cde	1.75 def	0.12 d
S1	11.11 cde	21.10 de	24.53 a-d	14.84 b-f	9.11 cd	1.11 def	0.00 d
S2	5.00 efg	0.00 h	12.50 ef	12.50 c-g	20.00 ab	7.50 abc	2.50 c
S3	5.29 ef	19.10 e	14.80 ef	11.63 d-g	22.37 a	8.20 abc	0.00 d
V1	12.10 bcd	26.10 cde	26.37 abc	12.67 c-g	2.54 fg	0.29 ef	0.00 d
V2	26.00 a	39.43 a	26.57 abc	6.42 g	1.55 g	0.00 f	0.00 d
V3	17.68 abc	28.49 bcd	31.14 ab	18.81 bcd	3.88 d-g	0.00 f	0.00 d
HSD (%5)	6.63	4.99	6.68	6.69	6.9	6.87	4.81

2021 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinde <54 mm meyve çapına sahip meyvelerin oranı %0.47 (M1) ile %26.00 (V2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 55-60 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı V2 (%39.43) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, 55-60 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı S2 (%0.00) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. 61-65 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı en yüksek M2+E (%32.87), KS1 (%32.23) ve KS3 (%31.66) uygulamalarından elde edilirken, 61-65 mm

meyve çapındaki meyvelerin oranı en düşük EMS (%5.42) uygulamasından elde edilmiştir. 66-70 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı M1+E (%32.62), uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, 66-70 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı V2 (%6.42) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitte 71-75 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı en yüksek M1 (%27.53), M1+E (%22.94) S3 (%22.37) uygulamalarından elde edilirken, 71-75 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı en düşük KS2 (%1.45) ve V2 (%1.55) uygulamalarından elde edilmiştir. 76-70 mm ve >80 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı en yüksek EMS (sırasıyla, %14.17 ve %13.75) uygulamasından elde edilirken, 76-70 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı en düşük V2 (%0.00) ve V3 (%0.00) uygulamalarından elde edilmiştir. >80 mm çapındaki meyvelerin oranı EMS (%13.75) uygulaması hariç diğer uygulamalar oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (izelge 4.35).

‘Granny Smith’ eşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkilerine ait sonuçlar izelge 4.36’da sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında ıskarta sınıfında (54 mm’den küçük) en yüksek meyve oranı kontrolde (%24.18) tespit edilirken, ıskarta sınıfında en düşük meyve oranı M2 (%0.00) ve KS3 (%0.00) uygulamalarında tespit edilmiştir. Çok küçük meyve sınıfında (55-60 mm) en yüksek meyve oranı M1 (27.30), S3 (%27.06), kontrol (%26.90), S2 (%25.80) ve M1+E (23.34) uygulamalarında belirlenirken, bu irilik sınıflandırmasında en düşük meyve oranı M2 (%0.43) uygulamasında belirlenmiştir. Küçük (61-65 mm) sınıfında meyve oranının %7.84 (KS3) ile %44.13 (M1) arasında değiştiği saptanmıştır. III. sınıf (66-70 mm) kalite grubundaki meyvelerin oranı EMS (%38.07), S1 (%37.70) ve E+MS (%34.26) uygulamalarında en yüksek iken III. sınıf (66-70 mm) kalite grubundaki meyvelerin oranı KS3 (%11.19) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir. II. sınıf (71-75 mm) meyve kalite sınıfında M2+E (%45.98) uygulaması en yüksek meyve oranına sahip olurken, bu kalite grubunda M1 (%4.56) uygulaması en düşük meyve oranına sahip olmuştur. I. sınıf-ekstra (76-80 mm) meyve grubundaki meyve oranı en yüksek KS3 (%39.75) ve M2 (%32.09) uygulamalarında belirlenirken, I. sınıf-ekstra meyve grubunda EMS (%3.26), M1+E (%2.27), kontrol (%1.81), E+MS (%1.59), S1 (%0.96), S2 (0.63), S3 (0.16) ve M1 (%0.32), uygulamaları en düşük meyve oranına sahip olmuştur. Meyve iriliği 80 mm’nin üzerinde olan meyvelerin oranı KS1 (%9.55) uygulaması en yüksek olduğu tespit

edilirken, 80 mm'nin üzerindeki meyveleri oranı M1 (0.00) ve Serenade sc uygulamalarında (0.00) en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.36. 'Granny Smith' çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)

Uygulamalar	<54	55-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
2020							
Kontrol	24.18 a*	26.90 a	22.88 a-d	18.51 abc	5.54 ef	1.81 d	0.18 de
M1	2.92 bc	27.30 a	44.13 a	20.77 abc	4.56 f	0.32 d	0.00 e
M1+E	18.57 a	23.34 a	22.19 a-d	25.30 abc	8.13 def	2.27 d	0.20 de
M2	0.00 c	0.43 d	9.33 def	14.03 bc	39.54 ab	32.09 a	4.56 abc
M2+E	0.76 bc	0.76 cd	5.69 ef	22.67 abc	45.98 a	19.67 bc	4.47 abc
EMS	0.93 bc	5.93 bcd	29.32 abc	38.07 a	21.24 bcd	3.26 d	1.25 cde
EÇ+MS	0.68 bc	11.03 a-d	31.97 ab	34.26 a	19.67 b-f	1.59 d	0.79 cde
KS1	0.80 bc	4.07 bcd	19.62 b-f	22.62 abc	17.46 b-f	25.89 abc	9.55 a
KS2	0.77 bc	2.93 bcd	13.23 c-f	20.03 abc	38.11 ab	19.09 bc	5.85 ab
KS3	0.00 c	1.25 cd	7.84 f	11.19 c	33.32 ab	39.75 a	6.65 ab
S1	3.26 bc	12.56 ab	34.51 ab	37.70 a	11.01 c-f	0.96 d	0.00 e
S2	5.50 b	25.80 a	34.73 ab	23.59 abc	9.75 def	0.63 d	0.00 e
S3	3.97 bc	27.06 a	43.91 a	19.20 abc	5.70 ef	0.16 d	0.00 e
V1	3.29 bc	5.35 bcd	18.21 b-f	28.06 ab	29.72 abc	14.95 c	0.41 de
V2	0.43 bc	3.80 bcd	9.41 def	28.65 ab	32.47 ab	18.30 bc	6.93 ab
V3	3.57 bc	10.03 abc	20.41 b-e	26.01 abc	20.07 b-e	17.51 bc	2.40 bcd
HSD (%5)	10.39	15.51	13.98	13.81	15.51	9.87	8.27
2021							
Kontrol	0.19 bc	1.54 bcd	6.83 b	17.04 cde	21.09 c	16.15 def	13.72 b
M1	0.00 c	0.00 e	8.36 ab	14.18 def	29.23 abc	34.65 a	12.37 bc
M1+E	0.00 c	3.20 abc	6.39 b	22.11 a-e	28.64 abc	24.45 a-d	12.82 bc
M2	0.00 c	0.88 cde	7.15 ab	21.58 a-e	32.30 abc	14.55 ef	2.46 e
M2+E	0.00 c	1.78 bcd	7.29 ab	19.90 b-e	29.25 abc	25.76 a-d	16.00 b
EMS	0.62 abc	1.81 bcd	4.57 c	18.08 b-e	23.39 bc	18.75 cde	28.29 ab
EÇ+MS	1.36 a	4.31 ab	6.26 b	24.47 a-d	37.73 a	19.20 cde	6.67 cde
KS1	0.36 bc	3.08 abc	6.03 b	13.32 ef	24.27 abc	19.24 cde	33.50 ab
KS2	0.00 c	4.09 ab	7.16 ab	19.04 b-e	28.68 abc	26.79 abc	14.49 b
KS3	0.30 bc	5.72 a	7.37 ab	16.12 cde	20.20 c	22.72 b-e	27.57 ab
S1	0.49 abc	3.06 bcd	13.63 ab	27.34 abc	29.83 abc	17.60 c-f	6.38 de
S2	0.40 bc	0.80 de	11.31 ab	26.16 abc	27.62 abc	8.97 f	4.75 e
S3	1.32 a	5.03 ab	16.87 a	33.10 a	34.85 ab	8.83 f	0.00 f
V1	0.71 abc	2.79 a-d	8.91 ab	28.50 ab	32.41 abc	16.11 def	10.76 bcd
V2	1.30 ab	2.82 a-d	6.91 b	22.07 a-e	26.64 abc	25.49 a-d	15.37 b
V3	0.51 abc	0.00 e	4.12 c	6.66 f	24.50 abc	30.81 ab	34.92 a
HSD (%5)	4.05	6.05	8.65	7.84	8.42	7.18	6.22

*Açı transformasyonu uygulanmıştır.

2021 yılında 'Granny Smith' çeşidinde <54 mm çapındaki meyvelerin oranının EÇ+MS (%1.36) ve S3 (%1.32) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu gruptaki diğer uygulamaların düşük değerlerde olduğu saptanmıştır. Bu çeşitte 55-60 mm çapındaki meyvelerin oranının KS3 (%5.72) uygulamasında en yüksek olduğu

belirlenirken, 55-60 mm çapındaki meyveleri oranı M1 (%0.00) ve V3 (%0.00) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ eşidinde 61-65 mm gruptaki en yüksek meyve oranı S3 (%16.83) uygulamasında tespit edilmiştir. Bu çeşitte 61-65 mm çapına sahip en düşük meyve oranı EMS (%4.57) ve V3 (%4.12) uygulamalarında belirlenmiştir. Çeşidin 66-70 mm meyve çapına sahip meyvelerin oranının %6.66 (%V3) ile %33.10 (S3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 71-75 mm çapındaki en yüksek meyvelerin oranı E+MS (%37.73) uygulamasında belirlenirken, 71-75 mm çapındaki en düşük meyve oranı kontrol (%21.09) ve KS3 (%20.20) uygulamalarında belirlenmiştir. 76-80 mm çapındaki meyvelerin oranı M1 (%34.65) uygulamasında en yüksek iken, 76-80 mm çapındaki meyvelerin oranı S2 (%8.97) ve S3 (%8.83) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ eşidinde >80mm çapına sahip meyvelerin oranı % 0.00 (S3) ile % 34.92 (V3) arasında değiştiği saptanmıştır (izelge 4.36).

‘Idared’ eşidinde ıskarta sınıfı olarak tanımlanan 54 mm’den küçük meyveler % 8.90 ile en yüksek kontrolde belirlenmiştir. Çok küçük (55-60 mm) kalite grubunda yer alan meyvelerin oranı kontrolde (%17.78) en yüksek olduğu tespit edilirken, bu kalite grubuna giren meyvelerin oranı M1 (%0.00) ve KS3 (%0.00) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Küçük meyve (61-65 mm) grubunda yer alan en yüksek meyve miktarı S2 (%28.12), S1 (%26.75), S3 (%23.82), V1 (%23.26) ve kontrol (%22.18) uygulamalarından elde edilirken, küçük meyve grubunda en düşük meyve miktarı KS1 (%0.91) uygulamasından elde edilmiştir. ‘Idared’ eşidinde III. sınıf (66-70 mm) kalitede meyvelerin oranı S1 (%36.59) ve S2 (%35.15) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, III. sınıf kalitede meyvelerin oranı V3 (%11.50), M1 (%11.49) ve M2 (%6.66) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. Bu eşitte II. sınıf (71-75 mm) meyvelerin oranı E+MS (%41.61) uygulamasında en fazla, II. sınıf meyvelerin oranı M2 (%13.73) uygulaması en düşük olduğu saptanmıştır. I. sınıf ekstra (76-80 mm) sınıftaki en yüksek meyvelerin oranı M1 (%41.74) uygulamasından elde edilirken, bu kalite gruptaki en düşük meyvelerin oranı S2 (%1.29) uygulamasından elde edilmiştir. 80 mm üzerinde olan meyvelerin oranı M2 (%42.43) uygulamasında en yüksek iken, 80 mm üzerinde olan meyvelerin oranı S1 (%0.00) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.37).

Çizelge 4.37. ‘Idared’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kalite sınıflarına etkileri (%)

Uygulamalar	<54	55-60	61-65	66-70	71-75	76-80	>80
2020							
Kontrol	8.90 a	17.78 a	22.18 a	22.09 abc	20.62 abc	5.62 cde	2.80 e-g
M1	0.00 b	0.00 d	3.16 cde	11.49 c	25.54 abc	41.74 a	18.07 bcd
M1+E	0.34 b	1.57 cd	3.62 b-e	20.07 abc	24.81 abc	28.07 ab	21.53 ab
M2	0.35 b	1.27 cd	1.37 de	6.66 c	13.73 c	34.19 ab	42.43 a
M2+E	0.43 b	1.65 cd	5.32 b-e	16.59 abc	27.72 abc	29.61 ab	18.66 bc
EMS	0.41 b	3.18 a-d	12.42 abc	32.35 ab	38.79 ab	11.74 b-e	1.11 fgh
EÇ+MS	0.41b	1.59 cd	5.47 b-e	24.06 abc	41.61 a	21.40 a-d	5.46 c-g
KS1	0.50 b	2.49 a-d	11.04 a-d	29.46 ab	39.23 ab	15.08 a-d	2.20 d-g
KS2	0.00 b	1.18 cd	0.91 e	14.13 bc	32.54 abc	37.78 a	13.47 b-e
KS3	0.00 b	0.00 d	4.65 b-e	16.91 abc	35.46 abc	34.69 ab	8.29 b-g
S1	3.13 ab	11.44 abc	26.75 a	36.59 a	18.57 abc	3.53 de	0.00 h
S2	4.11 ab	15.43 ab	28.12 a	35.15 a	15.56 bc	1.29 e	0.33 gh
S3	4.15 ab	10.17 abc	23.82 a	34.08 ab	22.32 abc	4.82 de	0.65 gh
V1	4.69 ab	9.36 abc	23.26 a	31.66 ab	23.70 abc	6.67 cde	0.67 gh
V2	1.32 ab	3.00 bcd	15.85 ab	34.30 ab	32.19 abc	11.52 b-e	1.82 fgh
V3	7.27 ab	10.91 abc	1.40 e	11.50 c	27.72 abc	28.29 abc	12.90 b-f
HSD (%5)	12.61	16.55	14.76	14.22	16.71	17.85	14.89
2021							
Kontrol	0.00 c	4.91 a-d	7.14 abc	23.51 a	19.66 b-e	29.21 ab	27.15 de
M1	2.15 ab	7.10 ab	8.82 a	11.95 a-d	25.13 bc	26.56 ab	18.23 g
M1+E	1.66 abc	4.30 a-e	11.26 a	20.11 ab	35.71 a	21.05 ab	5.92 ef
M2	1.29 abc	2.10 b-f	7.57 ab	14.71 a-d	25.04 bcd	21.62 bcd	27.34 de
M2+E	0.91 abc	2.40 b-f	4.02 cd	13.45 a-d	19.09 c-f	21.25 bcd	38.88 cd
EMS	0.91 bc	2.66 b-f	3.88 cd	7.96 bcd	12.28 gh	14.85 cd	57.46 ab
EÇ+MS	0.18 c	1.41 def	2.20 d	5.49 d	14.89 e-h	27.89 ab	47.93 bc
KS1	0.26 c	0.44 f	3.61 d	6.57 cd	10.48 h	24.06 ab	54.57 ab
KS2	0.19 c	0.77 f	3.28 d	8.72 a-d	13.85 e-h	21.66 bcd	51.54 ab
KS3	0.18 c	0.80 f	2.51 d	7.90 cd	13.51 e-h	26.19 ab	46.91 bc
S1	1.87 abc	5.76 abc	8.90 a	17.07 abc	21.95 bcd	23.59 abc	20.91 ef
S2	0.47 bc	1.49 d-f	4.88 bcd	12.01 a-d	26.16 b	32.65 a	21.95 ef
S3	3.54 a	8.05 a	8.17 ab	13.46 a-d	23.33 bcd	26.52 ab	16.80 f
V1	0.22 c	1.46 ef	3.06 d	5.32 d	13.20 fgh	28.10 ab	46.13 bc
V2	1.02 abc	1.93 def	3.91 cd	11.58 a-d	18.10 d-g	26.53 ab	36.93 cd
V3	0.00 c	0.66 f	2.77 d	6.15 cd	12.33 gh	14.15 d	63.94 a
HSD (%5)	6.75	7.16	4.44	10.38	4.93	6.6	7.29

2021 yılında ‘Idared’ çeşidinde, <54 mm meyve çapında en yüksek meyvelerin oranı S3 (%3.54) uygulamasında tespit edilirken, <54 mm meyve çapında en düşük meyvelerin oranı KS1 (%0.26), V1 (%0.22), KS2 (%0.19), EÇ+MS (%0.18), KS3 (%0.18), kontrol (%0.00) ve V3 (%0.00) uygulamalarında tespit edilmiştir. Bu çeşitte 55-60 mm meyve çapındaki en yüksek meyve oranı S3 (%8.05) uygulamasından elde edilirken, 55-60 mm meyve çapındaki en düşük meyve oranı KS3 (%0.80), KS2 (%0.77),

V3 (%0.66) ve KS1 (% 0.44), uygulamalarından elde edilmiştir. 61-65 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı M1+E (%11.26), S1 (%8.90) ve M1 (%8.82) uygulamalarında en yüksek iken, 61-65 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı KS1 (%3.61), KS2 (%3.28), V1 (%3.06), V3 (%2.77), KS3 (%2.51) ve EÇ+MS (%2.20) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır. Çeşidin 66-70 mm meyve çapındaki meyve oranı en yüksek kontrolde (%23.51) olduğu belirlenirken, 66-70 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı en düşük EÇ+MS (%5.49) ve V1 (%5.32) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde 71-75 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı %10.48 (KS1) ile %35.71 (M1+E) arasında, 76-70 mm meyve çapındaki meyvelerin oranı %14.15 (V3) ile %32.65 (S2) arasında ve >80 mm çapındaki meyvelerin oranı %16.80 (S3) ile %63.94 (V3) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

Bound (2005), ‘Royal Gala’ çeşidinde %2 kireç sülfür uygulamasının ürün yükünü yaklaşık %40 oranında azaltarak kontrolde 71 g olan meyve ağırlığının 111 g olduğunu tespit etmiştir. Stopar (2006), ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulanmayan kontrol ağaçlarında 107 g olan meyve ağırlığının %3 kireç sülfür ile çiçek seyreltmesi sonrasında 189 g’a çıktığını bildirmiştir. Stopar (2008), ‘Golden Delicious’ çeşidinde kireç sülfürün (52 adet) 65 mm üzerindeki meyve çapına sahip meyve sayısını kontrole (66 adet) göre düştüğü bildirmiştir. Sinatsch ve ark. (2010), ‘Pinova’ çeşidinde kontrole 99 g olan meyve ağırlığının kireç sülfür ile çiçek seyreltmesi sonrasında %76 oranında artış göstererek 175 g’ma ulaştığını bildirmişlerdir. Hennen ve ark. (2012), ‘Buckeye Gala’ elma çeşidinde elle seyreltmede meyve çapının 72 mm ve SÇKM içeriğini %11.9 olarak belirlenirken, makinalı seyreltme uygulamasında meyve çapının 75 mm ve SÇKM içeriğini %12.6 olarak belirlemiştir. Kon ve ark. (2013), ‘Buckeye Gala’ çeşidinde makineli seyreltmenin (300 döngü/dk) meyve ağırlığını %23 oranında arttığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, makinalı seyreltme uygulamalarının meyvenin SÇKM ve asit içeriklerini etkilemediğini belirtmişlerdir. McClure ve Cline (2015), ‘Empire’ elma çeşidinde makinalı seyreltmedeki (240 devir) meyve ağırlığı ve meyve çapı değerlerinin (sırasıyla, 142 g ve 72.4 mm) elle meyve seyreltmedeki meyve ağırlığı ve meyve çapı değerlerine (sırasıyla, 115 g ve 66.7 mm olan) göre daha yüksek değerlere sahip olduğunu saptamışlardır. Rosa (2016), ‘Gala’ çeşidinde elle seyreltmenin 60 mm ve 60-65 mm çapından meyve sayısının azaldığını 70-75 mm ve 75-80 mm meyve çapının oranın arttığını vurgulamıştır. Peifer ve ark. (2018), ‘Mondial Gala’ çeşidinde kontrolde 110 g

olan meyve ağırlığının elle meyve seyreltmesinde 140 g ve makinalı seyreltme+elle meyve seyreltmede 160 g'ın üzerine çıktığını bildirmiştir.

Bu bulgulara benzer olarak elmada kimyasal seyreltme uygulamalarının konusunda da meyve irilik sınıflarının olumlu etkilendiği Webster (2002), Ding ve ark. (2017) ve Netsawang ve ark. (2023) tarafından da belirtilmiştir. Ağaçtaki ürün yoğunluğun azalması ile 65 mm üzeri meyve çapı oranı arttığını ve 65 mm üzeri meyve çapı oranı 'WA38' elma çeşidinde en yüksek gövde kesit alanına düşen meyve 2.1 olduğunda %35 iken, 4.1 meyve olduğunda bu oran %33 düştüğünü bildirmişlerdir.

Bu çalışmadaki seyreltme uygulamasına bağlı olarak oluşan ürün yükünün çeşitlerin meyve kalitesini etkilediği ile ilgili sonuçlar araştırmacıların bulgularıyla uyumlu olduğu söylenebilir.

4.12.3. Meyve kalite özellikleri

4.12.3.1. Meyvenin fiziksel ve kimyasal özellikleri

Seyreltme uygulamalarının organik olarak yetiştirilen elma çeşitlerinin meyve kalitesi üzerine istatistiksel olarak önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Buna göre, 2020 yılında, 'Braeburn' çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı V3 (244.70 g) uygulamasında saptanırken, en düşük meyve ağırlığı kontrolde (167.15 g) saptanmıştır. Meyve boyunun 62.84 mm (S2) ile 74.71 mm (EÇ+MS) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve eni V3 (81.24 mm) uygulamasında en yüksek iken, meyve eni kontrolde (70.19 mm) en düşük olduğu belirlenmiştir. En yüksek meyve et sertliği KS3 uygulamasından (7.54 kg-kuvvet) elde edilirken, en düşük meyve et sertliği S3 (6.01 kg-kuvvet) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.38). Tohum sayısı EMS (8.71 adet) uygulamasında en fazla iken, KS3 (5.78 adet) uygulamasında en az olduğu saptanmıştır. Meyve sap uzunluğu değerlerine uygulamaların istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı ancak vinas uygulamalarının meyve sap uzunluğunu arttırdığı saptanmıştır. Meyve sapı KS2 (3.10 mm) uygulamasında daha kalın, meyve sapı M1+E (2.37 mm), V2 (2.37 mm), M1 (2.36 mm), kontrol (2.31 mm) ve S2 (2.28 mm), uygulamalarında daha ince olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri (2020-2021)

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Eti Sertliği (kg-kuvvet)	Tohum Sayısı (adet)	Meyve Sapı	
						Uzunluk (mm)	Kalınlık (mm)
2020							
Kontrol	167.15 g	63.09 de	70.19 g	6.55 a-e	6.67 ab	15.32	2.31 b
M1	191.27 efg	65.09 cde	73.55 d-g	6.57 a-e	7.32 ab	16.02	2.36 b
M1+E	209.52 de	70.13 abc	75.39 c-f	7.22 a-d	7.17 ab	15.28	2.37 b
M2	197.55 def	68.06 b-e	74.35 def	6.77 a-e	5.98 ab	15.35	2.49 ab
M2 + E	236.71 abc	72.61 ab	78.99 ab	6.66 a-e	6.28 ab	14.79	2.50 ab
EMS	217.76 bcd	70.51 abc	76.09 b-e	6.78 a-e	8.71 a	13.29	2.65 ab
EÇ+MS	241.26 ab	74.71 a	78.18 abc	6.75 a-e	7.14 ab	14.73	2.46 ab
KS1	209.81 de	67.91 b-e	76.70 bcd	7.43 ab	6.63 ab	14.28	2.41 ab
KS2	211.53 cde	68.59 bcd	76.37 b-e	7.32 abc	5.82 ab	13.82	3.10 a
KS3	196.99 def	65.23 cde	73.71 def	7.54 a	5.78 b	15.12	2.92 ab
S1	193.67 def	66.02 cde	74.68 def	6.30 cde	6.48 ab	16.14	2.64 ab
S2	178.51 fg	62.84 e	72.37 fg	6.13 de	6.74 ab	16.12	2.28 b
S3	181.77 fg	65.62 cde	73.21 efg	6.01 e	7.30 ab	15.46	2.39 ab
V1	183.43 fg	65.11 cde	73.07 efg	7.13 a-e	6.88 ab	16.44	2.39 ab
V2	199.81 def	67.37 b-e	74.93 c-f	6.39 b-e	6.90 ab	16.41	2.37 b
V3	244.70 a	72.13 ab	81.24 a	7.18 a-d	6.28 ab	16.06	2.67 ab
HSD (%5)	25.93	5.65	3.45	1.12	2.91	Ö.D	0.72
2021							
Kontrol	201.50 h	74.08 fg	68.38 cd	4.49 ab	4.86 b	18.11 bc	2.34
M1	206.42 gh	75.59 b-g	67.85 cd	4.67 ab	5.44 ab	17.70 bc	2.29
M1+E	207.70 fgh	75.31 c-g	68.51 cd	4.69 ab	6.72 a	16.66 c	2.22
M2	228.57 de	78.63 a-d	71.58 abc	4.47 ab	6.38 ab	18.17 bc	2.33
M2 + E	236.78 cd	79.65 ab	70.66 abc	4.72 ab	6.54 a	17.20 bc	2.35
EMS	220.71 efg	78.08 a-f	68.97 bc	4.36 ab	6.27 ab	18.32 bc	2.33
EÇ+MS	203.80 h	74.31 efg	67.62 cd	4.79 ab	6.92 a	17.78 bc	2.27
KS1	221.88 def	78.22 a-f	69.73 abc	4.60 ab	6.72 a	18.56 bc	2.11
KS2	252.12 b	81.36 a	72.95 ab	4.81 ab	6.12 ab	19.04 ab	2.19
KS3	248.26 bc	79.45 abc	72.95 ab	5.06 a	6.77 a	18.53 bc	2.16
S1	200.92 h	74.32 efg	67.70 cd	4.31 b	5.72 ab	17.66 bc	2.35
S2	210.18 fgh	74.75 d-g	69.80 abc	4.43 ab	6.32 ab	18.52 bc	2.17
S3	173.91 i	72.27 g	64.16 d	4.61 ab	5.84 ab	18.19 bc	2.27
V1	230.46 de	78.39 a-e	69.86 abc	4.94 ab	5.90 ab	17.95 bc	2.33
V2	230.84 de	78.39 a-e	70.91 abc	4.91 ab	5.60 ab	19.05 ab	2.10
V3	268.69 a	79.01 a-d	73.81 a	4.92 ab	5.71 ab	21.03 a	2.29
HSD (%5)	15.04	4.3	4.37	0.72	1.61	2.23	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı ve meyve eni değerleri V3 (sırasıyla, 268.69 g ve 73.81 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek meyve boyu KS2 (81.36 mm) uygulamasında saptanmıştır. En düşük meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni değerleri S3 (sırasıyla, 173.91 g, 72.27 mm ve 64.16 mm) uygulamasında belirlenmiştir. Meyve et sertliği 4.31 kg-kuvvet (S1) ile 5.06 kg-kuvvet (KS3) arasında değişim göstermiştir. Meyvedeki tohum sayısının EÇ+MS (6.92 adet),

KS3 (6.77 adet), KS1 (6.72 adet), M1+E (6.72 adet) ve M2+E (6.54 adet) uygulamalarında en fazla olduğu belirlenirken, en az tohum sayısı kontrolde (4.86 adet) belirlenmiştir. Meyve sap uzunluğu 16.66 mm (M1+E) ile 21.03 mm (V3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve sap kalınlığını etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.38).

‘Braeburn’ çeşidinin meyvenin kimyasal özelliklerine seyreltme uygulamalarının etkileri her iki yılda da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.39). Buna göre, 2020 yılında SÇKM, pH ve asitlik değerlerinin KS2 (%14.12, 3.36 ve %0.77) ve KS3 uygulamalarında (sırasıyla, %14.08, 3.38 ve %0.76) en yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük SÇKM oranı V1 (%11.10) uygulamasında, en düşük pH değeri V2 (3.09) uygulamasında ve en düşük asit oranı M1 (%0.64) uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.39. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH	TEA (%)	SÇKM (%)	pH	TEA (%)
2020				2021		
Kontrol	11.57 de	3.17 bc	0.65 de	15.46 ab	3.44 a	0.66 b
M1	11.76 de	3.17 bc	0.64 e	15.18 abc	3.34 ab	0.66 b
M1+E	11.51 de	3.18 bc	0.71 a-e	14.70 a-d	3.37 ab	0.64 b
M2	11.62 de	3.20 b	0.68 cde	15.05 a-d	3.38 ab	0.68 ab
M2 + E	12.04 cd	3.22 b	0.71 a-d	14.10 cd	3.33 ab	0.69 ab
EMS	11.66 de	3.17 bc	0.70 a-e	14.00 d	3.25 b	0.65 b
EÇ+MS	11.98 cd	3.18 bc	0.69 b-e	14.52 bcd	3.33 ab	0.67 b
KS1	12.50 c	3.15 bc	0.76 ab	14.64 a-d	3.27 ab	0.67b
KS2	14.12 a	3.36 a	0.77 a	14.96 a-d	3.37 ab	0.69 ab
KS3	14.08 a	3.38 a	0.76 a	15.26 ab	3.38 ab	0.77 a
S1	11.48 de	3.15 bc	0.67 cde	15.20 abc	3.38 ab	0.64 b
S2	11.48 de	3.15 bc	0.67 cde	15.50 ab	3.42 a	0.67 b
S3	11.88 cd	3.13 bc	0.68 cde	15.02 a-d	3.32 ab	0.66 b
V1	11.10 e	3.12 bc	0.70 a-e	15.56 ab	3.35 ab	0.69 ab
V2	11.94 cd	3.09 c	0.69 a-e	14.82 a-d	3.30 ab	0.67 b
V3	13.35 b	3.32 a	0.73 abc	15.74 a	3.33 ab	0.73 ab
HSD (%5)	0.71	0.11	0.07	1.13	0.18	0.09

2021 yılında ‘Braeburn’ çeşidinde SÇKM değeri V3 (%15.74) uygulamasında ve pH değeri S2 uygulamasında en yüksek olarak belirlenirken, SÇKM ve pH değerleri EMS (sırasıyla, %14.00 ve 3.25) uygulamasında en düşük olarak belirlenmiştir. En yüksek

meyve asitlik oranı %0.77 ile KS3 uygulamasında tespit edilirken, diğer uygulamalarda meyve asit içeriğinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Seyreltme uygulamalarının ‘Buckeye Gala’ çeşidindeki meyve kalite özelliklerini etkilediği tespit edilmiş olup Çizelge 4.40’de sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında en yüksek meyve ağırlığı V2 (158.11 g) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve ağırlığı S3 (123.13 g) uygulamasında belirlenmiştir. Uygulamaların meyve boyu değerlerine etkisinin istatistiksel olarak önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Meyve eni değerleri 64.51 mm (S3) ile 70.06 mm (V2) arasında değişim göstermiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde meyve eti sertliği EMS (7.32 kg-kuvvet) ve KS3 (7.26 kg-kuvvet) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilirken, en düşük meyve eti sertliği V3 (4.79 kg-kuvvet) uygulamasında tespit edilmiştir. Meyvedeki tohum sayısı kontrol (1.78 adet), M1+E (1.77 adet), S3 (1.64 adet), S1 (1.44 adet), M2+E (1.42 adet), EÇ+MS (1.38 adet) ve EMS (1.04 adet) uygulamalarında en düşük olarak belirlenmiştir. Meyve sap uzunluğunun 21.11 mm (V3) ile 26.54 mm (V1) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. En yüksek meyve sap kalınlığı M1 (5.67 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve sap kalınlığı V1 (2.51 mm), S1 (2.50 mm), S2 (2.48 mm), M1+E (2.44 mm), kontrol (2.40 mm), EMS (2.37 mm) ve S3 (2.36) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.40).

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni V3 (sırasıyla, 163.15 g, 72.34 mm ve 64.69 mm) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenmiştir. En düşük meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni değerleri KS3 uygulanan bitkilerdeki meyvelerden (sırasıyla, 116.62 g, 63.40 mm ve 54.62 mm) elde edilmiştir. En yüksek meyve eti sertliği KS1 (6.26 kg-kuvvet) uygulamasında tespit edilirken, en düşük meyve eti sertliği M1+E (3.68 kg-kuvvet) ve M1 (3.62 kg-kuvvet) uygulamalarında tespit edilmiştir. Meyvedeki tohum sayısının V3 (3.27 adet) ve M2 (3.00 adet) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, tohum sayısı S3 (1.24 adet) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. Meyve sap uzunluğu kontrol (26.40 mm) ve V1 (25.01 mm) uygulamalarında en yüksek iken, meyve sap uzunluğu KS3 (16.28 mm) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. En yüksek meyve sap kalınlığı V3 (3.27 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve sap kalınlığı KS1 (2.30 mm), EÇ+MS (2.20 mm) ve S1 (2.20 mm) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Eti Sertliği (kg-kuvvet)	Tohum Sayı (adet)	Meyve Sapı	
						Uzunluk (mm)	Kalınlık (mm)
2020							
Kontrol	138.24 b-e	61.36	66.95 abc	7.15 ab	1.78 b	25.62 ab	2.40 c
M1	150.19 ab	63.11	68.59 ab	6.21 abc	2.82 ab	24.87 ab	5.67 a
M1+E	136.05 b-e	60.80	66.50 abc	5.99 bcd	1.77 b	23.65 ab	2.44 c
M2	147.04 a-d	63.82	68.30 abc	5.78 cd	2.20 ab	24.11 ab	2.83 bc
M2 + E	141.83 a-e	63.72	67.09 abc	6.99 abc	1.42 b	22.68 ab	2.61 bc
EMS	142.34 a-e	61.72	67.26 abc	7.32 a	1.04 b	24.06 ab	2.37 c
EÇ+MS	145.56 a-d	62.95	67.33 abc	6.11 abc	1.38 b	23.08 ab	2.53 bc
KS1	134.91 b-e	61.41	65.78 bc	6.84 abc	2.36 ab	23.30 ab	2.57 bc
KS2	128.46 de	59.24	65.21 bc	6.87 abc	2.44 ab	24.64 ab	2.66 bc
KS3	136.21 b-e	60.96	66.09 bc	7.26 a	2.46 ab	21.97 ab	2.61 bc
S1	130.26 cde	60.42	65.43 bc	7.04 ab	1.44 b	25.70 ab	2.50 c
S2	130.07 cde	61.10	65.58 bc	6.92 abc	1.92 ab	24.75 ab	2.48 c
S3	123.13 e	59.11	64.51 c	6.92 abc	1.64 b	25.02 ab	2.36 c
V1	142.01 a-e	61.98	67.23 abc	7.03 ab	1.82 ab	26.54 a	2.51 c
V2	158.11 a	63.60	70.06 a	6.66 abc	3.92 a	24.30 ab	2.82 bc
V3	147.93 abc	62.81	67.80 abc	4.79 d	2.83 ab	21.11 b	3.13 b
HSD (%5)	19.28	Ö.D.	3.8	1.21	2.14	5.08	0.61
2021							
Kontrol	137.01 efg	66.32 bcd	59.71 bcd	5.29 bcd	1.84 bcd	26.40 a	2.50 bc
M1	149.23 b	68.61 ab	62.43 ab	3.62 g	2.40 a-d	21.57 cde	2.57 abc
M1+E	156.95 ab	69.35 ab	62.39 ab	3.68 g	1.62 cd	22.84 bcd	2.65 abc
M2	144.89 bcd	67.87 bc	62.34 ab	3.87 fg	3.00 a	24.15 a-d	2.48 bc
M2 + E	144.25 b-e	68.09 abc	61.66 ab	3.88 fg	1.94 bcd	24.20 a-d	2.54 bc
EMS	133.59 g	65.67 bcd	59.29 bcd	5.55 a-d	1.72 cd	23.76 a-d	2.48 bc
EÇ+MS	141.22 c-g	66.47 bcd	60.45 abc	4.84 de	1.58 cd	24.11 a-d	2.20 c
KS1	116.98 h	64.36 cd	56.08 cde	6.26 a	1.46 cd	21.42 de	2.30 c
KS2	136.31 de	66.63 bcd	55.66 de	5.01 b-e	2.55 abc	22.10 bcd	2.37 bc
KS3	116.62 h	63.40 d	54.62 e	4.87 cde	2.48 a-d	16.28 f	2.36 bc
S1	144.98 bcd	68.17 abc	61.71 ab	4.52 ef	2.16 a-d	24.80 ab	2.20 c
S2	143.90 b-e	67.22 bcd	61.18 ab	3.89 fg	1.84 bcd	21.39 de	2.44 bc
S3	143.21 b-f	67.42 bcd	60.52 ab	5.35 bcd	1.24 d	22.61 bcd	2.53 bc
V1	163.15 a	72.34 a	64.49 a	3.84 fg	1.52 cd	25.01 a	3.04 ab
V2	147.17 bc	68.23 abc	59.75 bcd	5.65 ab	2.38 a-d	21.53 de	2.39 bc
V3	138.17 d-g	66.48 bcd	59.64 bcd	5.60 abc	3.27 a	18.72 ef	3.27 a
HSD (%5)	7.28	4.21	4.39	0.73	1.24	3.24	0.73

Ö.D.: Önemli değil

‘Buckeye Gala’ çeşidinin meyve kimyasal özellikleri Çizelge 4.41’de sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında en yüksek SÇKM içeriği V3 (%16.00) uygulamasından elde edilirken, en düşük SÇKM içeriği M1+E (%13.30), EÇ+MS (%13.30), M1 (%13.18), kontrol (%13.08) ve S1 (%13.02) uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek pH değerlerine KS3 (3.67) uygulaması sahip olurken, en düşük pH değerine kontrol (3.49)

ve EMS (3.49) uygulamaları sahip olmuştur. En yüksek meyve asitlik oranı KS1 (%0.65) uygulamasında tespit edilirken, en düşük asitlik oranı S2 (%0.44), M1 (%0.44) ve kontrol (%0.43) uygulamalarında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.41. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH	TEA (%)	SÇKM (%)	pH	TEA (%)
	2020			2021		
Kontrol	13.08 e	3.49 e	0.43 e	16.76 a-d	3.69 a	0.61 cd
M1	13.18 e	3.51 de	0.44 e	16.56 b-e	3.65 abc	0.58 d
M1+E	13.30 e	3.62 a-d	0.49 cde	17.32 a-d	3.57 d	0.62 cd
M2	13.90 de	3.61 a-e	0.54 bcd	15.68 d	3.62 a-d	0.58 d
M2 + E	13.98 cde	3.65 ab	0.56 bcd	16.24 cde	3.63 a-d	0.66 a-d
EMS	13.68 de	3.49 e	0.48 de	17.90 ab	3.58 cd	0.59 d
EÇ+MS	13.30 e	3.52 cde	0.49 cde	16.16 de	3.64 a-d	0.60 cde
KS1	15.36 ab	3.56 a-e	0.65 a	18.04 a	3.61 bcd	0.75 a
KS2	14.66 bcd	3.65 abc	0.57 bc	16.64 a-d	3.68 ab	0.73 ab
KS3	15.18 abc	3.67 a	0.61 ab	17.66 abc	3.59 cd	0.73 ab
S1	13.02 e	3.56 a-e	0.49 cde	16.52 a-e	3.64 a-d	0.59 d
S2	13.63 de	3.64 abc	0.44 e	16.34 cde	3.62 a-d	0.57 d
S3	13.58 de	3.57 a-e	0.50 cde	16.62 a-d	3.63 a-d	0.61 cd
V1	14.70 bcd	3.49 de	0.55 bcd	17.36 a-d	3.57 d	0.65 bcd
V2	14.58 bcd	3.53 b-e	0.60 ab	17.02 a-d	3.57 d	0.70 abc
V3	16.00 a	3.55 a-e	0.54 bcd	17.12 a-d	3.63 a-d	0.71 abc
HSD (%5)	1.28	0.13	0.08	1.45	0.07	0.11

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinin SÇKM değeri %15.68 (M2) ile %18.04 (KS1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Kontrol bitkilerindeki meyvelerde en yüksek pH değeri (3.69) ölçülürken, , M1+E (3.57), V1 (3.57) ve V2 (3.57) uygulamaları en düşük pH değeri ölçülmüştür. En yüksek meyve asitlik oranı KS1 (%0.75) uygulamasında belirlenirken, en düşük asitlik oranı EMS (%0.59), S1 (%0.59), M1 (%0.58), M2 (%0.58) ve S2 (%0.57) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.41).

Seyreltme uygulamalarının ‘Fuji’ çeşidinin meyve fiziksel özelliklerine etkileri Çizelge 4.42’de sunulmuştur. Buna göre, 2020 yılında meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni M2+E (sırasıyla, 269.18 g, 72.97 mm ve 87.88 mm) uygulamasında en yüksek olarak belirlenirken, en düşük meyve ağırlığı, meyve boyu ve meyve eni değerleri S3 (sırasıyla, 131.76 g, 56.47 mm ve 67.51 mm) ve kontrol (125.05 g, 55.00 mm ve 67.43

mm) uygulamalarında belirlenmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve et sertliğine ve meyvedeki tohum sayılarına etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. En yüksek sap uzunluğu S1 (23.54 mm) ve M1 (23.52 mm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük sap uzunluğu KS2 (18.71 mm) ve KS1 (18.61 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. Meyve sap kalınlığı KS2 (2.18 mm) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, meyve sap kalınlığı kontrol (1.89 mm) ve S3 (1.81 mm) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir.

2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde meyve ağırlığı KS3 (245.13 g) uygulamasında en olarak tespit edilirken, en düşük meyve ağırlığı M1 (172.87 g) uygulamasında tespit edilmiştir. Meyve boyu 74.51 mm (M1) ile 82.35 mm (M2+E) arasında değişmiştir. En yüksek meyve eni KS3 (72.76 mm) ve KS2 (72.27 mm), uygulamalarında tespit edilirken, en düşük meyve eni S1 (63.47 mm) ve M1 (63.08 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve et sertliğine ve meyve sap uzunluğuna etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. En yüksek meyvedeki tohum sayısı M1+E (9.05 adet) uygulamasından elde edilirken, en düşük tohum sayısı M1 (6.95 adet), KS1 (6.00 adet) ve KS3 (6.01 adet) uygulamasından elde edilmiştir. Sap kalınlığının 2.20 mm (M1) ile 2.67 mm (M1+E) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.43’de görüldüğü üzere, 2020 yılında ‘Fuji’ çeşidinin meyve kimyasal özelliklerinden en yüksek SÇKM içeriği KS2 (%17.10) uygulamasında belirlenirken, en düşük SÇKM içeriği kontrolde (%13.36) belirlenmiştir. pH değerlerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Buna göre pH değeri 3.37 (KS1) ile 3.49 (V2) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Meyvenin asit içeriği KS2 (%0.56) uygulamasında en yüksek iken, asit içeriğinin kontrolde (0.33) en düşük olduğu tespit edilmiştir.

‘Fuji’ çeşidinde 2021 yılında, en yüksek SÇKM içeriği, M1+E (%18.70) ve S2 (%18.53) uygulamalarında olduğu belirlenirken, en düşük SÇKM içeriği, M1 (%16.75) ve M2 (%16.75) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. pH değerinin M1 (3.60) uygulamasında en yüksek olduğu saptanırken, pH değeri EMS (3.43) ve S1 (3.43) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır. Asitlik oranı M1+E (0.53) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, asitlik oranı M1 uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.42. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Eti Sertliği (kg-kuvvet)	Tohum Sayısı (adet)	Meyve Sapı	
						Uzunluk (mm)	Kalınlık (mm)
2020							
Kontrol	125.05 g	55.00 e	67.43 ı	7.00	7.01	22.92 ab	1.89 c
M1	173.28 cde	63.03 bcd	72.66 fgh	6.44	7.56	23.52 a	2.19 abc
M1+E	170.77 c-f	64.28 bc	73.42 e-g	7.06	7.14	20.39 abc	2.12 bc
M2	184.35 bcd	65.05 b	76.40 b-f	6.51	7.58	21.70 abc	2.08 bc
M2 + E	269.18 a	72.97 a	87.88 a	6.86	5.98	22.12 abc	2.38 ab
EMS	207.94 b	65.95 b	79.56 b	6.83	6.74	21.76 abc	2.24 abc
EÇ+MS	205.64 b	67.11 b	78.43 bcd	7.02	6.41	22.21 abc	2.34 ab
KS1	181.08 bcd	66.90 b	74.21 d-g	7.50	6.42	18.61 c	2.21 abc
KS2	191.79 bc	66.37 b	77.29 b-e	7.47	6.52	18.71 c	2.58 a
KS3	176.97 b-e	65.95 b	74.93 c-g	7.41	6.00	19.17 bc	2.18 abc
S1	171.35 c-f	62.62 bcd	74.32 d-g	6.89	7.10	23.54 a	2.00 bc
S2	141.33 gf	58.49 de	69.20 hı	7.18	7.00	21.83 abc	2.01 bc
S3	131.76 g	56.47 e	67.51 ı	7.20	7.12	22.77 abc	1.81 c
V1	145.95 efg	59.20 de	70.42 ghı	6.89	6.34	21.96 abc	1.98 bc
V2	153.10 d-g	59.85 cde	71.42 ghı	7.11	6.44	21.78 abc	2.08 bc
V3	207.83 b	67.32 b	79.34 bc	6.67	6.98	21.87 abc	2.04 bc
HSD (%5)	31.91	4.93	4.61	Ö.D.	Ö.D.	4.17	0.44
2021							
Kontrol	-	-	-	-	-	-	-
M1	172.87 g	74.51 e	63.08 d	3.07	6.95 b	21.26	2.20 b
M1+E	209.70 cde	77.51 b-e	66.80 bc	3.96	9.05 a	21.59	2.67 a
M2	224.20 a-d	79.09 a-d	69.88 ab	3.51	7.05 ab	21.46	2.59 ab
M2 + E	235.39 ab	82.35 a	68.36 abc	3.45	7.49 ab	18.74	2.55 ab
EMS	230.00 abc	80.23 abc	69.86 ab	3.09	7.83 ab	21.41	2.38 ab
EÇ+MS	207.65 def	78.43 a-d	65.65 bcd	3.07	7.63 ab	19.37	2.35 ab
KS1	225.18 a-d	79.51 a-d	69.35 abc	3.21	6.00 b	18.98	2.36 ab
KS2	239.33 ab	81.73 ab	72.27 a	3.47	7.37 ab	19.76	2.50 ab
KS3	245.13 a	81.63 ab	72.76 a	3.62	6.01 b	19.65	2.56 ab
S1	189.75 efg	75.31 de	63.47 d	3.06	7.72 ab	21.82	2.24 ab
S2	187.6 fg	77.02 cde	64.90 cd	3.84	8.04 ab	20.66	2.61 ab
S3	-	-	-	-	-	-	-
V1	-	-	-	-	-	-	-
V2	-	-	-	-	-	-	-
V3	222.49 bcd	78.76 a-d	68.96 abc	3.41	7.47 ab	21.82	2.64 ab
HSD (%5)	21.09	4.49	4.54	Ö.D.	2.07	Ö.D.	0.45

Ö.D.: önemli değil

2020 ve 2021 yıllarında, ‘Golden Delicious’ çeşidinin meyvenin fiziksel özelliklerinin farklı seyreltme uygulamaları tarafından istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir (Çizelge 4.44). 2020 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı M1+E (193.10 g) uygulamasında belirlenirken, meyve ağırlığı en düşük kontrol (80.96 g) ve EMS (89.04 g) uygulamalarında belirlenmiştir. Meyve boyu M1+E (72.21 mm) uygulamasında en yüksek olarak tespit edilirken, meyve boyu EMS

(54.49 mm) ve kontrol (51.36 mm) uygulamalarında en düşük olarak tespit edilmiştir. Bu çeşitten yüksek meyve eni değerine M2+E (78.03 mm) ve M1+E (77.83 mm) uygulamalarındaki meyveler sahip olurken, en düşük meyve enine EMS (59.98 mm) ve kontrol (56.75 mm) uygulamalarındaki meyveler sahip olmuştur. ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve eti sertliğinin 6.91 kg-kuvvet (V3) ile 8.20 kg-kuvvet (S3) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. En yüksek tohum sayısı Serenade sc uygulamaları (sırasıyla, 8.18, 8.20, 8.58 adet), M1 (8.46 adet), M2 (8.31 adet) ve EÇ+MS (8.13 adet) uygulamalarından elde edilirken, en düşük tohum sayısı KS2 (6.34 adet) ve KS1 (6.32 adet) uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek meyve sap uzunluğu S2 (26.04 mm), S3 (25.84 mm), V3 (25.37 mm) ve V1 (24.90 mm) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük meyve sap uzunluğu M1+E (19.16 mm) uygulamasında tespit edilmiştir. Meyve sap kalınlığı 1.75 mm (kontrol) ile 2.71 mm (KS1) uygulaması arasında değişmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.43. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri (2020)

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH	TEA (%)	SÇKM (%)	pH	TEA (%)
		2020			2021	
Kontrol	13.36 e	3.44	0.33 e	-	-	-
M1	15.28 a-e	3.46	0.42 cde	16.75 d	3.60 a	0.31 f
M1+E	14.75 b-e	3.40	0.40 de	18.70 a	3.50 ab	0.53 a
M2	14.60 b-e	3.44	0.39 de	16.75 d	3.51 ab	0.37 ef
M2 + E	15.66 a-e	3.45	0.52 abc	18.08 abc	3.58 ab	0.46 a-e
EMS	14.64 b-e	3.44	0.39 de	17.55 a-d	3.43 b	0.41 cde
EÇ+MS	14.76 b-e	3.42	0.42 cde	17.14 cd	3.48 ab	0.38 def
KS1	16.64 ab	3.37	0.50 abc	17.68 a-d	3.48 ab	0.43 b-e
KS2	17.10 a	3.43	0.56 a	18.10 abc	3.51 ab	0.49 abc
KS3	16.16 abc	3.45	0.53 ab	18.42 ab	3.57 ab	0.52 ab
S1	14.68 b-e	3.40	0.38 de	17.25 bcd	3.43 b	0.36 ef
S2	14.20 cde	3.38	0.36 de	18.53 a	3.58 ab	0.49 abc
S3	14.08 cde	3.40	0.38 de	-	-	-
V1	13.76 de	3.41	0.36 de	-	-	-
V2	13.76 de	3.49	0.37 de	-	-	-
V3	15.98 a-d	3.45	0.44 bcd	18.20 abc	3.55 ab	0.47 a-d
HSD (%5)	2.33	Ö.D.	0.10	1.21	0.16	0.09

Ö.D.: Önemli değil

2021 yılında, ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve ağırlığının 126.29 g (V2) ile 214.60 g (EMS) arasında değiştiği saptanmıştır. Meyve boyu M1 (76.58 mm) uygulamasında en yüksek iken, en düşük V2 (64.10 mm) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. En yüksek meyve eni EMS (73.60 mm) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve eni V2 (62.61 mm) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Meyve et sertliği 4.31 kg-kuvvet (V1) ile 5.33 kg-kuvvet (EMS) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Eti Sertliği (kg-kuvvet)	Tohum Sayısı (adet)	Meyve Sapı	
						Uzunluk (mm)	Kalınlık (mm)
2020							
Kontrol	80.96 g	51.36 h	56.75 e	7.96 ab	7.54 ab	22.81 ab	1.75 d
M1	184.46 ab	69.63 a-d	76.70 ab	8.01 ab	8.46 a	23.95 ab	2.20 bcd
M1+E	193.10 a	72.21 a	77.83 a	7.67 ab	7.54 ab	19.16 b	2.42 abc
M2	179.08 abc	67.21 b-g	76.85 ab	6.98 ab	8.31 a	24.39 ab	2.28 abc
M2 + E	189.18 ab	71.12 abc	78.03 a	7.92 ab	7.82 ab	24.15 ab	2.21 bcd
EMS	89.04 g	54.49 h	59.98 e	7.12 ab	7.52 ab	23.31 ab	1.97 cd
EÇ+MS	154.58 c-f	66.66 c-g	71.99 cd	7.04 ab	8.13 a	23.97 ab	2.28 abc
KS1	168.55 a-d	69.37 a-e	73.25 bcd	7.03 ab	6.32 b	20.71 ab	2.71 a
KS2	172.22 abc	71.95 ab	74.19 abc	7.47 ab	6.34 b	21.07 ab	2.65 ab
KS3	157.31 c-f	68.16 a-f	71.28 cd	7.41 ab	7.16 ab	21.08 ab	2.45 abc
S1	154.02 c-f	63.93 fg	71.75 cd	7.66 ab	8.18 a	24.71 ab	2.13 cd
S2	169.42 a-d	68.62 a-f	74.76 abc	7.09 ab	8.20 a	26.04 a	2.22 bcd
S3	165.21 b-e	66.57 c-g	74.48 abc	8.20 a	8.58 a	25.84 a	2.28 abc
V1	146.08 def	65.04 d-g	71.20 cd	7.85 ab	7.07 ab	24.90 a	2.12 cd
V2	142.98 ef	64.66 efg	71.40 cd	7.36 ab	7.64 ab	24.47 ab	2.14 cd
V3	137.11 f	62.71 g	69.46 d	6.91 b	7.00 ab	25.37 a	2.05 cd
HSD (%5)	25.23	4.97	4.57	1.23	1.83	5.67	0.49
2021							
Kontrol	154.41 de	71.24 abc	65.02 cd	4.76 b-f	9.36 a	24.01 a-d	1.89 cd
M1	194.71 b	76.58 a	72.67 ab	4.91 a-e	8.30 ab	23.81 a-d	2.26 bc
M1+E	168.15 c	73.57 abc	68.87 a-d	4.86 a-f	7.80 a-d	25.02 abc	2.08 bcd
M2	190.04 b	74.99 ab	70.17 abc	4.81 a-f	8.06 abc	21.26 de	2.19 bcd
M2 + E	159.11 cde	71.51 abc	65.73 cd	4.48 ef	7.18 b-f	26.42 ab	1.97 bcd
EMS	214.60 a	75.48 ab	73.60 a	5.29 ab	8.33 ab	25.30 ab	3.06 a
EÇ+MS	160.85 cde	72.09 abc	66.30 bcd	4.85 a-f	7.60 b-e	25.34 ab	1.80 d
KS1	140.69 f	68.28 cd	64.77 cd	4.43 ef	7.44 b-f	21.74 cde	1.74 d
KS2	137.61 gf	68.01 cd	64.83 cd	4.60 def	6.46 def	23.99 a-d	1.81 d
KS3	163.12 cd	72.12 abc	68.96 a-d	4.77 b-f	7.80 a-d	23.72 a-e	1.96 bcd
S1	157.65 cde	67.81 cd	66.93 bcd	4.57 ef	6.99 b-f	26.88 a	2.33 bc
S2	187.54 b	72.46 abc	71.07 abc	5.33 a	6.63 c-f	23.04 b-e	2.94 a
S3	166.48 cd	72.65 abc	70.07 abc	5.17 abc	6.93 b-f	23.50 a-e	2.91 a
V1	139.75 fg	68.67 cd	64.84 cd	4.31 f	5.92 f	25.45 ab	1.99 bcd
V2	126.29 g	64.10 d	62.61 d	5.15 a-d	6.20 ef	20.32 e	2.35 b
V3	148.87 ef	70.22 bc	65.34 cd	4.67 c-f	6.36 def	24.38 a-d	1.92 bcd
HSD (%5)	13.52	5.79	6.41	0.57	1.59	3.43	0.45

2021 yılında, ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek tohum sayısı en yüksek kontrolde (9.36 adet) tespit edilirken, en düşük tohum sayısı V1 (5.92 adet) uygulamasında tespit edilmiştir. Sap uzunluğu 20.32 mm (V2) ile 26.88 mm (S1) arasında değiştiği saptanmıştır. Sap kalınlığı EMS (3.06 mm), S2 (2.94 mm) ve S3 (2.91) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, sap kalınlığı KS2 (1.81 mm), EÇ+MS (1.80 mm) ve KS1 (1.74 mm) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkilerine ait bulgular Çizelge 4.45’te sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında en yüksek SÇKM değeri S3 (%16.44) uygulamasından elde edilirken, en düşük SÇKM değeri EMS (%12.58) ve kontrol (%12.53) uygulamalarından elde edilmiştir. pH değeri 3.21 (M1+E) ile 3.35 (EÇ+MS) arasında değişim göstermiştir. Meyvenin asit içeriği KS1 (%0.72) ve S3 (%0.72) uygulamalarında en yüksek olarak saptanırken, asit içeriği EMS (%0.41) uygulamasında en düşük olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.45. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri (2020-2021)

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH	Asitlik Oranı (%)	SÇKM (%)	pH	Asitlik Oranı (%)
	2020			2021		
Kontrol	12.53 e	3.23 ab	0.60 a-d	15.53 bcd	3.50 ab	0.64 cd
M1	13.74 cde	3.21 ab	0.61 a-d	15.43 bcd	3.34 c	0.79 b
M1+E	15.72 abc	3.21 b	0.67 abc	14.60 def	3.40 bc	0.62 cd
M2	15.48 a-d	3.30 ab	0.61 a-d	15.75 bc	3.40 bc	0.72 bc
M2 + E	14.70 a-d	3.23 ab	0.63 a-d	14.76 cde	3.43 bc	0.62 cd
EMS	12.58 e	3.25 ab	0.41 e	14.70 cde	3.40 bc	0.95 a
EÇ+MS	13.98 de	3.35 a	0.51 de	16.47 b	3.46 abc	0.62 cd
KS1	15.14 a-d	3.27 ab	0.72 a	13.84 ef	3.57 a	0.56 d
KS2	16.12 ab	3.33 ab	0.71 ab	13.96 ef	3.44 bc	0.54 d
KS3	14.70 a-d	3.29 ab	0.71 ab	13.74 ef	3.42 bc	0.58 d
S1	14.12 b-e	3.25 ab	0.50 cde	14.51 def	3.42 bc	0.54 d
S2	14.86 a-d	3.26 ab	0.51 cde	18.57 a	3.57 a	0.92 a
S3	16.44 a	3.28 ab	0.72 a	17.60 a	3.50 ab	0.78 b
V1	14.00 cde	3.26 ab	0.61 a-d	14.48 def	3.41 bc	0.59 d
V2	13.66 de	3.25 ab	0.59 a-d	14.12 ef	3.57 a	0.54 d
V3	13.48 de	3.22 ab	0.54 b-e	13.64 f	3.46 ab	0.62 cd
HSD (%5)	2.03	0.15	0.17	1.05	0.11	0.14

2021 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinde SÇKM içeriği S2 (%18.57) ve S3 (%17.60) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, SÇKM içeriği V3 (%13.64) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. En yüksek pH değeri KS1 (3.57), S2 (3.57) ve V2 (3.57) uygulamalarından elde edilirken, en düşük pH değeri M1 (3.34) uygulamasından elde edilmiştir. Asitlik oranı EMS (%0.95) ve S2 (%0.92) uygulamalarında en yüksek iken, V1 (%0.59), KS3 (%0.58), KS1 (%0.56), KS2 (%0.54), S1 (%0.54) ve V2 (%0.54) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.45).

‘Granny Smith’ çeşidinde 2020 ve 2021 yılına ait seyreltme uygulamalarının fiziksel meyve özelliklerine etkileri Çizelge 4.46’da sunulmuştur. Buna göre 2020 yılında en yüksek meyve ağırlığı M2 (194.41 g) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve ağırlığı M1 (144.25 g) ve S2 (140.36 g) uygulamalarından elde edilmiştir. Meyve boyu KS1 (68.64 mm), M2+E (68.61 mm), M2 (67.33 mm) ve KS3 (67.72 mm) uygulamalarında en yüksek değerlere sahip olurken, meyve boyu S1 (60.39 mm), M1 (60.18 mm), S2 (60.03 mm), S3 (59.87 mm) ve kontrol (59.82 mm) uygulamalarında en düşük değerlere sahip olmuştur. En yüksek meyve eni değeri M2 (77.27 mm) uygulamasında tespit edilirken, en düşük meyve eni M1 (69.65 mm), S2 (69.48 mm) ve S3 (69.14 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve eti sertliğini istatistiksel olarak etkilemediği belirlenmiştir. Meyvedeki tohum sayısının 4.37 adet (KS2) ile 9.90 adet (S1) arasında değiştiği saptanmıştır. Meyve sap uzunluğu V3 (24.07 mm), V1 (24.05 mm), kontrol (23.43 mm), EMS (23.20 mm), M1+E (23.05 mm), S1 (23.05 mm) ve S3 (23.01 mm) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, meyve sap uzunluğu KS2 (16.18 mm) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. Seyreltme uygulamalarının meyve sap kalınlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamıştır (Çizelge 4.46).

2021 yılında ‘Granny Smith’ çeşidi KS1 (252.92 g) ve KS3 (260.03 g) uygulamalarında en yüksek meyve ağırlığına sahip olurken, EÇ+MS (178.03 g) ve S3 (172.58 g) uygulamalarında en düşük meyve ağırlığına sahip olmuştur. Meyve boyu KS1 (81.93 mm) ve KS3 (81.92 mm) uygulamalarında en yüksek iken, meyve boyu S3 (71.25 mm) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek meyve eni KS3 (75.08 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve eni EÇ+MS (64.15 mm), S2 (64.52 mm) ve S3 (64.50 mm) uygulamalarından elde edilmiştir. Meyve et sertliği V3 (4.30 kg-

kuvvet) ve M1 (4.24 kg-kuvvet) uygulamalarında en yüksek iken, meyve et sertliği M2 (2.66 kg-kuvvet) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. En fazla tohum sayısı S2 (8.92 adet), EMS (8.91 adet) ve M1 (8.20 adet) uygulamalarında belirlenirken, en az tohum sayısı V3 (5.48 adet) uygulamasında belirlenmiştir. Sap uzunluğu 18.90 mm (S3) ile 23.76 mm (V2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Sap kalınlığının ise 2.08 mm (M2+E) ile 2.97 mm (kontrol) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Eti Sertliği (kg-kuvvet)	Tohum sayısı (adet)	Meyve Sapı	
						Uzunluk (mm)	Kalınlık (mm)
2020							
Kontrol	146.79 cd	59.82 b	70.31 bc	6.96	6.86 b-e	23.43 a	1.86
M1	144.25 d	60.18 b	69.65 c	7.18	9.22 ab	21.54 ab	2.09
M1+E	150.33 bcd	61.89 ab	70.92 abc	7.46	7.64 a-d	23.05 a	2.04
M2	194.41 a	67.33 a	77.27 a	6.86	8.56 abc	22.07 ab	2.10
M2 + E	188.69 ab	68.61 a	76.71 ab	9.90	7.00 a-d	20.31 abc	2.15
EMS	162.52 a-d	63.44 ab	72.95 abc	6.20	7.28 a-d	23.20 a	2.06
EÇ+MS	155.53 a-d	62.74 ab	71.29 abc	7.30	6.88 b-e	21.91 ab	1.95
KS1	187.02 abc	68.64 a	74.80 abc	6.90	6.02 cde	19.66 abc	2.17
KS2	161.11 a-d	64.63 ab	70.65 abc	7.53	4.37 e	16.18 c	2.28
KS3	170.05 a-d	67.72 a	72.19 abc	8.05	5.45 de	17.40 bc	2.54
S1	148.10 bcd	60.39 b	70.99 abc	7.41	9.90 a	23.05 a	1.91
S2	140.36 d	60.03 b	69.48 c	6.43	8.00 a-d	21.33 abc	2.07
S3	146.64 cd	59.87 b	69.14 c	7.35	7.81 a-d	23.01 a	5.25
V1	164.94 a-d	63.63 ab	72.85 abc	6.87	5.52 de	24.05 a	2.10
V2	186.25 abc	66.06 ab	75.50 abc	7.14	5.72 de	21.30 abc	2.18
V3	165.30 a-d	64.58 ab	74.10 abc	6.79	5.68 de	24.07 a	1.97
HSD (%5)	41.54	6.89	6.82	Ö.D.	2.81	5.3	Ö.D.
2021							
Kontrol	208.71 efg	76.91 b-e	69.70 c-f	3.29 b-f	7.57 abc	21.14 a-e	2.97 a
M1	213.34 def	76.91 b-e	69.70 cde	4.24 a	8.20 a	21.15 a-e	2.76 ab
M1+E	214.47 def	76.92 b-e	69.50 cde	2.94 def	8.32 abc	20.52 a-e	2.36 ab
M2	195.55 gh	75.76 c-f	67.55 c-f	2.66 e	8.33 abc	19.40 de	2.26 ab
M2 + E	223.73 bcd	78.81 a-d	71.73 abc	2.77 ef	8.66 ab	23.08 ab	2.08 b
EMS	222.52 cde	79.05 a-d	70.04 b-e	3.16 c-f	8.91 a	22.81 abc	2.34 ab
EÇ+MS	178.03 j	73.46 efg	64.15 f	3.47 b-e	7.85 abc	22.02 a-e	2.37 ab
KS1	252.92 a	81.93 a	74.08 ab	3.25 c-f	8.12 abc	21.77 a-e	2.37 ab
KS2	237.96b	80.22 ab	71.53 abc	3.09 c-f	7.70 abc	21.30 a-e	2.29 ab
KS3	260.03 a	81.92 a	75.08 a	3.12 c-f	7.80 abc	20.19 b-e	2.56 ab
S1	193.50 hı	75.87 c-f	66.03 ef	3.55 a-d	7.13 bc	22.76 abc	2.51 ab
S2	179.80 ij	72.03 fg	64.52 f	3.25 c-f	8.92 a	19.53 cde	2.79 ab
S3	172.58 j	71.25 g	64.50 f	4.01 ab	6.78 cd	18.90 e	2.51 ab
V1	204.25 fgh	75.45 d-g	66.91 def	3.72 abc	7.67 abc	22.56 a-d	2.51 ab
V2	229.30 bc	80.27 ab	70.66 bcd	4.02 ab	8.43 ab	23.76 a	2.38 ab
V3	236.07 bc	79.99 abc	71.74 abc	4.30 a	5.48 d	22.43 a-d	2.43 ab
HSD (%5)	14.52	4.28	4.26	0.75	1.64	3.27	0.74

Ö.D.: Önemli değil

2020 yılında ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek SÇKM değeri KS3 (%13.74) ve KS1 (%13.42) uygulamalarından elde edilirken, en düşük SÇKM değeri V1 (%11.70), EMS (%11.50), M1 (%11.48), M1+E (%11.48), kontrol (%11.44), EÇ+MS (%11.38), S3 (%11.32) ve S2 (%11.16) uygulamalarından elde edilmiştir. pH değeri 2.84 (KS3) ile 2.93 (kontrol) arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve asitlik oranına %1.75 ile KS3 uygulaması sahip olmuştur (Çizelge 4.47).

‘Granny Smith’ çeşidinde, 2021 yılında, SÇKM içeriği %13.88 (M2) ile %15.54 (M1) arasında değişim göstermiştir. Çeşidin pH değerinin V3 (%3.13) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, pH değeri kontrol (%3.02), M1 (%3.02) ve KS1 (%3.02) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde asitlik oranı kontrol (%1.50), M1 (%1.50) ve KS3 (%1.49) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilirken, asitlik oranının M1+E (%1.12), M2+E (%1.13), M2 (%1.06) ve V2 (%1.05) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri (2020-2021)

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH	TEA (%)	SÇKM (%)	pH	TEA (%)
	2020			2021		
Kontrol	11.44 c	2.93 a	0.99 gh	14.95 ab	3.02 d	1.50 a
M1	11.48 c	2.88 ab	0.96 gh	15.54 a	3.02 d	1.50 a
M1+E	11.48 c	2.88 ab	1.07 fgh	14.24 ab	3.06 a-d	1.12 b
M2	12.04 bc	2.86 ab	1.26 de	13.88 b	3.08 a-d	1.06 b
M2 + E	11.86 bc	2.89 ab	1.38 cd	14.00 ab	3.06 a-d	1.13 b
EMS	11.50 c	2.84 ab	1.07 fgh	14.40 ab	3.11 ab	1.19 ab
EÇ+MS	11.38 c	2.90 ab	1.07 fgh	15.12 ab	3.11 ab	1.29 ab
KS1	13.42 a	2.90 ab	1.53 bc	14.82 ab	3.02 d	1.33 ab
KS2	12.80 ab	2.87 ab	1.57 ab	14.58 ab	3.05 a-d	1.30 ab
KS3	13.74 a	2.84 b	1.75 a	15.32 ab	3.03 bcd	1.49 a
S1	11.98 bc	2.89 ab	1.02 gh	14.56 ab	3.08 a-d	1.22 ab
S2	11.16 c	2.92 ab	0.94 h	15.18 ab	3.10 abc	1.26 ab
S3	11.32 c	2.92 ab	0.99 gh	15.18 ab	3.10 abc	1.29 ab
V1	11.70 c	2.86 ab	1.06 fgh	14.58 ab	3.07 a-d	1.14 ab
V2	11.82 bc	2.87 ab	1.25 def	13.98 ab	3.10 abc	1.05 b
V3	11.94 bc	2.93 a	1.13 efg	14.58 ab	3.13 a	1.17 ab
HSD (%5)	1.09	0.09	0.18	1.54	0.07	0.36

‘Idared’ çeşidinde, 2020 yılında gerçekleştirilen ölçümlerde, meyve ağırlığı ve meyve boyutları (meyve boyu ve meyve eni) en yüksek M2+E (sırasıyla, 290.87 g, 76.76 mm ve 87.92 mm) uygulamasında belirlenirken, bu özelliklerin S3 (sırasıyla, 156.53 g, 57.56 mm ve 72.89 mm) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Meyve eti sertliği bakımından, M2 (6.75 kg-kuvvet), S3 (6.75 kg-kuvvet), M2+E (6.74 kg-kuvvet) ve S1 (6.68 kg-kuvvet) uygulamaları en yüksek değerlere sahip olurken, EÇ+MS (5.76 kg-kuvvet) uygulaması en düşük meyve eti sertliğine sahip olmuştur. ‘Idared’ çeşidinde tohum sayısı 5.76 adet (M2+E) ile 7.92 adet (EMS) arasında değişim göstermiştir. En yüksek meyve sap uzunluğu V3 (20.57 mm) ve V1 (20.36 mm) uygulamalarından elde edilirken, en düşük meyve sap uzunluğu M2+E (14.56 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Meyve sap kalınlığı M2+E (3.75 mm) uygulamasında en yüksek olarak saptanırken, meyve sap kalınlığı M2 (2.76 mm), S3 (2.70 mm), KS2 (2.60 mm), kontrol (2.55 mm) ve V1 (2.49 mm) uygulamalarında en düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 4.48).

2021 yılında, ‘Idared’ çeşidinde en yüksek meyve ağırlığı V3 (273.28 g) ve KS1 (272.91 g) uygulamalarında belirlenirken, en düşük meyve ağırlığı kontrolde (204.48 g) belirlenmiştir. Meyve boyunun KS2 (72.34 mm), KS1 (71.23 mm), V3 (71.11 mm) ve M2+E (71.10 mm) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, meyve boyu M1 (64.57 mm) ve kontrol (64.51 mm) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır. En yüksek meyve eni KS2 (85.97 mm) ve V3 (86.38 mm) uygulamalarında tespit edilirken, en düşük meyve eni M1+E (78.00 mm) ve M1 (77.83 mm) uygulamalarında tespit edilmiştir. Meyve eti sertliği 2.87 kg-kuvvet (V2) ile 3.95 kg-kuvvet (kontrol) arasında değiştiği belirlenmiştir. S1 (7.84 adet) uygulamasında en fazla tohum sayısı bulunurken, V3 (4.78 adet) uygulamasında en az tohum sayısı bulunmuştur. ‘Idared’ çeşidinde en yüksek meyve sap uzunluğu V3 (19.40 mm) uygulamasından elde edilirken, en düşük meyve sap uzunluğu KS1 (15.95 mm) uygulamasından elde edilmiştir. Meyve sap kalınlığı S2 (3.48 mm) uygulamasında en yüksek olarak saptanırken, meyve sap kalınlığı EÇ+MS (2.72 mm), uygulamasında en düşük olarak saptanmıştır (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin fiziksel özelliklerine etkileri

Uygulamalar	Meyve Ağırlığı (g)	Meyve Boyu (mm)	Meyve Eni (mm)	Meyve Eti Sertliği (kg-kuvvet)	Tohum Sayı (adet)	Meyve Sapı	
						Uzunluk (mm)	Kalınlık (mm)
2020							
Kontrol	169.95 gh	60.98 hı	75.71 hı	6.38 ab	7.48 abc	19.60 ab	2.55 b
M1	216.66 cd	67.99 b-e	80.81 c-g	6.47 ab	7.80 ab	18.88 abc	2.84 ab
M1+E	215.70 cde	66.68 c-g	80.19 d-g	6.38 ab	7.30 a-d	15.65 bc	3.07 ab
M2	232.92 bc	70.25 bc	84.50 abc	6.75 a	7.02 a-d	18.68 abc	2.76 b
M2+E	290.87 a	76.76 a	87.92 a	6.74 a	5.76 d	14.56 c	3.75 a
EMS	244.48 b	69.67 bcd	82.44 b-e	6.22 ab	7.92 a	15.42 bc	3.38 ab
EÇ+MS	249.77 b	71.42 b	85.52 ab	5.76 b	5.94 cd	16.67 abc	3.17 ab
KS1	184.27 fg	62.65 gh	76.90 ghı	6.33 ab	6.28 bcd	17.58 abc	3.02 ab
KS2	195.35 ef	65.58 d-g	79.74 e-h	6.48 ab	6.54 a-d	19.01 abc	2.60 b
KS3	199.93 def	65.96 c-g	79.58 e-h	6.61 ab	6.45 a-d	17.79 abc	2.98 ab
S1	185.94 fg	63.06 fgh	76.98 f-ı	6.68 a	7.60 ab	18.97 abc	2.86 ab
S2	214.49 cde	67.59 b-f	81.43 b-e	6.39 ab	6.50 a-d	17.16 abc	2.93 ab
S3	156.53 h	57.56 ı	72.89 ı	6.75 a	7.24 a-d	17.81 abc	2.70 b
V1	203.12 def	64.57 e-g	81.12 c-f	6.22 ab	6.88 a-d	20.36 a	2.49 b
V2	213.40 cde	66.13 c-g	80.37 c-g	6.64 ab	5.94 cd	19.45 ab	3.15 ab
V3	237.61 b	68.85 b-e	83.97 a-d	6.25 ab	6.46 a-d	20.57 a	3.09 ab
HSD (%5)	20.78	4.53	4.16	0.91	1.64	4.55	0.97
2021							
Kontrol	204.48 h	64.51 e	78.37 de	3.95 a	5.89 bc	16.40 ab	3.16 abc
M1	209.85 gh	64.57 e	77.83 e	3.18 bc	5.82 bc	18.31 ab	3.31 abc
M1+E	208.68 gh	65.35 cde	78.00 e	3.57 ab	6.68 ab	17.64 ab	3.32 abc
M2	229.04 d-g	65.68 cde	80.91 b-e	3.12 bc	6.19 bc	17.63 ab	2.97 abc
M2+E	269.59 ab	71.10 a	85.19 ab	3.05 bc	5.96 bc	16.20 ab	3.32 abc
EMS	262.10 abc	69.12 abc	84.31 abc	3.32 bc	5.86 bc	17.41 ab	3.43 ab
EÇ+MS	245.99 cde	68.65 a-e	84.15 abc	3.27 bc	6.18 bc	18.22 ab	2.72 c
KS1	272.91 a	71.23 a	85.29 ab	3.53 ab	5.79 bc	15.95 b	3.31 abc
KS2	266.16 abc	72.34 a	85.97 a	3.21 bc	6.10 bc	16.97 ab	3.42 ab
KS3	257.05 abc	70.12 ab	82.97 a-d	3.21 bc	6.02 bc	16.37 ab	2.80 abc
S1	225.50 e-h	66.77 b-e	78.58 de	3.56 ab	7.84 a	16.98 ab	3.11 abc
S2	219.09 fgh	66.76 b-e	79.83 cde	3.45 abc	6.11 bc	18.23 ab	3.48 a
S3	214.32 gh	64.79 de	79.42 de	3.30 bc	5.87 bc	17.15 ab	3.25 abc
V1	249.79 bcd	68.83 a-d	81.98 a-e	3.39 abc	6.73 ab	17.85 ab	3.07 abc
V2	235.72 def	66.10 b-e	81.83 a-e	2.87 c	5.49 bc	16.29 ab	2.74 bc
V3	273.28 a	71.11 a	86.38 a	3.60 ab	4.78 c	19.40 a	2.95 abc
HSD (%5)	21.06	4.16	4.61	0.58	1.63	3.12	0.69

Çizelge 4.49’da görüldüğü üzere, 2020 yılında ‘Idared’ çeşidinde en yüksek SÇKM değeri M2+E (%14.42) uygulamasından elde edilirken, en düşük SÇKM içeriği kontrolden (%13.06) elde edilmiştir. pH değerleri 2.98 (S2) ile 3.12 (EÇ+MS) arasında değişmiştir. Meyve asitlik oranı %0.96 ile V3 uygulamasında en yüksek olarak tespit edilirken, asitlik oranı %0.68 ile KS1 en düşük olarak tespit edilmiştir.

2021 yılında ‘Idared’ çeşidinde en yüksek SÇKM değeri KS1 (%15.72), S3 (%15.64) ve kontrol (%15.44) uygulamalarından elde edilirken, en düşük SÇKM içeriği M2 (%13.52) uygulamasından elde edilmiştir. Seyreltme uygulamaları pH değerini istatistiksel olarak etkilemediği tespit edilmiştir. En yüksek meyve asitlik oranı KS1 (%1.07) uygulamasında saptanırken, en düşük meyve asitlik oranı EÇ+MS (% 0.79), M2 (%0.76), S2 (%0.76), M1 (%0.75), M2+E (%0.75) ve V2 (%0.72) uygulamalarında saptanmıştır (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyvenin kimyasal özelliklerine etkileri

Uygulamalar	SÇKM (%)	pH	TEA (%)	SÇKM (%)	pH	TEA (%)
	2020			2021		
Kontrol	13.06 d	3.01 c-f	0.70 cd	15.44 a	3.22	1.02 ab
M1	13.38 bcd	2.98 f	0.78 bcd	14.72 ab	3.17	0.75 d
M1+E	13.70 a-d	3.03 b-f	0.77 cd	14.42 ab	3.20	0.82 bcd
M2	14.02 abc	3.05 a-f	0.78 bcd	13.52 b	3.21	0.76 d
M2+E	14.42 a	3.05 a-f	0.95 ab	14.30 ab	3.23	0.75 d
EMS	13.64 a-d	2.99 ef	0.76 cd	14.66 ab	3.19	0.85 bcd
EÇ+MS	13.76 a-d	3.12 a	0.76 cd	14.56 ab	3.18	0.79 d
KS1	13.58 a-d	3.04 b-f	0.68 d	15.72 a	3.18	1.07 a
KS2	13.62 a-d	3.06 a-e	0.75 cd	14.61 ab	3.16	0.99 abc
KS3	13.72 a-d	3.10 ab	0.83 a-d	14.54 ab	3.17	0.80 cd
S1	13.74 a-d	3.04 b-f	0.74 cd	14.44 ab	3.20	0.88 a-d
S2	13.72 a-d	2.98 f	0.85 abc	14.76 ab	3.18	0.76 d
S3	13.18 cd	3.07 a-d	0.68 d	15.64 a	3.17	0.83 bcd
V1	13.30 bcd	3.00 def	0.72 cd	14.68 ab	3.22	0.87 bcd
V2	13.42 bcd	3.02 c-f	0.84 a-d	14.26 ab	3.17	0.72 d
V3	14.10 ab	3.08 abc	0.96 a	14.98 ab	3.18	0.91 a-d
HSD (%5)	0.86	0.08	0.17	1.49	Ö.D.	0.20

Elma seyreltmeye oldukça iyi tepki veren bir meyve türüdür. Özellikle çiçek döneminde yapılan seyreltmenin periyodisitenin azaltılması yanında meyve kalitesine olumlu etkisi yapılan farklı çalışmalarda ifade (Robinson ve ark., 2002; Stover ve ark., 2003; Serra ve ark., 2016; Kılıç ve Çalışkan, 2019; Csihon ve ark., 2022, Shi ve ark., 2022). Bu çalışmada yer alan elma çeşitlerinde organik seyrelticilerinde çeşitlerin tamamında kontrole göre meyvenin kalitesini arttırdığı saptanmıştır. Benzer olarak, Stopar (2006) yapmış olduğu çalışmada ‘Golden Delicious’ çeşidinin kontrol meyvelerinde 107 g olan meyve ağırlığının kireç sülfür (%3) uygulamasında 189 g’a

ulaştığını bildirmiştir. Sinatsch ve ark. (2010), ‘Pinova’ çeşidinin kontrole (99 g) göre kireç sülfür uygulamasının meyve ağırlığını %76 oranında (175 g) arttırdığını belirtmişlerdir. Kon ve ark. (2013), ‘Buckeye Gala’ çeşidinde makineli seyreltmenin (300 döngü) meyve ağırlığını %23 oranında arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca, Win ve ark., (2023) elmada makineli seyreltme ve kireç sülfür uygulamalarının kontrol bitkilerine göre meyve ağırlığını yüksek düzeyde etkilemediğini ve bunun elma çeşitlerinin seyreltmeye verdiği tepkilerin farklılığından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte, diğer araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarda da kimyasal seyrelticilerin elma çeşitlerinde seyreltme etkinliklerine göre meyve iriliğini arttırdığını bildirmişlerdir (Atay, 2013; Rosa, 2016; Szot ve ark., 2016).

Meyve ağırlığına benzer şekilde meyve iriliğini gösteren meyve eni ve meyve boyu değerlerinde seyreltme yapılan elma çeşitlerinde artış gösterdiğine ait sonuçlarımızın ‘Golden Delicious’ (Sadeler, 1997; Atay, 2013) ve ‘Braeburn’ (Szot ve ark., 2016) çeşitleri üzerinde yapılan araştırma sonuçlarıyla uyumlu bulunduğu söylenebilir. Görülen farklılıklar çeşitlerin uygulamalara vermiş olduğu tepkiler yanında doz farklılıklarından kaynaklanabilir. Ayrıca, araştırmacılar elmada seyreltme uygulaması sonrasında meyve ağırlığı ve boyutlarındaki artışın besin rekabetinin azalmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir (Lim ve ark., 2019; Stover ve ark., 2001; Kamiab ve ark., 2020).

Elmada seyreltme uygulamalarının çeşide (Durak, 2018), uygulama zamanı (Win ve ark., 2022) ve hasat dönemine göre farklılık gösterdiği bilinmektedir. Win ve ark. (2022), ‘Rubys’ çeşidinde kireç sülfürün farklı uygulama zamanlarının meyve et sertliğini kontrol meyvelerine göre arttırdığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Durak (2018), ‘Golden Delicious’ çeşidinde yapılan seyreltme uygulamalarından en sert meyvelerin elde edildiğini bildirmiştir. Bununla birlikte, Atay (2013), seyreltme uygulamasının ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve eti sertliğin azalttığını belirtmiştir. Ayrıca, Rosa (2016), Gala çeşidinde metamitron, benziladenin, seyreltici uygulamalarının meyve et sertliğini etkilemediğini bildirmiştir. Çalışmamızda meyve eti sertliğinden elde edilen sonuçlarımızın araştırmacıların bulgularına benzer şekilde çeşide ve uygulamalara göre farklılık gösterdiği söylenebilir.

Elmanın SÇKM ve asitlik içerikleri meyve kalitesini etkileyen önemli özellikler arasında yer almaktadır (Kon ve ark., 2013; Pflanz ve ark., 2016; Musacchi ve Serra, 2018; Valente ve ark., 2021). Çalışmamızda seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinin

SÇKM ve asit içeriklerini genel olarak olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Özellikle kireç sülfür ve serenade sc uygulamalarının meyve kimyasal içeriğini arttırdığı saptanmıştır. Bu durumun ürün yükünün azalmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bu bulgularımıza benzer şekilde, Atay (2013) ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamasının SÇKM içeriğini arttırdığını bildirmiştir. Durak, (2018) Iğdır koşullarında yetiştirilen ‘Golden Delicious’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde benziladenin ve naftalin asetik asit seyreltme uygulamalarının meyve kimyasal içeriğini olumlu etkilediği bildirmiştir. Bununla birlikte, bazı araştırmacılar farklı seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinin meyvenin kimyasal içeriğine etkilerinin olmadığını bildirmişlerdir (Guak ve ark., 2002; Hehnen ve ark., 2012; Kon ve ark., 2013). Sadeler (1997), her hüzmeye 2 meyve bırakılmasının SÇKM içeriğini %24 oranında arttırdığını bildirmiştir. Küden ve Kaşka (1992), ‘Golden Delicious’ çeşidinde artan seyreltme oranına bağlı olarak SÇKM içeriğinin arttığını belirtmişlerdir. Seyreltme uygulamalarının meyvenin pH içeriğini etkilediği çeşitli araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir (Kon ve ark., 2013; Pflanz ve ark., 2016). Bu etkinin çeşide bağlı olarak pH’da artış ya da azalışa neden olabileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte, Chun ve ark. (2012) ‘Fuji’ çeşidinde ve Win ve ark. (2022) ‘Rubys’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının meyvenin asit içeriğini etkilemediğini rapor etmişlerdir.

4.12.3.2. Meyve renk özellikleri

Farklı seyreltme uygulamalarının ‘Braeburn’ çeşidinde meyve kabuk renk özelliklerine etkileri Çizelge 4.50’ de sunulmuştur. 2020 yılında uygulanan seyreltme uygulamalarının ‘Braeburn’ çeşidinin meyve kabuk renk özelliklerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği saptanmıştır. Meyve kabuk rengi parlaklığı (L) bakımından en yüksek değer V3 (61.12) uygulamasında belirlenirken, en düşük L değeri M1 (48.13) uygulamasında belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi kırmızılığını gösteren pozitif a* değeri M1 (24.59) uygulamasında en yüksek olarak ölçülürken, a* değeri EMS (14.33) uygulamasında en düşük olarak ölçülmüştür. Sarı rengi gösteren pozitif b* değerinin V3 (34.76) uygulamasında en yüksek olduğu saptanırken, pozitif b* değerinin M1 (24.03) ve V1 (23.45) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.50. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	50.97 d-h	19.45 bc	26.53 efg	33.50 cd	54.34 b-f
M1	48.13 h	24.59 a	24.03 g	34.66 cd	44.90 f
M1+E	51.25 d-h	21.40 abc	25.65 fg	33.51 cd	51.47 c-f
M2	55.76 b-e	18.87 c	30.26 cd	34.90 cd	66.11 ab
M2+E	53.70 b-g	21.78 abc	29.88 cd	35.81 bcd	62.40 a-d
EMS	56.50 abc	14.33 d	31.12 bcd	35.35 cd	68.81 a
EÇ+MS	55.21 b-f	20.20 bc	30.00 cd	35.17 cd	65.07 abc
KS1	55.91 b-e	18.99 c	29.40 cde	35.22 cd	59.63 a-e
KS2	57.84 ab	18.81 c	31.80 abc	36.68 bc	63.66 abc
KS3	56.04 a-d	21.07 abc	34.31 ab	40.29 a	61.52 a-d
S1	52.44 c-h	20.31 bc	27.85 def	34.11 cd	57.41 a-f
S2	53.88 b-g	18.91 c	28.61 c-f	34.07 cd	60.33 a-e
S3	50.82 e-h	18.77 c	25.62 fg	33.53 cd	51.93 b-f
V1	49.29 fgh	22.10 abc	23.45 g	32.62 d	47.00 ef
V2	50.30 h	23.09 ab	25.65 fg	35.00 cd	48.48 def
V3	61.12 a	18.75 c	34.76 a	38.69 ab	71.34 a
HSD (%5)	5.13	4.06	3.33	3.22	14.40
2021					
Kontrol	51.44 ab	23.68	24.59 ab	35.20 ab	46.98
M1	47.41 ab	21.12	20.53 b	30.70 cd	44.73
M1+E	51.96 ab	19.03	24.13 ab	32.72 a-d	51.54
M2	53.29 ab	22.45	24.67 ab	34.70 abc	48.42
M2+E	48.83 ab	19.64	22.37 ab	31.67 bcd	52.42
EMS	56.27 a	16.62	25.79 ab	32.59 a-d	57.99
EÇ+MS	50.88 ab	21.88	23.54 ab	33.41 a-d	47.96
KS1	51.34 ab	19.44	25.15 ab	33.56 a-d	52.90
KS2	45.73 b	23.56	22.07 ab	33.49 a-d	43.80
KS3	49.79 ab	24.51	24.66 ab	36.07 a	45.71
S1	50.93 ab	16.27	22.91 ab	29.62 d	66.58
S2	55.56 ab	15.91	25.73 ab	31.83 bcd	66.07
S3	51.75 ab	20.03	24.48 ab	33.47 a-d	51.87
V1	56.02 ab	16.77	26.75 a	33.69 a-d	58.49
V2	50.23 ab	18.25	24.30 ab	32.17 a-d	53.85
V3	52.76 ab	16.92	26.37 a	34.18 abc	57.46
HSD (%5)	10.47	Ö.D.	5.41	4.08	Ö.D.

Ö.D. Önemli değil

Meyve kabuk rengi yoğunluğunu gösteren C değeri bakımından (düşük değerler rengin yoğunluğunu göstermektedir) V1 (32.62) uygulamasından en koyu renkli

meyveler elde edilirken, KS3 (40.29) en açık renkli meyveler elde edilmiştir. Rengin açısı gösteren h° değerinin V3 (71.34) ve EMS (68.81) uygulamalarında daha fazla olduğu saptanırken, h° değerinin M1 (44.90) uygulamasında en az olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.50).

2021 yılında 'Braeburn' çeşidinde en yüksek meyve kabuk rengi parlaklığı (L) EMS (56.27) uygulamasında belirlenirken, en düşük L değeri KS2 (45.73) uygulamasında belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi kırmızılığını gösteren pozitif a^* değerinin seyreltme uygulamaları tarafından istatistiksel olarak etkilenmediği tespit edilmiştir. Sarı rengi gösteren pozitif b^* değerinin V1 (26.75) ve V3 (26.37) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, pozitif b^* değerinin M1 (20.53) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. Meyve kabuk rengi yoğunluğunu gösteren C değeri (düşük değerler rengin yoğunluğunu göstermektedir) 29.62 (S1) ile 36.07 (KS3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Rengin açısı gösteren h° değeri seyreltme uygulamalarından etkilenmediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.50).

'Braeburn' çeşidine ait meyve et rengi özellikleri Çizelge 4.51'te sunulmuştur. Buna göre, 2020 yılında 'Braeburn' çeşidine ait meyve et rengi parlaklığının (L) M1+E (78.99) ve EÇ+MS (78.97) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilirken, meyve et rengi parlaklığının KS2 (75.28) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek meyve et rengi a^* (negatif değerler rengin yeşil olduğunu göstermektedir) değeri V2 (-8.39) ve S3 (-8.32) uygulamalarında saptanırken, en düşük a^* değeri KS2 (-4.27) uygulamasında olduğu saptanmıştır. Sarı meyve et rengini gösteren b^* değeri KS2 (32.29) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, b^* değeri V1 (23.68) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. En yoğun meyve et rengine V1 (24.88) uygulamasındaki meyveler sahip olurken, yoğunluğu en az olan KS2 (32.63) uygulamasının sahip olmuştur. Rengin açısı (h°) değerleri 97.51 (KS2) ile 108.43 (S2) arasında değişmiştir.

2021 yılında 'Braeburn' çeşidinde L değerinin M2 (76.28) ve EÇ+MS (75.96) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, L değerinin S1 (67.03) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve et renginin a^* değerini, renk yoğunluğunu (C) ve rengin açısı (h°) değerini istatistiksel olarak etkilemediği tespit edilmiştir. Sarı meyve et rengini gösteren b^* değerinin V1 (30.01)

uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, b* değeri S1 (26.30) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.51. ‘Braeburn’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	76.25 fg	-7.30 cd	26.56 cde	27.92 cd	105.53 abc
M1	76.25 fg	-7.88 cd	25.92 cde	27.16 cde	107.12 ab
M1+E	78.99 a	-7.77 cd	24.35 de	25.58 de	107.74 ab
M2	77.52 a-f	-7.90 cd	26.00 cde	27.20 cde	106.96 ab
M2+E	76.86 def	-6.79 cd	28.11 bc	28.95 bc	103.67 bcd
EMS	78.41 abc	-7.41 cd	24.45 de	25.58 de	107.01 ab
EÇ+MS	78.97 a	-7.24 cd	25.97 cde	26.99 cde	105.65 abc
KS1	77.85 a-e	-6.30 bc	28.95 bc	29.64 abc	102.30 cde
KS2	75.28 g	-4.27 a	32.29 a	32.63 a	97.51 f
KS3	76.05 fg	-4.79 ab	30.59 ab	30.98 ab	98.85 ef
S1	77.22 c-f	-7.94 cd	24.38 de	25.67 de	108.12 ab
S2	77.46 b-f	-7.97 cd	24.01 de	25.34 de	108.43 a
S3	76.32 fg	-8.32 d	27.03 cd	28.32 bcd	107.21 ab
V1	78.79 ab	-7.54 cd	23.68 e	24.88 e	107.75 ab
V2	76.70 efg	-8.39 d	27.98 bc	29.25 bc	106.69 abc
V3	78.24 a-d	-4.90 ab	28.97 bc	29.40 bc	99.61 def
<i>HSD (%5)</i>	<i>1.50</i>	<i>1.77</i>	<i>3.29</i>	<i>3.01</i>	<i>4.52</i>
2021					
Kontrol	74.32 abc	-5.97	28.34 a-d	28.98	101.93
M1	69.64 cd	-5.57	26.80 cd	27.40	101.78
M1+E	72.23 a-d	-6.46	28.13 a-d	28.91	102.87
M2	76.28 a	-6.89	29.00 a-d	29.84	103.48
M2+E	73.30 abc	-7.01	27.13 a-d	28.14	104.38
EMS	77.32 ab	-7.71	28.09 a-d	29.15	105.33
EÇ+MS	75.96 a	-7.59	27.42 a-d	28.48	105.45
KS1	73.68 abc	-6.67	27.78 a-d	28.75	103.49
KS2	72.73 a-d	-6.92	28.58 a-d	29.44	103.69
KS3	73.96 abc	-6.33	29.81 ab	30.22	110.92
S1	67.03 d	-5.43	26.30 d	26.63	101.70
S2	70.06 bcd	-5.34	27.05 bcd	27.65	101.16
S3	73.80 abc	-6.67	28.03 a-d	28.88	103.34
V1	73.95 abc	-6.64	30.01 a	30.80	102.64
V2	71.56 a-d	-7.20	28.57 a-d	29.22	104.21
V3	72.60 a-d	-6.54	29.35 abc	30.11	102.57
<i>HSD (%5)</i>	<i>6.11</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>2.91</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>

ÖD: Önemli Değil

2020 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde meyve kabuk renginin L değeri KS3 (55.61) uygulamasında en yüksek olduğu saptanırken, meyve kabuk renginin L değeri V1 (49.90), S2 (49.89), S3 (49.44) ve kontrol (48.55) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır. Seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi a^* ve h° değerlerini istatistiksel olarak etkilemediği belirlenmiştir. Buna göre a^* değeri 29.22 (V3) ile 33.72 (M2+E) arasında ve h° değeri 35.89 (S2) ile 44.05 (V3) arasında değiştiği saptanmıştır. En yüksek pozitif b^* değeri M2+E (27.79) uygulamasında tespit edilirken, en düşük b^* değeri kontrolde (22.12) tespit edilmiştir. Meyve kabuk renk yoğunluğunu gösteren C değerinin (düşük değerler rengin yoğunluğunu göstermektedir) kontrolde (37.62) en fazla olduğu belirlenirken, C değerinin M2+E (43.97) uygulamasında en az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.52).

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kabuk renginde L değerini, pozitif a^* değerini, C değerini ve h° değerlerini istatistiksel olarak etkilemediği sonucuna varılmıştır. Buna göre L değeri 51.56 (V1) ile 58.46 (Kontrol) arasında değiştiği belirlenmiştir. Pozitif a^* değeri 22.50 (kontrol) ile 31.46 (M1+E) arasında değiştiği saptanmıştır. C değeri 37.79 (Kontrol) ile 41.09 (M1+E) arasında değiştiği tespit edilmiştir. h° değerinin 39.69 (M1+E) ile 52.59 (Kontrol) arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi b^* değerinin S1 (30.24) uygulamasında en yüksek olduğu saptanırken, b^* değeri M1+E (25.95), V2 (25.88) ve V1 (25.49) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.52).

Çalışmada yer alan ‘Buckeye Gala’ çeşidinin meyve et rengine ait sonuçlar Çizelge 4.53’te sunulmuştur. 2020 yılında en yüksek meyve et rengi L değeri V2 (85.28), V1 (84.72), ve EMS (84.62) uygulamalarında belirlenirken, en düşük L değeri S3 (82.76), KS3 (82.69), M2+E (82.63), V3 (82.62), S1 (82.58), M1+E (82.57), KS1 (82.49), KS2 (82.30) ve EÇ+MS (82.07) uygulamalarında belirlenmiştir. Meyve et rengi a^* değeri M2+E (-5.79), KS3 (-5.87), S2 (-5.88), KS1 (-5.91), V3 (-5.92) ve M2 (-6.04) uygulamalarında en yüksek iken, a^* değeri EMS (-7.25) ve kontrol (-7.33) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır. ‘Buckeye Gala’ çeşidinin meyve etinin sarı rengi (b^*) en yüksek değeri V1 (30.24) uygulamasında tespit edilirken, meyve etinin sarı rengi en düşük değer M1+E (28.00), EMS (27.78), S2 (27.68), V3 (27.36), EÇ+MS (27.07), M1 (27.02) ve kontrol (26.99) uygulamalarında tespit edilmiştir. Meyve et rengine ait en yüksek C değeri V1 (31.02) uygulamasından elde edilirken, en düşük C

değeri KS2 (28.83), M1+E (28.79), EMS (28.74), S2 (28.31), EÇ+MS (28.01), V3 (28.00), kontrol (27.98) ve M1 (27.86) uygulamalarından elde edilmiştir. Meyve et rengi h° değeri kontrolde (105.22) en yüksek olduğu saptanırken, h° değeri M2+E (101.59) ve KS1 (101.83) uygulamalarında en düşük olduğu saptanmıştır. (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.52. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	48.55 b	30.22	22.12 c	37.62 d	36.50
M1	52.37 ab	31.98	24.06 bc	39.84 bcd	37.78
M1+E	52.00 ab	31.43	25.95 ab	40.97 a-d	39.64
M2	51.24 ab	33.70	26.75 ab	43.26 ab	38.38
M2+E	52.05 ab	33.72	27.79 a	43.97 a	39.65
EMS	50.52 ab	32.54	24.41 abc	40.97 a-d	36.65
EÇ+MS	50.95 ab	30.61	25.20 abc	40.01 bcd	39.80
KS1	52.47 ab	32.14	24.81 abc	40.85 a-d	37.86
KS2	51.35 ab	32.74	25.61 abc	41.86 abc	38.24
KS3	55.61 a	29.61	27.10 ab	40.71 a-d	43.16
S1	50.93 ab	30.82	24.44 abc	39.49 cd	38.49
S2	49.89 b	33.34	24.08 abc	41.27 abc	35.89
S3	49.44 b	32.29	24.03 bc	40.50 a-d	36.71
V1	49.90 b	32.87	25.19 abc	41.61 abc	37.39
V2	52.03 ab	32.06	26.27 ab	41.86 abc	39.43
V3	53.45 ab	29.22	27.37 ab	40.87 a-d	44.05
HSD (%5)	5.33	Ö.D.	3.58	3.60	Ö.D.
2021					
Kontrol	58.46	22.50	28.01 ab	37.79	52.59
M1	54.26	26.71	26.73 ab	38.47	45.56
M1+E	51.91	31.46	25.95 b	41.09	39.69
M2	54.07	27.06	28.09 ab	39.78	47.18
M2+E	57.19	26.15	28.62 ab	39.17	48.19
EMS	56.64	28.62	27.58 ab	40.10	44.32
EÇ+MS	56.14	27.50	28.14 ab	38.67	46.16
KS1	56.44	26.56	27.79 ab	39.09	47.18
KS2	56.28	25.53	26.28 ab	38.29	47.30
KS3	57.35	25.19	27.12 ab	37.67	48.02
S1	58.35	23.37	30.24 a	39.41	51.90
S2	54.65	28.85	26.97 ab	40.19	43.89
S3	56.12	25.75	29.51 ab	40.41	50.13
V1	51.56	30.70	25.49 b	40.86	40.47
V2	56.17	27.39	25.88 b	38.37	44.38
V3	54.06	28.89	26.37 ab	39.74	43.34
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	4.07	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: Önemli değil

2021 yılında ‘Buckeye Gala’ çeşidinin meyve et rengi L değeri KS3 (83.01), M1+E (81.95), M1 (81.82), V2 (82.75), KS2 (82.51) ve S2 (82.00) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, L değeri M2+E (76.98) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve et rengi a^* değerini ve C değerini istatistiksel olarak etkilemediği sonucuna varılmıştır. En yüksek meyve etinin sarı rengi (b^*) kontrolden (27.83) elde edilirken, en düşük b^* değeri V2 (24.84), uygulamasından elde edilmiştir. Meyve et rengi h° değerinin 84.61 (EÇ+MS) ile 113.00 (V3) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.53).

Çalışmada yer alan ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengine etkileri Çizelge 4.54’ de sunulmuştur. 2020 yılında en yüksek meyve kabuk rengi parlaklığı değere S1 (64.98) uygulamasından elde edilirken, en düşük renk parlaklığı V3 (52.40) uygulamasından elde edilmiştir. M2+E (17.71) uygulamasında meyve kabuk renginin daha kırmızı, S1 (64.99) uygulamasında daha sarı olduğu saptanmıştır. Meyve kabuk rengi kırmızılığının S1 (4.50) uygulamasında, meyve kabuk rengi sarılığının EMS (21.97) azaldığı tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi yoğunluğu 26.18 (S3) ile 31.38 (M2+E) arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve kabuk renginin h° değeri 53.22 (EMS) ile 81.52 (S1) arasında değişim göstermiştir.

2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi parlaklığını, sarılığını (b^*), C değerini ve h° değerini istatistiksel olarak etkilemediği saptanmıştır. Meyve kabuk rengi parlaklığı 48.14 (KS3) ile 54.73 (V3) arasında, b^* değeri 20.79 (KS3) ile 22.87 (M2) arasında, C değeri 28.62 (M1) ile 33.43 (M1) arasında ve h° değeri 43.51 (KS2) ile 54.87 (M2) arasında değişmiştir. a^* değerinin KS3 (24.46) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, a^* değeri M1 (16.36) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.54).

2020 yılında ‘Fuji’ çeşidinde en yüksek meyve et rengi parlaklığı (L değeri) KS3 (86.54) ve S1 (86.11) uygulamalarında olduğu belirlenirken, en düşük meyve et rengi parlaklığı M2 (75.96), M1 (75.67) ve V2 (74.62) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Meyve et rengi a^* değeri S3 (-11.34) uygulamasında yüksek olduğu belirlenirken, a değeri V3 (-5.41) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Meyve et rengi sarılığı KS2 (31.48), KS1 (30.96) ve KS3 (30.28) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, meyve et rengi sarılığı M2 (23.90) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. En yüksek meyve et rengi yoğunluğu KS1 (32.14), KS2 (32.66) ve KS3

(31.80) uygulamalarında belirlenirken, en düşük meyve et rengi yoğunluğu M2 (24.76) uygulamasında belirlenmiştir. h° değeri S3 (113.11) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, h° değeri M2+E (102.25) ve V3 (102.25) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.53. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	84.33 ab	-7.33 c	26.99 b	27.98 b	105.22 a
M1	82.85 bc	-6.74 abc	27.02 b	27.86 b	104.02 abc
M1+E	82.57 c	-6.65 abc	28.00 b	28.79 b	103.38 a-d
M2	83.02 bc	-6.04 a	28.71 ab	29.35 ab	101.94 cd
M2+E	82.63 c	-5.79 a	28.42 ab	29.02 ab	101.59 d
EMS	84.62 a	-7.25 c	27.78 b	28.74 b	104.66 ab
EÇ+MS	82.07 c	-7.13 bc	27.07 b	28.01 b	104.77 ab
KS1	82.49 c	-5.91 a	28.43 ab	29.05 ab	101.83 d
KS2	82.30 c	-6.12 ab	28.15 ab	28.83 b	102.35 cd
KS3	82.69 c	-5.87 a	28.38 ab	29.00 ab	101.83 d
S1	82.58 c	-6.38 abc	28.50 ab	29.22 ab	102.73 bcd
S2	82.78 bc	-5.88 a	27.68 b	28.31 b	102.03 cd
S3	82.76 c	-6.13 ab	28.59 ab	29.25 ab	102.21 cd
V1	84.72 a	-6.79 abc	30.24 a	31.02 a	102.78 bcd
V2	85.28 a	-6.71 abc	28.54 ab	29.33 ab	103.31 a-d
V3	82.62 c	-5.92 a	27.36 b	28.00 b	102.13 cd
HSD (%5)	1.52	1.03	2.16	2.13	2.20
2021					
Kontrol	79.82 ab	-5.03	27.83 a	28.33	100.67 ab
M1	81.82 a	-6.06	26.69 ab	27.41	103.03 ab
M1+E	81.95 a	-5.82	26.94 ab	27.58	102.36 ab
M2	80.83 ab	-5.72	25.51 ab	26.16	102.78 ab
M2+E	76.98 b	-4.97	26.92 ab	27.40	100.58 ab
EMS	80.32 ab	-4.98	27.46 ab	27.94	100.57 ab
EÇ+MS	81.06 ab	-5.49	26.29 ab	25.73	84.61 b
KS1	80.18 ab	-3.32	26.65 ab	27.88	98.03 ab
KS2	82.51 a	-5.89	25.11 ab	25.84	103.68 ab
KS3	83.01 a	-6.18	26.46 ab	26.97	102.32 ab
S1	78.54 ab	-3.75	26.21 ab	26.30	96.40 ab
S2	82.00 a	-6.11	26.36 ab	27.08	103.27 ab
S3	78.58 ab	-5.41	27.45 ab	28.00	101.30 ab
V1	80.66 ab	-5.31	27.52 ab	28.06	101.05 ab
V2	82.75 a	-5.92	24.84 b	25.56	103.61 ab
V3	80.66 ab	-5.78	25.13 ab	25.80	113.00 a
HSD (%5)	4.64	Ö.D.	2.97	Ö.D.	25.92

Çizelge 4.54. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	59.21 abc	8.30 f-ı	25.38 ab	27.98 abc	71.36 a-d
M1	56.09 bc	15.32 abc	23.77 ab	28.33 abc	61.62 a-d
M1+E	56.18 bc	14.77 a-d	22.70 ab	27.92 abc	57.57 bcd
M2	57.80 abc	9.46 e-h	25.54 ab	28.21 abc	72.39 a-d
M2+E	57.08 abc	17.71 a	25.88 ab	31.38 a	53.56 cd
EMS	56.46 bc	17.31 ab	21.97 b	30.01 ab	53.22 d
EÇ+MS	59.13 abc	9.30 e-ı	26.26 ab	29.28 abc	73.60 abc
KS1	60.04 abc	13.11 b-f	23.22 ab	27.67 bc	60.21 bcd
KS2	60.12 abc	12.41 c-g	25.30 ab	29.32 abc	63.05 a-d
KS3	59.91 abc	12.85 b-f	24.75 ab	28.79 abc	62.10 a-d
S1	64.98 a	4.50 ı	27.20 a	28.92 abc	81.52 a
S2	59.91 abc	9.99 d-h	23.24 ab	27.06 bc	67.59 a-d
S3	60.73 ab	7.66 ghı	24.27 ab	26.18 c	72.93 a-d
V1	60.83 ab	6.55 hı	26.04 ab	28.22 abc	77.13 ab
V2	56.48 bc	13.92 a-e	24.09 ab	28.20 abc	63.64 a-d
V3	52.40 c	16.15 abc	23.25 ab	28.54 abc	59.19 bcd
HSD (%5)	7.99	4.83	5.10	3.70	20.29
2021					
Kontrol	-	-	-	-	-
M1	50.15	16.36 b	22.39	28.62	54.70
M1+E	52.72	24.08 ab	22.11	33.43	43.54
M2	54.36	17.09 ab	22.87	29.84	54.87
M2+E	50.53	22.02 ab	22.22	31.86	45.85
EMS	48.82	21.19 ab	20.89	30.73	45.59
EÇ+MS	49.52	20.59 ab	21.66	30.57	47.41
KS1	48.89	22.78 ab	21.76	32.17	44.56
KS2	49.21	23.77 ab	21.95	33.04	43.51
KS3	48.14	24.46 a	20.79	32.55	41.17
S1	51.25	18.61 ab	22.70	30.20	51.68
S2	52.65	21.06 ab	22.19	31.53	47.93
S3	-	-	-	-	-
V1	-	-	-	-	-
V2	-	-	-	-	-
V3	54.73	19.54 ab	24.46	33.14	52.35
HSD (%5)	Ö.D.	8.02	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

2021 yılında ‘Fuji’ çeşidinde meyve et rengi parlaklığı M1+E (77.14) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, meyve et rengi parlaklığı M1 (73.01)

uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Negatif a^* değerinde en yeşil meyve et rengi M1 (-7.39) uygulamasında tespit edilirken, M2 +E (-6.48) uygulamasında yeşil renk azaldığı tespit edilmiştir. Meyve et rengi sarılığı M1+E (27.74), KS3 (27.54) ve KS1 (27.33) uygulamalarında en yüksek olduğu saptanırken, et rengi sarılığı M1 (24.26) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. En yüksek meyve et rengi yoğunluğu M1 (25.38) uygulamasında belirlenirken, en düşük meyve et rengi yoğunluğu M1+E (28.51), KS3 (28.34) ve KS1 (28.15) uygulamalarında belirlenmiştir. Seyreltme uygulamaları h° değerini etkilemediği tespit edilmiştir (Çizelge 4.55).

Seyreltme uygulamalarının ‘Golden Delicious’ çeşidine ait meyve kabuk renk özelliklerine etkileri Çizelge 4.56’da sunulmuştur. 2020 yılında, ‘Golden Delicious’ çeşidinin meyve kabuk rengi parlaklığında (L) en yüksek değer S3 (78.93) uygulaması sahip olurken, meyve kabuk rengi parlaklığında en düşük değere EÇ+MS (74.74) uygulaması sahip olmuştur. Meyve kabuk rengi a^* değeri EMS (-19.33) uygulamasında en yüksek olarak belirlenirken, a^* değeri S3 (-15.30) uygulamasında en düşük olarak belirlenmiştir. Meyve kabuk renginin KS2 (43.00), uygulamasında daha sarı olduğu saptanırken, M1 (38.91) ve V2 (38.80) uygulamalarında sarı oranının daha düşük olduğu saptanmıştır.

2020 yılında, ‘Golden Delicious’ çeşidinin en yüksek meyve kabuk rengi yoğunluğu M2+E (42.54) uygulamasından elde edilirken, en düşük rengin yoğunluğu KS2 (46.09) ve M1+E (45.92) uygulamalarından elde edilmiştir. Rengin açısı h° değerini gösteren h° değerinin EMS (116.13) ve EÇ+MS (115.66) uygulamalarında daha fazla olduğu saptanırken, h° değerinin S3 (110.32) uygulamasında en az olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.56).

2021 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve kabuk rengi parlaklığı (L) M1 (74.58) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, kabuk rengi parlaklığı KS1 (70.34), kontrol (70.29) ve S2 (70.17) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi M2+E (-20.23), KS1 (-20.25) ve vinas uygulamalarında (sırasıyla, -20.17, -20.72, -20.96) yeşil rengi (a^* değeri) daha fazla iken, meyve kabuk rengi EMS (-16.70) uygulamasında daha az yeşil olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuk renginin M2+E (40.29) ve V2 (40.21) uygulamalarında daha sarı olduğu saptanırken, kabuk renginin S1 (37.44) uygulamasında sarı oranının daha düşük olduğu saptanmıştır. En yüksek meyve kabuk rengi yoğunluğu M2 (41.62) uygulamasından elde edilirken, en düşük renk

yoğunluğu V2 (45.26) uygulamasından elde edilmiştir. Rengin açısı değerini gösteren h° değerinin KS1 (117.22), KS3 (116.77), M2+E (116.65), S1 (116.46) ve vinas uygulamalarında (sırasıyla, 116.31, 116.22 ve 116.84) en yüksek olduğu tespit edilirken, h° değeri M2 (109.78) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.55. ‘Fuji’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	79.86 c	-10.00 ef	25.14 b-e	27.09 cd	111.89 ab
M1	75.67 d	-6.21 ab	24.28 de	25.12 ef	104.45 ef
M1+E	79.42 c	-7.41 bc	25.99 b-e	27.04 cde	105.94 def
M2	75.96 d	-6.41 ab	23.90 e	24.76 f	105.10 def
M2+E	78.87 c	-5.79 ab	26.96 bc	27.59 bc	102.25 f
EMS	80.67 c	-8.49 cde	25.47 b-e	26.88 cde	108.56 a-e
EÇ+MS	79.38 c	-6.88 abc	26.15 b-e	27.10 cd	104.87 ef
KS1	84.09 b	-8.57 cde	30.96 a	32.14 a	105.53 def
KS2	84.70 ab	-8.63 cde	31.48 a	32.66 a	105.41 def
KS3	86.54 a	-9.67 ef	30.28 a	31.80 a	107.80 b-e
S1	86.11 a	-9.77 ef	27.39 b	29.12 b	109.79 a-d
S2	80.32 c	-9.42 de	26.42 bcd	28.09 bc	109.75 a-d
S3	86.03 ab	-11.34 f	26.74 bc	29.08 b	113.11 a
V1	80.71 c	-9.48 def	24.68 cde	26.47 c-f	111.16 abc
V2	79.08 c	-7.65 bcd	25.89 b-e	27.02 cde	106.55 c-f
V3	74.62 d	-5.41 a	25.02 cde	25.63 def	102.25 f
HSD (%5)	2.01	1.89	2.35	1.95	4.87
2021					
Kontrol	-	-	-	-	-
M1	73.01 c	-7.39 c	24.26 c	25.38 c	107.01
M1+E	77.14 a	-6.52 ab	27.74 a	28.51 a	103.32
M2	75.78 ab	-7.01 abc	26.59 ab	27.51 ab	104.84
M2+E	74.99 abc	-6.48 a	25.26 bc	26.09 bc	104.50
EMS	74.43 bc	-6.76 abc	25.27 bc	26.17 bc	105.04
EÇ+MS	76.13 ab	-7.18 bc	26.67 ab	27.64 ab	114.04
KS1	74.99 abc	-6.68 ab	27.33 a	28.15 a	103.86
KS2	75.21 abc	-6.62 ab	25.97 abc	26.81 abc	104.38
KS3	74.43 bc	-6.65 ab	27.54 a	28.34 a	103.66
S1	74.38 bc	-6.75 abc	27.07 ab	27.92 ab	104.16
S2	76.32 ab	-7.00 abc	27.08 ab	27.98 ab	104.59
S3	-	-	-	-	-
V1	-	-	-	-	-
V2	-	-	-	-	-
V3	75.89 ab	-6.78 abc	26.70 ab	27.55 ab	104.33
HSD (%5)	2.36	0.69	2.01	1.97	Ö.D.

Çizelge 4.56. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	78.50 ab	-17.54 a-e	40.64 abc	44.37 a-d	113.35 abc
M1	77.31 a-d	-17.04 a-e	38.91 c	42.54 d	113.60 abc
M1+E	76.95 a-d	-18.40 b-e	42.02 ab	45.92 a	113.66 abc
M2	78.35 abc	-16.62 a-e	41.52 abc	44.80 abc	111.76 abc
M2+E	78.58 ab	-15.96 ab	39.35 bc	42.54 d	112.05 abc
EMS	75.53 cd	-19.33 e	39.42 bc	43.97 a-d	116.13 a
EÇ+MS	74.74 d	-19.14 de	39.88 bc	44.30 a-d	115.66 a
KS1	77.30 a-d	-16.85 a-e	41.20 abc	44.61 a-d	112.18 abc
KS2	77.70 abc	-16.47 a-d	43.00 a	46.09 a	110.94 bc
KS3	77.97 abc	-16.22 abc	39.76 bc	43.03 cd	112.13 abc
S1	76.66 a-d	-18.31 b-e	39.42 bc	43.52 bcd	113.80 abc
S2	77.72 abc	-18.01 a-e	41.45 abc	45.29 ab	113.52 abc
S3	78.93 a	-15.30 a	41.47 abc	44.34 a-d	110.32 c
V1	76.47 a-d	-18.55 b-e	40.82 abc	44.89 abc	114.42 abc
V2	76.76 a-d	-18.42 b-e	38.80 c	42.98 cd	115.38 ab
V3	75.97 bcd	-18.81 cde	40.11 bc	44.34 a-d	113.99 abc
HSD (%5)	2.95	2.82	2.78	2.24	4.67
2021					
Kontrol	70.29 f	-17.01 ab	38.40 abc	42.16 cd	113.85 ab
M1	74.58 a	-18.74 a-e	39.71 ab	43.95 a-d	112.40 ab
M1+E	73.31 ab	-19.38 cde	38.77 abc	42.96 a-d	115.46 ab
M2	72.24 b-f	-18.88 a-e	38.52 abc	41.62 d	109.78 b
M2+E	72.79 a-d	-20.23 e	40.29 a	45.06 ab	116.65 a
EMS	73.16 abc	-16.70 a	38.66 abc	42.20 cd	113.33 ab
EÇ+MS	71.16 b-f	-19.11 b-e	38.18 bc	42.76 bcd	114.74 ab
KS1	70.34 f	-20.25 e	39.37 abc	43.89 a-d	117.22 a
KS2	70.46 ef	-19.47 cde	37.79 bc	41.79 cd	115.22 ab
KS3	71.93 b-f	-19.88 de	39.39 abc	44.14 abc	116.77 a
S1	72.61 a-e	-18.66 a-e	37.44 c	41.87 cd	116.46 a
S2	70.17 f	-17.65 a-d	39.72 ab	43.68 a-d	113.96 ab
S3	70.95 c-f	-17.39 abc	39.65 ab	43.65 a-d	112.47 ab
V1	71.84 b-f	-20.17 e	38.99 abc	43.91 a-d	116.31 a
V2	71.24 b-f	-20.72 e	40.21 a	45.26 a	116.22 a
V3	70.79 def	-20.96 e	39.63 ab	44.85 ab	116.84 a
HSD (%5)	2.22	2.31	1.98	2.36	5.89

Seyreltme uygulamalarının ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve et rengine etkileri önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.57). 2020 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinin en yüksek meyve et rengi parlaklığı M2+E (81.12) uygulamasında ölçülürken, en düşük L değeri EMS (77.81) uygulamasında ölçülmüştür. Meyve et renginin en yüksek a* değeri KS2 (-6.07) uygulamasında olduğu tespit edilirken, en düşük a* değeri EMS (-10.42) uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, meyve sarı renk (b*)

değerleri 26.42 (kontrol) ile 29.88 (KS3) arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Seyreltme uygulamalarının meyve et rengi yoğunluğun (C) istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilemediği tespit edilmiştir. Rengin açılığı değerini gösteren en yüksek h° değeri EMS (111.05) uygulamasında saptanırken, en düşük h° değeri KS2 (101.60) uygulamasında saptanmıştır.

Çizelge 4.57. ‘Golden Delicious’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	78.99 a-d	-8.65 a-d	26.42 b	27.89	108.34 abc
M1	78.94 bcd	-8.38 a-d	26.60 ab	27.93	107.55 abc
M1+E	81.12 a	-7.49 abc	28.93 ab	29.92	104.55 bcd
M2	80.48 ab	-6.93 ab	28.46 ab	29.33	103.70 cd
M2+E	79.57 a-d	-7.39 abc	27.33 ab	28.37	105.17 bcd
EMS	77.81 d	-10.42 d	27.34 ab	29.31	111.05 a
EÇ+MS	79.68 a-d	-10.12 cd	28.34 ab	30.19	109.63 ab
KS1	81.01 ab	-7.34 ab	29.27 ab	30.23	104.05 bcd
KS2	79.96 abc	-6.07 a	29.71 ab	30.34	101.60 d
KS3	79.78 a-d	-7.45 abc	29.88 a	30.82	104.03 bcd
S1	78.17 cd	-9.12 bcd	27.74 ab	29.25	108.29 abc
S2	80.86 ab	-7.38 abc	28.74 ab	29.73	104.43 bcd
S3	80.40 ab	-7.08 ab	27.46 ab	28.39	104.46 bcd
V1	79.71 a-d	-9.04 bcd	26.96 ab	28.50	108.53 abc
V2	79.96 abc	-8.66 a-d	28.29 ab	29.62	107.12 a-d
V3	80.09 abc	-8.60 a-d	28.78 ab	30.08	106.75 a-d
HSD (%5)	2.14	2.78	3.38	Ö.D.	5.62
2021					
Kontrol	76.69 fgh	-9.00 ab	29.85 ab	31.25 ab	106.87 b
M1	80.67 a	-9.17 abc	26.30 b-e	27.88 bcd	108.00 b
M1+E	78.99 bcd	-10.51 bcd	27.74 b-e	29.69 bcd	108.88 b
M2	77.23 efg	-10.32 bcd	29.32 abc	31.15 abc	107.84 b
M2+E	78.69 cde	-10.36 bcd	27.55 b-e	29.46 bcd	110.68 b
EMS	80.36 ab	-8.55 a	27.58 b-e	28.90 bcd	125.26 a
EÇ+MS	78.47 cde	-9.34 abc	24.68 e	26.39 d	110.79 b
KS1	78.19 c-f	-10.86 cd	25.42 de	27.67 bcd	112.10 ab
KS2	75.43 h	-10.05 a-d	26.29 b-e	28.19 bcd	110.10 b
KS3	78.45 cde	-10.39 bcd	25.47 de	27.52 cd	112.17 ab
S1	75.82 gh	-8.87 ab	26.92 b-e	28.39 bcd	108.26 b
S2	79.39 abc	-8.52 a	28.70 a-d	29.99 a-d	106.71 b
S3	77.99 c-f	-10.27 bcd	31.87 a	33.55 a	107.94 b
V1	79.18 abc	-10.18 a-d	25.28 de	27.14 d	112.44 ab
V2	78.44 cde	-11.26 d	26.77 b-e	29.06 bcd	111.83 b
V3	77.43 d-g	-10.45 bcd	26.16 cde	28.21 bcd	110.55 b
HSD (%5)	1.64	1.69	3.55	3.64	13.36

Ö.D.: önemli değil

2021 yılında ‘Golden Delicious’ çeşidinde meyve et rengi parlaklığı M1 (80.67) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, meyve et rengi parlaklığı KS2 (75.43) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. En yüksek yeşil renk (a^* değeri) yoğunluğu V2 (-11.26) uygulamasında tespit edilirken, en düşük yeşil renk yoğunluğu S2 (-8.52) ve EMS (-8.55) uygulamalarında tespit edilmiştir. Meyve et rengi sarılığı (b^*) S3 (31.87) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, meyve et rengi sarılığı EÇ+MS (24.68) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Meyve et rengi yoğunluğu EÇ+MS (26.39) uygulamasında en yüksek olduğu saptanırken, meyve et rengi yoğunluğu S3 (33.55) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır. h° değeri EMS (125.26) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, diğer seyreltme uygulamalarının nispeten düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.57).

Çizelge 4.58’de görüldüğü üzere, seyreltme uygulamalarının ‘Granny Smith’ çeşidinin meyve kabuk rengini etkilediği tespit edilmiştir. 2020 yılında ‘Granny Smith’ çeşidinin meyve kabuk rengi parlaklığının (L) en yüksek değeri S1 (68.68) ve KS2 (68.43) uygulamalarından elde edilirken, en düşük değeri kontrolden (64.85) elde edilmiştir. V3 (-23.37) uygulamasından elde edilen meyvelerin kabuk renginin daha yeşil olduğu tespit edilirken, M2 (-19.01) uygulamasında yeşil rengin daha az belirgin olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi V3 (40.99), KS2 (40.97) ve KS3 (40.84) uygulamalarında daha sarı (b^*) olduğu belirlenirken, meyve kabuk rengi sarılığı S3 (37.40) uygulamasında azaldığı belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi yoğunluğu 42.88 ile S3 uygulamasında en yüksek olduğu saptanmıştır. Rengin h° değeri diğer uygulamalara göre KS1 (114.63) uygulamasında daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

2021 yılında ‘Granny Smith’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi parlaklığına ve a^* değerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Buna göre Meyve kabuk rengi parlaklığı 61.81 (M1) ile 67.87 (KS3) arasında ve a^* değeri -20.12 (S1) ile -18.56 (KS3) arasında değiştiği sonucuna varılmıştır. Meyve kabuk rengi sarılığı EÇ+MS (36.65) ve S3 (36.44) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, kabuk rengi sarılığı EMS (32.91) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. C değeri EÇ+MS (41.67) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, C değeri EMS (38.14) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Meyve kabuk renginin h° değeri EMS (120.36) ve V2 (120.28) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, h° değeri KS3

(117.75) ve EÇ+MS (117.28) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	64.85 b	-20.19 ab	38.05 ab	43.39 bc	118.77 a
M1	66.65 ab	-21.34 abc	38.06 ab	43.66 bc	119.29 a
M1+E	66.41 ab	-21.62 abc	38.33 ab	44.12 abc	119.41 a
M2	67.69 ab	-19.01 a	39.05 ab	43.59 bc	117.53 ab
M2+E	67.82 ab	-21.12 abc	40.15 ab	44.89 abc	118.03 a
EMS	67.00 ab	-20.67 abc	37.66 ab	43.02 bc	118.72 a
EÇ+MS	66.91 ab	-20.30 abc	38.98 ab	44.84 abc	117.89 ab
KS1	66.32 ab	-20.26 ab	39.39 ab	44.59 abc	114.63 b
KS2	68.43 a	-22.49 bc	40.97 a	46.81 a	118.66 a
KS3	67.93 ab	-21.14 abc	40.84 a	46.09 ab	117.15 ab
S1	68.68 a	-21.53 abc	38.84 ab	44.44 abc	119.01 a
S2	66.58 ab	-21.37 abc	38.54 ab	44.15 abc	118.95 a
S3	65.45 ab	-20.93 abc	37.40 b	42.88 c	119.28 a
V1	65.71 ab	-20.82 abc	38.36 ab	43.41 bc	118.60 a
V2	65.54 ab	-19.69 ab	37.90 ab	43.00 bc	118.98 a
V3	68.01 ab	-23.37 c	40.99 a	47.19 a	119.69 a
HSD (%5)	3.57	3.07	3.36	3.14	3.38
2021					
Kontrol	62.09	-19.99	35.11 ab	40.42 ab	119.70 ab
M1	61.81	-19.51	34.44 ab	39.61 ab	119.51 ab
M1+E	61.95	-19.29	34.03 ab	39.15 ab	119.56 ab
M2	64.04	-19.65	34.65 ab	39.87 ab	119.55 ab
M2+E	63.22	-19.67	34.85 ab	40.04 ab	119.45 ab
EMS	62.67	-19.24	32.91 b	38.14 b	120.36 a
EÇ+MS	64.83	-19.77	36.65 a	41.67 a	117.28 b
KS1	65.23	-18.90	34.42 ab	39.29 ab	118.73 ab
KS2	64.51	-18.66	33.92 ab	38.74 ab	118.82 ab
KS3	67.87	-18.56	35.27 ab	39.89 ab	117.75 b
S1	62.38	-20.12	34.86 ab	40.26 ab	118.92 ab
S2	66.86	-18.75	35.50 ab	40.21 ab	117.76 ab
S3	65.50	-19.40	36.44 a	41.33 ab	118.05 ab
V1	63.20	-19.83	35.41 ab	40.62 ab	119.27 ab
V2	62.11	-19.74	33.87 ab	39.21 ab	120.28 a
V3	62.80	-19.86	34.19 ab	39.55 ab	120.18 ab
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	3.10	3.30	2.94

Seyreltme uygulamalarının ‘Granny Smith’ çeşidine ait bazı meyve et renk özelliklerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre 2020 yılında en yüksek meyve et rengi parlaklığı (L) EÇ+MS (79.12), KS3 (79.93), V2 (79.07) V3 (79.47) uygulamalarında belirlenirken, en düşük L değeri M1+E (76.54) uygulamasında belirlenmiştir. En yüksek negatif a^* değerleri KS2 (-8.58) ve KS3 (-8.40) uygulamalarından elde edilirken, en düşük negatif a^* değeri S2 (-11.77), V1 (-11.75), kontrol (-11.42), S3 (-11.24), EMS (-11.21) ve S1 (-11.13) uygulamalarından elde edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde meyve et rengi b^* değerinin seyreltme uygulamaları tarafından istatistiksel olarak etkilenmediği tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde meyve et renk yoğunluğu (C) KS3 (23.01) uygulamasında en yoğun olduğu saptanırken rengin yoğunluğu V1 (26.16) uygulamasında açıldığı saptanmıştır. Rengin açılış değerini gösteren h° değerinin S2 (116.99) ve V1 (116.67) uygulamalarında daha fazla olduğu belirlenirken, KS2 (111.46) ve KS3 (111.38) uygulamalarında daha az olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

2021 yılında ‘Granny Smith’ çeşidinde, seyreltme uygulamalarının meyve et rengi parlaklığına, a^* değerine, b^* değerine ve C değerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Buna göre parlaklık 79.49 (M2) ile 82.23 (EÇ+MS) arasında, a^* değeri -10.83 (V2) ile -8.62 (EÇ+MS) arasında, b^* değeri 19.35 (KS3) ile 21.27 (EMS) arasında ve C değeri 21.24 (KS3) ile 25.12 (M1+E) arasında değiştiği belirlenmiştir. Meyve et renginin h° değerinin V2 (117.04) uygulamasında en yüksek olduğu saptanırken, h° değeri S3 (112.70) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.60’da görüldüğü üzere, seyreltme uygulamalarının ‘Idared’ çeşidinde meyve kabuk renk değerlerini etkilediği tespit edilmiştir. Bu bakımdan 2020 yılında meyve kabuk rengi parlaklığı ifade eden L değerleri V2 (47.69) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, L değeri M2 (41.71) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuk kırmızılığı (a^* değeri) M2 (30.74), M2+E (28.02) V1 (28.29), M1+E (27.61) ve kontrol (28.17) uygulamalarında en yüksek iken, kabuk rengi kırmızılığı V2 (23.68) uygulamasından en düşük olduğu saptanmıştır. Meyve kabuk renginin yoğunluğunu (C değeri) V2 (31.68) uygulamasında arttığı tespit edilirken, kabuk rengi yoğunluğu M2 (35.48) uygulamasında azaldığı tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi h° değerinin 48.73 ile V2 uygulamasında en yüksek olduğu belirlenmiştir. Seyreltme

uygulamalarının meyve kabuğundaki sarılığı istatistiksel olarak etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Çizelge 4.59. ‘Granny Smith’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	78.32 ab	-11.42 c	23.07	25.75 ab	116.30 ab
M1	77.68 ab	-10.48 bc	22.98	25.45 abc	114.35 abc
M1+E	76.54 b	-10.97 bc	22.55	25.09 abc	114.32 abc
M2	78.82 ab	-10.92 bc	22.44	24.96 abc	115.88 ab
M2+E	78.59 ab	-10.46 bc	22.78	25.08 abc	114.67 abc
EMS	78.73 ab	-11.21 c	22.58	25.21 abc	116.34 ab
EÇ+MS	79.12 a	-10.61 bc	21.69	24.15 abc	115.98 ab
KS1	78.85 ab	-9.43 ab	22.61	24.54 abc	112.64 bc
KS2	78.97 ab	-8.58 a	21.78	23.44 bc	111.46 c
KS3	79.93 a	-8.40 a	21.39	23.01 c	111.38 c
S1	77.44 ab	-11.13 c	22.58	25.18 abc	115.01 abc
S2	78.14 ab	-11.77 c	23.09	25.92 ab	116.99 a
S3	78.17 ab	-11.24 c	22.74	25.38 abc	116.22 ab
V1	78.42 ab	-11.75 c	23.36	26.16 a	116.67 a
V2	79.07 a	-10.89 bc	22.58	25.07 abc	115.70 ab
V3	79.47 a	-10.63 bc	21.41	23.91 abc	116.36 ab
<i>HSD (%5)</i>	<i>2.59</i>	<i>1.68</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>2.51</i>	<i>3.83</i>
2021					
Kontrol	80.33	-9.78	20.59	22.80	115.35 ab
M1	80.54	-9.23	20.70	22.68	113.89 ab
M1+E	79.49	-9.74	21.25	25.12	114.48 ab
M2	79.52	-10.13	20.45	22.83	116.27 ab
M2+E	79.43	-9.48	19.79	21.95	115.43 ab
EMS	80.29	-10.30	21.27	23.65	115.68 ab
EÇ+MS	82.23	-8.62	19.47	21.32	113.60 ab
KS1	80.16	-9.97	20.63	22.92	115.70 ab
KS2	79.79	-10.08	20.67	23.01	115.95 ab
KS3	80.74	-8.74	19.35	21.24	114.16 ab
S1	81.04	-9.78	20.39	22.62	115.56 ab
S2	79.96	-9.54	20.83	22.92	114.59 ab
S3	80.91	-8.76	20.49	22.33	112.70 b
V1	81.20	-9.63	20.16	22.36	115.41 ab
V2	80.52	-10.83	21.21	23.83	117.04 a
V3	80.33	-9.52	19.99	22.15	115.33 ab
<i>HSD (%5)</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>3.99</i>

Ö.D.: Önemli değil

2021 yılında ‘Idared’ çeşidinin meyve kabuk rengi parlaklığına ve a^* değerine seyretilme uygulamalarının etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Buna göre, L değerinin 33.88 (M2+E) ile 45.02 (EMS) arasında ve a^* değerinin 23.30 (kontrol) ile 29.99 (S3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi sarılığı (b^* değeri) M2 (20.08) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, sarılık S3 (15.07) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Meyve kabuk rengi yoğunluğu EÇ+MS (30.06) ve V1 (29.91) uygulamalarında daha yoğun olduğu tespit edilirken, rengin yoğunluğu M2 (34.01) uygulamasında azaldığı tespit edilmiştir. En yüksek h° değeri M2+E (40.96) ve kontrol (40.44) uygulamalarından elde edilirken, en düşük h° değeri S3 (26.54) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.60).

Seyretilme uygulamaları ‘Idared’ çeşidinde meyve et renk özelliklerine etkiler incelendiğinde, 2020 yılında meyve et rengindeki yeşil renk S3 (-5.02) ve V2 (-50.2) uygulamalarında en belirgin olduğu tespit edilirken, meyve et rengindeki yeşil renk M1+E (-3.90) uygulamasında daha az belirgin olduğu tespit edilmiştir. Meyve et rengi b^* değeri M2+E (23.28) uygulamasında en yüksek iken, diğer uygulamaların b^* değerinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Meyve et rengi yoğunluğunun en fazla olduğu KS1 (20.09) uygulamasında tespit edilmiştir. Meyve kabuk rengi h° değerinin 100.33 (M2+E) ile 104.58 (S3) arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Meyve et rengi parlaklığı (L) bakımında uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.61).

2021 yılında, ‘Idared’ çeşidinde meyve et rengi parlaklığı EÇ+MS (90.74), EMS (90.25), M2+E (90.17), M2 (89.86), M1 (89.34), S3 (89.17) ve V2 (89.06) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, meyve et rengi parlaklığı M1+E (80.93), V1 (80.88) ve KS1 (80.76) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. En yüksek meyve et rengi b^* değeri ve C değeri S3 (sırasıyla, 21.21 ve 21.87) uygulamasından elde edilmiştir. Diğer uygulamalarını meyve eti b^* değerine ve C değerine etkileri oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Seyretilme uygulamalarının meyve eti a^* değerini ve h° değerini istatistiksel olarak etkilemediği saptanmıştır. Bu bakımdan a^* değeri -4.57 (M2) ile -5.51 (V1) arasında ve h° değeri 103.21 (S3) ile 123.70 (EÇ+MS) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 4.61).

Çizelge 4.60. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve kabuk rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	45.24 abc	28.17 a	18.44	33.90 ab	33.86 ab
M1	44.52 abc	27.27 ab	18.05	33.18 ab	33.92 ab
M1+E	45.86 abc	27.61 a	19.00	34.03 ab	35.14 ab
M2	41.71 c	30.74 a	17.35	35.48 a	29.39 b
M2+E	46.59 abc	28.02 a	20.25	35.14 ab	36.11 ab
EMS	43.30 bc	26.51 ab	17.98	32.55 ab	34.62 ab
EÇ+MS	42.44 bc	26.92 ab	17.37	32.37 ab	32.91 b
KS1	44.74 abc	26.94 ab	18.57	33.09 ab	34.86 ab
KS2	45.48 abc	26.06 ab	19.43	33.12 ab	37.35 ab
KS3	48.99 ab	22.96 ab	21.26	32.45 ab	43.52 ab
S1	46.89 abc	27.07 ab	20.13	34.22 ab	37.20 ab
S2	45.03 abc	27.45 ab	18.59	33.57 ab	34.43 ab
S3	47.73 abc	25.36 ab	19.98	32.73 ab	38.75 ab
V1	44.40 abc	28.29 a	19.46	34.73 ab	34.77 ab
V2	47.69 a	23.68 b	21.21	31.68 b	48.73 a
V3	47.65 abc	23.44 ab	20.53	32.25 ab	42.11 ab
HSD (%5)	6.75	8.06	Ö.D.	3.74	15.46
2021					
Kontrol	43.53	23.30	19.36 ab	30.90 de	40.44 a
M1	38.90	28.09	16.68 abc	32.94 a-d	30.88 ab
M1+E	39.03	26.72	16.15 abc	31.46 a-e	31.30 ab
M2	43.30	26.94	20.08 a	34.01 a	37.26 ab
M2+E	33.88	22.48	19.75 ab	30.65 de	40.96 a
EMS	45.02	23.86	18.28 abc	30.63 de	37.95 ab
EÇ+MS	43.38	23.79	17.69 abc	30.06 e	37.10 ab
KS1	38.81	26.23	16.08 bc	31.04 cde	31.52 ab
KS2	39.33	26.40	16.97 abc	31.75 a-e	32.86 ab
KS3	38.73	27.77	16.82 abc	32.69 a-d	31.34 ab
S1	39.51	26.83	17.14 abc	32.27 a-e	32.83 ab
S2	39.02	26.92	16.21 abc	31.71 a-e	31.24 ab
S3	39.58	29.99	15.07 c	33.72 ab	26.54 b
V1	41.43	29.20	17.76 abc	29.91 e	39.45 ab
V2	44.66	24.28	19.89 ab	33.60 abc	36.90 ab
V3	41.66	25.06	17.77 abc	31.41 b-e	36.32 ab
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	3.97	2.56	12.97

Ö.D.: Önemli değil

Genel olarak seyreltme uygulamalarının çeşitlerin meyve kabuk ve et rengine etkileri değerlendirildiğinde, ‘Braeburn’ çeşidinde M1 uygulamasında; ‘Fuji’ çeşidinde M2+E ve KS3 uygulamalarında; ‘Granny Smith’ çeşidinde M2 uygulamasında ‘Golden Delicious’ çeşidinde S3 ve EMS uygulamalarında ve ‘Idared’ çeşidinde M1+E, M2, M2+E, V1 ve S3 uygulamalarındaki meyvelerde daha iyi renklenme meydana geldiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.61. ‘Idared’ çeşidinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve et rengi özelliklerine etkileri

Uygulamalar	L	a*	b*	C	h°
2020					
Kontrol	81.83	-4.73 bc	20.19 b	20.75 b	103.33 abc
M1	81.43	-4.90 bc	20.57 b	21.18 b	103.56 abc
M1+E	81.70	-3.90 a	20.04 b	20.69 b	101.13 bc
M2	81.15	-4.77 bc	21.88 ab	22.40 b	102.45 abc
M2+E	81.93	-4.19 ab	23.28 a	23.78 a	100.33 c
EMS	81.59	-4.62 abc	21.30 ab	21.82 ab	102.49 abc
EÇ+MS	80.92	-4.74 bc	20.81 ab	21.35 ab	102.93 abc
KS1	81.39	-4.64 abc	19.53 b	20.09 b	103.52 abc
KS2	81.54	-5.04 c	20.23 b	20.86 b	104.16 ab
KS3	82.19	-4.69 abc	20.24 b	20.79 b	103.17 abc
S1	81.76	-4.89 bc	19.75 b	20.36 ab	104.00 ab
S2	80.73	-4.38 abc	21.92 ab	22.36 ab	101.42 abc
S3	81.34	-5.02 c	19.50 b	20.16 b	104.58 a
V1	79.70	-4.53 abc	20.20 b	20.73 b	101.82 abc
V2	81.22	-5.02 c	20.42 b	21.05 b	103.95 ab
V3	80.59	-4.60 abc	21.43 ab	21.94 ab	102.32 abc
HSD (%5)	Ö.D.	0.81	2.59	2.53	3.28
2021					
Kontrol	84.36 b	-5.49	17.58 b	18.45 b	117.45
M1	89.84 a	-4.95	17.40 b	18.10 b	105.94
M1+E	80.93 e	-5.14	15.50 b	16.33 b	108.42
M2	89.86 a	-4.57	16.83 b	17.46 b	105.40
M2+E	90.17 a	-4.97	16.08 b	16.84 b	107.17
EMS	90.25 a	-5.36	18.18 ab	18.97 ab	106.60
EÇ+MS	90.74 a	-5.15	17.99 ab	18.74 ab	123.70
KS1	80.76 e	-4.83	16.97 b	17.92 b	108.69
KS2	81.61 de	-5.03	16.78 b	17.54 b	115.67
KS3	81.78 cde	-5.14	15.32 b	16.17 b	108.66
S1	82.85 bcd	-4.88	17.57 b	18.27 b	105.92
S2	83.47 bc	-5.12	16.01 b	16.83 b	107.93
S3	89.17 a	-5.30	21.21 a	21.87 a	103.21
V1	80.88 e	-5.51	16.41 b	17.33 b	108.60
V2	89.06 a	-5.34	17.13 b	17.95 b	107.37
V3	84.33 b	-5.35	17.53 b	18.34 b	107.12
HSD (%5)	1.83	Ö.D.	3.33	3.29	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

Elmalarda seyreltme uygulamalarının meyve iriliğini arttırmanın yanında meyve kalitesinin önemli bir unsuru olan renklenmeyi de arttırdığı ve bu etkinin seyreltme sonucunda yaprak/meyve oranının azalması (Forshey, 1986) ve daha iyi ışıklanma (Cambell ve Marini, 1992) sonucunda oluştuğu bildirilmektedir. Bununla birlikte, hasat

dönemindeki gece-gündüz sıcaklık farkının yüksek olması da meyve renklenmesini olumlu yönde etkilemektedir (Stampar ve ark., 2002). Benzer olarak Sinatsch ve ark. (2010), 'Pinova' elma çeşidinde seyreltme uygulamaları sonucunda meyve yükünün azalmasıyla meyve daha iyi bir renklenmenin meydana geldiğini belirtmiştir. Radivojević ve ark. (2014), 'Gala' çeşidinde meyve yükünün azalmasıyla meyvedeki kırmızı renk oranında önemli artışlar meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Win ve ark. (2023) 'Rubys' çeşidinde çiçeklenme döneminde uygulanan kireç sülfürün meyve kabuğundaki kırmızı rengi oluşumunu arttırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca Yoo ve ark. (2019), 'Fuji' çeşidinde kireç sülfür uygulamasının meyve kabuk rengi a^* değerini etkilemediğini, ancak L ve b^* değerlerini arttırdığını bildirmişlerdir. Bizim bulgularımıza benzer şekilde, Win ve ark. (2023), 'Hongro' çeşidinde 6 km hızlı 300 döngüdeki makine seyreltmede meyve kabuk rengi a^* değerinin ($17.17.17 \pm 1.19$) en yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.

4.13. Seyreltme uygulamalarının fitotoksikte üzerine etkilerinin belirlenmesi

4.13.1. Meyvede fitotoksik etkileri

4.13.1.1. Meyvede pas ve acı benek oluşumu

Hasat edilen tüm çeşitlerin meyvelerinde meyve pas oluşumu gözlenmiş olup Çizelge 4.62'te sunulmuştur. Bu sonuçlara göre 2020 yılında 'Golden Delicious' çeşidi hariç diğer tüm elma çeşitlerinde seyreltme uygulamalarında pas oluşumu gözlenmemiştir. 'Golden Delicious' tüm uygulamalarda meyve sap çukurunda pas gözlenmiş olup bu değer %25 pas oluşumu skalasına denk gelmediği için passız meyve olarak değerlendirilmiştir.

2021 yılında meyve tutumu sonrasında sıcaklıkların 0°C'nin altına düşmesi 'Buckeye Gala' çeşidinde meyvede pas oluşumunu arttırmış olup, tüm seyreltme uygulamalarında aynı oranda olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle seyreltme uygulamalarının meyve pas oluşumuna etkisi olmadığı ifade edilebilir (Çizelge 4.62).

2020 ve 2021 yıllarında yürütülen çeşitlerde seyreltme uygulamalarında Rudell ve ark. (2005) tarafından bildirilen 0-4 skalasına göre acı benek durumu değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak belirtilen skalada acı benek oluşumunun meyve yüzeyinde kapladığı alana göre seyreltme uygulamalarında acı beneğe rastlanılmamıştır.

Çizelge 4.62. Seyreltme uygulamalarının elma çeşitlerinde pas oluşumuna etkisi

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	1	1	1	1	1	1
M1	1	1	1	1	1	1
M1+E	1	1	1	1	1	1
M2	1	1	1	1	1	1
M2+E	1	1	1	1	1	1
EMS	1	1	1	1	1	1
EÇ+MS	1	1	1	1	1	1
KS1	1	1	1	1	1	1
KS2	1	1	1	1	1	1
KS3	1	1	1	1	1	1
S1	1	1	1	1	1	1
S2	1	1	1	1	1	1
S3	1	1	1	1	1	1
V1	1	1	1	1	1	1
V2	1	1	1	1	1	1
V3	1	1	1	1	1	1
2021						
Kontrol	1	4	1	1	1	1
M1	1	4	1	1	1	1
M1+E	1	4	1	1	1	1
M2	1	4	1	1	1	1
M2+E	1	4	1	1	1	1
EMS	1	4	1	1	1	1
EÇ+MS	1	4	1	1	1	1
KS1	1	4	1	1	1	1
KS2	1	4	1	1	1	1
KS3	1	4	1	1	1	1
S1	1	4	1	1	1	1
S2	1	4	1	1	1	1
S3	1	4	1	1	1	1
V1	1	4	1	1	1	1
V2	1	4	1	1	1	1
V3	1	4	1	1	1	1

DeLong ve ark. (2018) ekolojiye göre değişmekle birlikte Nisan ve Mayıs aylarındaki yüksek nemin elmada pas oluşumunu arttırdığını bildirmişlerdir. Çalışmamızın yürütüldüğü Karapınar/Konya ekolojisinde Nisan ve Mayıs aylarında hava

oransal neminin %60'ın altına düşmesinin çeşitlerde pas oluşumunun kontrolü bakımından avantaj sağladığı söylenebilir. Elmalarda acı benek oluşumu toprakta yeterli kalsiyumun bulunmamasında ortaya çıkan ve meyvenin kalitesini önemli düzeyde azaltan bir beslenme bozukluğu olarak kabul edilmektedir (Nielsen ve Nielsen, 2009). Çalışma alanında yer alan çeşitlerde acı benek oluşumunun görülmemesinin bitkilerin bulunduğu toprak koşullarının kireçli yapıda olması yanında bitki beslemede kalsiyum içerikli organik gübrelemenin yapılmasının etkisinden kaynaklandığı belirtilebilir.

4.13.1.2. Organik seyrelticilerin yaprakta fitotoksik etkilerinin belirlenmesi

Seyreltme uygulamalarının yaprak üzerindeki fitotoksik etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan gözlemlerde kireç sülfür uygulamasının ardından çeşitlerde rozetleşme meydana geldiği gözlemlenmiştir (Fuji' hariç). 'Buckeye Gala' çeşidinde 2020 yılında V3 uygulaması sadece yaprakların kenarlarında kuruma meydana gelirken, 2021 yılında yapraklarda herhangi bir kuruma gözlemlenmemiştir. Benzer olarak çalışmanın 2. yılında sadece 'Granny Smith' çeşidinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.63). Vinas uygulamaları sonrasında meydana gelen hava sıcaklıklarından ve çeşidin hassasiyetinden kaynaklandığı söylenebilir. Nitekim 2021 yılında vinas uygulama zamanında hava sıcaklıklarının uygulama zamanında ve sonrasındaki bir-iki günde 25.0 °C'nin ve %80 nemin üzerinde olduğu görülmüştür.

Elma çeşitlerinde çiçeklenme döneminde kireç sülfür uygulamasının çeşide ve uygulama zamanındaki hava sıcaklığına bağlı olarak yapraklarda rozetleşme oluşturduğu bazı araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Holb, ve ark., 2003; Stopar, 2004). Robinson ve ark. (2002), 'Gala' çeşidinde yaprak yanmalarının ve rozetleşmenin kireç sülfür ve balıkyacı+kireç sülfür uygulamalarında oluştuğunu ifade etmişlerdir. Yoder ve ark. (2012), 'Golden Delicious' çeşidinde meyvede pas oluşumunun kontrol meyvelerine göre %3 kireç sülfür +yağ uygulamasında kısmi artış olduğunu bildirmişlerdir. Özellikle uygulama döneminde artan sıcaklıkların bu etkiyi arttırmanın yanında fotosentezi azalttığı da çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Peck ve ark., 2017; Yoder ve ark., 2012). Çalışmamızda kireç sülfür ve vinas uygulamaları ve ardından yaşanan iklim verileri incelendiğinde sıcaklıkların ortalama 2020 yılında 11.11°C ve 2021 yılında ortalama 9.02°C olması tüm çeşitlerde pas ve rozetleşmenin daha az olmasını sağladığı söylenebilir.

Çizelge 4.63. Seyreltme uygulamalarının yapraktaki fitotoksik etkilerinin belirlenmesi

Uygulamalar	Braeburn	Buckeye Gala	Fuji	Golden Delicious	Granny Smith	Idared
2020						
Kontrol	1	1	1	1	1	1
M1	1	1	1	1	1	1
M1+E	1	1	1	1	1	1
M2	1	1	1	1	1	1
M2+E	1	1	1	1	1	1
EMS	1	1	1	1	1	1
EÇ+MS	1	1	1	1	1	1
KS1	1	1	1	1	1	1
KS2	1	1	1	1	1	1
KS3	1	1	1	1	1	1
S1	1	1	1	1	1	1
S2	1	1	1	1	1	1
S3	1	1	1	1	1	1
V1	1	1	1	1	1	1
V2	1	3	1	1	1	1
V3	1	5	1	1	1	1
2021						
Kontrol	1	1	1	1	1	1
M1	1	1	1	1	1	1
M1+E	1	1	1	1	1	1
M2	1	1	1	1	1	1
M2+E	1	1	1	1	1	1
EMS	1	1	1	1	1	1
EÇ+MS	1	1	1	1	1	1
KS1	1	1	1	1	1	1
KS2	1	1	1	1	1	1
KS3	1	1	1	1	1	1
S1	1	1	1	1	1	1
S2	1	1	1	1	1	1
S3	1	1	1	1	1	1
V1	1	1	1	1	1	1
V2	1	1	1	1	1	1
V3	1	1	1	1	3	1

4.14. Yaprak klorofil içeriği ve fotosentez hızı

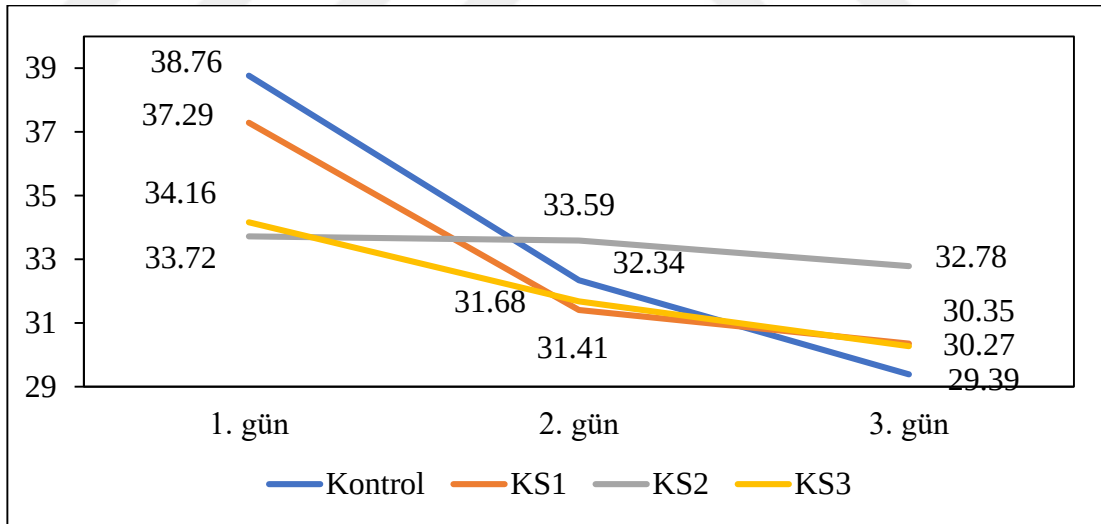
Çalışma kapsamında, kullanılan organik seyrelticilerin bitkilerin klorofil içeriğine etkilerini belirlemek amacıyla Chlorophyll Meter SPAD-502+ ile ölçüm yapılmıştır. Bu amaçla 2020 yılında kireç sülfür ve vinas uygulamalarından bir gün sonra 3 üç gün

boyunca ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümlerin ortalama değerleri Nisan ayında verilmiştir. Serenade sc uygulamaları ise mayıs ölçümlerinde ilave edilmiştir. Sonraki dönemlerde aylık ölçümler yapılmıştır. 2021 yılında fotosentez hızı ölçülmüştür.

4.14.1. Yaprak klorofil yoğunluğu

4.14.1.1. Kireç sülfür uygulamasının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

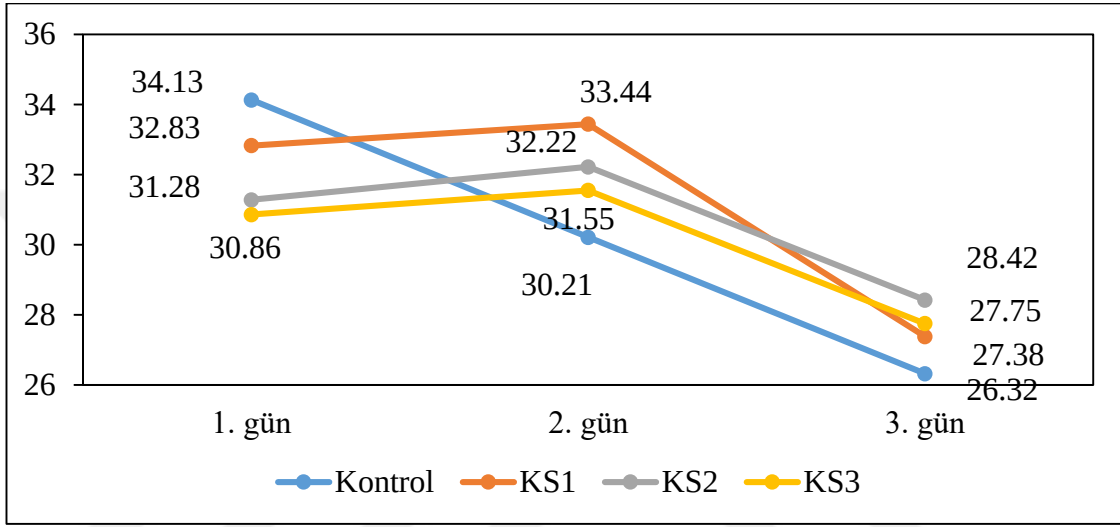
Çalışma kapsamında, 2020 yılında kullanılan organik seyrelticilerin bitkilerin klorofil yoğunluğuna etkilerini belirlemek amacıyla Chlorophyll Meter SPAD-502+ ile ölçüm yapılmıştır. Bu amaçla kireç sülfür, vinas ve serenade sc uygulamalarından bir gün sonra 3 üç gün art arda ölçümler yapılmıştır. Ayrıca aylık ölçümlere devam edilmiştir. Şekil 4.4’de görüldüğü üzere, ‘Braeburn’ çeşidinde kireç sülfür uygulamasından sonraki ilk günde uygulamaların (sırasıyla, 37.29, 33.72 ve 34.16) klorofil içeriğini azalttığı, ancak bu azalmanın kontrol (29.39) bitkilerine göre üçüncü günde yükselişe geçtiği tespit edilmiştir (sırasıyla, 30.35, 30.27 ve 32.78).



Şekil 4.4. ‘Braeburn’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

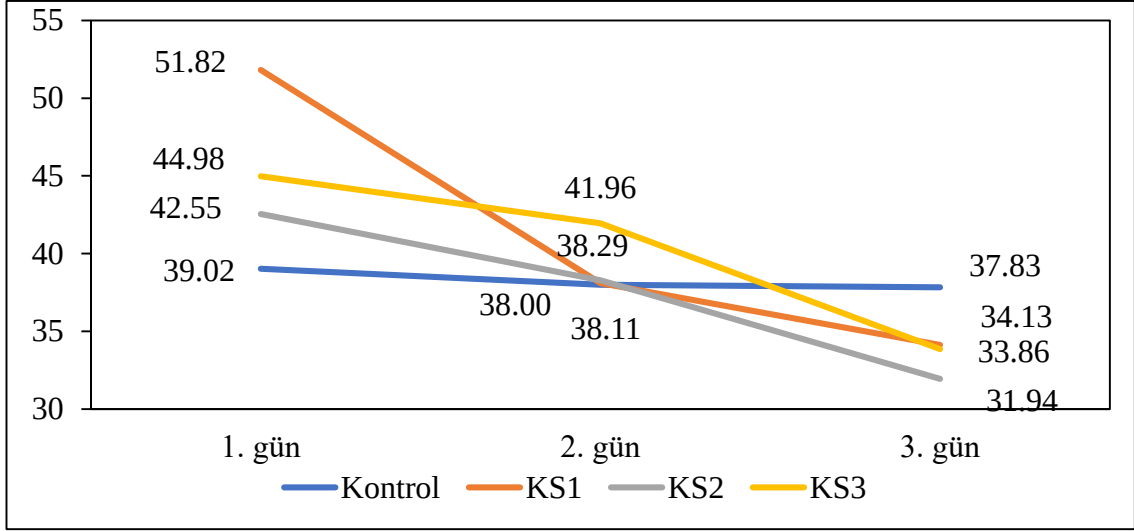
‘Buckeye Gala’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Birinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu kontrolde (34.13) tespit edilirken, en düşük klorofil

i yoğunluğu KS3 (30.86) uygulamasında tespit edilmiştir. İkinci. günde klorofil yoğunluğunda kontrole göre yükselme meydana gelmiş olup, en yüksek klorofil yoğunluğu KS1 (33.44) uygulamasında gerçekleşmiştir. Üçüncü günde klorofil yoğunluğunda diğer günlere göre azalma meydana gelmesine rağmen bu azalmanın kontrolde de yaşandığı saptanmıştır. Üçüncü günde en yüksek klorofil yoğunluğu KS2 (28.42) uygulamasında tespit edilmiştir (Şekil 4.5).



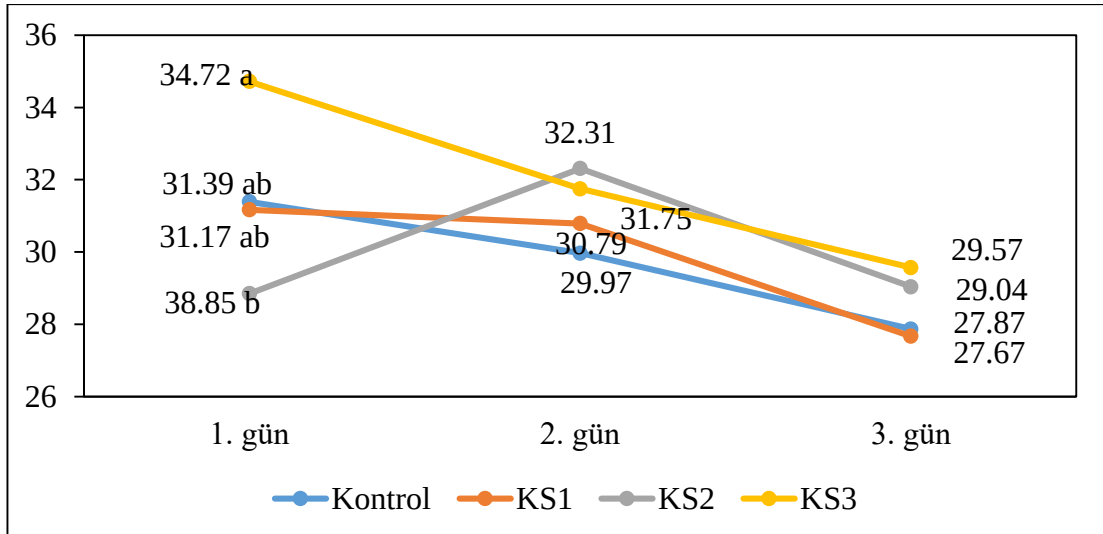
Şekil 4.5. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Fuji’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarından sonraki ilk iki günde kontrole göre (39.02) klorofil miktarında artış olduğu belirlenmiştir. Böylece birinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu KS1 (51.82) uygulamasında gerçekleştiği saptanmıştır. İkinci günde klorofil yoğunluğu 8.00 (kontrol) ile 41.96 (KS3) arasında değiştiği belirlenmiştir. Üçüncü günde klorofil miktarının kontrole (37.83) göre azaldığı tespit edilmiştir (sırasıyla 34.13, 33.86 ve 31.94) (Şekil 4.6).



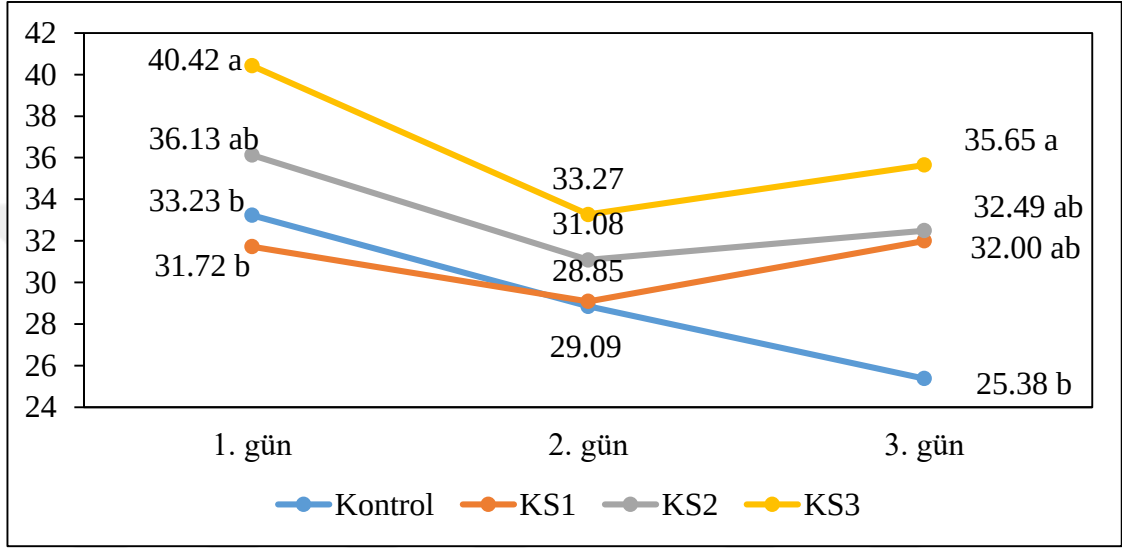
Şekil 4.6. ‘Fuji’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Granny Smith’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarından sonra klorofil yoğunluğunda değişimler meydana gelmiştir. Uygulamadan sonraki birinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu KS3 (34.72) uygulamasında belirlenirken, en düşük klorofil yoğunluğu KS2 (28.85) uygulamasında belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümlerde klorofil yoğunluğu bakımından istatistiki olarak önemli farklılık bulunmamıştır. Klorofil yoğunluğu kireç sülfür uygulandıktan sonraki üçüncü günde azalma meydana geldiği belirlenmiştir (Şekil 4.7).



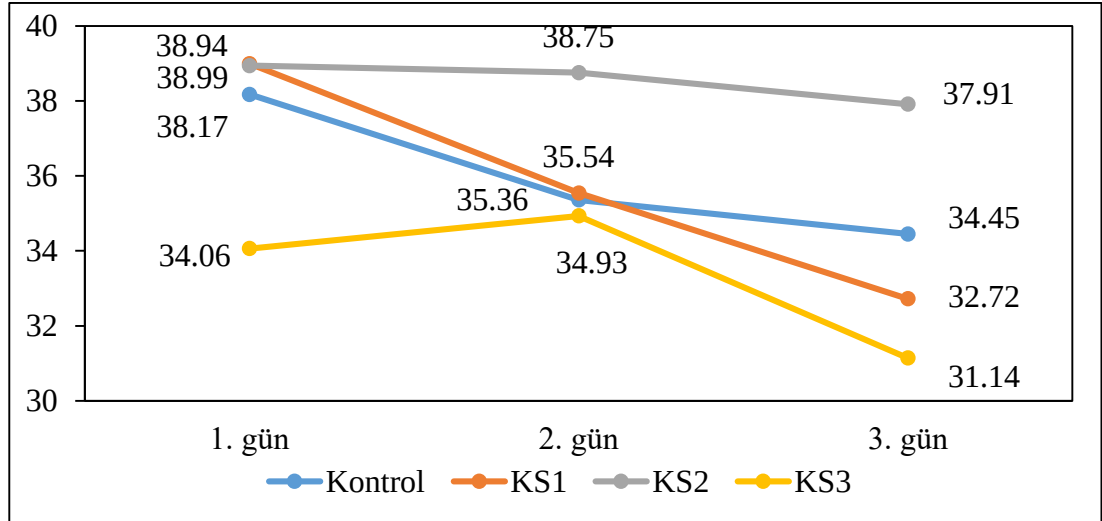
Şekil 4.7. ‘Granny Smith’ çeşidine kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Golden Delicious’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarından sonraki ilk günde en yüksek klorofil yoğunluğu KS3 (40.42) uygulamasından elde edilirken, en düşük klorofil yoğunluğunun kontrolden (%33.23) elde edilmiştir. İkinci günde klorofil yoğunluğu uygulamalarının arasında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmemiştir. Üçüncü günde klorofil yoğunluğuna KS3 (35.65) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, klorofil yoğunluğu kontrolde en düşük (25.38) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. ‘Golden Delicious’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

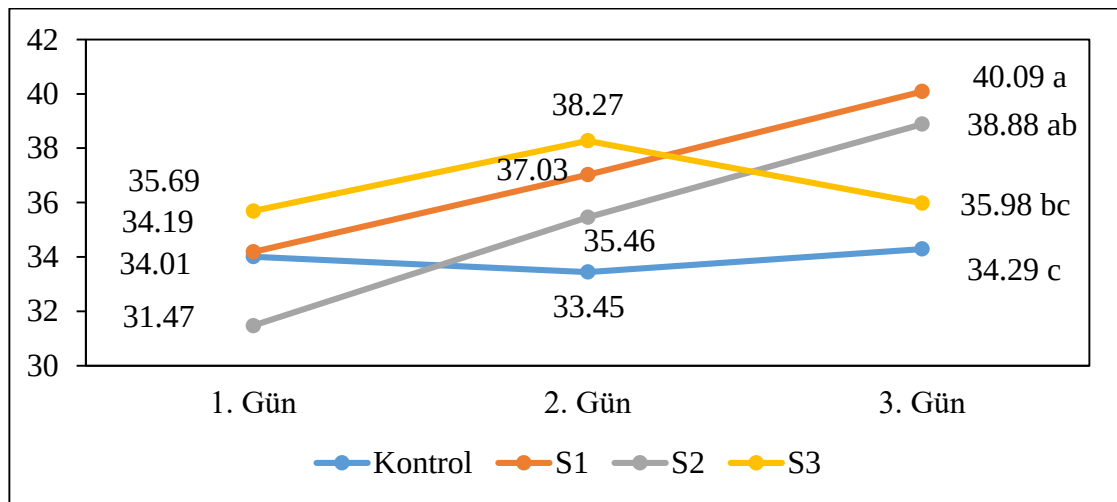
‘Idared’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarından sonraki günlerde klorofil yoğunluğunda istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmamıştır. Buna göre birinci günde klorofil yoğunluğu 34.06 (KS3) ile 38.94 (KS2) arasında değiştiği saptanmıştır. İkinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu KS2 (38.75) uygulamasında belirlenirken, en düşük klorofil yoğunluğu KS3 (34.93) uygulamasında belirlenmiştir. Üçüncü günde klorofil yoğunluğu 31.14 (KS3) ile 37.91 (KS2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. 'Idared' çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

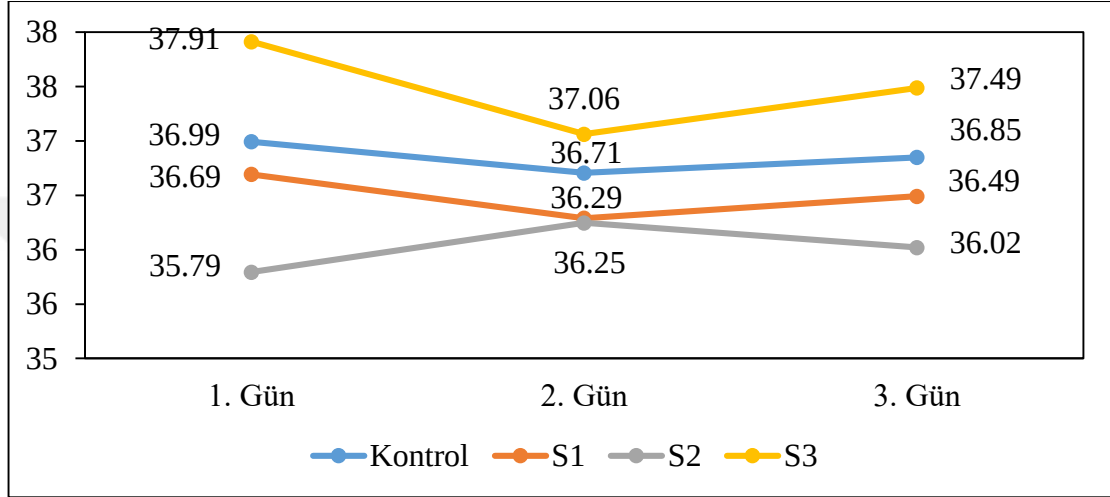
4.14.1.2. Serenade sc uygulamasının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

'Braeburn' çeşidinde Serenade sc uygulamalarından sonraki ilk üç günde yapılan ölçümlerde, ikinci ve üçüncü gündeki yapraktaki klorofil yoğunluğunun kontrole göre arttığı tespit edilmiştir. Buna göre birinci günde klorofil yoğunluğu S3 (35.69), S1 (34.19), ve kontrolde (34.01) en yüksek iken, klorofil yoğunluğu S2 (31.47) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü günde S1 (40.09), S2 (38.88) ve S3 (35.98) uygulamalarındaki klorofil yoğunluğunun arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.10).



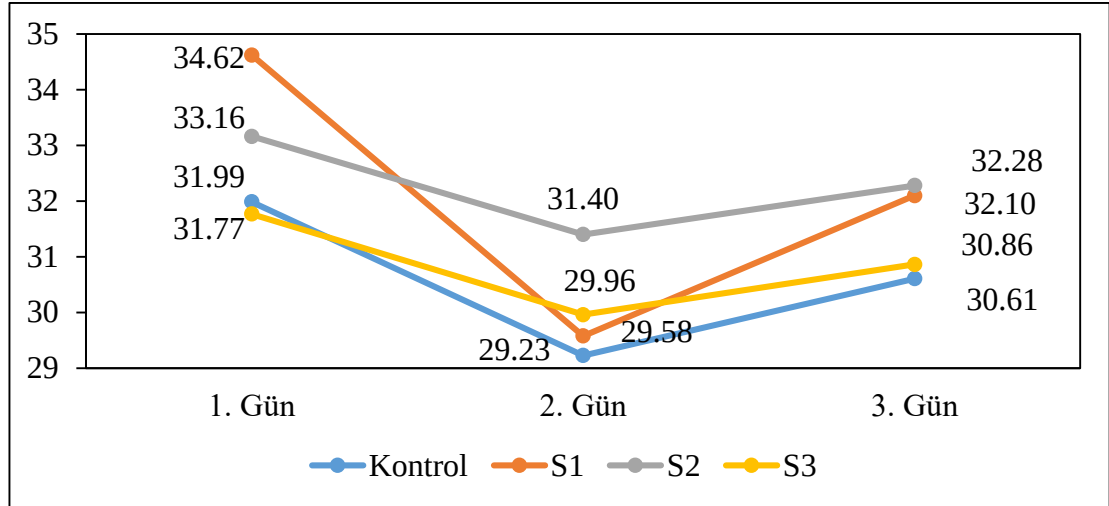
Şekil 4.10. 'Braeburn' çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Fuji’ çeşidinde serenade sc uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. 3 gün boyunca en yüksek değere S3 (sırasıyla 37.91, 37.06 ve 37.49) uygulaması ulaşmıştır. 3 gün boyunca S1 (36.69, 36.29 ve 36.49) ve S2 (35.79, 36.25 ve 36.02) uygulamaları kontrolün (36.99, 36.71 ve 36.85) altında seyrettiği tespit edilmiştir. (Şekil 4.11).



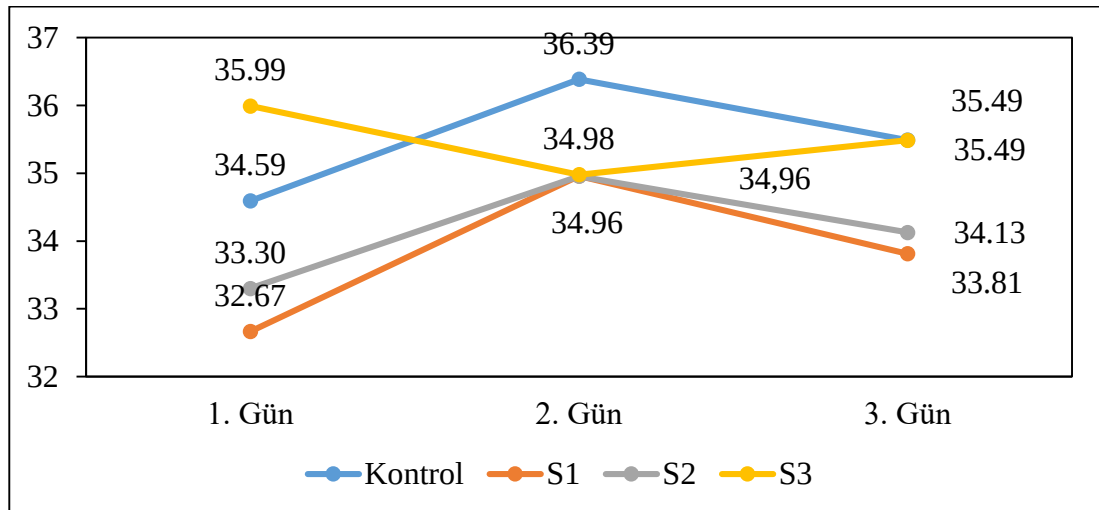
Şekil 4.11. ‘Fuji’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Buckeye Gala’ çeşidinde serenade sc uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. Serenade sc uygulanan tüm bitkilerde, birinci günde klorofil yoğunluğu en yüksek değere ulaşırken, ikinci günde klorofil yoğunluğu en düşük değere sahip olmuştur. Klorofil yoğunluğunun tüm uygulamalarda üçüncü günde tekrar arttığı tespit edilmiştir. 3 gün boyunca kontrol bitkilerinden elde edilen klorofil yoğunluğunun (31.99, 29.23 ve 30.61), serenade sc uygulamasının altında değerle sahip olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.12).



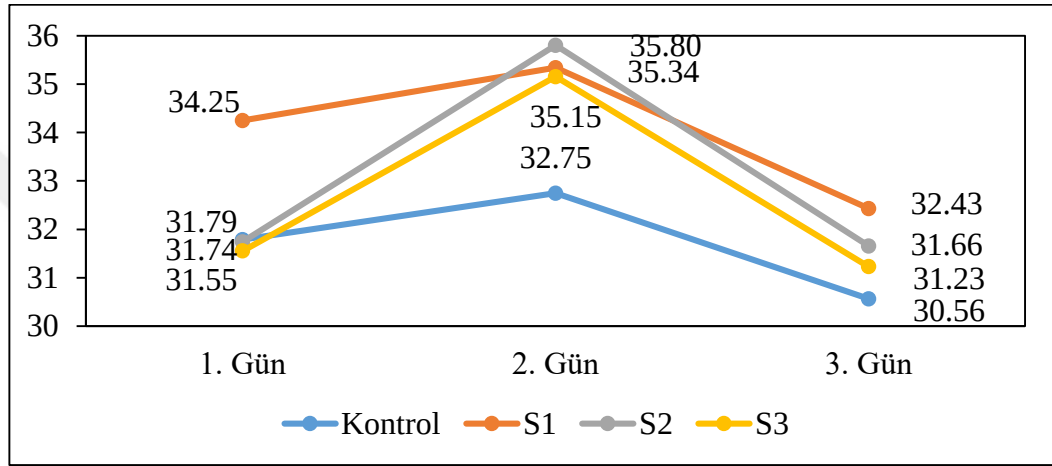
Şekil 4.12. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Granny Smith’ çeşidinde serenade sc uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Birinci günde S1 (32.67) ve S2 (33.30) uygulamaları, kontrole (34.59) göre daha düşük klorofil yoğunluğuna sahip olduğu belirlenmiştir. İkinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu kontrolde (36.39) tespit edilirken, en düşük klorofil yoğunluğu S1 (34.96), S2 (34.96) ve S3(34.98) uygulamalarında tespit edilmiştir. Üçüncü günde serenade sc uygulamasının kontrole (35.49) göre klorofil yoğunluğunda azalama devam etmiştir (Şekil 4.13).



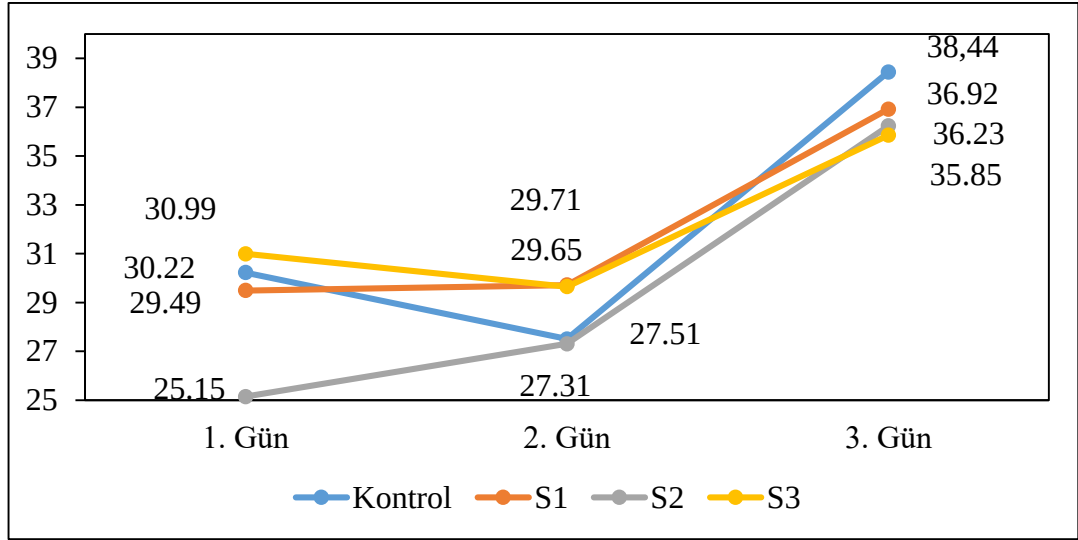
Şekil 4.13. ‘Granny Smith’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Golden Delicious’ çeşidinde serenade sc uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Birinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu S1 (34.25) uygulamasında belirlenirken, en düşük klorofil yoğunluğu S3 (31.55) uygulamasında belirlenmiştir. İkinci günde serenade sc uygulamaları kontrole (sırasıyla, 32.75 ve 30.56) göre daha yüksek klorofil yoğunluğuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Diğer günlere göre üçüncü günde klorofil yoğunluğunda azalma saptanmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. ‘Golden Delicious’ çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

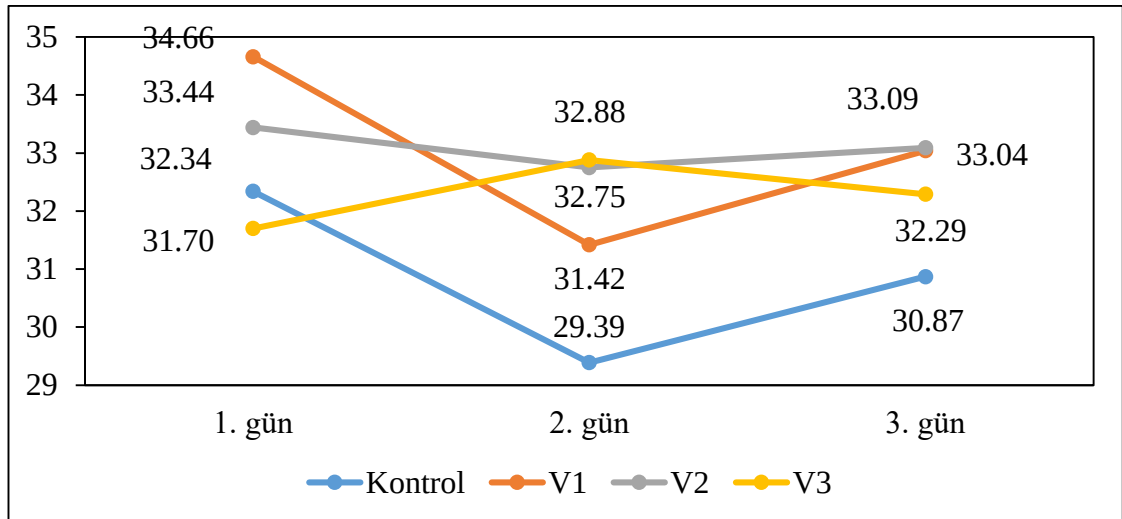
‘Idared’ çeşidinde serenade sc uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Birinci günde klorofil yoğunluğu en yüksek S3 (30.99) uygulamasında belirlenirken, klorofil yoğunluğu en düşük S2 (25.15) uygulamasında belirlenmiştir. İkinci günde kontrol (27.51) ve S2 (27.31) uygulamalarında en düşük klorofil yoğunluğu tespit edilirken S3 (29.71) ve S1 (29.65) uygulamalarında en yüksek klorofil yoğunluğuna tespit edilmiştir. Üçüncü Gün ölçümlerinde ise en yüksek klorofil yoğunluğunun kontrolde (38.44) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. 'Idared' çeşidinde serenade sc uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

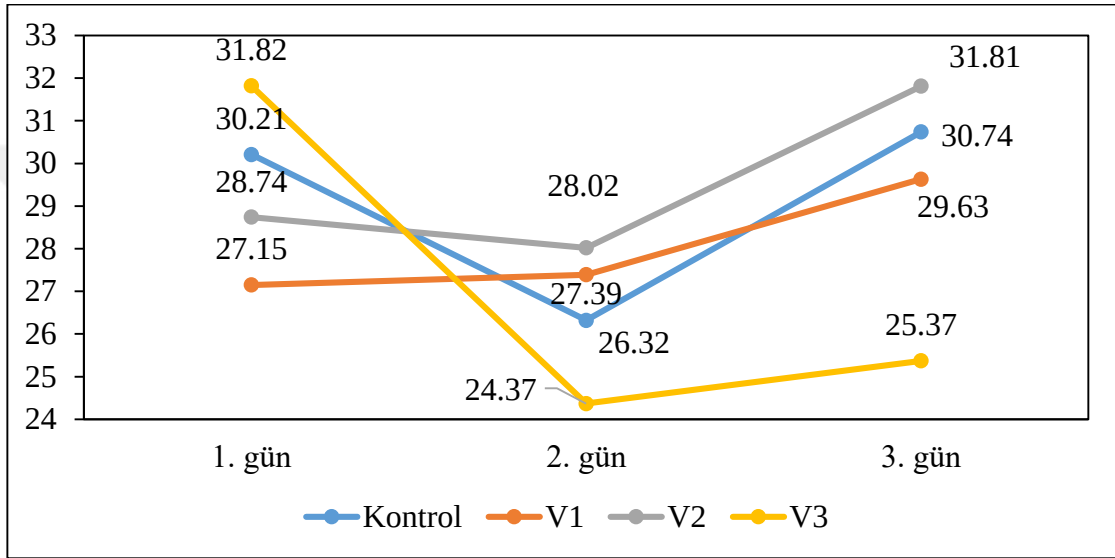
4.14.1.3. Vinas uygulamasının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

'Braeburn' çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi incelendiğinde, ilk gün vinas uygulamalarının, V3 uygulaması dışında yaprağın klorofil yoğunluğunu arttırdığı, bununla birlikte ikinci ve üçüncü gündeki klorofil yoğunluğundaki artışın kontrole göre belirgin olarak yükseldiği ölçülmüştür (Şekil 4.16).



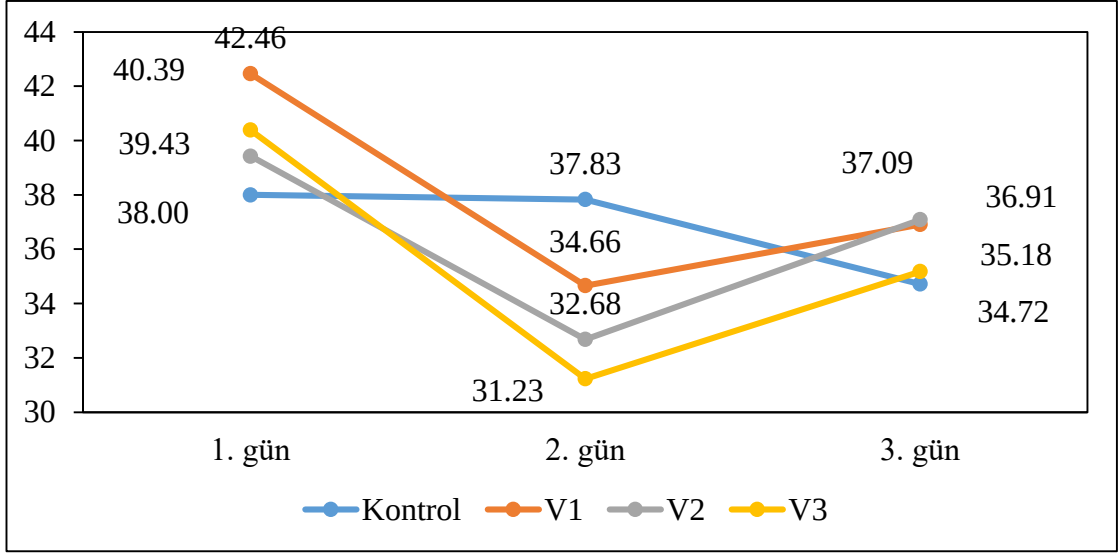
Şekil 4.16. 'Braeburn' çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Buckeye Gala’ çeşidinde vinas uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Birinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu V3 (31.82) uygulamasında tespit edilirken, en düşük klorofil yoğunluğu V1 (27.15) uygulamasında tespit edilmiştir. İkinci günde klorofil yoğunluğu 24.37 (V3) ile 28.02 (V2) arasında değiştiği belirlenmiştir. Üçüncü günde klorofil yoğunluğundaki artış V3 (25.37) uygulamasında klorofil yoğunluğunda artış olmadığı belirlenmiştir. (Şekil 4.17).



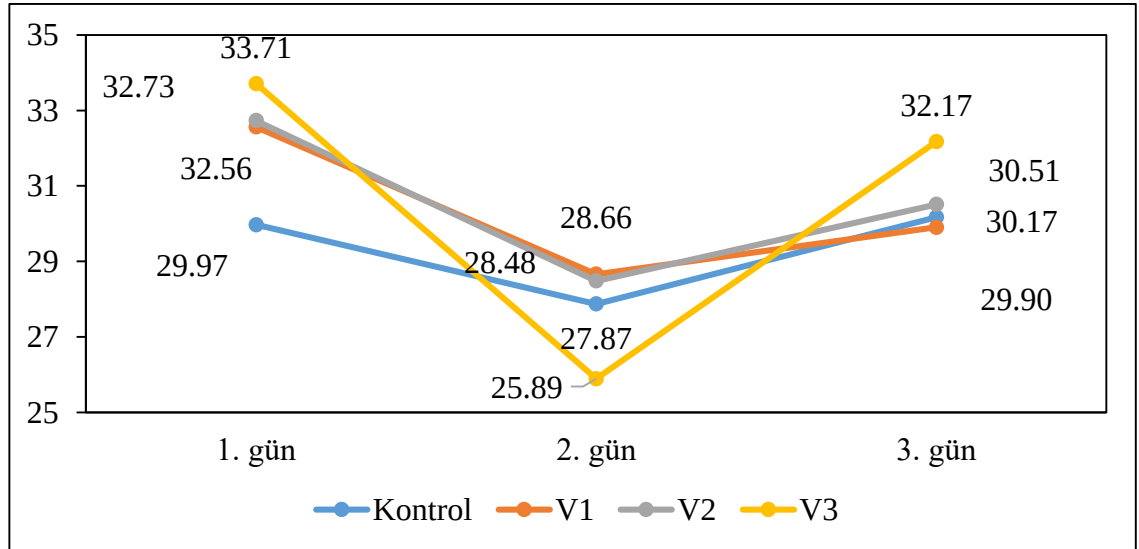
Şekil 4.17. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Fuji’ çeşidinde vinas uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Birinci günde kontrol (38.00) en düşük klorofil yoğunluğuna sahip olmuştur. İkinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu kontrolde (37.83) olduğu belirlenirken, en düşük klorofil yoğunluğu V3 (31.23) uygulamasında belirlenmiştir. Üçüncü günde klorofil yoğunluğu yaklaşık olarak benzer sonuçlar verdiği saptanmıştır (Şekil 4.18).



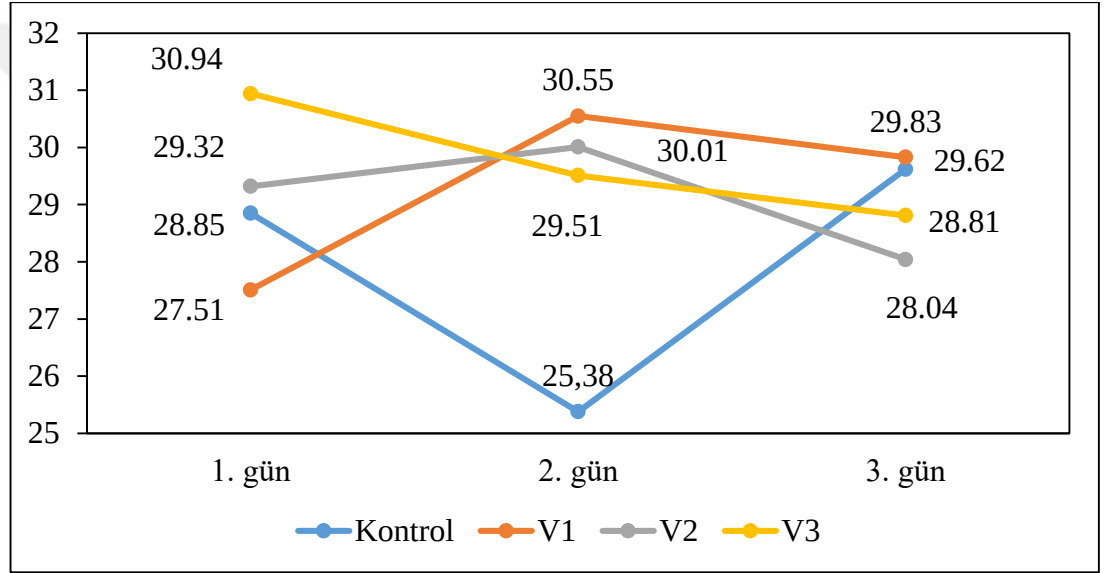
Şekil 4.18. ‘Fuji’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Granny Smith’ çeşidinde vinas uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Birinci günde klorofil yoğunluğu V3 (33.71) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilirken, klorofil yoğunluğu kontrolde (29.97) en düşük olduğu tespit edilmiştir. İkinci günde klorofil yoğunluğu 25.89 (V3) ile 28.66 (V1) arasında değiştiği belirlenmiştir. Üçüncü günde klorofil yoğunluğu V3 (32.17) uygulamasında en yüksek iken, klorofil yoğunluğu V1 (29.90) uygulamasında en düşük olduğu saptanmıştır (Şekil 4.19).



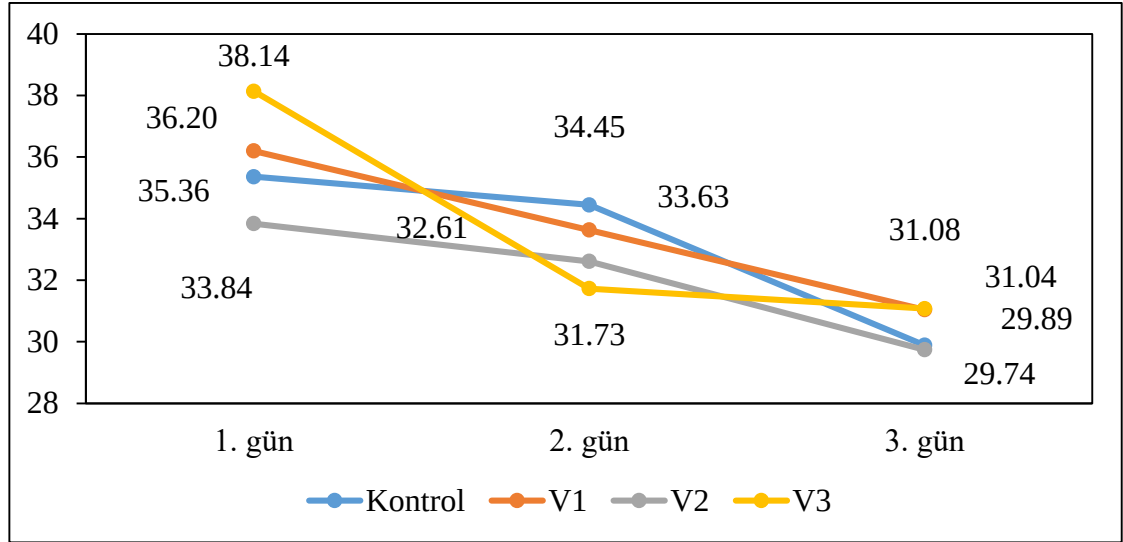
Şekil 4.19. ‘Granny Smith’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Golden Delicious’ çeşidinde vinas uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan klorofil ölçüm sonuçları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Birinci günde kontrole göre V1 (36.20) ve V3 (38.14) uygulamalarının klorofil yoğunluğunu artırdığı, buna karşılık V2 (33.84) uygulamasının düşük olduğu belirlenmiştir. İkinci günde klorofil yoğunluğu vinas uygulamalarına göre kontrolde (34.45) en yüksek değere ulaşmıştır. Üçüncü günde klorofil yoğunluğu diğer günlere göre azalma göstermişti ve 29.74 (V2) ile 31.08 (V3) arasında değiştiği saptanmıştır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. ‘Golden Delicious’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Idared’ çeşidinde vinas uygulamalarından sonra birinci, ikinci ve üçüncü günlerde yapılan ölçümler istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Birinci günde en yüksek klorofil yoğunluğu V3 (38.14) uygulamasında tespit edilirken, en düşük klorofil yoğunluğu V2 (33.84) uygulamasında tespit edilmiştir. İkinci günde vinas uygulamalarının klorofil yoğunluğu kontrole (34.45) göre düşüş göstermiştir. Üçüncü günde klorofil yoğunluğu vinas uygulamaları ile kontrol arasındaki fark kapandığı belirlenmiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. ‘Idared’ çeşidinde vinas uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

4.14.1.4. Organik seyrelticilerin aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkisi

‘Braeburn’ çeşidine ait yaprak klorofil yoğunluğu nisan ayında uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermezken, mayıs ayında yaprak klorofil yoğunluğu S1 (%40.09) ve S2 (%38.88) uygulamalarında en yüksek değerlere sahip olmuştur. KS3 (%32.16) uygulamasında yaprak klorofil yoğunluğu en düşük değeri vermiştir. Seyreltme uygulamalarının haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında yaprak klorofil yoğunluğunu etkilemediği saptanmıştır. Bununla birlikte, haziran ayındaki klorofil yoğunluğu %47.60 ile %51.35 arasında; temmuz ayındaki klorofil yoğunluğu %49.48 ile %55.73 arasında; ağustos ayındaki klorofil yoğunluğu %55.11 ile %59.95 arasında ve eylül ayındaki klorofil yoğunluğu %54.47 ile %60.81 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.64).

‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna etkilerine ait veriler Çizelge 4.65’ te gösterilmiştir. Bu verilere göre, uygulamaların yapıldığı nisan ayı klorofil yoğunluğu V1 (%31.81) ve KS1 (%31.22) uygulamalarında en yüksek olarak saptanırken, en düşük klorofil yoğunluğu V3 (%25.37) uygulamasında saptanmıştır. Mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında ise uygulamaların klorofil yoğunluğuna etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, haziran ayındaki klorofil yoğunluğu %41.29 ile %44.62 arasında; temmuz ayındaki klorofil

yoğunluğu %48.79 ile %55.01 arasında ve ağustos ayındaki klorofil yoğunluğu %53.61 ile %60.97 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.64. ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Kontrol	33.50	34.29 bcd	47.60	50.98	57.14	58.78
M1	-	-	48.61	55.73	59.19	54.47
M1+E	-	-	49.86	53.42	58.36	57.28
M2	-	-	47.92	51.22	59.64	59.32
M2+E	-	-	50.00	52.37	58.48	57.35
EMS	-	-	50.31	54.59	58.61	60.81
EÇ+MS	-	-	50.61	53.49	56.52	58.80
KS1	33.02	32.81 cd	46.51	51.62	59.95	59.01
KS2	33.36	32.82 cd	49.06	52.19	55.11	55.17
KS3	32.04	32.16 d	46.02	49.48	55.71	55.04
S1	-	40.09 a	50.67	54.74	58.97	60.67
S2	-	38.88 a	51.35	54.59	59.24	57.27
S3	-	35.98 a-d	51.06	53.56	57.09	60.67
V1	33.04	38.48 ab	50.26	52.45	58.80	58.83
V2	33.09	37.22 ab	49.19	55.07	58.57	57.99
V3	32.29	37.02 abc	50.14	54.22	57.51	58.92
HSD (%5)	Ö.D.	4.38	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

‘Fuji’ çeşidine ait yaprak klorofil yoğunluğu Çizelge 4.66’da sunulmuştur. Buna göre nisan ayı ölçümleri arasında uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Mayıs ayında yaprak klorofil yoğunluğu V2 (%37.89) uygulamasında en yüksek değere sahip olurken, en düşük klorofil yoğunluğuna KS3 (%33.80) uygulaması sahip olmuştur. Haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki klorofil yoğunluğuna uygulamaların istatistiksel olarak önemli etkisinin olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte, haziran ayındaki klorofil yoğunluğu %48.96 ile %53.15 arasında; temmuz ayındaki klorofil yoğunluğu %51.67 ile %56.86 arasında; ağustos ayındaki klorofil yoğunluğu %56.48 ile %61.48 arasında ve eylül ayındaki klorofil yoğunluğu %56.00 ile %61.15 arasında değişim göstermiştir.

Çizelge 4.65. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	30.22 ab	30.61	43.05	51.24	60.97
M1	-	-	45.51	55.01	59.58
M1+E	-	-	43.52	53.00	55.68
M2	-	-	41.99	51.09	56.41
M2+E	-	-	42.03	48.25	53.61
EMS	-	-	43.33	51.55	59.59
EÇ+MS	-	-	43.64	52.01	55.73
KS1	31.22 a	32.48	42.84	49.29	55.74
KS2	30.64 ab	30.54	41.86	49.21	55.06
KS3	30.05 ab	30.61	42.32	48.79	58.13
S1	-	32.10	42.98	54.42	53.93
S2	-	32.28	41.29	50.48	59.67
S3	-	30.86	43.88	50.76	57.64
V1	29.63 ab	32.06	43.71	50.75	55.91
V2	31.81 a	32.29	43.25	53.05	54.48
V3	25.37 b	30.85	44.62	53.63	57.49
HSD (%5)	2.38	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

Çizelge 4.66. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Kontrol	34.65	36.71 ab	49.81	55.94	60.13	59.05
M1	-	-	50.97	56.86	56.91	59.66
M1+E	-	-	51.62	55.79	60.46	56.00
M2	-	-	49.68	55.34	58.16	60.41
M2+E	-	-	50.02	53.59	59.21	59.09
EMS	-	-	49.56	53.22	59.79	59.35
EÇ+MS	-	-	50.27	54.72	57.76	59.21
KS1	32.15	36.76 ab	50.51	56.13	59.91	57.60
KS2	31.76	35.55 ab	48.96	54.18	56.48	56.75
KS3	37.07	33.80 b	52.14	53.88	58.95	56.07
S1	-	36.49 ab	52.68	52.03	61.22	58.01
S2	-	36.02 ab	49.75	54.67	58.80	57.14
S3	-	37.49 ab	53.15	54.82	61.48	57.77
V1	25.71	36.75 ab	52.34	56.09	59.78	59.65
V2	24.04	37.89 a	52.50	55.78	59.57	61.15
V3	23.87	36.36 ab	52.04	51.67	60.87	58.86
HSD (%5)	Ö.D.	3.92	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

‘Golden Delicious’ çeşidinde, nisan ayında, yaprak klorofil yoğunluğu en yüksek KS (%36.45) uygulamasından elde edilirken, en düşük klorofil yoğunluğu kontrol (%29.15), V1 (%29.30) ve V2 (%29.12) uygulamalarından elde edilmiştir. Mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarındaki yaprak klorofil yoğunluğu ölçümlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bununla birlikte, mayıs ayındaki klorofil yoğunluğu %32.09 ile %34.82 arasında; Haziran ayındaki klorofil yoğunluğu %47.04 ile %51.91 arasında; temmuz ayındaki klorofil yoğunluğu %48.49 ile %54.79 arasında; ağustos ayındaki klorofil yoğunluğu %50.65 ile %56.45 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.67).

‘Granny Smith’ çeşidinde uygulamalar yapıldıktan sonra ve hasada kadar devam eden aylarda da uygulamaların yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Bununla birlikte, nisan ayındaki klorofil yoğunluğu %29.74 ile %32.01 arasında; mayıs ayındaki klorofil yoğunluğu %33.78 ile %36.85 arasında; haziran ayındaki klorofil yoğunluğu %43.81 ile %51.17 arasında; temmuz ayındaki klorofil yoğunluğu %50.66 ile %56.02 arasında; ağustos ayındaki klorofil yoğunluğu %56.17 ile %58.54 arasında; eylül ayındaki klorofil yoğunluğu %43.10 ile %52.25 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.67. ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil oranına etkileri

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	29.15 c	32.75	50.19	54.79	54.73
M1	-	-	51.91	52.61	56.45
M1+E	-	-	50.27	54.42	55.70
M2	-	-	49.38	51.99	53.74
M2+E	-	-	51.53	53.94	55.38
EMS	-	-	50.31	54.00	56.25
EÇ+MS	-	-	49.17	52.09	53.00
KS1	30.94 bc	32.09	48.06	50.01	53.86
KS2	33.24 ab	34.28	50.33	48.49	50.65
KS3	36.45 a	33.36	47.04	50.44	52.17
S1	-	34.00	49.16	54.58	56.44
S2	-	33.07	49.52	52.14	56.35
S3	-	32.64	45.92	52.14	54.24
V1	29.30 c	34.47	49.85	53.89	53.30
V2	29.12 c	32.65	50.31	54.09	52.58
V3	29.75 bc	34.82	51.26	52.13	55.46
HSD (%5)	3.73	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

Çizelge 4.68. ‘Granny Smith’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Kontrol	29.74	36.39	50.72	55.37	57.77	47.54
M1	-	-	47.48	53.41	56.33	52.25
M1+E	-	-	50.87	51.62	56.17	45.65
M2	-	-	44.18	54.78	57.75	45.23
M2+E	-	-	48.23	53.87	58.16	45.70
EMS	-	-	50.19	53.07	56.94	45.30
EÇ+MS	-	-	49.57	54.99	56.90	43.10
KS1	29.88	36.85	47.67	54.46	57.61	47.98
KS2	30.07	34.74	44.67	53.21	56.23	47.51
KS3	32.01	35.76	43.81	50.66	57.38	45.00
S1	-	33.81	50.51	53.25	57.86	46.28
S2	-	34.13	50.87	53.10	58.54	43.62
S3	-	35.49	51.17	55.10	56.21	44.65
V1	30.37	36.74	45.99	56.02	57.92	46.02
V2	30.57	33.78	48.40	55.42	56.86	44.67
V3	30.59	34.35	49.70	53.03	54.04	45.40
HSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

‘Idared’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının yaprak klorofil yoğunluğuna ait sonuçları Çizelge 4.68’de sunulmuştur. Nisan ayı ölçümlerinde en yüksek klorofil yoğunluğu KS2 (38.53) uygulamasında belirlenirken, en düşük klorofil yoğunluğu V2 (%32.06) uygulamasında belirlenmiştir. Mayıs ayında yaprak klorofil yoğunluğu serenade sc uygulamalarının tamamı hariç olmak üzere diğer uygulamalarda en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Haziran ayında S3 (54.83) V2 (54.91) uygulamalarında yaprak klorofil yoğunluğu en yüksek olarak ölçülmüştür. Temmuz, ağustos ve eylül aylarında ise uygulamaların klorofil yoğunluğu etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, temmuz ayındaki klorofil yoğunluğu %53.12 ile %59.68 arasında; ağustos ayındaki klorofil yoğunluğu %59.63 ile %64.69 arasında; eylül ayındaki klorofil yoğunluğu %56.23 ile %65.09 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.69).

Yaprak fotosentezle kuru madde üretmek için temel organdır ve yapraktaki klorofil yoğunluğu azotla birlikte fotosentezin temel kimyasal bileşiklerini oluşturmaktadır (Boussadia ve ark., 2010). Elma çeşitlerinde yaprak klorofil yoğunluğu, yapılan seyreltme uygulamasına ve ürün yüküne bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Nii, 1997; McArtney ve ark., 2012).

Çizelge 4.69. ‘Idared’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık yaprak klorofil yoğunluğuna etkileri

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Kontrol	35.99 ab	36.91 a	50.26 ab	53.66	63.44	58.36
M1	-	-	49.02 ab	55.34	62.51	62.85
M1+E	-	-	48.20 b	55.71	63.54	58.23
M2	-	-	47.47 b	55.39	62.76	57.69
M2+E	-	-	49.22 ab	56.08	61.50	59.18
EMS	-	-	50.59 ab	55.00	59.63	56.25
EÇ+MS	-	-	50.62 ab	54.49	60.31	59.75
KS1	35.75 abc	36.04 a	49.17 ab	53.91	62.59	56.23
KS2	38.53 a	37.39 a	46.86 b	55.91	63.95	61.44
KS3	33.37 bc	37.40 a	51.75 ab	53.12	60.84	56.23
S1	-	32.04 b	50.32 ab	58.40	63.17	60.63
S2	-	29.56 b	52.53 ab	53.94	63.19	61.79
S3	-	32.16 b	54.83 a	55.75	63.62	63.86
V1	33.62 bc	36.04 a	49.95 ab	55.53	62.96	59.12
V2	32.06 c	38.79 a	54.91 a	59.68	64.50	64.18
V3	33.65 bc	36.07 a	52.71 ab	58.65	64.69	65.09
HSD (%5)	3.87	3.33	6.53	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.D.: önemli değil

Ding ve ark., (2017) elmada ürün yükünün azalmasıyla yaprak alanının ve yaprağın klorofil yoğunluğunu arttırdığını belirtmişlerdir. Ayrıca, seyreltme sonrasında yaprağın azot içeriğini arttırarak yapraktaki klorofil yoğunluğunu arttırabildiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Bhusal ve ark. (2016), elma çeşitlerinde kireç sülfür ve bordo bulamacı uygulamalarının yaprak alanı ve yaprağın klorofil yoğunluğunu azalttığını saptamışlardır.

4.14.2. Fotosentez oranı ve fotosentetik aktif radyasyon (PAR) değeri

4.14.2.1. Makineli seyreltme uygulamalarının fotosentez oranı ve PAR değeri

Çalışmanın 2021 yılında çiçek ve meyve seyreltmesinin fotosentetik aktif radyasyon (PAR) ve fotosentez oranına etkisi belirlenmiştir. Fotosentez okumaları, seyreltmenin uygulandığı ilk üç gün ve ardından aylık olarak ölçülmüştür. ‘Braeburn’ çeşidinde PAR değerinin birinci günde M1+E ($1152.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenmiştir. Çeşidin 2. gündeki PAR değeri M2+E ($911.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olarak ölçülürken, kontrol bitkilerinde PAR değeri en düşük ($621.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) olarak ölçülmüştür. ‘Braeburn’ çeşidinde makinalı seyreltme

uygulamalarından 3 gün sonraki PAR değeri kontrolde ($467.85 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) yükselirken, bu değerin M1+E ($158.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında düştüğü belirlenmiştir (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70. ‘Braeburn’ çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve Fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	150.57 b	621.53 b	467.85 a	39.13 b	101.60 b	70.93 c
M1	267.40 b	278.93 c	268.88 bc	29.08 b	102.47 b	92.50 b
M1+E	1152.40 a	217.06 c	158.60 c	80.07 a	94.20 b	82.07 bc
M2	216.93 b	719.07 ab	439.60 ab	73.40 a	89.47 b	131.13 a
M2+E	226.00 b	911.87 a	440.67 ab	76.73 a	165.33 a	89.53 bc
HSD (%5)	148.48	193.11	189.55	30.03	37.06	31.19

‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ardından üç gün boyunca fotosentez oranında önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.70). Buna göre fotosentez oranı M1+E ($80.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M2 ($73.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E ($76.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. İkinci günde M2+E ($165.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında fotosentez oranı diğer uygulamalara göre en yüksek bulunmuştur. Fotosentez oranı üçüncü günde fotosentez oranı $70.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $131.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2) arasında değişmiştir.

‘Buckeye Gala’ çeşidinde PAR değeri birinci ve üçüncü gün kontrolde (sırasıyla, $826.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $485.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en yüksek değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir. PAR değeri birinci gün M2 ($263.37 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve üçüncü gün M1+E ($212.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en düşük olduğu tespit edilmiştir. İkinci günde M1 ($415.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması diğer tüm uygulamalara göre en yüksek PAR değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.71).

‘Buckeye Gala’ çeşidinde makinalı seyreltme uygulamaları sonrasındaki ilk üç gündeki fotosentez değerlerinin istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu çeşitte makinalı seyreltme sonrasında en yüksek fotosentez oranı birinci günde kontrol ($83.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M1+E ($73.70 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, en düşük fotosentez oranı M1 ($40.03 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. İkinci günde fotosentez oranı $27.66 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $54.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M1) arasında değiştiği belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde üçüncü günde makinalı

seyreltme uygulamalarının tamamı kontrole ($41.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) göre daha düşük fotosentez oranına sahip olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.71).

Çizelge 4.71. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	826.30 a	263.27 b	485.47 a	83.53 a	27.66 b	41.30 a
M1	487.90 b	415.47 a	307.10 b	40.03 c	54.73 a	10.57 b
M1+E	564.27 b	281.79 b	212.60 c	73.70 a	40.56 ab	15.30 b
M2	263.37 c	254.17 b	83.79 d	45.33 bc	47.20 ab	18.17 b
M2+E	570.23 b	226.17 b	89.40 d	65.90 ab	34.43 ab	16.50 b
HSD (%5)	87.06	110.28	65.34	22.58	24.64	7.70

‘Fuji’ çeşidinde birinci ve üçüncü günlerde kontrol (sırasıyla, $760.26 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $1107.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1 (sırasıyla, $684.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $1127.59 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M1+E (sırasıyla, $756.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $1214.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarındaki PAR değerinin M2 (sırasıyla, $317.98 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $400.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E (sırasıyla, $383.25 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $518.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu çeşitte 2. günde M1+E ($1087.94 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasındaki PAR değeri diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde birinci günde fotosentez oranı M2+E ($80.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek iken, kontrolde ($69.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşük fotosentez oranı tespit edilmiştir. Fotosentez oranı ikinci günde M1+E ($157.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, üçüncü günde M1 ($128.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek bulunmuştur. M2 uygulamasında fotosentez oranı ikinci ve üçüncü günlerde en düşük bulunmuştur (sırasıyla, $66.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $73.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.72. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme makineli uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	760.26 a	624.87 b	1107.87 a	69.27 c	128.06 b	119.20 b
M1	684.40 a	581.20 b	1127.59 a	63.40 bc	81.60 c	128.33 a
M1+E	756.93 a	1087.94 a	1214.53 a	75.87 ab	157.07 a	99.47 ab
M2	317.98 b	546.26 b	400.33 b	78.33 ab	66.13 d	73.87 c
M2+E	383.25 b	590.93 b	518.80 b	80.47 a	73.93 cd	102.20 ab
HSD (%5)	81.38	99.70	119.84	9.18	13.78	10.48

‘Golden Delicious’ çeşidinde PAR değeri birinci ve ikinci günlerde en yüksek M1+E (sırasıyla, 984.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 721.60 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve üçüncü günde en yüksek PAR değeri M1 (569.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında belirlenmiştir. Bu çeşitte, üç gün boyunca en düşük PAR değeri kontrolde (sırasıyla, 156.25 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$, 156.20 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 122.40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) tespit edilmiştir (Çizelge 4.73).

Fotosentez Oranı 1. günde kontrol (73.50 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E (65.5 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2 (70.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilirken, fotosentez oranı M1 (41.04 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en düşük olarak tespit edilmiştir. Bu çeşitte ikinci günde M1+E (109.80 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E (115.60 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamaları en yüksek fotosentez oranına sahip olurken, kontrol (66.40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2 (66.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük fotosentez oranına sahip olmuştur. Üçüncü günde M1 (96.93 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E (96.41 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E (100.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında fotosentez oranı daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73. ‘Golden Delicious’ çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve Fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	156.25 d	156.20 d	122.40 d	73.50 a	66.40 c	63.40 b
M1	689.38 b	607.53 b	569.27 a	41.04 c	91.74 b	96.93 a
M1+E	984.53 a	721.60 a	487.53 b	65.53 a	109.80 a	96.41 a
M2	199.00 c	185.07 cd	524.53 ab	70.73 a	66.00 c	67.40 b
M2+E	199.00 c	233.93 c	226.27 c	50.20 b	115.60 a	100.00 a
HSD (%5)	42.48	52.90	74.11	8.88	11.32	10.39

‘Granny Smith’ çeşidinde üç gün boyunca ölçülen PAR değerleri Çizelge 4.73’de sunulmuştur. Buna göre üç gün boyunca en yüksek PAR değeri M1 uygulamasında tespit edilmiştir (sırasıyla, 1383.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$, 910.22 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 910.02 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$). Birinci günde M2+E (285.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması, Bu çeşitte M1+E (362.67 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2 (332.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından sonraki ikinci günde ve kontrol (350.46 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E (313.10 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2 (332.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından sonraki üçüncü günde en düşük PAR değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.74).

‘Granny Smith’ çeşidinde birinci günde fotosentez oranı M1+E (89.13 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E (93.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, M2 (66.40

$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. Bu çeşitte ikinci gündeki M1 ($182.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması en yüksek fotosentez oranına sahip iken, kontrol ($55.86 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E ($49.37 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E ($42.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük fotosentez oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinin üçüncü gün fotosentez oranı $34.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M1+E) ile $113.86 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M1) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.74).

‘Idared’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ardından ilk üç gün PAR ve fotosentez oranında önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.75). Buna göre PAR değeri birinci günde kontrol ($713.99 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), ikinci günde M1 ($501.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, üçüncü günde kontrol ($279.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M1 ($341.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenmiştir. En düşük PAR değeri birinci gün M1 ($187.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E ($269.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E ($238.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında tespit edilirken, ikinci gün kontrol ($153.34 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2 ($142.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında PAR değerinin en düşük olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.74. ‘Granny Smith’ çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	283.00 c	436.47 bc	350.46 c	79.46 b	55.86 c	53.27 c
M1	1383.53 a	910.22 a	910.02 a	78.00 b	182.93 a	113.86 a
M1+E	909.20 b	362.67 c	313.10 c	89.13 a	49.37 c	34.27 d
M2	170.33 c	370.26 c	332.73 c	66.40 c	94.06 b	85.40 b
M2+E	282.53 d	494.53 b	406.27 b	93.73 a	42.40 c	91.60 b
HSD (%5)	52.53	103.05	39.09	9.31	30.84	7.34

‘Idared’ çeşidinde üçüncü günde M1+E ($188.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M2 ($202.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E ($203.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük PAR değeri tespit edilmiştir. Makinalı seyreltme uygulamaları sonrasındaki birinci günde fotosentez oranı $41.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2) ile $99.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M1+E) değerleri arasında, ikinci günde $72.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2) ile $107.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2+E) arasında ve üçüncü günde $94.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2+E) ile $104.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2) arasında değişmiştir (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. ‘Idared’ çeşidinde makineli seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkisi ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	713.99 a	153.34 b	279.80 a	64.87 b	58.73 c	74.73 c
M1	187.00 c	501.00 a	341.67 a	78.00 b	65.20 bc	67.63 c
M1+E	269.20 c	326.47 ab	188.53 b	99.87 a	69.27 bc	26.73 d
M2	366.54 b	142.53 b	202.87 b	41.60 c	72.07 b	104.93 a
M2+E	238.73 c	243.80 ab	203.47 b	72.46 b	107.20 a	94.53 b
HSD (%5)	92.02	256.49	65.64	15.44	10.90	8.58

4.14.2.2. Organik seyreltici uygulamalarının fotosentez oranı ve PAR değerine etkileri

‘Braeburn’ çeşidinde kireç sülfür, serenade sc ve vinas uygulamaları ilk gün boyunca PAR değeri ve fotosentez oranını etkilemiştir. Buna göre birinci ve ikinci gün KS1 (sırasıyla, $305.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $286.32 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS2 (sırasıyla, $800.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $727.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarının en yüksek PAR değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Birinci günde PAR değeri kontrolde ($150.57 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşüktür. İkinci günde kontrol ($621.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 ($579.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında PAR değerinin en düşük olduğu belirlenmiştir. Üçüncü günde PAR değerinin $327.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS1) ile $647.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasında birinci günde PAR değerinin $78.66 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) ile $790.06 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) arasında değiştiği belirlenmiştir. İkinci günde en yüksek PAR değeri S1 uygulamasında ($356.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) olduğu tespit edilirken, en düşük kontrol ($210.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($179.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir. 3. günde $399.19 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) ile $995.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Birinci gün V2 ($920.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması en yüksek PAR değerine sahip olduğu belirlenmiştir. İkinci günde en yüksek PAR değeri kontrol ($621.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($636.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilirken, en düşük PAR değeri V2 ($130.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. Üçüncü günde PAR değeri kontrol ($467.85 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($533.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken. PAR değeri V1 ($237.90 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 ($249.92 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.76).

‘Braeburn’ çeşidinde birinci gün fotosentez oranı KS1 ($93.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, ikinci gün KS2 ($142.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve üçüncü gün KS2 ($119.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 ($149.05 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasında birinci gün kontrolde ($104.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), ikinci gün S1 ($106.92 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S2 ($100.26 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında üçüncü gün S1 ($99.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek fotosentez oranı tespit edilmiştir. Vinas uygulamasında birinci gün V2 ($80.19 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, ikinci gün V1 ($154.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve üçüncü gün V3 ($105.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek fotosentez oranı sahip olmuştur (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	‘Braeburn’					
	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	150.57 b	621.53 b	467.85 bc	39.13 b	101.60 b	70.93 b
KS1	305.33 a	800.60 a	327.40 c	93.00 a	115.00 b	70.80 b
KS2	286.32 a	727.93 a	647.27 a	85.25 ab	142.27 a	119.07 a
KS3	215.07 ab	579.67 b	574.27 ab	78.67 ab	102.13 b	149.05 a
<i>HSD (%5)</i>	<i>121.87</i>	<i>39.71</i>	<i>151.22</i>	<i>25.88</i>	<i>53.35</i>	<i>33.13</i>
Kontrol	790.06 a	210.53 c	866.00 b	104.27 a	25.58 c	82.87 b
S1	153.06 b	356.80 a	995.87 a	48.73 c	106.92 a	99.87 a
S2	78.66 d	283.07 b	399.19 c	24.80 d	100.26 a	13.66 d
S3	108.93 c	179.33 c	830.33 b	56.60 b	59.40 b	46.59 c
<i>HSD (%5)</i>	<i>23.55</i>	<i>37.31</i>	<i>63.22</i>	<i>6.71</i>	<i>9.32</i>	<i>9.11</i>
Kontrol	150.57 b	621.53 a	467.85 a	39.13 b	101.60 ab	70.93 b
V1	203.60 b	333.80 b	237.90 b	30.60 b	154.13 a	94.74 ab
V2	920.07 a	130.47 c	249.92 b	80.19 a	55.53 b	106.60 ab
V3	272.00 b	636.53 a	533.00 a	67.07 ab	105.80 ab	105.20 a
<i>HSD (%5)</i>	<i>167.05</i>	<i>144.71</i>	<i>135.36</i>	<i>15.53</i>	<i>87.29</i>	<i>34.76</i>

‘Buckeye Gala’ çeşidinin kireç sülfür seyreltmesinde PAR değeri birinci günde kontrol ($826.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS1 ($766.50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek iken, KS3 ($567.10 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. İkinci günde PAR değerleri arasında farklılık bulunamamıştır. Üçüncü günde PAR değeri $243.62 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS3) ile $485.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasının PAR değerleri birinci ve üçüncü günde S3 (sırasıyla, $1186.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $1140.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ikinci günde S2

(1209.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasında PAR değeri birinci günde en düşük S2 (610.30 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından, ikinci günde kontrolden (698.56 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) 3. günde kontrolden (940.43 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S1 (868.60 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S2 (891.60 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. Vinas uygulamalarında en yüksek PAR değeri birinci ve ikinci günde kontrol (sırasıyla, 826.30 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 152.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), V1 (sırasıyla, 864.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 248.46 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 (sırasıyla, 834.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 232.43 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. Üçüncü günde kontrol (485.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en yüksek PAR değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Birinci ve ikinci günde en düşük PAR değeri V2 (sırasıyla, 498.05 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 178.58 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından, üçüncü günde ise V1 (144.38 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.77).

‘Buckeye Gala’ çeşidinde kireç sülfür uygulamasının fotosentez oranı birinci günde 49.40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS2) ile 128.96 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS1) arasında ikinci günde fotosentez oranı 17.70 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS2) ile 29.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS1) arasında değiştiği belirlenmiştir. Üçüncü günde kontrol (41.30 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en yüksek fotosentez oranına sahip olurken, KS1 (10.10 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 (4.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamaları en düşük fotosentez oranına sahip olmuştur. Serenade sc uygulamasının birinci günde en yüksek fotosentez oranı S1 (178.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, ikinci günde S1 (120.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S2 (136.86 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında ve üçüncü günde kontrolde (128.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasının birinci günde kontrolde (60.75 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), ikinci günde kontrolde (53.89 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 (65.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında ve üçüncü günde S2 (60.23 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında fotosentez oranının düştüğü tespit edilmiştir. Vinas uygulamalarının birinci ve ikinci günde fotosentez oranının V3 (sırasıyla, 140.57 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 44.05 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında üçüncü günde kontrolde (41.30 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en yüksek olduğu belirlenmiştir. Fotosentez oranının birinci günde V1 (47.76 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (53.07 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, ikinci günde kontrol (27.66 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), V1 (22.66 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (27.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, üçüncü günde V1 (11.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (12.35 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 (12.77 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında düştüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.77).

Çizelge 4.77. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	‘Buckeye Gala’					
	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	826.30 a	263.27	485.47 a	83.53 b	27.66 ab	41.30 a
KS1	766.50 a	325.60	169.90 d	128.96 a	29.87 a	10.10 c
KS2	657.60 b	264.13	313.43 b	49.40 c	17.70 b	22.30 b
KS3	567.10 c	276.72	243.62 c	71.43 bc	26.33 ab	4.27 c
<i>HSD (%5)</i>	<i>86.20</i>	<i>Ö.D.</i>	<i>57.66</i>	<i>25.15</i>	<i>11.57</i>	<i>9.59</i>
Kontrol	437.60 d	698.56 c	940.93 b	60.75 d	53.89 b	128.33 a
S1	698.40 b	1108.53 b	868.60 b	178.73 a	120.47 a	75.17 bc
S2	610.30 c	1209.53 a	891.80 b	81.47 c	136.86 a	60.23 c
S3	1186.20 a	1063.06 b	1140.13 a	139.50 b	65.87 b	89.37 b
<i>HSD (%5)</i>	<i>83.75</i>	<i>97.14</i>	<i>105.39</i>	<i>14.38</i>	<i>35.13</i>	<i>24.92</i>
Kontrol	826.30 a	263.27 a	485.47 a	83.53 b	27.66 b	41.30 a
V1	864.33 a	248.46 a	144.38 c	47.76 c	22.66 b	11.53 b
V2	498.05 b	178.58 b	215.25 b	53.07 c	27.00 b	12.35 b
V3	834.53 a	232.43 a	276.22 b	140.57 a	44.05 a	12.77 b
<i>HSD (%5)</i>	<i>76.20</i>	<i>49.07</i>	<i>61.97</i>	<i>23.00</i>	<i>10.50</i>	<i>11.50</i>

‘Fuji’ çeşidinde kireç sülfür seyreltmesinde PAR değeri birinci günde KS1 ($1006.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 ($1036.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, kontrol ($760.26 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS2 ($815.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. İkinci günde kontrol ($624.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), KS1 ($643.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS2 uygulamaları ($586.66 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en yüksek PAR değerine sahip olurken, KS3 uygulaması ($344.56 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşük PAR değerine sahip olmuştur. PAR değerinin 3. günde kontrol ($1107.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS2 ($1022.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında yüksek olduğu, buna karşılık KS1 uygulamasında ($651.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşük olduğu tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamalarında 1. günde en yüksek PAR değerinin kontrol ($745.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($679.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, en düşük PAR değerinin ise S1 ($102.50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. 2. günde PAR değerleri $743.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) ile $944.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 3. günde PAR değeri S2 ($1019.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($1033.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu sonucuna varılırken, kontrol ($931.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 ($908.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Vinas uygulamalarında en yüksek 1. günde PAR değeri kontrolden ($760.26 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) elde edilirken, en düşük PAR değeri V2 ($232.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

uygulamasından elde edilmiştir. 2. gündeki en yüksek PAR değeri V3 (852.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından, en düşük PAR değeri kontrolde (624.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) olduğu belirlenmiştir. 3. gündeki en yüksek PAR değeri kontrolde (1107.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) tespit edilirken, en düşük PAR değeri V1 (311.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 (242.60 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.78. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	‘Fuji’					
	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	760.26 b	624.87 a	1107.87 a	69.27 c	128.06 a	119.20 b
KS1	1006.73 a	643.33 a	651.40 c	93.85 b	134.06 a	103.53 b
KS2	815.00 b	586.66 a	1023.33 a	100.80 a	107.00 b	156.00 a
KS3	1036.80 a	344.56 b	909.67 b	94.06 b	63.10 c	100.86 b
<i>HSD (%5)</i>	74.34	68.38	103.58	6.14	11.96	22.83
Kontrol	745.33 a	885.93 ab	931.20 b	68.35 a	116.46 a	52.36 b
S1	102.50 c	944.87 a	908.53 b	17.05 d	49.13 b	34.60 c
S2	251.07 b	743.73 c	1019.07 a	51.40 b	48.86 b	121.67 a
S3	679.80 a	852.33 b	1033.73 a	46.20 c	48.66 b	65.87 b
<i>HSD (%5)</i>	68.49	69.05	63.32	3.21	5.98	14.65
Kontrol	760.26 a	624.87 c	1107.87 a	69.27 c	128.06 a	119.20 a
V1	357.80 b	746.20 b	311.53 c	94.66 b	89.59 b	70.00 b
V2	232.67 c	507.73 d	410.13 b	90.27 b	82.60 b	82.87 ab
V3	289.45 bc	852.87 a	242.60 c	107.73 a	107.86 ab	70.26 b
<i>HSD (%5)</i>	68.62	69.24	93.36	8.32	21.86	21.43

‘Fuji’ çeşidinde kireç sülfür, serenade sc ve vinas uygulamalarının fotosentez oranını etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre kireç sülfür uygulamasında fotosentez oranı birinci günde 69.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile 100.80 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. İkinci günde en yüksek fotosentez oranı kontrol (128.06 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS1 (134.06 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında KS3 (63.10 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. 3. gündeki en yüksek fotosentez oranı KS2 (156.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenirken diğer uygulamalarda en düşük olduğu tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasının birinci ve ikinci günde en yüksek fotosentez oranı kontrolde (sırasıyla, 68.35 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 116.46 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) olduğu belirlenmiştir. 1. günde S3 (46.20 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve ikinci günde serenade sc uygulamalarının fotosentez oranını düşürdüğü tespit edilmiştir. Üçüncü günde serenade sc uygulamaları

sonucunda fotosentez oranının $34.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S1) ile $121.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Vinas uygulamalarında fotosentez Oranı 1. gün V3 ($107.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek İken, 2. ve 3. günde en yüksek kontrolde (sırasıyla, $128.06 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $119.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) olduğu tespit edilmiştir. Vinas uygulamaları fotosentez Oranı 1. günde kontrolü ($69.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), 2. günde V1 ($89.59 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($82.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarını, 3. günde V1 ($70.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($70.26 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarını düşürdüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.78).

‘Golden Delicious’ çeşidinde kireç sülfür uygulaması sonucunda PAR değerinin birinci günde $156.25 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $1068.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS1) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2. günde KS1 ($488.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 ($522.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamaları en yüksek PAR değerine sahip olurken, kontrol ($156.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşük PAR değerine sahip olmuştur. PAR değerinin 3. günde $122.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $995.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS2) arasında değiştiği belirlenmiştir. Serenade sc uygulaması sonucunda 1. günde en yüksek PAR değerleri S3 ($1054.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, 2. günde kontrol ($1009.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($987.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında ve 3. günde S1 ($1042.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Serenade sc uygulamasının en düşük PAR değerlerinin 1. gün kontrol ($803.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 ($808.06 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, 2. günde S1 ($714.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve 3. günde kontrol ($890.3 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S2 ($905.39 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($899.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Vinas uygulamalarında 1. günde en yüksek PAR değeri V2 ($1167.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($1106.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, en düşük PAR değeri kontrol ($156.25 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. 2. günde en yüksek PAR değeri V2 ($1057.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, en düşük PAR değeri kontrolde ($156.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) belirlenmiştir. 3. günde PAR değeri $122.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $785.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V3) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.79).

‘Golden Delicious’ çeşidinde tüm seyreltme uygulamalarında fotosentez oranında farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre kireç sülfür uygulamasında fotosentez Oranı 1. günde KS1 ($131.08 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, 2. günde KS3 ($104.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında 3. günde KS2 ($146.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kireç sülfür uygulamasında fotosentez Oranı 1. günde KS3 uygulamasında, 2. ve 3. günde kontrolde (sırasıyla, $66.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $63.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

¹⁾ en düşük olduğu tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasında 1. günde en düşük fotosentez oranı S3 ($135.48 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında belirlenirken, diğer serenade sc uygulamaları ve kontrolde yüksek bulunmuştur. 2. günde fotosentez oranı $112.77 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $201.19 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 3. günde $48.50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) ile $134.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) arasında değiştiği belirlenmiştir. Vinas uygulamalarında 1. ve 2. günde en yüksek fotosentez oranı V2 (sırasıyla, $134.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $148.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), 3. günde en yüksek V1 ($108.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79. ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	‘Golden Delicious’					
	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	156.25 d	156.20 c	122.40 d	73.50 c	66.40 b	63.40 c
KS1	1068.53 a	488.00 a	678.07 b	131.08 a	85.53 ab	115.40 b
KS2	838.93 b	271.13 b	995.87 a	103.20 b	85.20 ab	146.00 a
KS3	634.27 c	522.07 a	501.13 c	52.87 d	104.33 a	118.73 b
<i>HSD (%5)</i>	63.45	68.08	171.26	19.41	36.76	8.55
Kontrol	803.40 c	1009.07 a	890.33 b	150.13 a	112.77 d	134.33 a
S1	808.06 c	714.13 c	1042.33 a	154.40 a	141.75 c	89.53 c
S2	947.33 b	820.13 b	905.39 b	149.00 a	201.19 a	48.50 d
S3	1054.20 a	987.67 a	899.40 b	135.48 b	155.73 b	117.47 b
<i>HSD (%5)</i>	66.06	98.12	70.91	6.95	8.41	13.52
Kontrol	156.25 c	156.20 d	122.40 d	73.50 c	66.40 c	63.40 c
V1	825.33 b	434.27 c	461.87 c	71.53 c	69.93 c	108.13 a
V2	1167.33 a	1057.33 a	557.67 b	134.93 a	148.53 a	88.87 b
V3	1106.27 a	623.13 b	785.80 a	90.13 b	98.80 b	65.20 c
<i>HSD (%5)</i>	67.56	64.79	87.61	6.28	8.78	7.79

‘Granny Smith’ çeşidinin kireç sülfür seyreltmesinde PAR değerinin 1. günde KS2 ($373.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenmiştir. 2. günde KS1 ($586.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması en yüksek PAR değerine sahip olurken, KS3 ($354.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşük PAR değerine sahip olmuştur. PAR değerinin 3. günde KS1 ($591.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS2 ($600.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenirken, PAR değeri kontrol ($350.46 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 ($400.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. Seyreltme uygulamalarında serenade sc’ nin PAR değerleri 1. günde $245.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S1) ile $905.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol)

arasında değiştiği belirlenmiştir. 2. günde $637.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S3) ile $961.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) arasında değiştiği, 3. günde $464.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $1058.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Vinas uygulamalarında 1. günde en yüksek PAR değeri V2 ($919.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, en düşük PAR değeri kontrol ($283.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. 2. günde en yüksek PAR değeri, V3 ($1071.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından, en düşük PAR değeri V1 ($251.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. 3. günde en yüksek PAR değeri V2 ($532.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($593.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, en düşük PAR değeri V1 ($251.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenmiştir (izelge 4.80).

‘Granny Smith’ eşidinde kireç sülfür, serenade sc ve vinas uygulamalarının fotosentez oranını etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre kireç sülfür uygulamasının fotosentez Oranı 1. günde KS2 ($104.06 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, 2. günde KS1 ($113.66 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS2 ($120.06 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve 3. günde KS1 ($128.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kireç sülfür uygulamasında 1. günde KS1 ($70.06 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, 2. ve 3. günde kontrolde (sırasıyla, $55.86 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $53.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) fotosentez oranının düştüğü tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasının 1. gününde S2 ($211.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması, 2. gününde S3 ($164.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve 3. gününde ise S2 ($143.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($141.57 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında fotosentez oranını arttırdığı tespit edilmiştir. Fotosentez oranı serenade sc uygulamalarında 1. günde S1 ($57.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında 2. ve 3. günde kontrolde (sırasıyla, $60.04 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $28.23 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) düştüğü tespit edilmiştir. Vinas uygulamasında fotosentez oranı ilk üç gün boyunca en yüksek V3 (sırasıyla, $125.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$, $110.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $109.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında tespit edilmiştir. Fotosentez Oranı 1. günde V2 ($63.46 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, 2. günde V1 ($40.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve 3. günde kontrol ($53.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V1 ($66.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında düştüğü tespit edilmiştir (izelge 4.80).

‘Idared’ eşidinin kireç sülfür seyreltmesinde PAR değerinin  gün boyunca en yüksek KS3 (sırasıyla, $1113.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$, $531.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $775.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. PAR değeri 1. günde KS1 ($380.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS2 ($465.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük iken 2. ve 3. günde kontrolde (sırasıyla, $153.34 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve $279.80 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşük olduğu tespit edilmiştir.

Serenade sc uygulamasının PAR değerleri 1. günde 310.83 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S1) ile 833.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) arasında, 2. günde 754.50 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) ile 1124.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S3) arasında değiştiği belirlenmiştir. 3. gündeki en yüksek PAR değeri S2 (1080.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 (1133.13 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, en düşük PAR değeri kontrol (926.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 (888.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir. Vinas uygulamalarının 1. gününde PAR 191.10 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V2) ile 713.99 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) arasında değiştiği belirlenmiştir. 2. ve 3. günde en yüksek PAR değeri V3 (sırasıyla, 559.70 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 618.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, en düşük PAR değeri kontrolde (sırasıyla, 153.34 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 279.80 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.80. ‘Granny Smith’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının ilk 3 gündeki PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	‘Granny Smith’					
	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	283.00 b	436.47 b	350.46 b	79.46 b	55.86 c	53.27 c
KS1	280.26 b	586.73 a	591.87 a	70.06 c	113.66 a	128.53 a
KS2	373.60 a	464.60 b	600.27 a	104.06 a	120.06 a	125.47 b
KS3	276.93 b	354.60 c	400.47 b	76.07 bc	88.60 b	114.07 b
<i>HSD (%5)</i>	<i>38.78</i>	<i>56.68</i>	<i>84.56</i>	<i>7.72</i>	<i>11.18</i>	<i>37.20</i>
Kontrol	905.40 a	961.00 a	464.60 c	113.73 c	60.04 d	28.23 c
S1	245.27 d	826.73 b	939.67 b	57.07 d	151.93 b	105.00 b
S2	709.27 c	755.07 c	904.87 b	211.07 a	133.59 c	143.60 a
S3	833.86 b	637.67 d	1058.93 a	149.87 b	164.93 a	141.57 a
<i>HSD (%5)</i>	<i>68.89</i>	<i>71.29</i>	<i>90.42</i>	<i>6.89</i>	<i>7.93</i>	<i>9.67</i>
Kontrol	283.00 d	436.47 b	350.46 b	79.46 c	55.86 ab	53.27 b
V1	483.03 c	278.86 c	251.93 c	94.73 b	40.27 b	66.93 b
V2	919.00 a	404.27 b	532.80 a	63.46 d	69.47 ab	85.47 ab
V3	584.62 b	1071.73 a	593.80 a	125.60 a	110.73 a	109.80 a
<i>HSD (%5)</i>	<i>81.42</i>	<i>56.33</i>	<i>70.3</i>	<i>6.86</i>	<i>67.09</i>	<i>27.26</i>

‘Idared’ çeşidinde fotosentez oranı tüm seyreltme uygulamalarında ilk üç gün boyunca önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre kireç sülfür uygulamasının üç gün boyunca en yüksek fotosentez oranı KS3 (sırasıyla, 162.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$, 137.80 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 262.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. Kireç sülfür uygulamalarının fotosentez oranını 1. günde KS1 (41.07 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, 2 günde KS2 (71.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ve 3. günde de KS2 (58.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında

düştüğü tespit edilmiştir. Serenade sc uygulamasının 1. gününde fotosentez oranının $58.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S1) ile $181.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. 2. günde tüm Serenade sc uygulamaları kontrole ($233.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) göre fotosentez oranını düşürdüğü tespit edilmiştir. 3. günde fotosentez oranının $52.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) ile $128.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S2) arasında değiştiği belirlenmiştir. Vinas uygulamaları sonucunda 1. gününde fotosentez oranı V2 ($89.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($92.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek olurken, V1 ($42.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en düşük olduğu belirlenmiştir. 2. gündeki fotosentez oranı kontrolde ($58.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en yüksek iken, V2 ($25.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en düşük olmuştur. 3. günde fotosentez oranı V3 ($88.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu, V2 ($39.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında ise en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.81. ‘Idared’ çeşidinde kireç sülfür uygulamalarının ilk 3 günde PAR ve fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulama	‘Idared’					
	PAR			Fotosentez Oranı		
	1.Gün	2.Gün	3.Gün	1.Gün	2.Gün	3.Gün
Kontrol	713.99 b	153.34 d	279.80 d	64.87 b	58.73 c	74.73 bc
KS1	380.93 c	431.90 b	544.53 b	41.07 c	60.60 bc	91.47 b
KS2	465.80 c	232.26 c	400.40 c	56.80 bc	71.87 b	58.47 c
KS3	1113.73 a	531.93 a	775.80 a	162.47 a	137.80 a	262.53 a
<i>HSD (%5)</i>	99.83	68.82	83.18	17.32	11.84	20.17
Kontrol	492.40 c	1037.13 b	926.53 b	155.07 b	233.13 a	52.73 c
S1	310.83 d	651.22 d	888.33 b	58.40 d	116.20 b	105.33 b
S2	833.73 a	754.50 c	1080.73 a	181.20 a	118.53 b	128.13 a
S3	693.20 b	1124.33 a	1133.13 a	109.47 c	108.13 b	117.20 ab
<i>HSD (%5)</i>	42.77	43.08	85.60	9.57	10.82	14.98
Kontrol	713.99 a	153.34 c	279.80 c	64.87 b	58.73 a	74.73 b
V1	274.80 b	187.07 bc	431.73 b	42.13 c	51.27 ab	79.93 ab
V2	191.10 c	235.47 b	207.87 c	89.87 a	25.73 c	39.60 c
V3	286.30 bc	559.70 a	618.27 a	92.87 a	45.53 b	88.07 a
<i>HSD (%5)</i>	89.88	56.90	120.61	14.06	8.89	9.34

4.14.2.3. Organik seyrelticilerin aylık fotosentez oranına ve PAR değerine etkisi

Seyreltme uygulamalarından hasat dönemine kadar aylık olarak PAR değeri ve fotosentez oranı belirlenmiştir. Buna göre ‘Braeburn’ çeşidinde aylık PAR değeri ölçümlerine göre nisan ayında en yüksek PAR değeri M1+E ($1263.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2

(1243.80 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında belirlenirken, en düşük PAR değeri KS1 (1004.23 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında belirlenmiştir. Mayıs ayında en yüksek PAR değeri M2+E (1244.67 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EMS (1177.57 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), KS2 (1213.13 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S3 (1180.83 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 (1154.43 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından, en düşük PAR değeri ise V2 (501.40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. Haziran ayında PAR değerinin 518.63 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S3) ile 1106.50 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek PAR değeri KS2 (1251.64 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V1 (1249.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilirken, en düşük PAR değeri V3 (596.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. Ağustos ayında PAR değerinin M1 (1275.83 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E (1170.46 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), KS3 (1137.10 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S1 (1207.70 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S2 (1158.63 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), V1 (1212.40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (1253.03 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, PAR değeri M2 (397.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E (261.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.82).

Çizelge 4.82. ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	1137.40 abc	836.73 de	785.00 bcd	1208.92 ab	665.41 bc
M1	1193.17 ab	699.50 ef	594.57 def	1175.50 ab	1275.83 a
M1+E	1263.93 a	1084.53 abc	604.93 def	1079.67 bcd	1170.46 a
M2	1243.80 a	693.67 ef	717.97 b-e	870.03 e	397.00 d
M2+ E	1115.13 abc	1244.67 a	253.40 g	1206.37 ab	261.27 d
EMS	1119.07 abc	1177.57 a	1152.17 a	1200.00 ab	861.62 b
EÇ+MS	1169.33 abc	919.50 bcd	748.02 b-e	920.90 de	485.37 cd
KS1	1004.23 c	1093.20 abc	299.87 g	1204.63 ab	497.43 cd
KS2	1168.75 abc	1213.13 a	668.13 b-f	1251.64 a	840.93 b
KS3	1045.73 bc	599.27 fg	621.43 c-f	1087.00 bc	1137.10 a
S1	1121.07 abc	905.39 cd	571.63 ef	1068.43 bcd	1207.70 a
S2	1148.23 abc	1077.57 abc	866.43 b	1160.67 abc	1158.63 a
S3	1137.23 abc	1180.83 a	518.63 f	1002.40 cde	730.83 bc
V1	1132.87 abc	1110.27 ab	699.20 b-f	1249.33 a	1212.40 a
V2	1044.83 bc	501.40 g	817.73 bc	1056.17 bcd	1253.03 a
V3	1205.08 ab	1154.43 a	1106.50 a	596.00 f	675.70 bc
HSD (%5)	175.59	190.93	198.76	160.51	262.69

‘Braeburn’ çeşidinde fotosentez oranı nisan ayında kireç sülfür uygulamalarında en yüksek (sırasıyla, 163.30 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$, 156.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ve 163.67 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) nisan

ayında fotosentez oranı kontrol (90.40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1 (83.43 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M2 (86.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EÇ+MS (91.97 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S1 (91.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S2 (80.97 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (97.03 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük bulunmuştur. Mayıs ayında fotosentez oranı 34.63 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V1) ile 268.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Haziran ayında en yüksek fotosentez oranı EMS (174.43 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, en düşük fotosentez oranı M2+E (37.40 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 (61.46 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. Temmuz ayında fotosentez oranının 63.91 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M1) ile 193.93 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ağustos ayında fotosentez oranı KS2 (135.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu belirlenirken, EÇ+MS (38.20 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S2 (39.10 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.83).

Çizelge 4.83. ‘Braeburn’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	90.40 c	242.47 ab	113.67 def	154.00 bcd	111.17 a-e
M1	83.43 c	94.37 e	127.71 cde	63.91 f	100.49 a-f
M1+E	142.76 ab	118.33 de	108.25 ef	127.17 de	51.96 def
M2	86.47 c	160.77 c	140.37 c	115.59 e	55.48 c-f
M2+ E	132.59 b	217.50 b	37.40 g	164.36 abc	65.99 b-f
EMS	148.03 ab	241.87 ab	174.43 a	153.43 bcd	123.73 ab
EÇ+MS	91.97 c	162.60 c	167.08 ab	155.23 bcd	38.20 f
KS1	163.30 a	235.10 ab	92.17 f	165.98 abc	47.13 ef
KS2	156.27 a	130.33 cde	106.15 ef	193.93 a	135.47 a
KS3	163.67 a	148.67 cd	131.75 cde	154.83 bcd	113.10 a-d
S1	91.73 c	140.03 cd	61.46 g	124.67 de	130.70 ab
S2	80.97 c	126.03 cde	171.47 ab	143.00 cde	39.10 f
S3	103.50 c	135.40 cd	97.47 f	157.80 bcd	91.23 a-f
V1	128.75 b	115.43 de	146.30 bc	154.43 bcd	118.80 abc
V2	97.03 c	34.63 f	130.80 cde	128.60 de	106.43 a-e
V3	144.67 ab	268.00 a	135.04 cd	183.23 ab	114.73 a-d
HSD (%5)	22.88	40.50	25.62	34.05	64.98

‘Buckeye Gala’ çeşidinde aylık PAR değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Buna göre nisan ayında en yüksek PAR değeri M2+E (1208.62 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EMS (1232.43 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EÇ+MS (1172.57 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), KS2 (1167.73 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) KS3 (1180.83 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 (1216.27 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. Nisan ayında PAR değeri en düşük V1 (818.00 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde

edilmiştir. Mayıs ayındaki PAR değerinin 432.11 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V3) ile 1236.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (kontrol) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Haziran ayında en yüksek PAR değeri V1 (975.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, en düşük PAR değeri M1+E (982.57 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EMS (998.42 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (975.47 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. Temmuz ayında PAR değeri 126.56 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V3) ile 1134.58 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS3) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

‘Buckeye Gala’ çeşidinde aylık fotosentez oranları belirlenmiştir. Buna göre nisan ayında en yüksek fotosentez oranı S3 (230.66 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, en düşük fotosentez oranı M1 (53.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EÇ+MS (53.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (44.80 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında elde edilmiştir. Mayıs ayında fotosentez oranı M2 (228.13 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek iken, V2 (43.77 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 (42.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında fotosentez oranı 315.67 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (EÇ+MS) ile 97.30 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (EMS) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek fotosentez oranı S3 (180.17 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, en düşük fotosentez oranı kontrolden (43.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EMS (34.33 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 (27.43 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir (Çizelge 4.85).

Çizelge 4.84. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Kontrol	1101.01 abc	1236.53 a	1024.80 ab	394.50 h
M1	1158.47 ab	986.70 ef	1031.93 ab	584.55 ef
M1+E	1094.17 abc	714.77 g	982.57 b	204.45 ij
M2	1066.30 a-d	1145.79 a-d	1120.80 ab	1162.67 a
M2+ E	1208.62 a	935.40 f	1105.67 ab	649.87 de
EMS	1232.43 a	1096.53 b-e	998.42 b	484.60 gh
EÇ+MS	1172.57 a	1066.67 cde	1056.47 ab	842.79 c
KS1	1162.33 ab	1188.33 ab	1042.87 ab	821.03 c
KS2	1167.73 a	1056.43 de	1075.40 ab	873.93 c
KS3	1180.83 a	1053.13 de	1097.70 ab	1134.58 a
S1	991.16 b-e	1169.53 abc	1120.57 ab	725.33 d
S2	978.33 c-f	998.97 ef	1090.50 ab	989.00 b
S3	1216.27 a	902.73bf	1115.73 ab	997.43 b
V1	818.00 f	684.00 g	1161.10 a	508.03 fg
V2	847.70 ef	571.16 h	975.47 b	235.90 i
V3	914.47 def	432.11 i	1081.07 ab	126.56 j
HSD (%5)	171.17	112.74	158.04	92.56

‘Fuji’ çeşidinde aylık PAR değerleri ölçülmüştür. Buna göre nisan ayında KS3 ($267.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması hariç diğer PAR değerleri arasında farklılık olmamıştır. Mayıs ayında ölçülen en yüksek PAR değeri V1 ($1090.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından, en düşük PAR değeri M1 ($246.23 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. Haziran ayında S2 ($1213.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($1212.10 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamaları en yüksek PAR değerine sahip olurken, M2 ($528.52 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS1 ($532.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından en düşük PAR değerine sahip olmuştur. Temmuz ayında ölçülen PAR değeri $672.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M1+E) ile $1226.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek PAR değeri S1 ($1191.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V1 ($1085.73 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında elde edilirken, en düşük PAR değeri KS3 ($129.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.86).

Çizelge 4.85. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Kontrol	134.78 cd	168.75 b	109.16 fg	43.33 h
M1	53.87 g	152.40 bcd	163.20 de	164.08 ab
M1+E	148.87 bc	114.52 hı	224.75 bc	85.20 fg
M2	152.33 b	228.13 a	232.97 bc	119.46 de
M2+ E	145.54 bcd	150.33 cde	215.02 c	134.15 cd
EMS	142.60 bcd	166.40 bc	97.30 g	34.33 h
EÇ+MS	53.87 g	125.25 fgh	315.67 a	152.73 bc
KS1	151.33 b	138.23 def	149.19 e	140.33 cd
KS2	132.60 d	115.64 hı	146.53 e	83.57 fg
KS3	101.46 ef	131.10 fgh	167.67 de	74.30 g
S1	91.67 f	119.13 ghı	177.41 d	97.73 ef
S2	136.81 bcd	164.80 bc	180.80 d	129.40 d
S3	230.66 a	133.20 efg	183.73 d	180.17 a
V1	107.77 e	103.20 ı	120.37 f	153.10 bc
V2	44.80 g	43.77 j	176.50 d	27.43 h
V3	47.04 g	42.33 j	241.33 b	71.33 g
HSD (%5)	15.86	17.43	22.79	22.09

‘Fuji’ çeşidinde nisan ayında M2 ($188.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS1 ($213.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en yüksek fotosentez oranı belirlenirken, S3 ($37.57 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 ($42.72 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük fotosentez oranı belirlenmiştir. Mayıs ayında M1 ($129.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EÇ+MS ($135.83 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), KS1 ($137.50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V1 ($121.75 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında fotosentez oranı en yüksek iken M1+E ($36.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 ($37.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu

belirlenmiştir. Haziran ayında KS2 ($144.92 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek fotosentez oranı belirlenirken, kontrol ($39.46 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M1 ($36.37 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük fotosentez oranı belirlenmiştir. Temmuz ayında fotosentez oranının $31.63 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V1) ile $144.92 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S3) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ağustos ayında en yüksek fotosentez oranı EMS ($86.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 ($88.53 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilirken, en düşük fotosentez oranı KS3 ($7.21 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.86. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	1217.30 a	724.33 bc	626.77 de	837.13 cde	385.50 def
M1	1141.48 a	246.23 g	624.00 de	1203.00 ab	346.03 ef
M1+E	1160.90 a	326.67 efg	1248.20 a	672.33 e	160.23 ef
M2	1224.87 a	628.67 bcd	528.52 e	1143.58 ab	793.77 bc
M2+ E	1174.20 a	390.30 d-g	668.00 de	1152.00 ab	837.43 bc
EMS	1028.07 a	509.60 c-f	786.53 b-e	776.90 de	1162.71 a
EÇ+MS	1194.37 a	619.46 bcd	1185.63 a	1195.07 ab	1235.63 a
KS1	1207.47 a	613.82 bcd	532.27 e	1019.00 bc	302.17 ef
KS2	1082.23 a	331.33 efg	1241.21 a	929.03 cd	460.92 de
KS3	267.33 b	308.73 efg	1059.22 ab	1169.10 ab	129.33 f
S1	1252.13 a	430.70 d-g	935.80 a-d	1226.13 a	1191.30 a
S2	1222.30 a	781.17 b	1213.67 a	775.83 de	266.77 ef
S3	1014.50 a	547.17 b-e	1212.10 a	1007.57 bc	680.67 cd
V1	1173.67 a	1090.67 a	993.36 abc	766.73 de	1198.20 a
V2	1245.50 a	266.04 gf	726.10 cde	738.07 de	406.40 def
V3	1248.13 a	294.73 efg	1092.08 ab	1185.73 ab	1085.73 ab
HSD (%5)	327.58	261.70	324.45	201.37	322.70

‘Golden Delicious’ çeşidindeki aylık PAR ölçümleri yapılmıştır. Buna göre Nisan ayındaki en yüksek PAR değeri EÇ+MS ($1347.75 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, en düşük PAR değeri kontrol ($1126.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M1 ($1135.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında belirlenmiştir. Mayıs ayında kontrol ($781.16 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) en düşük PAR değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında PAR değerinin $848.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2) ile $1242.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M1) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Temmuz ayında en yüksek PAR değeri S1 ($899.6 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilirken, en düşük PAR değeri V3 ($413.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.88).

Çizelge 4.87. ‘Fuji’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	61.30 d	87.57 b	39.46 f	85.32 cde	19.77 fg
M1	43.90 de	129.30 a	36.37 f	130.60 ab	49.60 b-e
M1+E	62.40 d	36.30 e	122.57 cd	53.58 fgh	33.96 def
M2	188.53 a	74.12 bc	51.50 ef	48.53 fgh	44.76 c-e
M2+ E	65.17 d	37.87 de	154.00 bc	95.75 cd	72.92 ab
EMS	137.92 b	52.60 cde	134.70 c	72.43 def	86.60 a
EÇ+MS	64.70 d	135.83 a	133.33 c	54.23 e-g	72.42 ab
KS1	213.67 a	137.50 a	66.53 ef	130.77 ab	26.25 efg
KS2	119.23 bc	40.93 de	197.40 a	40.20 gh	33.75 def
KS3	57.17 d	37.40 e	46.23 ef	112.13 bc	7.21 g
S1	84.46 cd	61.90 b-e	83.63 de	128.40 ab	88.53 a
S2	62.03 d	68.54 bcd	131.13 c	71.07 d-g	24.80 efg
S3	37.57 e	61.70 b-e	134.57 c	144.92 a	63.07 abc
V1	76.07 cd	121.75 a	81.37 de	31.63 h	49.73 b-e
V2	38.92 e	43.20 cde	52.82 ef	42.37 fgh	23.07 fg
V3	42.72 de	42.47 cde	183.30 ab	64.80 d-g	52.33 bcd
HSD (%5)	49.30	31.95	41.46	31.47	25.69

‘Golden Delicious’ çeşidine ait aylık fotosentez oranı Çizelge 4.89’da gösterilmiştir. Buna göre nisan ayında en yüksek fotosentez oranının V3 ($237.90 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenirken, en düşük fotosentez oranı M1 ($60.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M1+E ($57.50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında olduğu belirlenmiştir. Mayıs ayında fotosentez oranının $75.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS3) ile $243.71 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V2) arasında değiştiği tespit edilmiştir. Haziran ayındaki en yüksek fotosentez oranı M2+E ($213.57 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında tespit edilirken, en düşük fotosentez oranı KS1 ($22.25 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında tespit edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde temmuz ayında V1 ($165.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 ($164.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında fotosentez oranı yüksek iken, EMS ($36.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V3 ($35.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.89).

Çizelge 4.88. ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Kontrol	1126.87 c	781.16 c	863.50 ef	664.42 c-g
M1	1135.67 c	928.20 b	1242.30 a	657.12 d-h
M1+E	1252.96 abc	1232.07 a	979.17 de	557.12 f-ı
M2	1262.04 abc	1166.33 a	848.67 f	833.60 abc
M2+ E	1280.87 abc	1227.25 a	1196.33 ab	483.33 hı
EMS	1160.43 bc	1143.50 a	1232.74 ab	766.80 a-e
EÇ+MS	1347.75 a	1205.00 a	1108.00 bc	527.27 fgı
KS1	1205.16 abc	1147.25 a	334.71 g	751.33 a-e
KS2	1184.92 abc	1205.22 a	1175.08 ab	853.80 ab
KS3	1219.30 abc	1266.27 a	1165.43 ab	596.33 e-h
S1	1260.40 abc	850.97 bc	1222.25 ab	899.63 a
S2	1254.90 abc	1128.25 a	1145.37 abc	712.60 b-f
S3	1170.00 bc	1135.93 a	1147.25 abc	815.12 a-d
V1	1307.33 ab	1139.43 a	1179.27 ab	661.00 c-g
V2	1203.69 abc	897.88 bc	1147.87 abc	739.03 a-e
V3	1216.27 abc	1167.62 a	1038.71 cd	413.27 ı
HSD (%5)	164.94	144.42	125.14	174.03

‘Granny Smith’ çeşidinde PAR değeri nisan ayında $279.66 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2) ile $1310.83 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V1) arasında değiştiği belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde mayıs ayında en yüksek PAR değeri M1 ($1272.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E ($1269.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M2 ($1249.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M2+E ($1233.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EMS ($1265.23 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EÇ+MS ($1238.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), KS3 ($1097.62 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), V1 ($1208.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 ($1171.92 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilirken, en düşük PAR değeri kontrol ($426.52 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) S1, ($422.10 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($461.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir.

‘Graany Smith’ çeşidinde haziran ayında en yüksek PAR değeri M1 ($1362.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M1+E ($1346.40 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilirken, en düşük PAR değeri KS2 ($877.75 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), S1 ($881.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S2 ($924.08 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilmiştir. Temmuz ayında PAR değeri $1130.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (EÇ+MS) ile $1383.30 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (EMS) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.90).

Çizelge 4.89. ‘Golden Delicious’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Kontrol	133.12 cde	237.92 ab	128.12 d	43.60 ef
M1	60.47 f	118.25 g	33.87 ij	111.50 c
M1+E	57.50 f	166.00 cde	87.02 f	131.50 b
M2	223.87 ab	154.44 c-f	106.77 e	83.33 d
M2+ E	130.13 cde	213.54 b	213.57 a	42.07 ef
EMS	113.44 e	155.75 c-f	174.26 b	36.67 f
EÇ+MS	116.58 de	144.04 d-g	176.27 b	50.53 e
KS1	106.40 e	145.66 def	22.25 j	37.73 f
KS2	102.94 e	132.37 fg	59.63 gh	165.09 a
KS3	242.83 a	75.87 h	118.65 de	39.20 ef
S1	197.43 b	172.33 c	187.81 b	122.83 bc
S2	111.03 e	151.33 c-f	130.77 d	131.62 b
S3	157.15 c	141.90 efg	147.39 c	126.27 b
V1	148.00 c	169.46 cd	65.27 g	165.60 a
V2	130.97 cde	243.71 a	73.65 fg	164.07 a
V3	237.90 a	119.21 g	47.17 hi	35.93 f
HSD (%5)	33.21	26.39	14.43	12.39

‘Granny Smith’ çeşidinde fotosentez oranı nisan ayında S3 ($168.72 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, mayıs ayında EMS ($228.07 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, haziran ayında M1 ($310.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında, temmuz ayında M2+E ($316.21 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Fotosentez oranı nisan ayında kontrolde ($35.12 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M1+E ($49.03 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), EÇ+MS ($42.54 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 ($52.86 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, mayıs ayında kontrolde ($45.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S2 ($39.58 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), haziran ayında kontrolde ($55.60 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), KS3 ($48.75 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S3 ($35.83 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında, temmuz ayında kontrolde ($77.58 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) düştüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.91).

‘Idared’ çeşidinde aylık olarak ölçülen PAR değeri Çizelge 4.92’de sunulmuştur. Çizelgeden de görüleceği üzere nisan ayında en yüksek PAR değeri KS3 ($1209.13 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenirken en düşük PAR değeri S2 ($113.26 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Mayıs ayında PAR değeri V2 ($1233.20 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında en yüksek iken, PAR değeri M1+E ($597.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 ($635.71 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en düşük olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında M1 ($1339.75 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulaması en yüksek PAR değerine sahip olduğu belirlenirken, M2 ($579.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E ($599.75 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında en

düşük PAR değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Temmuz ayında en yüksek PAR değeri M2+E ($1272.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve V2 ($1362.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilirken, en düşük PAR değeri V1 ($480.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. Ağustos ayında PAR değerinin en yüksek M2 ($1224.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu tespit edilirken en düşük EÇ+MS ($675.67 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.90. ‘Granny Smith’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Kontrol	1287.42 ab	426.52 c	1230.10 abc	1211.17 abc
M1	1142.00 bc	1272.40 a	1352.67 a	1228.16 abc
M1+E	1243.09 abc	1269.87 a	1346.40 a	1353.07 ab
M2	279.66 f	1249.07 a	1256.96 abc	1239.13 abc
M2+ E	617.77 e	1233.40 a	1274.40 abc	1164.67 bc
EMS	899.77 d	1265.23 a	1252.67 abc	1383.30 a
EÇ+MS	1269.00 ab	1238.30 a	1312.80 ab	1130.00 c
KS1	1295.54 ab	800.06 b	1286.64 abc	1205.00 abc
KS2	1214.46 abc	690.16 b	877.75 d	1260.73 abc
KS3	1249.80 ab	1097.62 a	1140.87 c	1186.89 abc
S1	1179.04 abc	422.10 c	881.27 d	1302.97 abc
S2	1078.41 c	698.73 b	924.08 d	1309.13 abc
S3	1138.27 bc	461.20 c	1140.83 c	1293.47 abc
V1	1310.83 a	1208.40 a	1169.33 bc	1246.87 abc
V2	1198.33 abc	1171.92 a	1312.43 ab	1347.43 ab
V3	1185.33 abc	851.20 b	1317.10 ab	1259.80 abc
HSD (%5)	165.64	194.33	169.10	214.01

‘Idared’ çeşidinde aylık olarak ölçülen fotosentez oranı Çizelge 4.93’de sunulmuştur. Buna göre nisan ayındaki en yüksek fotosentez oranı EMS ($180.00 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasında belirlenmiştir. Nisan ayında M1+E ($99.87 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve KS3 ($162.47 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) hariç fotosentez oranı diğer tüm uygulamalarda düşük olduğu belirlenmiştir. Mayıs ayında fotosentez oranının $63.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (M2+E) ile $193.27 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (V2) arasında değiştiği belirlenmiştir. Haziran ayında en yüksek fotosentez oranının M1 ($281.83 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S1 ($227.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarında olduğu tespit edilirken, en düşük fotosentez oranı M2 ($90.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$), M2+E ($89.33 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve S2 ($94.93 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından olduğu tespit edilmiştir. Temmuz ayında

en yüksek fotosentez oranı M2 (218.17 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) ve M2+E (249.11 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamalarından elde edilirken, en düşük fotosentez oranı M1 (46.87 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$) uygulamasından elde edilmiştir. Ağustos ayında fotosentez oranı 72.53 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (KS2) ile 157.75 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ (S3) arasında değiştiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.93).

Çizelge 4.91. ‘Granny Smith’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Kontrol	35.12 h	45.00 g	55.60 f	77.58 h
M1	121.25 de	155.13 d	310.00 a	128.13 fg
M1+E	49.03 h	158.47 cd	124.17 d	146.42 d-g
M2	99.61 ef	199.88 b	211.50 bc	186.80 cd
M2+ E	77.61 fg	171.23 cd	228.00 b	316.21 a
EMS	81.47 f	228.07 a	214.87 bc	157.07 d-g
EÇ+MS	42.54 h	78.00 e	67.66 ef	264.04 b
KS1	120.69 de	59.50 fg	117.67 de	163.00 def
KS2	164.50 ab	61.50 fg	67.25 ef	121.14 g
KS3	148.66 abc	128.53 e	48.75 f	144.40 efg
S1	52.86 h	115.54 e	115.64 de	295.17 ab
S2	82.90 f	39.58 g	141.33 d	184.68 cde
S3	168.72 a	61.25 fg	35.83 f	137.32 fg
V1	142.06 bcd	181.42 bc	169.37 cd	215.53 c
V2	130.21 cd	163.95 cd	165.13 cd	152.83 d-g
V3	55.66 gh	57.87 fg	130.93 d	124.03 fg
HSD (%5)	22.80	23.49	55.27	40.90

‘Braeburn’ çeşidinde fotosentez oranının nisan ayında serenade sc uygulamasında kontrole göre düşük olduğu ayrıca mayıs ayında tüm uygulamalarda PAR değerinin düşük olduğu ve diğer aylarda PAR değerinin kontrole yakın olduğu tespit edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde Nisan ayında V2 ve V3 uygulamalarında fotosentez baskılanmıştır. Mayıs ayında tüm uygulamalarda fotosentez oranı baskılanmıştır. Haziran ve temmuz aylarında sadece V2 uygulamasında fotosentez baskılanması devam etmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde kontrole göre makineli seyreltme, kireç sülfür, serenade sc ve vinas uygulamalarında fotosentez oranı yüksek olduğu belirlenmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde fotosentez oranı nisan ayında kireç sülfür uygulamasında yüksek iken, diğer uygulamaların kontrol ile aynı seviye olduğu belirlenmiştir. Diğer aylarda uygulamaların fotosentez oranı yükselmiş olduğu tespit edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde Nisan

ayında kireç sülfür ve vinas uygulamaların yüksek dozlarda fotosentez oranı oldukça arttığı belirlenmiştir. Hasat dönemine kadar fotosentez oranının baskılandığı tespit edilmiştir. Hasat döneminde tüm uygulamaların kontrol' e göre fotosentez oranı yüksek olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.92. 'Idared' çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık PAR değerine etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	429.00 cd	751.42 de	827.42 de	570.33 fg	1001.67 cde
M1	187.00 fg	1090.13 abc	1339.75 a	539.41 fg	1185.53 ab
M1+E	249.20 efg	597.33 e	894.33 de	825.75 def	1111.33 a-d
M2	366.39 cde	1155.00 abc	579.33 f	1066.58 a-d	1224.33 a
M2+ E	238.53 efg	910.33 cd	599.75 f	1275.00 a	755.40 f
EMS	1256.93 a	1139.00 abc	942.51 cde	908.33 b-e	841.47 e
EÇ+MS	856.27 b	1213.53 ab	1006.00 cd	885.25 cdee	954.93 de
KS1	275.07 d-g	1221.47 ab	819.60 e	786.27 d-g	1109.83 a-d
KS2	465.80 c	1098.73 abc	917.50 de	889.00 cde	675.67 f
KS3	1209.13 a	1186.73 ab	843.47 de	750.53 efg	1171.92 abc
S1	153.73 fg	635.71 e	1102.50 bc	1063.93 a-d	1031.20 bcd
S2	113.26 g	1080.73 abc	789.33 e	1200.83 ab	1035.47 bcd
S3	154.47 fg	1172.92 abc	1223.60 ab	1145.60 abc	1103.33 a-d
V1	274.80 d-g	1193.75 ab	897.53 de	480.47 g	1053.07 a-d
V2	297.00 c-f	1233.20 a	1111.08 bc	1362.27 a	1125.67 a-d
V3	229.00 efg	962.93 bcd	1006.00 cd	1190.00 abc	978.00 de
HSD (%5)	177.42	267.56	184.30	307.10	183.2

'Idared' çeşidinde fotosentez oranı seyreltme uygulamalarında nisan ayında kontrole yakın gerçekleşirken mayıs ayında seyreltme uygulamalarının fotosentez oranı kontrole göre yükselmiştir. Diğer aylarda kireç sülfür ve serenade sc uygulamalarının fotosentez oranı baskılanırken vinas ve makineli seyreltmede fotosentez oranı kontrole yakın olduğu gözlemlenmiştir. Fotosentez oranının seyreltme uygulanan çeşitlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çeşitler yanında seyreltme uygulamalarının da fotosentez oranını önemli oranda etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu farklılığı Rosa (2016) seyreltme uyguladığı 'Gala', 'Kanzi', 'Pink Lady' ve 'Red Delicious' çeşitlerinde de tespit etmiştir. Araştırmacı, 'Red Delicious' çeşidinin diğer çeşitlere göre daha az fotosentez oranına sahip olduğunu ve seyreltme uygulamalarından sonra 'Kanzi'

çeşidinde 21 gün sonra, ‘Red Delicious’ çeşidinde 26 gün sonra ve ‘Pink Lady’ ve ‘Gala’ çeşitlerinde 29 gün sonra fotosentez oranındaki dalgalanmanın azaldığını bildirmiştir.

Çizelge 4.93. ‘Idared’ çeşidinde seyreltme uygulamalarının aylık fotosentez oranına etkileri ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)

Uygulamalar	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kontrol	64.87 c	50.73 g	191.92 ab	162.13 b	134.87 abc
M1	84.75 c	155.47 bc	231.83 a	46.87 h	112.53 bc
M1+E	99.87 bc	76.10 fg	173.40 b	95.27 def	97.20 cd
M2	41.60 c	100.39 ef	90.93 e	218.17 a	110.00 bcd
M2+ E	72.46 c	63.93 g	89.33 e	249.11 a	133.07 abc
EMS	180.00 a	80.07 fg	123.08 cde	152.47 bc	121.92 abc
EÇ+MS	79.27 c	103.07 ef	164.67 bc	79.92 fg	132.00 abc
KS1	39.07 c	145.33 c	108.07 de	87.27 efg	118.50 abc
KS2	56.80 c	126.25 cde	155.40 bcd	125.17 cd	72.53 d
KS3	162.47 ab	138.53 cd	147.27 bcd	112.20 de	129.20 abc
S1	48.73 c	99.07 ef	227.33 a	97.50 def	127.67 abc
S2	66.60 c	128.13 cde	94.93 e	107.17 def	128.17 abc
S3	56.60 c	181.60 ab	183.00 ab	155.87 bc	157.75 a
V1	42.13 c	111.40 de	163.75 bc	57.27 gh	106.40 bcd
V2	89.87 c	193.27 a	183.43 ab	152.87 bc	110.53 bcd
V3	92.87 c	152.87 bc	118.07 cde	99.13 def	136.80 ab
HSD (%5)	64.38	30.03	50.17	31.52	39.37

‘Braeburn’ çeşidinde PAR değeri hasat dönemi hariç kontrole yakın değerlere sahip olmuştur. Ağustos ayında Serenade sc ve vinas uygulamalarında yüksek PAR değeri belirlenirken, kireç sülfür uygulaması düşük PAR değeri belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde nisan ve mayıs aylarında PAR değeri vinas uygulamalarında düşük olduğu belirlenmiştir. Haziran ve temmuz aylarında PAR değerinin tüm uygulamalarda yüksek olduğu belirlenmiştir. ‘Granny Smith’ çeşidinde PAR değeri M2 ve M2+E uygulamasında düşük olduğu, diğer uygulamaların PAR değerinin kontrole yakın olduğu belirlenmiştir. Mayıs ve haziran aylarında serenade sc uygulamasında PAR değerinin düşük diğer uygulamaların kontrole yakın olduğu tespit edilmiştir. Hasat döneminde ölçülen serenade sc uygulamasının PAR değerinin diğer uygulamalar ve kontrolden yüksek olduğu belirlenmiştir. ‘Fuji’ çeşidinde nisan ayında PAR değeri sadece KS3 uygulamasında düşük olduğu belirlenmiştir. Mayıs ayında en yüksek PAR değeri kontrolde tespit edilmiştir. Diğer aylarda uygulamaların PAR değeri kontrole göre yükselmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde PAR değeri çalışma boyunca kontrole göre

yüksek olduğu belirlenmiştir. ‘Idared’ çeşidinde Nisan ayında PAR değeri tüm uygulamalarda kontrole göre düşük olduğu diğer aylarda PAR değerinin kontrol’ e göre yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Schumacher ve ark. (1987), fotosentez döngüsünde meydana gelen bir azalmanın küçük meyvelerin dökümüne neden olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak, Botton ve ark. (2011), meyve etinde karbonhidrat eksikliğinin meyve dökümünün birincil sebebi olduğu ve bu eksikliğin meyve sapının ayrılma noktasında etilen seviyesinde artışa neden olarak dökümü teşvik ettiği belirtilmiştir. McAfee ve Rom (2003), kireç sülfürün organik elma yetiştiriciliğinde seyreltme amacıyla kullanılabilecek potansiyeli olduğunu, bu bileşiğin stoma ve epidermis hücreleri üzerine strese neden olarak fotosentezi düşürerek dökümlere neden olduğunu bildirmiştir.

‘Ryoka’ elma çeşidinde kireç sülfür çiçeklenmeden hasada kadar yapraklar üzerindeki fitotoksik etkisinden dolayı, kontrole göre fotosentez oranının daha düşük olduğunu bildirmiştir (Bhusal ve ark., 2016). Kireç sülfür, bordo bulamacı veya kükürtlü karışımların püskürtülmesi ile elma yapraklarının net fotosentezini azalttığı rapor edilmiştir (Ferree ve ark., 1999). McAfee ve Rom (2003), kireç sülfürün organik elma yetiştiriciliğinde seyreltme amacıyla kullanılabilecek potansiyeli olduğunu, bu bileşiğin stoma ve epidermis hücreleri üzerine strese neden olarak fotosentezi düşürerek dökümlere neden olduğunu bildirmiştir. Bu etkinin oluşmasında doğrudan sülfürün etkili olduğu Petit ve ark. (2012) tarafından bildirilmiştir.

Bu çalışmada kireç sülfür elma çeşitlerinin fotosentez oranını azalttığına ait bulgular diğer araştırmacıların sonuçlarıyla uyumlu olduğu söylenebilir (McArtney ve ark., 2006; Schmidt ve Elfving, 2007; Schupp ve ark, 2006). Görülen farklılıkların çeşidin seyreltmeye genetik yatkınlığı yanında uygulama zamanı ve yoğunluklarına ve ekolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Pembe tomurcuk dönemindeki makinalı seyreltme uygulamalarından fotosentez üzerine etkileri değerlendirildiğinde, genel olarak ‘Braeburn’ çeşidinde uygulamadan 3 gün sonra artış; ‘Golden Delicious’ çeşidinde 2 gün sonra artış; ‘Fuji’, ‘Granny Smith’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde 1 gün sonra artış ve ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 3 gün boyunca azalma olduğu belirlenmiştir.

Çiçeklenme dönemindeki organik seyrelticilerin fotosentez üzerine etkileri değerlendirildiğinde, genel olarak ‘Braeburn’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde

KS ve vinas uygulamalarından 1 gün sonra artış; ‘Granny Smith’ çeşidinde KS uygulamasından 1 gün sonra ve vinas uygulamasından 2 gün sonra artış; ‘Idared’ çeşidinde KS uygulamasından 1 gün sonra artış ve vinas uygulamasından 2 gün sonra azalma ve ‘Buckeye Gala’ çeşidinde 3 gün boyunca azalma olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmadaki, makinalı seyretime yanında KS ve vinas uygulamaları sonrasında elma çeşitlerinin fotosentez değerlerinde arasında önemli farklılıklar olduğu ve bu farklılıkların oluşmasında çeşidin seyretime uygulamasına vermiş olduğu tepki yanında uygulama seviyelerine göre de farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu verilere göre, makinalı seyretime, KS ve vinas uygulamalarından en fazla fotosentez değerleri etkilenen çeşidin ‘Buckeye Gala’ olduğu görülmüştür. Bu bulgularla uyumlu olarak, McArtney ve Obermiller (2012), ‘SunCrisp’ çeşidinde metamitron uygulamasından 2 gün sonra fotosentez oranında azalmalar meydana geldiğini bildirmiştir. Ayrıca, McArtney ve ark. (2006), elma çeşitlerine kireç sülfür uygulamasından 12 gün sonra fotosentez oranının en yüksek düzeye ulaştığını, ancak fotosentez değerlerinin uygulamadan 19 gün sonra normal değerlere geldiğini bildirmişlerdir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye, sahip olduğu farklı iklim koşulları ve meyve türü çeşitliliği ile organik meyve yetiştiriciliğine uygun alanlar içermektedir. Son yıllarda, tüketicilerin sağlıklı ve güvenli gıdaya olan talepleri, organik meyve yetiştiriciliğine olan ilgiyi arttırmaktadır. Bununla birlikte Türkiye, organik meyve tüketim merkezi olan Avrupa Birliği ülkelerine yakınlığı ile de pazarlama bakımından önemli bir avantaja sahiptir. Bu bakımdan, organik elma yetiştiriciliği için Türkiye'nin uygun ekolojide doğru çeşit-anaç kombinasyonu ile yetiştiriciliğe başlamak yanında budama, seyreltme, bitki besleme ve hastalık ve zararlı kontrolü gibi konularında daha detaylı araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Bu kapsamda, organik elma yetiştiriciliğinde artan işçilik maliyetleri nedeniyle özellikle elle meyve seyreltme uygulamasına alternatif ya da iş gücünü azaltacak uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Konvansiyonel elma yetiştiriciliğinde çiçek ve meyve seyreltmeleri için kimyasal uygulamalar hemen hemen standart hale gelmiş durumdadır ve pratikte birçok ticari ürün bulunmaktadır. Ancak, son yıllarda ülkemizde de yaygınlaşmaya başlayan organik elma yetiştiriciliğinde, elle meyve seyreltme uygulamasına alternatif olabilecek organik seyrelticiler konusunda detaylı araştırmalar yapılması gerekmektedir.

Bu çalışma kapsamında, Türkiye organik elma yetiştiriciliğinde organik seyreltme uygulamalarının etkinliği araştırılmış olup, elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Çalışmada yer alan çeşitlere ait fenolojik gözlemler iki yıl boyunca izlenmiştir. 2020 yılında tomurcuk kabarması ve patlaması sırasıyla, 18-26 Mart ve 01-05 Nisan arasında ve 2021 yılında bu gözlemler sırasıyla, 27 Mart-05 Nisan ve 16-23 Nisan arasında gerçekleşmiştir. Tam çiçeklenme her iki yılda da Nisan ayının son haftasında meydana gelirken, meyve tutumu 2020 yılında Mayıs ayının ikinci haftasında ve 2021 yılında Mayıs ayının ilk haftasında meydana gelmiştir. Hasat tarihi her iki yılda da Ağustos ayının son haftası Ekim ayının ilk haftası son bulduğu gözlenmiştir.

2020 yılında seçilen ağaçların hüzmeye sayıları nispeten homojen dağılım gösterirken ikinci yılda çeşitlere göre hüzmeye sayılarında değişiklik olduğu görülmüştür. 'Braeburn' çeşidinde kireç sülfür ve vinas uygulamaları bir sonraki yılın hüzmeye sayısını arttırdığı belirlenmiştir. 'Fuji' çeşidinde kireç sülfür ile makineli seyreltme uygulamaları bir sonraki yılın hüzmeye sayısını aynı oranda olumlu etkilediği saptanmıştır. 'Buckeye Gala', 'Granny Smith', 'Golden Delicious' ve 'Idared' çeşitlerinde makineli seyreltme, kireç

sülfür ve vinas uygulamalarının sonraki yılın hüzme sayısını olumlu etkilediği belirlenmiştir.

Tüm çeşitlerde makineli seyreltme uygulamasından M2 ve M2+E uygulamaları, kireç sülfür uygulamaları ve vinas uygulamasından V2 uygulamasının sonraki yılda hüzme sayısını olumlu yönde etkilerken, Serenade sc uygulamasının hüzme sayısına olumlu bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

‘Fuji’, ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Idared’ çeşitlerinin periyodisiteye eğilimlerinin yüksek olduğu ancak, ‘Braeburn’ ve ‘Buckeye Gala’ çeşitlerinin periyodisite eğilimlerinin düşük olduğu görülmüştür. Nitekim 2020 yılında çiçeklenme indeksinin ‘Braeburn’ ve ‘Buckeye Gala’ çeşitlerinde yüksek olduğu (sırasıyla, 25.75 ve 2.73) belirlenirken, ‘Fuji’, ‘Granny Smith’, ‘Golden Delicious’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde çiçeklenme indeksinin (sırasıyla, 0.02, 0.22, 0.47 ve 1.44) düşük olduğu belirlenmiştir.

‘Braeburn’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutumu 2020 yılında S3 (%65.98) uygulamasında ve 2021 yılında S2 (%66.15) ve S1 (%65.31) uygulamalarından; ‘Fuji’ çeşidinde 2020 yılında S1 (%73.47) uygulamasında ve 2021 yılında S2 (%42.67) uygulamasından; ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutumu 2020 yılında S1 (%77.17) ve 2021 yılında S2 (%55.08) uygulamasından; Granny Smith’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutumu 2020 yılında S1 (%63.29) ve S3 (%66.25) uygulamalarında, 2021 yılında S3 (%79.15) uygulamasından, ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutumu 2020 yılında S1 (%71.43), S3 (%70.94), EMS (%70.92), kontrol (%70.66), EÇ+MS (%70.46) ve S2 (%68.55) uygulamalarında, 2021 yılında M2 (%87.63) ve KS3 (%78.07) uygulamalarından, ‘Idared’ çeşidinde en yüksek küçük meyve tutumu 2020 yılında kontrol (%71.32), 2021 yılında S1 (%95.87) uygulamasından elde edilmiştir. Çeşit ve yıllara göre farklı seyreltme uygulamalarında fark görülmesine rağmen kireç sülfür ve vinas uygulamalarının seyreltme üzerine etkisinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır. KS3 ve V3 uygulamaları meyve tutumunu yaklaşık %4 oranında düşürdüğü tespit edilmiştir. Buna göre kireç sülfür ve vinas dozu arttıkça meyve tutumu azalmış olup ideal meyve tutumu için KS2 ve V2 uygulamalarının yanında makineli seyreltme (M2) uygulamaları birlikte kullanılabilir.

Kireç sülfür ve vinas uygulamalarının elma çeşitlerinin çiçek tozu çim borusu uzunluğunu azalttığı ancak bu etkinin çeşitlere ve yıllara göre farklılık gösterdiği saptanmıştır.

Meyve tutumundaki azalmanın ekonomik elma yetiştiriciliği etkileyeceği bilinmektedir. Bu nedenle verim seyreltmede önemli bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır. 2020 yılında ağaç başı verim ‘Braeburn’, ‘Fuji’, ‘Buckeye Gala’ ve ‘Idared’ çeşitlerinde kontrolde (sırasıyla, 20.72 kg/ağaç, 21.83 kg/ağaç, 18.55 kg/ağaç ve 20.92 kg/ağaç) en yüksek olduğu tespit edilmiştir. ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek verim EMS (26.05 kg) uygulamasında belirlenmiştir. 2021 yılına en yüksek ağaç başı verim ‘Braeburn’ ve ‘Fuji’ çeşitlerinde EÇ+MS (sırasıyla, 23.74 kg/ağaç 32.20 kg/ağaç) uygulamalarında, ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek ağaç başı verim S1 (19.40 kg/ağaç) uygulamasında, ‘Granny Smith’ çeşidinde en yüksek ağaç başı verim M2+E (11.95 kg/ağaç) uygulamasında, ‘Golden Delicious’ çeşidinde en yüksek ağaç başı verim Kontrolde (23.77 kg/ağaç) ve ‘Idared’ çeşidinde ağaç başı verim M2+E (22.12 kg/ağaç) uygulamasında tespit edilmiştir.

Gövde kesit alanına düşen verim çeşitlere ve seyreltme uygulamalarına göre farklılık göstermiştir. ‘Braeburn’ çeşidinde özellikle 2021 yılında (yok yılında) seyreltme uygulamalarının ideal (1-1.15 kg/ağaç) verim değerlerine ulaştığı tespit edilmiştir. Mutlak periyodisite gösteren ‘Fuji’ çeşidinde 2021 yılında EÇ+MS uygulamasının gövde kesit alanına düşen verimi önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde kireç sülfür ve vinas uygulamaları her iki yılda da verim etkinliği düşürmüştür. ‘Granny Smith’ çeşidinde makineli seyreltme (M2 ve M2+E) ve serenade sc uygulamaları gövde kesit alanına düşen verimi her iki yılda da olumlu etkilemiştir. Mutlak periyodisite ‘Golden Delicious’ çeşidinde ilk yıl kireç sülfür ve vinas uygulamaları gövde kesit alanına düşen verimi azaltırken, ikinci yılda gövde kesit alanına düşen verimi ideal düzeyde kalmasını sağlamıştır. ‘Idared’ çeşidinde tüm seyreltme uygulamaları ideal gövde kesit alanına düşen verimi sağlamıştır. İlk yıl tüm çeşitlerde ürün yoğunluğunu kireç sülfür ve vinas uygulamalarının gövde kesit alanına düşen meyve sayısını düşürdüğü tespit edilirken, serenade sc uygulamasının ise arttırdığı tespit edilmiştir. İkinci yılda ‘Braeburn’ çeşidinde ürün yoğunluğu KS1 (6.93 adet/cm²), KS2 (6.62 adet/cm²), V2 (6.29 adet/cm²), M1 (5.85 adet/cm²) ve M2 (5.21 adet/cm²) uygulamalarında ideale (4-6 adet/cm²) yakın sonuçla elde edilmiştir. Yoğunluğu ‘Fuji’ çeşidinde ürün yoğunluğu değerleri KS2 (6.57 adet/cm²) ve V3 (6.81 adet/cm²) uygulamalarında; ‘Buckeye Gala’ çeşidinde S2 (5.82 adet/cm²) uygulamasında; ‘Granny Smith’ çeşidinde S1 (5.76 adet/cm²), ve V1 (5.21 adet/cm²) uygulamalarında ‘Golden

Delicious' çeşidinde V1 (8.94 adet/cm²) uygulamasında ve 'Idared' çeşidinde M2+E (6.57 adet/cm²), KS3(6.32 adet/cm²), M2(6.26 adet/cm²) ve V2 (5.58 adet/cm²) uygulamalarında ideal değer arasında yer aldığı tespit edilmiştir

Çalışmada yer alan çeşitler içerisinde en fazla periyodisite eğilim değeri 0.93 ile 'Fuji' çeşidinde belirlenmiştir. Bununla birlikte, 'Fuji' çeşidinde S1 (0.08) uygulamasının periyodisitenin eğilimini azalttığı tespit edilmiştir. 'Buckeye Gala' çeşidinde S1 (0.10) uygulamasını; 'Granny Smith' çeşidinde V1 (0.16), M2+E (0.12) ve V2 (0.07) uygulamaların; 'Golden Delicious' çeşidinde M1 (0.27), EÇ+MS (0.17), V1 (0.16), M1+E (0.13) ve M2+E (0.13), uygulamaları ve 'Idared' çeşidinde periyodisite eğilimini V1 (0.08) uygulamasının periyodisite eğilimini azalttığı saptanmıştır.

Seyreltme uygulamalarının meyve büyümesine etkileri değerlendirildiğinde, genel olarak tüm çeşitlerde M2+E ve vinas uygulamalarının meyve gelişimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, kireç sülfür uygulamalarının uygulama dozu ve çeşide göre ağaç başına verimi kontrole göre azaltarak meyve gelişimini arttırdığı belirlenmiştir.

Seyreltme uygulamalarının kontrole göre meyve kalite sınıflarını farklı düzeylerde etkilediği belirlenmiştir. Yazlık ve kışlık elma çeşitlerinde 66-70 mm ve üzeri meyve çapına sahip meyvelerin oranı ticari kalite sınıf aralıklarında yer almaktadır. Buna göre, 'Braeburn' çeşidinde her iki yılda da düşük düzeyde olan I. sınıf ve II. sınıf kalitedeki meyve oranının kireç sülfür uygulamaları yanında vinas ve M2+E uygulamalarında arttığı belirlenmiştir. 'Fuji' çeşidinde I. sınıf ve II. sınıf kalitedeki meyve oranı 2020 yılında M2+E (%30.32), KS3 (%22.81), V3 (%14.13) uygulamalarında, 2021 yılında KS1 (%29.20) ve KS2 (%29.02) uygulamalarında en yüksek olarak tespit edilmiştir. 'Buckeye Gala' çeşidinde 70 mm ve üzeri meyve çapına sahip meyvelerin oranı 2020 yılında EMS (%33.75), M2+E (%30.32), KS3 (%29.93), V2 (%29.74), KS2 (%29.30), KS1 (%28.44), EÇ+MS (%27.16) ve V3 (%31.60) uygulamalarından, 2021 yılında V1 (%17.43), EÇ+MS (%16.85), V2 (%7.94), S1 (%1.34) ve V2 (%11.56) uygulamalarında tespit edilmiştir. 'Granny Smith' çeşidinde 70 mm ve üzeri meyve çapına sahip meyvelerin oranı 2020 yılında, M2+E (%45.98), KS3 (%39.75), M2 (%32.09), EMS (%3.26), M1+E (%2.27) uygulamalarında, 2021 yılında EÇ+MS (%37.73), M1 (%34.65) ve V3 (%34.92) uygulamalarında en yüksek olduğu belirlenmiştir. 'Golden Delicious' çeşidinde 70 mm ve üzeri meyve çapına sahip meyvelerin oranı 2020 yılında V2 (%28.88), KS2 (%28.02),

V3 (%28.21) ve KS1 (%23.91) uygulamalarından, 2021 yılında M1 (%27.53), M1+E (%22.94), S3 (%22.37) ve EMS (%13.75) uygulamalarından elde edilmiştir. 'Idared' çeşidinde 70 mm ve üzeri meyve çapına sahip meyvelerin oranı 2020 yılında V3 (%11.50), M1 (%11.49), M2 (%6.66) ve EÇ+MS (%41.61) uygulamalarında, 2021 yılında M1+E (%35.71) ve V3 (%63.94) uygulamalarında belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 70 mm üzeri meyvelerin oranında %30 üzerinde artış görülmüştür. Bu bulgular meyve kalitesi için yapılacak seyreltme uygulamalarının çeşitlere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

'Braeburn' çeşidinde her iki yılda da en yüksek meyve ağırlığı V3 (sırasıyla, 244.70 g ve 268.69 g) uygulamasında tespit edilmiştir. Buckeye Gala' çeşidinde 2020 yılında en yüksek meyve ağırlığı V2 (158.11 g) uygulamasında ve 2021 yılında V3 (163.15 g) uygulamasından; 'Fuji' çeşidinde 2020 yılında en yüksek meyve ağırlığı M2+E (269.18 g) uygulamasından ve 2021 yılında KS3 (245.13 g) uygulamasından; Granny Smith' çeşidinde 2020 yılında en yüksek meyve ağırlığı M2 (194.41 g) uygulamasından ve 2021 yılında en yüksek meyve ağırlığı KS1 (252.92 g) ve KS3 (260.03 g) uygulamalarından; 'Golden Delicious' çeşidinde 2020 yılında en yüksek meyve ağırlığı M1+E (193.10 g) uygulamasından ve 2021 yılında en yüksek meyve ağırlığı EMS (214.60 g) uygulamasından; 'Idared' çeşidinde 2020 yılında en yüksek meyve ağırlığı M2+E (290.87 g) uygulamasından ve 2021 yılında en yüksek meyve ağırlığı V3 (273.28 g) ve KS1 (272.91 g) uygulamalarından elde edilmiştir.

Çalışmada meyve eti sertliğinin çeşitlere ve seyreltme uygulamalarına göre farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. 'Braeburn' çeşidinde 2020 ve 2021 yıllarında KS3 uygulaması en sert meyveleri (sırasıyla, 7.54 kg-kuvvet ve 5.06 kg-kuvvet) oluşturmuştur. 'Buckeye Gala' çeşidinde meyve eti sertliği 2020 yılında KS3 (7.26 kg-kuvvet ve 2021 yılında KS1 (6.26 kg-kuvvet) uygulamalarındaki meyvelerde en yüksek olduğu ölçülmüştür. 'Fuji' çeşidinde meyve eti sertliğine uygulamaların etkisinin olmadığı saptanmıştır, 'Granny Smith' çeşidinde meyve eti sertliğinin 2020 yılında uygulamalara göre bir farklılık göstermediği saptanırken, 2021 yılında en sert meyveler V3 uygulamasında (3.26 kg-kuvvet) saptanmıştır. 'Golden Delicious' çeşidinde 2020 yılında S3 uygulamasından (8.20 kg-kuvvet) ve 2021 yılında S2 uygulamasından (5.33 kg-kuvvet) en sert meyveler elde edilmiştir. 'Idared' çeşidinde meyve eti sertliği 2020 yılında M2, M2+E ve S1 uygulamalarında (sırasıyla, 6.75 kg-kuvvet, 6.74 kg-kuvvet ve

6.75 kg-kuvvet) ve 2021 yılında kontrolde (3.95 kg-kuvvet) en yüksek olarak tespit edildi.

Çalışmada yer alan elma çeşitlerinde yapılan seyreltme uygulamalarının meyvenin SÇKM ve asit içeriğinde genel olarak artış meydana getirdiği saptanmıştır. ‘Braeburn’ çeşidinde, en yüksek SÇKM miktarının 2020 yılında KS2 (%14.12) ve KS3 (%14.08) uygulamalarında ve 2021 yılında V3 (%15.74) uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde en yüksek SÇKM içeriği 2020 yılında V3 (%16.00) ve 2021 yılında KS1 (%18.04) uygulamasında; ‘Fuji’ çeşidinde 2020 yılında en yüksek SÇKM değeri KS2 (%17.10) uygulamasında ve 2021 yılında M1+E (%18.70) ve S2 (%18.53) uygulamalarında, ‘Granny Smith’ çeşidinde 2020 yılında en yüksek SÇKM değeri KS3 (%13.74) ve KS1(%13.42) ve 2021 M1 (%15.54) uygulamasında; ‘Golden Delicious’ çeşidinde 2020 yılında en yüksek SÇKM değeri S3 (%16.44) uygulamasında ve, 2021 yılında S2 (%18.57) ve S3 (%17.60) uygulamalarında ve ‘Idared’ çeşidinde 2020 yılında en yüksek SÇKM değeri M2+E (%14.42) uygulamasında ve 2021 yılında KS1 (%15.72) ve S3 (%15.64) uygulamalarında tespit edilmiştir. ‘Braeburn’ çeşidinde meyve kabuk rengi kırmızılığı bakımından M1 ve KS3 uygulamaları; ‘Fuji’ çeşidinde M2+E ve KS3 uygulamaları ve ‘Idared’ çeşidinde M2, M2+E, M1+E ve KS3 uygulamaları en yüksek değere sahip olmuştur. ‘Granny Smith’ çeşidinde meyve kabuğundaki en koyu yeşil rengin (negatif a* değeri) KS2 ve V3 uygulamalarında ölçülürken, ‘Golden Delicious’ çeşidine meyve kabuğundaki yeşil rengin EMS ve M2+E uygulamalarında ölçülmüştür. ‘Buckeye Gala’ çeşidinde meyve kabuk rengindeki kırmızılıın seyreltme uygulamalarından istatistiksel olarak etkilenmediği saptanmıştır. Elma çeşitlerinde seyreltme uygulamalarının sürgün gelişiminin yanında ortalama sürgün uzunluklarını etkilemişlerdir. Buna göre Çalışmada yer alan elma çeşitlerinde kireç sülfür uygulamalarının genel olarak sürgün uzunluklarını azalttığı saptanmıştır. Bu çeşitlerde vinas ve serenade sc uygulamalarının sürgün uzunluklarını arttırdığı tespit edilmiştir. Makineli seyreltme uygulamalarının 2020 yılında ‘Idared’ çeşidinde ve 2021 yılında ‘Golden Delicious’ ve ‘Granny Smith’ çeşitleri haricindeki diğer çeşitlerde sürgün uzunluklarını arttırdığı sonucuna varılmıştır

Kireç sülfür ve vinas uygulamaları sonrasındaki ilk 3 gün boyunca yaprak klorofil içeriğinin azaltırken, serenade sc uygulamalarının uygulama sonrasındaki ilk 3 gün

boyunca yaprak klorofil içeriğini arttırdığı belirlenmiştir. Uygulamalar sonrasındaki aylık klorofil miktarının genel olarak birbirine yakın değerlere sahip olmuştur.

Pembe tomurcuk dönemindeki makinalı seyreltme uygulamalarından fotosentez üzerine etkileri değerlendirildiğinde, genel olarak 'Braeburn' çeşidinde uygulamadan 3 gün sonra artış; 'Golden Delicious' çeşidinde 2 gün sonra artış; 'Fuji', 'Granny Smith' ve 'Idared' çeşitlerinde 1 gün sonra artış ve 'Buckeye Gala' çeşidinde 3 gün boyunca azalma olduğu belirlenmiştir.

Çiçeklenme dönemindeki organik seyrelticilerin fotosentez üzerine etkileri değerlendirildiğinde, genel olarak 'Braeburn', 'Golden Delicious' ve 'Fuji' çeşitlerinde KS ve vinas uygulamalarından 1 gün sonra artış; 1 gün sonra artış, 'Granny Smith' çeşidinde KS uygulamasından 1 gün sonra ve vinas uygulamasından 2 gün sonra artış; 'Idared' çeşidinde KS uygulamasından 1 gün sonra artış ve vinas uygulamasından 2 gün sonra azalma ve 'Buckeye Gala' çeşidinde 3 gün boyunca azalma olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmadaki, makinalı seyreltme yanında KS ve vinas uygulamaları sonrasında elma çeşitlerinin fotosentez değerlerinde arasında önemli farklılıklar olduğu ve bu farklılıkların oluşmasında çeşidin seyreltme uygulamasına vermiş olduğu tepki yanında uygulama seviyelerine göre de farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Bu verilere göre, makinalı seyreltme, KS ve vinas uygulamalarından en fazla fotosentez değerleri etkilenen çeşidin 'Buckeye Gala' olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, elma çeşitlerinin seyreltme uygulamaları yanında bunların kullanılan dozlara vermiş oldukları tepkilerin birbirinden farklılık gösterdiğini ve sonuçta uygulama sonrasındaki fotosentez değerlerinde farklılıklar olduğu söylenebilir.

Çalışma sonucunda, seyreltme uygulamalarını bir bütün olarak ele aldığımızda çeşitlerin seyreltmeye vermiş oldukları tepkiler yanında özellikle çiçeklenme döneminde yapılan uygulama dönemindeki iklim koşullarının da elde edilen sonuçları etkilediği görülmüştür. Çiçeklenme döneminde günlük sıcaklığın 22-23°C olmasının seyreltmenin etkili olmasında payı büyüktür. Öyle ki, 2020 yılında 'Buckeye Gala' çeşidinde ve 2021 yılında 'Granny Smith' çeşidinde vinas uygulamaları sırasında günlük sıcaklık 25 °C üzerinde, hava kapalı ve nem oranının %80'nin üzerinde olması nedeniyle güçlü bir seyreltme ve %25 yapraklarda kurumalar tespit edilmiştir. Bu kapsamda, 'Braeburn' çeşidinde M2+E, KS3 ve V2 uygulamaları; 'Buckeye Gala' çeşidinde M2+E, KS1, V1 ve V2 uygulamaları; 'Fuji' çeşidinde KS1, KS2, V1, V2 uygulamaları; 'Granny Smith'

eşidinde KS1, KS2, V1, V2 uygulamaları, ‘Golden Delicious’ eşidinde M2+E, KS2, KS3, V1 ve V2 uygulamaları ve ‘Idared’ eşidinde M2+E, KS2, KS3, V1, V2 ve V3 uygulamaları çiçeklenme düzensizliğı (periyodisite), meyve verim kalitesini olumlu yönde etkileri için ümitvar bulunmuşlardır.

Makinalı seyreltme uygulamalarından M2+E uygulaması, kireç sülfür uygulamalarından KS2 ve KS3 uygulamaları ve vinas uygulamasında V1 ve V2 uygulamalarının organik elma yetiştiriciliğinde başarılı sonuçlar verdiği ifade edilebilir. Serenade sc uygulamalarından ise beklenen sonuçlar elde edilememiştir.

Sonuç olarak, organik elma yetiştiriciliğı için iklim koşullarının uygun olduğı (ilkbahar geç donları riskinin olmadığı) sezonlarda çiçeklenme döneminde makinalı seyreltme, kireç sülfür ve vinas uygulamalarının başarılı olarak kullanılabileceğı, ancak yetiştirilen elma çeşidinin seyreltme uygulamalarına verdiği tepkiler dikkate alınarak en doğıru uygulama(lar)nın yapılması gerektiğı ifade edilebilir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y.S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, İ. ve Yanmaz, R., 2001. **Genel bahçe bitkileri**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:5 3. Baskı. 396 S.
- Akgül, H., Dolunay, E. M., Özongun, Ş., Özyiğit, S., Atasay, A., Demirtas, D., Pektaş, M., Öztürk, G., Karamürsel, Ö.F., Sesli, Y., Göktaş, A., Gür, D., Sarısu, H.C. ve Karaarslan, Z., 2005. **Meyve Çeşit Kataloğu**. Eğirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü. Yayın No:12. ISBN:975 407 182 9.
- Akgül, H., Kaçal, E., Öztürk, F.P., Özongun, Ş., Atasay A. ve Öztürk, G., 2011. **Elma Kùltürü**, Adım Ofset, ISBN:2:978-975-407-307-2 S: 32, Konya
- Akıncı Yıldırım, F. ve Koyuncu, F., 2004. Elmalarda kimyasal seyreltmedeki gelişmeler. **Derim**. 21:1, 44-53.
- Aksoy, U., 1999. Dünya’da ve Türkiye’de Organik Tarım. **Türkiye I. Organik Tarım Sempozyumu**. 21-23 Haziran, İzmir, s:3-10.
- Allen, W.C.G., 2019. Evaluating Application Timing Strategies, Suitability, and Efficacy of Apple Blossom Thinning Chemicals for Commercial Use. **Virginia Polytechnic Institute and State University Master Thesis**. 69 p
- Allen, W.C.G. Kon, T. and Sherif, M., 2021. Evaluation of blossom thinning spray timing strategies in apple. **Horticulturae**, 7:9: 308.
- Anonim, 2019a. <https://www.dalival.com/pommes/buckeye-gala-simmons-c-o-v-2/> (Erişim tarihi: 08.07.2019).
- Anonim 2019b. <http://www.fao.org/organicag/oa-countrydata/en/> (Erişim Tarihi: 01.07.2019)
- Anonim, 2023a. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>. (Erişim Tarihi:01.06.2023).
- Anonim, 2023b. Akdeniz ihracatçı birlikleri genel sekreterliği. Yaş meyve ve sebze sektörü Türkiye geneli değerlendirme raporu. Mersin/ Yenişehir. www.akib.org.tr. Erişim tarihi: (26.06.2019).
- Anonim 2023c. <https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Organik-Tarim/Istatistikler>. (Erişim Tarihi: 01.06.2023).
- Anonymous, 2023a. <https://statistics.fibl.org/world/area-world.html>. (Erişim Tarihi: 29.05.2023)
- Anonymous, 2023b. <https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2023/contents/download.html>. (Erişim Tarihi: 29.05.2023)
- Anonymous, 2024. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>. (Erişim Tarihi: 10.01.2024).
- Anthony, B., Serra, S. and Musacchi, S., 2019. Optimizing Crop Load for New Apple Cultivar: “WA38”. **Agronomy**, 9: 107.
- Araújo, S.F, Luiz, F.C., Santos, V.B. and Carneiro, R.F.V., 2009. Soil microbial activity in conventional and organic agricultural systems. **Sustain** 1:268–276.
- Atay, A.N., 2013. Bazı bitki büyüme düzenleyicilerinin ‘Golden Delicious’ elmasında çiçeklenme düzensizliği, verim ve vejetatif gelişime etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Isparta, 139 sayfa.
- Atay, E., Pırlak, L. and Atay, A.N. 2009. Elmalarda Meyve Büyüklüğünü Etkileyen Faktörler. **Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 46:2, 137-144.

- Atay, A.N., Koyuncu, F. and Atay, E. 2013. Relative susceptibility of selected apple cultivars to alternate bearing. **Journal of Biological and Environmental Sciences** 7.20.
- Barritt, B.H., Konishi, B.S., Drake, S.R. and Rom, C.R., 1997. Influence of sunlight level and rootstock on apple fruit quality. **Acta Horticulturae**. 451: 569–578.
- Barritt, B.H., 2000. Apple quality for consumers. **The Compact Fruit Tree**, 34:2, 54-56.
- Basak, A. 2006. Efficacy of natural compounds used for thinning in organic apple orchards. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, 14: 47-58
- Batjer, L.P. and Hoffman, M.B. 1951. Fruit thinning with chemical sprays. U.S. Dept. Agr. Circ. 867, Washington, D.C.
- Baykam, A., 1984. Şeftalilerde hormonla çiçek seyreltmesinin meyve verim ve kalitesi üzerine etkileri. **Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi**, Adana, 58 sayfa.
- Bertschinger, L., Weibel, F., Stadler, W., Schmid, A., Hohn, H., Evequoz C. and Pfammatter, W. 2000. **Thinning procedures for regulating apple fruit quality and yield**. in: Alfoldi, (Editör: T., W. Lockeretz and U. Nigli): Proc. 13th Intern. İfoam Sci. Conference, Basel, Switzerland, 248–249 sayfa.
- Bhusal, N., Kwon, J.H., Han, S.G. and Yoon, T.M. 2016. Applications of organic fungicides reduce photosynthesis and fruit quality of apple trees. **Horticultural Science and Technology**, 34:5, 708-718.
- Bilgener, Ş.K., Demirsoy, H. ve Demirsoy, L. K. 1997. Amasya Elmalarında Elle ve Kimyasallarla Seyreltme Uygulamalarının Meyve Seyreltmesi ve Kalitesi Üzerine Etkileri. **Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyum Bildirileri**, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 171-178 sayfa. Yalova.
- Botton, A., Eccher, G., Forcato, C., Ferrarini, A., Begheldo, M., Zermiani, M., Moscatello, S., Battistelli, A., Velasco, R., Ruperti, B., and Ramina, A. 2011. Signaling pathways mediating the induction of apple fruitlet abscission. **Plant Physiol.** 155:185–208.
- Bound, S.A., 2005. The impact of selected orchard management practices on apple. **Ph.D. Thesis, University of Tasmania**, 190p
- Bound, S. A., 2018. Precision crop load management of apple (*Malus x domestica* Borkh.) without chemicals. **Horticulturae**, 5:1, 3.
- Boussadia, O., Steppe, K., Zgallai, H., Ben El Hadj, S., Braham, M., Lemeur, R. and Van Labeke, M.C., 2010. Effects of nitrogen deficiency on leaf photosynthesis, carbohydrate status and biomass production in two olive cultivars ‘Meski’ and ‘Koroneiki’. **Scientia Horticulturae**, 123:336-342.
- Breen, K.C., Van Hooijdonk, B.M., Tustin, D.S., Wilkie, J.D., Bound, S.A., Middleton, S.G. and Close, D.C., 2014. Changes in fruit set of 'Gala' apple in response to environment and artificial spur extinction. **In X International Symposium on Integrating Canopy**, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems 1058. 77-83 pp.
- Buban, T., 2001. Improved fruit shape and less russetting of apples by using gibberellins. **Acta Horticulturae**, 20:14-17.
- Bulagay, A.N. ve Öz, F., 1988, **Elma yetiştiriciliği**. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova.
- Byers, R.E., Barden, J.A., Polomski, R.F., Young, R.W. and Carbaugh, D.H., 1990. Apple thinning by photosynthetic inhibition. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 115: 14-19.

- Campbell, R.J. and Marini, R.P., 1992. Light environment and time of harvest affect delicious' apple fruit quality characteristics. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 117:4, 551-557.
- Carbó, J., Vilardell, P., Casals, M., and Bonany, J., 2002. Trials on chemical thinning. **Eufra Working Group On Fruit Chemical Thinning**.
- Chun, I.J., Zheng, W.W., Choi, C., Song, Y.Y., Kwang, I.K. and Hirst, P. 2012 Multiple application of lime sulfur for fruit thinning of “Fuji” and ‘Hongro’ apple trees. **J Bio-Environ Control** 21:445-451
- Corelli-Grappadelli, L. and Lakso, A.N., 2004. Fruit development in deciduous tree crops as affected by physiological factors and environmental conditions. **Acta Horticulturae**. 636: 425–441.
- Costa, G., Beltrame, E., Zerbini, P. and Pianezzola, A., 1997. High density planted apple orchards: effects on yield, performance and fruit quality. **Acta Horticulturae**. 451: 505–512.
- Csuhon, Á., Gonda, I., Szabó, S. and Holb, I.J., 2022 Tree vegetative and generative properties and their inter-correlations for prospective apple cultivars under two training systems for young trees. **Hortic Environ Biotechnol**. 63:325-339.
- Cuppels, D., Sahin, F. and Miller, S.A., 1999. Management of bacterial spot of tomato and pepper using a plant resistance activator in combination with microbial biocontrol agents. **Phytopathology**, 89:19.
- Çankaya, R., 1989. Seyreltmenin ‘Golden Delicious’ ve Starking Delicious elma çeşitlerinin de meyve verim ve kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. **Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 69 sayfa.
- DeLong, C.N., Yoder, K.S., Cochran, A.E., Kilmer, S.W., Rotston, W.S. and Combs, L.D., 2018. “Apple disease control and bloom-thinning effects by lime sulfur, regalia, and jms stylet-oil”, **Plant Health Progress**, 19:143-152.
- Demirdelen, H. T., 2021. M9 anacı üzerine aşılı bazı elma çeşitlerinde yaz budamasının kış budaması üzerine etkileri. **Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 105 sayfa.
- Dennis, F.G., 2000. The history of fruit thinning. **Plant Growth Regulation**. 31:1–16.
- De Silva, H.N., Tustin, D.S., Cashmore, W.M., Stanley, C.J., Lupton, G. and McCartney, S.J. 1997. Fruit Fresh Mass-Diameter Relationship for Royal Gala Apple Across Seasons and among Fruit Production Regions of New Zeland. **HortScience** 32:7, 1169-1173
- Ding, N., Chen, Q., Zhu, Z., Peng, L., Ge, S. and Jiang, Y., 2017. Effects of crop load on distribution and utilization of 13C and 15N and fruit quality for dwarf apple trees. **Scientific reports**, 7:1, 14172.
- Dobrzanski, B., Rabcewicz, J. and Rybczynski, R., 2006. Handling of apple: transport techniques and efficiency vibration, damage and bruising texture, **Firmness and Quality**. ISBN: 83-89969-55-6.
- Durak, B., 2018. Iğdır ekolojisinde yetiştirilen bazı elma çeşitlerinde benziladenin ve naftalin asetik asit uygulamalarının meyve seyretilmesi ve kalitesi üzerine etkileri. **Iğdır Üniversitesi. Fen bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Iğdır, 69 sayfa.
- Embree, C.G., Myra, M.T., Nichols, D.S. and Wright, A.H., 2007. Effect of blossom density and crop load on growth, fruit quality, and return bloom in ‘Honeycrisp’ apple. **HortScience**, 42:7, 1622-1625.

- Eren, D., 2003. **M 9 Anacı Üzerine Asılı Bazı Elma Çeşitlerinin Derim Zamanlarının Belirlenmesi ve Uygun Depolama Koşullarının Araştırılması**. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. S.1 Isparta
- Eşitken, A., 2020. **Ilıman iklim meyve ağaçları fizyolojisi**. Atlas Akademi. ISBN: 978-605-7839-56-5 625.
- Eşitken, A., Karlıdag, H., Ercisli, S. and Sahin, F., 2002. Effects of foliar application of bacteria subtilis osu-142 on the yield, growth and control of shot-hole disease (coryneum blight) of apricot. **Gartenbauwissenschaft**, 67: 139-142.
- Eşitken, A., Pirlak, L., İpek, M., Donmez, M.F., Cakmakci, R. and Sahin, F., 2009. Fruit bio-thinning by plant growth promoting bacterial (pgpb) in apple cvs. 'Golden Delicious' and 'Braeburn'. **Biological Agriculture And Horticulture**, 26: 0144-8765.
- Fallahi, E. and Willemsen, K.M. 2002. Blossom thinning of pome and stone fruit. **HortScience**, 37:3, 474-476.
- Ferree, D.C. and Carlson, R.F., 1987. Apple Rootstocks (107-138). (Editör: Rom, R.C., Carlson, R.F.) Rootstocks for Fruit Crops. **John Wiley and Sons. Inc.**, New York.
- Ferree, D.C., Hall, F.R., Krause, C.R., Roberts, B.R. and Brazee, R.D. 1999. Influence of pesticides and water stress on photosynthesis and transpiration of apple. **Res Circ Ohio Agric Res Dev Cent**, 299: 34-46.
- Fioravanço, J.A., Czermainski, A.B.C., 2018. Biennial bearing in apple cultivars. *Rev. Ceres, Viçosa*, 65: 144-149.
- Fletcher, L.A., 1932. Effect of thinning on size and color of apples. In Proc. **Amer. Soc. Hort. Sci.**, Vol. 29: 51-55 pp.
- Forshey, C.G., 1986. **Chemical fruit thinning of apples**. New York's Food and Life science Bulletin, 116: 1-7.
- Fukuoka, M. 1985. **The natural way of farming**. Japan Publications. Tokyo
- Gao, Z. and Li, Z., 2016. Three-dimensional simulation of canopy photosynthesis in an apple orchard. **Bangladesh J. Bot.** 45:4, 919-926.
- Gilbert, A. 2001. All about Apples. **Hyland House Publishing, Flemington**, Australia
- Greene, D.W. 2002. Chemicals, timing, and environmental factors involved in thinner efficacy on apple. **Hortscience** 37: 477-481
- Greene, D.W. and Autio, W.R., 1998. **Thinning apples chemically**. Umass Extension Factsheet F-118R.
- Guak, S., Beulah, M. and Looney, N.E., 2002. Thinning of Fuji and Gala apple with lime sulphur and other chemicals. In **XXVI International Horticultural Congress: Key Processes in the Growth and Cropping of Deciduous Fruit and Nut Trees** 636 pp. 339-346.
- Güleryüz, M., 1979, **Özel Meyvecilik Ders Notları**. Atatürk Üniv. Zir. Fak. S. 128, Erzurum.
- Güleryüz, M., 1982, **Bahçe Ziraatinde Büyütücü ve Engelleyici Maddelerin Kullanılması ve Önemi**. Atatürk Üniv. Yay. No; 599, Zir. Fak. Yayın No: 279: s.130. Erzurum
- Hampson, C.R. and Kemp, H., 2003. Characteristics of important commercial apple cultivars. In: **Apples; Botany, Production and Uses**. (Editör: Ferree, D.C. and Warrington I.J.,). CABI Publishing, 72-73 pp..
- Hampson, C.R., Quamme, H.A., Hall, J.W., MacDonald, R.A., King, M.C. and Cliff, M.A., 2000. Sensory evaluation as a bacterial tool in apple breeding. **Euphytica**, 111: 79-90

- Hehnen, D., Hanrahan, I., Lewis, K., Mcferson, J. and Blanke, M., 2012. Mechanical Flower Thinning Improves Fruit Quality of Apples and Promotes Consistent Bearing. **Scientia Horticulturae** 134:241–244
- Hoblyn, T.N., Grubb, N.H., Painter, A.C. and Wates, B.L., 1936. Studies on biennial bearing-I. **The Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, 14:1, 39-76.
- Holb, I.J., De Jong, P.F. and Heijne, B. 2003. Efficacy and phytotoxicity of lime sulphur in organic apple production. **Annals of Applied Biology**, 142:2, 225-233.
- Jackson, J. E., 2003. The biology of apples and pears. **Cambridge bacterial press**.
- Janick, J.E., 2003. **Biology of bacterial crops: Biology of apples and pears**. Cambridge University Pres.
- Ju, Z. and Duan, Y. 1991. **New uses of vegetable oils in fruit bacterial**. Good Fruit Grow. 52: 59-62.
- Ju, Z., Duan, Y., Ju, Z. and Guo, A., 2001. Corn oil emulsion for early bacte thinning of trees of ‘delicious’ apple, ‘feng bacte’ peach, and ‘bing’ cherry. **J. Hortic. Sci. Biotech.** 76: 327–331.
- Juniper, B.E., Watkins, R. and Harris S.A., 1999. The origin of the apple. **Acta Hort.** 484: 27–33
- Kaçal, E. 2009. Elmalarda (*bacte x domestica* borkh) meyve tutumu, meyve kalitesi ve çiçek tomurcuğu farklılaşması üzerine yeni çiçek seyrelticilerinin etkileri. **Süleyman Demirel Üniversitesi. Fen bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Doktora Tezi, Isparta 124 sayfa.
- Kaçal, E. 2011. **Elma ağaçlarında seyreltme**. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü, Yayın No:43:12s.
- Kamiab, F., Rasouli, P. and ZamaniBahramabadi, E. 2020. Application of some bloom thinning techniques to overcome alternate bearing in pistachio (*Pistacia vera* L.). Horticulture, **Environment, and Biotechnology**, 61: 31-39.
- Karaçalı, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. **Ege Üni. Zir. Fak. Yay. No:494**, S:24, İzmir
- Karakurt, H. and Aslantaş, R. 2010. Effects of some plant growth promoting rhizobacteria treated twice on flower thinig, fruit set and fruit properties on apple. **African Journal of Agricultural Research** ISSN 1991-637X
- Karakuş, A., 2009. Bazı elma çeşitlerinde kimyasal ve elle seyreltme uygulamalarının meyve kalitesi üzerine etkileri. **Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi, 81sayfa, Konya.
- Karlidağ, H., Eşitken, A., Turan, M. and Sahin, F., 2007. Effects of root inoculation of plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) on yield, growth and nutrient element contents of leaves of apple. **Scientia Horticulture**, 114: 16-20.
- Kaşka, N., 1997. Türkiye’ de elma yetiştiriciliğinin önemi, sorunları ve çözüm yolları. **Yumuşak Çekirdekli Meyveler Sempozyum Bildirileri**. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. 1-12.
- Kelderer, M., Strimmer, M., Casera, M. and Lardschneider, E. 1998. Prima esperienze sul diradamento del melo in frutticoltura biologica. **Riv. Frutti. Ortofloric.** 60: 61–65.
- Kılavuz, M. ve Eti, S., 1993, Bazı Yenidünya (*Eriobotry Japonica* Undl.) çeşitlerinde NAA, NAAM ve elle yapılan çiçek seyreltme uygulamalarının meyve tutma oranı, meyve büyümesi ve meyve iriliği üzerine etkileri. **Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi**, 17: 537-550.

- Kılıç, D. ve Çalışkan, O., 2019. Organik Elma Yetiştiriciliğinde Seyreltme için Kullanılan Doğal Bileşikler Üzerine Değerlendirmeler. **VI. Organik Tarım Sempozyumu** 15-17 Mayıs 2019 Syf:71-79, İzmir /Türkiye..
- Koç, F., 2019. Yüksekova (Hakkâri) Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen MM106 Anacı Üzerine Aşılı Bazı Standart Elma Çeşitlerinin Performanslarının Belirlenmesi. **Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 109 sayfa.
- Kon, T.M. and Schupp, J.R., 2018. Apple crop load management with special focus on early thinning strategies: A US perspective. **Horticultural Reviews**, 46, 255-298
- Kon, T.M., Schupp, J.R., Winzeler, H.E. and Marini, R.P. 2013. Influence of mechanical string thinning treatments on vegetative and reproductive tissues, fruit set, yield, and fruit quality of ‘Gala’ apple. **HortScience**, 48:1, 40–46.
- Korban, S.S. and Skirvin, R.M., 1984. Nomenclature of the cultivated apple. **HortScience**, 19: 177-180.
- Kotan, R., Sahin, F., Demirci, E., Ozbek, A., Eken, C. and Miller, S.A., 1999. Evaluation of antagonistic bacterial for biological control of fusarium dry rot of potato. **Phytopathology**, 89, p:41.
- Koutinas, N.; Pepelyankov, G; and Lichev, V. 2010. Flower induction and flower bud development in apple and sweet cherry. **Biotechnol. Biotec. Eq.**, 24:1, 1549-1558.
- Krasova, N., Panfilova, O. ve Okatan, V., 2022. Evaluation of apple varieties with summer ripening in intensive-type orchards. IOP Conf. Series: **Earth and Environmental Science** 949: 012040.
- Küden, A. 2020 **Modern elma yetiştiriciliği**. Tarım Gündem Dergisi. 160 syf. İmge kitap evi.
- Küden, A.B., and Kaşka, N., 1992. Ilıman iklim meyveleri yetiştiriciliği açısından Adana ve Pozantı’daki soğuklama sürelerinin çeşitli yöntemlerle saptanması. (Determination of the chilling durations of Adana and Pozanti with different methods to grow temperate fruits. **Journal of Doga** 16: 50–62.
- Küden, A., İmrak, B. ve Sarıer, K., 2015. **Elma Yetiştiriciliği**. (Editör Küden, A. ve Uzun, A.). Kayseri elma çalıştay. Kayseri valiliği. İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü. Kayseri.
- Lafer, G. 1999. Fruit ripening and quality in relation to crop load of apple trees. In Agri-Food Quality II 369-372 pp. **Woodhead Publishing**.
- Lauri, P.E., Costes E., Regnard, J.L., Brun, L., Simon, S., Monney, P. and Sinoquet, H. 2009. Does Knowledge on Fruit Tree Architecture and its Implications for Orchard Management Improve Horticultural Sustainability? An Overview of Recent Advances in the Apple. **Acta Horticulturae** 817: 243-250.
- Layne, D.R., 2007. **Managing crop load to maximize profitability**. American/Western Fruit Grower, April
- Lehnert, R., 2014. Thinning apples with more confidence. <https://www.goodfruit.com/thinning-apples-with-more-confidence/>(Erişim Tarihi: 14.07.2019)
- Lehnert, R., 2015. A model for apple thinning. <https://www.goodfruit.com/a-model-for-apple-thinning/> (Erişim Tarihi: 14.07.2019)
- Li, S. H., Meng, Z. Q., Li, T. H., Liu, H. Z. and Tu, Y.C., 1995. Critical period of flower bud induction in ‘Red ‘Fuji’ and ‘Ralls Janet’ apple trees. **Gartenbauwissenschaft**, 60: 240–245.

- Lim, H.K., Shin, H., Son, I.C., Oh, Y., Kim, K., Oh, S.I. and Kim, D., 2019. Leaf Thinning and Fruit Quality of ‘Hongro’/M. 9 Apple Trees by Foliar Application of Cu-EDTA and Fe-EDTA. **Korean Journal of Plant Resources**, 32: 6, 677-682.
- Lind, K., Lafer, G., Schloffer, K., Inner, G. and Meister, H., 2003. **Organic fruit growing**. CABI Publishing.
- Lordan, J., Alins, G., Avila, G., Torres, E. and Carbo, J., 2018. Screening of eco-friendly thinning agents and adjusting mechanical thinning on ‘Gala’, ‘Golden Delicious’ and ‘Fuji’ apple trees. **Scientia Horticulturae** 239: 141–155.
- McAfee, J.D. and Rom, C.R., 2003. The effects of potential organic apple fruit thinners on gas exchange and growth of model apple trees: A model plant study of transient photosynthetic inhibitors and their effect on physiology and growth. The Student Journal of The Dale Bumpers College of Agricultural, **Food and Life Sciences**, 3: 59-64.
- McArtney, S.J. and Obermiller, J.D., 2012. Use of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid and metamitron for delayed thinning of apple fruit. **Hortscience**, 47: 1612-1616
- McArtney, S.J., Palmer, J., Davies, S. and Seymour S., 2006. Effects of lime sulfur and fish oil on pollen tube growth, leaf photosynthesis and fruit set in apple. **HortScience** 41: 357–360.
- McArtney, S.J., Obermiller, J.D. and Arellano, C., 2012. "Comparison of the effects of metamitron on chlorophyll fluorescence and fruit set in apple and peach." **HortScience** 47:4, 509-514
- McClure, K.A. and Cline, J.A., 2015. Mechanical blossom thinning of apples and influence on yield, fruit quality and spur leaf area. **Can J Plant Sci** 95:887-896. Doi:10.4141/cjps-2014-421
- Meland, M., 1998. Thinning apples and pears in a nordic climate. The effect of naa, ethephon and lime sulfur on fruit set, yield and return bloom of three apple cultivars. **Acta Horticulturae**, 463: 517–525.
- Meland, M. and Gjerde, B., 1996. Thinning apples and pears in a Nordic climate. I. The effect of NAA, Ethephon and Lime Sulphur on fruit set, yield and return bloom of four pear cultivars. **Norwegian J. Agr. Sci.** 10: 437–452.
- Mitra, S. K. 2003. Apple. Temperate Fruits. (Editör Mitra, S.K., Bose, T.K. and Rathore, D.S.) **Horticulture and Allied Publishers Calcuta** 700 020. India. P.1-122
- Monselise, S.P. and Goldschmidt, E.E. 1982. Alternate bearing in fruit trees. **Horticult. Rev.**4: 128–173.
- Musacchi, S. and Serra, S., 2018. Apple fruit quality: Overview on pre-harvest factors. **Scientia Horticulture** 234: 409-430.
- Netsawang, P.; Damerow, L.; Lammers, P.S.; Kunz, A. and Blanke, M. 2023. Alternative approaches to chemical thinning for regulating crop load and alternate bearing in apple. **Agronomy**, 13: 112.
- Neilsen, D. and Neilsen, G. 2009. **Nutritional effects on fruit quality for apple trees**. New York Fruit Quarterly, 17:3, 21-24.
- Nii, N. 1997. Changes of starch and sorbitol in leaves before and after removal of fruits from peach trees. **Ann. Bot.** 79:2, 139–144.
- Özbek, S., 1971, **Hormonlar ve Bağ-Bahçe Ziraatı**, Ankara Üniv. Zir. Fak Yayınları, No: 418, Ders Kitabı No: 145: 316 sayfa. Ankara.
- Özbek, S., 1978. **Özel Meyvecilik**. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 128. Adana

- Özçağiran R, Ünal A, Özeker E. ve İsfendiyoğlu, M., 2003. **Ilıman İklim Meyve Türleri. Cilt-1.** Ege Üniversitesi Basımevi, 159-225, İzmir.
- Özongun, Ş., Dolunay, E.M., Öztürk, G., Karakuş, A., Kankaya, A. ve Küden, A., 2004. **Elma adaptasyon denemesi 1 (sonuç raporu).** Tarım Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal üretimi geliştirme genel müdürlüğü, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir.
- Özongun, Ş., Dolunay, E.M., Öztürk, G., Karakuş, A. ve Pektaş, M., 2006. **Elma çeşit adaptasyon denemesi II (sonuç raporu).** Tarım Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal üretimi geliştirme genel müdürlüğü, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir.
- Özongun, Ş., Dolunay, E.M., Öztürk, G., Karakuş, A. ve Pektaş, M., 2009. **Elma çeşit adaptasyon denemesi III (sonuç raporu).** Tarım Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal üretimi geliştirme genel müdürlüğü, Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir.
- Padmavathy, K. and Poyyamoli, G., 2011. Alternative Farming Techniques for sustainable food Production (Editör Lichtfouse E.). Genetics. Biofuels and Local Farming Systems. **Sustainable Agriculture Reviews** 7.
- Palmer, W.J., Giuliani, R. and Adams, M.H., 1997. Effect of crop load on fruiting and leaf photosynthesis of ‘‘Braeburn’’/M.26 apple trees. **Tree Physiology** 17: 741-746
- Pavanello, A.P., Zoth, M., Ayub, R.A. and Souza Los, K.K., 2019. Different methods of thinning influenced by variety and hail nets in apple orchards. **Agricultural Research and Technology: Open Access Journal** 3.22: 69-79
- Peck, G.M., DeLong, C.N., Combs L.D. and Yoder, K.S., 2017. Managing apple crop load and diseases with bloom thinning applications in an organically managed ‘honeycrisp’/‘mm.111’ orchard. **Hortscience**, Volume 52: Issue 3.
- Peifer, L., Ottnad, S., Kunz, A., Damerow, L. and Blanke, M., 2018. Effect of non-chemical crop load regulation on apple fruit quality, assessed by the DA-meter. **Scientia horticulturae**, 233: 526-531
- Petit, A.N., Fontaine, F., Vatsa, P., Clement, C. and Vaillant-Gaveau, N., 2012. Fungicide impacts on photosynthesis in crop plants. **Photosynth Res.**, 111: 315-326.
- Pfeiffer, B. and Rueß, F. 2002. Screening of agents for thinning blooms of apple trees; in: **Proceedings of the 10th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing and Viticulture** 106-111 sayfa.
- Pflanz, M., Gebbers, R. and Zude, M., 2016. Influence of tree-adapted flower thinning on apple yield and fruit quality considering cultivars with different predisposition in fructification. **Acta Hort** 1130:605-612.
- Phipps, J.B., Robertson, K.R., Smith, P.G. and Rohrer, J.R., 1990. A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). **Can. J. Of Bot.**, 68: 2209-2269.
- Pırlak, L., Turan, M., Şahin, F. and Eşitken, A. 2007. Floral and foliar application of plant growth promoting rhizobacteria (pgpr) to apples increases yield, growth and nutrient element contents of leaves. **Journal Of Sustainable Agriculture**, 30: 145-155.
- Racskó, J., 2006. ‘‘Crop load, fruit thinning and their effects on fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.)’’, **Acta Agraria Debreceniensis**, 24: 29-35.
- Racskó, J., 2008. Crop Autoregulation of Apple on Different Growth Inducing Rootstocks. **University of Debrecen, Ph.D Thesis**, Hungary

- Radivojević, D.D., Milivojević, J.M., Oparnica, C.D., Vulić, T.B., Djordjević, B.S. and Ercişli, S. 2014. Impact of early cropping on vegetative development, productivity, and fruit quality of Gala and Braeburn apple trees. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 38:6, 773-780.
- Robinson, T.L., 2008. Crop load management of new high-density apple orchards **New York Fruit Quarterly**, 16:2.
- Robinson, T.L., Schupp, J., Merwin, I., Reissig, H., Agnello, A., Straub, R. and Rosenberger, D. 2002. A Commercial organic apple production system for New York. **Toward Sustainability Foundation Cornell University**, 13 s.
- Robinson, T.L. and Watkins, C.B., 2003. Crop load of Honeycrisp affects not only fruit size but many quality attributes. **New York Fruit Quarterly**, 11:3.
- Rosa, N.D.H., 2016. Comparison between benzyladenine and gibberellins as chemical thinning agents in Gala, Kanzi, Pink Lady and Red Delicious apple cultivars. **Agronomia da Universidade de Lisboa** MSc thesis, Portekiz.
- Rosalie, R., Lechaudel, M., Chiller, M., Dufosse, L. and Joas, J., 2019. Could the reliability of classical descriptors of fruit quality be influenced by irrigation and cold storage? The case of mango, a Climacteric fruit. **Journal of The Science of Food and Agriculture**. 99:8, 3972-3802p.
- Rosati, A., Metcalf, S.G., Buncher, R.P., Fulton, A.E. and Lampinen, B.D., 2006. Physiological effects of kaolin applications in well-irrigated and water-stressed walnut and almond trees. **Annals of Botany**, 98: 267–275.
- Rudell, D.R., Mattheis, J.P. and Fellman, J.K., 2005. Relationship of superficial scald development and α-farnesene oxidation to reactions of diphenylamine and diphenylamine derivatives in cv. Granny Smith apple peel. **J. Agr. Food Chem.** 53: 8382–8389.
- Rudell, D.R., Serra, S., Sullivan, N., Mattheis, J. and Musacchi, S., 2017. Survey of ‘Anjou’ pear metabolic profile following harvest from different canopy positions and fruit tissues. **Hort. Science** 52:11, 1–10.
- Sadeler, M., 1997. Tortum (Erzurum)’ da Yetiştirilen “‘Golden Delicious’ ve Starking Delicious” Elma Çeşitlerinde Farklı seyreltme uygulamalarının meyve özelliklerine etkilerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. **Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 58 sayfa.
- Sadeler, M. ve Bolat, İ., 1999. Golden ve Starking Delicious elma çeşitlerinde farklı seyreltme uygulamalarının meyve özelliklerine etkilerinin saptanması. **Türkiye 3. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongre Bildirileri**, Ankara. S: 849-854.
- Sansavini, S., Donati, F., Costa, F. and Tartarini, S., 2004. Advances in apple breeding for enhanced fruit quality and resistance to biotic stresses: new varieties for the European market. **J. Fruit Ornament. Plant Res.** 12: 13–52.
- SAS, 2005. SAS online Doc. Version 9.1. SAS Inst.: Cary, NC, USA.
- Schmidt, T.R. 2006. Manipulation of crop load with bioregulators to mitigate biennial bearing in apple (**Doctoral dissertation**, Washington State University).
- Schmidt, T.R., Auvil, T.D., Hanrahan, I., Castillo, F. and McFerson, J.R. 2008. Crop load management of tree fruits in the Pacific Northwest of USA. In **IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems** 903 759-766 pp.
- Schmidt, T.R. and Elfving, R.C. 2007. Crop load management of apple via induced plant stress. **Journal of the American Pomological Society**, 61:4, 167.

- Schumacher, R., Tschärner, S. and Stadler, W. 1987. June drop, shoot growth, and nutrient content of the fruit depending on leaf mass. **Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau** 123: 183-191.
- Schupp, J., McFerson, J., Robinson, T., Lakso, A. and Goffinet, M. 2006. Efficacy and physiological effect of oil/lime sulfur combination bloom project report. **Washington Tree Fruit Research Commission**. Wenatchee, WA.
- Schupp, J.R. and Kon, T.M. 2019. Apple crop load management: Blossom thinning apples with lime sulfur. **Penn. State Coop. Ext. Bul.**, 1-8.
- Serra, S., Leisso, R., Giordani, L., Kalcsits, L. and Musacchi, S., 2016. Crop load influences fruit quality, nutritional balance, and bloom in 'Honeycrisp' apple. **HortScience**, 51:3, 236-244.
- Shepard, H.E. 1939. The chemistry and toxicology of insecticides. **The Chemistry and Toxicology of Insecticides**.
- Shi, C.Y., Liu, L., Li, Q.L., Wei, Z.F. and Gao, D.T., 2022. Comparison of drought stress resistance of rootstocks 'M9-T337' and 'M26' grafted with 'Huashuo' apple. **Hortic Environ Biotechnol** 63: 299-310.
- Sinatsch, S., Pleiffer, B., Toup, J., Zimmer, J. and Benduhn, B., 2010. Comparison of different thinning measures for organic grown apples (cultivar 'Pinova'). **Ecofruit. 14th international conference**, Hohenheim, Germany
- Solomakhin, A.A. and Blanke, M.M., 2010. Mechanical flower thinning improves the fruit quality of apples. **J Sci Food Agric** 90: 735-741.
- Soylu, A., Ertürk, Ü., Mert, C. ve Öztürk, Ö., 2003. MM 106 anacı üzerine aşılı elma çeşitlerinin Görükle koşullarındaki verim ve kalite özelliklerinin incelenmesi-II. **Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 17: 57-65
- Stampar, F., Veberic, R., Zadavec, P., Hudina, M., Usenik, V., Solar, A. and Osterc, G., 2002. Yield and fruit quality of apples cv. 'Jonagold' under hail protection nets. **Gartenbauwissenschaft** 67: 205-210.
- Stopar, M. 2004. Thinning of flowers/fruitlets in organic apple production. **J. Fruit Ornam. Plant Res**, 12: 77-83.
- Stopar, M. 2006. Thinning "Fuji" apple trees with Etephon, NAD and BA, alone and in combination. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, Vol.14: 39-45.
- Stopar, M. 2008. Vegetable oil emulsions, nacl, ch3cooh and casx as organically acceptable apple blossom thinning compounds, **Europ.J.Hort.Sci.**, 73: 55-61.
- Stover, E., Fargione, M., Risio, R., Yang, X. and Robinson, T. 2001. Fruit weight, cropload, and blooming 'Empire' apple following thinning with 6-benzyladenine and NAA at several phenological stages. **HortScience**, 36:6, 1077-1081.
- Stover, E., Fargione, M.J., Watkins, C.B. and Iungerman, K.A., 2003. Harvest management of 'Marshall McIntosh' Apples: effects of AVG, NAA, Etephon, and summer pruning on preharvest drop and fruit quality. **HortScience**, 38: 1093-1099.
- Strimmer, M., Kelderer, M. and Pieber, K., 1997. Neue ausdünnungs methoden im biologischen apfelnbau. **Erwerbsobstbau** 39: 130-136
- Szot, I., Basak, A., Lipa, T. and Krawiec, P., 2016. Thinning of apple flowers with potassium bicarbonate (Armcarb) in organic orchard, **Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus**, 15:3, 29-43.
- Tromp, J., 2000. Flower-bud formation in pome fruits as affected by fruit thinning. **Plant Growth Regul.** 31: 27-34
- Tukey, H. B., 1964, Dwarfed fruit trees, Dwarfed Fruit Trees. **Macimllan Co., Newyork, and Collier-Macmillan LTD, London**

- Turan, S., 2020. Bazı elma çeşitlerinin Malatya`da ova şartlarında performanslarının incelenmesi. **Malatya Turgut Özal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü**, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Malatya, 70 sayfa.
- Valente, J., Almeida, R. and Kooistra, L. 2021. Inferring ethylene temporal and spatial distribution in an apple orchard (*Malus domestica* Borkh): a pilot study for optimal sampling with a gas sensor. **Horticulture, Environment, and Biotechnology**, 62: 213-224.
- Warrington, I.J., Fulton, T.A., Halligan, E.A. and De Silva, H.N., 1999. Apple fruit growth and maturity are affected by early season temperatures. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, 124:5, 468-477.
- Webster, T., 2002. Current approved thinning strategies for apples and pears and recent thinning research trials in Europe. **The Compact Fruit Tree**, 35:3.
- Weibel, F.P., Chevillat, V.S., Tschabold, J.L. and Stadler, W., 2006 Fruit thinning in organic apple growing with optimized timing and combination strategies including (new) natural spray products and mechanical rope-devices. (Editör: Weinsberg, V.) **In 12th Int. Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing**, 183-197 pp. Weinsberg/Germany.
- Weibel, F.P., Chevillat, V.S., Rios, E.J., Tschabold, L. and Stadler, W., 2008. Fruit thinning in organic apple growing with optimised strategies including natural spray products and rope-device. **Europ.J.Hort.Sci.**, 73:4, 145–154, Verlag Eugen Ulmer KG, Stuttgart
- Weibel, F.P., Lemcke, B., Monzelio, U., Giordano, I. and Klos, B., 2012. Successful blossom thinning and crop load regulation for organic apple growing with potassium-bi- carbonate (Armcarb®): Results of Field Experiments over 3 Years with 11 Cultivars. **Europ.J.Hort.Sci.**, 77: 145–153.
- Wertheim, S.J. 2000. Developments in the chemical thinning of apple and pear. **Plant Growth Regulation**, 31: 85-100.
- Westwood, M.N., 1978. **Fruit Growth and Thinning**, 199-219pp. In: WESTWOOD, M.N., Temperate-zone Pomology. Timber Press. (Editör: Freeman W.H.). Company, San Francisco, USA
- Westwood, M.N., 1993. **"Hormones and Growth Regulators"**, Temperate Zone Pomology: Physiology and culture. Timber Press, Inc. 9999 S.W. Wilshire, Suite 124, Portland, Oregon 97225.
- Westwood, M.N., 1995. **Temperate Zone Pomology: Physiology and Culture**, Timber Press, 523p, Oregon
- Widmer, A., Kockerols, K., Schwan, S., Stadler, W. and Bertschinger, L., 2008. Towards Grower-friendly Apple Crop Thinning by Tree Shading. Ecofruit-13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems **in Organic Fruit-Growing: Proceedings to the Conference**. 18-20th February. Weinsberg/German
- Williams, M.W. and Edgerton, L.J., 1981. Fruit thinning of apples and pears with chemicals. rev. **Agricultural Information Bulletin**-US Dept. of Agriculture (USA). no. 289.
- Win, N.M., Lee, D., Song, Y.Y., Park, J., Cho, S.Y., Park, M.Y., Lee, Y., Kweon, H.J., Yoo, J., Kang, I.K. and Nam, J.C., 2022. Effect of crop load on the yield, fruit quality, and fruit mineral contents of ‘RubyS’ apples. **Korean J Agric Sci** 49: 421-430.

- Win, N.M., Song, Y.Y., Nam, J.C. Cho, S.Y., Yang, S.J., Yoo, J. and Park, J., 2023. Effects of Mechanical Flower Thinning on the Fruit Set and Fruit Quality Attributes of ‘Hongro’ Apples. **Horticultural Science and Technology** 41:2,144-152.
- Wünsche, J.N. and Ferguson, I.B., 2005. Crop Load Interactions in Apple. **Horticultural Reviews**, Vol.31: 236-290 pp.
- Yoder, K., Yuan, R., Combs, L. and Byers, R., 2009. Effects of temperature and the combination of liquid lime sulfur and fish oil on pollen germination, pollen tube growth, and fruit set in apples. **HortScience**, Vol. 44:5, 1277-1283
- Yoder, K.S., Peck, G.M., Combs, L.D. and Byers, R.E., 2012. Using a pollen tube growth model to improve apple bloom thinning for organic production. In **II International Organic Fruit Symposium** 1001: 207-214 pp.
- Yoo, J., Kwon, J.G., Cho, Y.J., Jung, H.Y., Kim, W.S. and Kang, I.K., 2019 Effects of octyl alcohol treatments on fruit set and fruit quality attributes in “Fuji” apples. **Hortic Sci Technol** 37: 455-462
- Zahir, Z. A., Arshad, M. and Frankenberger, W. T., 2004. Plant growth promoting. **Advances in Agronomy**, 81, 97

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, İlkokul, Ortaokul ve Lise öğrenimini Kocaeli’nde tamamladı. Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nü 2012 yılında mezun oldu. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalından 2015 yılında Yüksek Lisans derecesiyle mezun oldu. Halen Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.

